



תכנית הלימודים במדעי המחשב ורובוטיקה לבתי הספר היסודיים

לכל המגזרים

כיתה ד', ה', ו'

תשפ"א

יוני 2021

6	מבוא
7	עקרונות
7	מטרות התוכנית
11	שער ראשון – פירוט התוכנית
11	מסלולי התקדמות בלמידה לפי 3 רמות :
14	נושאי הלימוד לכתה ד
15	פרק א – מבוא לאלגוריתמיקה
19	פרק ב – אלגוריתמיקה מרעיון לקוד – שלב בסיס – הכרת הסביבה, פקודות תנועה ומראה
25	פרק ג – תכנות מרובה דמויות, מסרים, ריבוי תסריטים ועיבוד מקבילי
29	פרק ד – מבוא למבנה בקרה לולאה, לולאת לעולמים ולולאת חזור __ פעמים
38	פרק ה – שילוב ביטויים לוגיים עם ביטויים מתמטיים, בתכנות מרובה דמויות, ריבוי תסריטים ועיבוד מקבילי
41	פרק ו – משפטי תנאי אם, אם ואם לא
51	פרק ז – תכנות מרובה דמויות תלבושות ותסריטים - הפשטה וייצוג מערכות
56	פרק ח – קלט מהמקלדת
57	נושאי הלימוד לכתה ה
58	פרק ט – משתנים – ניתן להתחיל גם בשליש האחרון של כתה ד ולהרחיב בכתה ה
67	פרק י – משתנים הרחבה, משפטי תנאי בשילוב משתנים
77	פרק יא – אופרטורים לוגיים, תנאי מורכב וקינון משפט תנאי
85	פרק יב – כתיבה של אלגוריתם מילולי, תכנון ויישום (מרעיון לקוד)
92	נושאי הלימוד לכתה ו
93	פרק יג – לולאות הרחבה וקינון לולאות
120	פרק יד – בנה לבנה – תכנון מודולרי ומובנה
128	פרק טו – משתנים הרחבה (רשימות)
129	פרק טז – הגדרת משתנים הרחבה : משתנה לדמות, משתנה לכל הדמויות, משתנה ענן
136	פרק יז – העשרה : תוכנית הסתברות אלגוריתמיקה וכתיבת קוד - 10 שעות
144	פרק יח – העשרה : שיבוט דמויות
152	פרק יט – הכל מתחבר
164	פרק כ – פרויקטים ותרגול מסכם
176	נספח מודול מדעי המחשב – פרויקטי העשרה לפי רמות
176	תוכנית רמה א
176	פרוייקטי העשרה רמה א'
176	פרוייקט א- מי הגיע לשיעור..
177	פרוייקט ב- "לחבק עצים"...
178	פרוייקט ג- "מה זה אטום"...
179	פרוייקט ד- "תרגול בתרגילי כפל"...
180	פרוייקט ה - "אנימציה ומוסיקה"...
181	פרוייקט ו - "ציור"...
182	פרוייקט ז - אנימציה וצליל
183	פרוייקט ח- שילוב דמויות ותלבושות
184	פרוייקט ט- גם בנות יכולות

185	פרוייקט י- אופנה
187	פרוייקט יא- מסיבת ריקודים
188	פרוייקט יב- לצייר עם הדמות
189	פרוייקט י"ג- "לכידת עטלפים"
190	פרוייקט י"ד- להציל את החתול
191	פרוייקט ט"ו - Pong 2
192	תוכנית רמת ב'
192	פרוייקט העשרה רמת ב'
192	פרוייקט א - ציור מהיר
193	פרוייקט ב - נגינה
194	פרוייקט ג- אנימציה
195	פרוייקט ד- "טיפול בציפורניים "
197	פרוייקט ה- ברכות ליום הסקראץ' הבנלאומי
198	פרוייקט ו- תזמורת
199	פרוייקט ז - הקיפוד והפטירות
200	פרוייקט ח- להתחמק מהמכשפה
201	פרוייקט ט- מסע הפרפר
202	פרוייקט י - משולש עיגול או מלבן
203	תוכנית רמה ג' :
203	פרוייקט העשרה רמה ג'
203	פרוייקט א-
205	פרוייקט ב- "מבוכ"
206	פרוייקט ג- "טמגוצי גירסת סקראץ'"
207	פרוייקט ד- "כדור נופל"
209	פרוייקט ה - מסע הרפתקאות
210	שער שני - מודול רובוטיקה
211	מבוא
216	חיישנים ברובוט :
216	מנועים :
217	התקנת סביבת העבודה וחיבור למחשב
227	פרק א - מבוא למערכות מחשב
230	פרק ב - מבוא למערכות
232	השלבים לביצוע הוספת הוראה\בלוק לתסריט
237	פרק ג-סקירת מפורטת של מרכיבי הרובוט וכתובת קטעי תוכנית קצרים
237	מנועים :
246	פרק ד- תנועת הרובוט ופניות הרחבה
261	פרק ה - כתיבה של אלגוריתם מילולי, תכנון ויישום (מרעיון לקוד)
269	פרק ו- בקרה בחוג פתוח, בקרה בחוג סגור - חיישנים, לולאת לעולמים
277	פרק ז - משתנים, משפטי תנאי אם, אם ואם לא
278	מילה - מחרוזת
278	ערך מספרי
278	ערך לוגי

284	פרק ח – לולאות חזור וחיישנים הרחבה, קלט מהמקלדת
301	פרק ט – לוגיקה – תנאים מורכבים, חזור עד ש-
311	פרק י – מערכות בקרה בחוג סגור- הרחבה
314	פרק י"א – שילוב מערכות ומבנה בקרה מתקדמים – פרויקטים
321	נספחים
322	נספח א - מושגים בתוכנית הלימודים
329	נספח ב – סיכום מקוצר הוראות שפת סקראץ'
329	קבוצת - אירועים אירועים
331	קבוצת – בקרה בקרה
334	קבוצת – חיישנים חיישנים
338	קבוצת – מפעילים מפעילים
343	קבוצת – תנועה תנועה
347	קבוצת – מראה מראה
350	קבוצת – צליל צליל
353	קבוצת – עט
355	קבוצת – נתונים נתונים
357	נספח ג – סיכום מורחב הוראות בשפת סקראץ'
358	קבוצות של בלוקים – הוראות הסבר מפורטים
359	קבוצת ההוראות אירועים
362	קבוצת ההוראות בקרה
365	קבוצת ההוראות תנועה
370	הוראות קבלת מידע על מיקום הדמות
371	קבוצת ההוראות מראה
373	קבוצת הוראה מראה- הוראות תלבושת
374	האפשרות תלבושת
375	רקע
376	הוראות שינוי אפקט
379	קבוצת חיישנים
388	קבוצת נתונים
388	יצירת משתנה
392	רשימות
393	קבוצת מפעילים

397	קבוצת מפעילים – יחסים לוגיים
399	המפעיל הלוגי וגם
400	המפעיל הלוגי או
400	המפעיל הלוגי לא
400	סיכום מפעילים לוגיים
401	קבוצת המפעילים לטיפול המילים
405	קבוצת ההוראות – עט
408	ההוראות הקובעות את גודל העט וצבעו.
410	סיכום הוראות קבוצת עט
411	נספח ד – מושגים מרכזיים בסביבת התכנות סקראץ'.....
411	בלוק- לבנה
411	הוראה כללית והוראה מפורטת
412	תסריט – תוכנית מחשב
412	הרצת תסריט / תוכנית מחשב
412	מבנה סדרתי של בלוקים \ הוראות
412	מבנה תנאי
413	מבנה חוזר (לולאה)
413	קינון מבנים- nesting
414	עיבוד מקבילי
414	יישום
414	דמות – sprite
415	תלבושת – Costume
415	במה
416	מסגרת (קצה)
416	ערך בציר X של העכבר
416	ערך בציר Y של העכבר
416	ערך בציר X של דמות
416	ערך בציר Y של דמות
417	כיוון
417	מסרים ותקשורת בין דמויות
417	מספר אקראי
417	משתנה \ רשימה
418	שמות משתנים
418	צלמיות מייצגות
419	שכבה
419	החזרת ערך
420	בלוקים (לבנים) של המשתמש
420	זימון\הפעלת בלוק משתמש
421	פרמטרים וארגומנטים
421	פרוצדורה \ שגרה \ רוטינה \ שיטה

422.....	נספח ה – סביבת התכנות- תפריטים, תגיות, כלים
423 -----	סביבת העבודה
424 -----	הבמה
425 -----	מיקומים על הבמה
426 -----	בחירה בדמות
427 -----	התפריט הראשי
427 -----	תפריט קובץ – אפשרויות
428 -----	תפריט עריכה – אפשרויות
428 -----	העורך הגרפי
429 -----	הסבר על אפשרויות מיוחדות בעורך הגרפי
430 -----	התרמיל
431 -----	איך יוצרים תסריט חדש
431 -----	השלבים לביצוע הוספת הוראה\בלוק לתסריט
433 -----	תלבושות - Costumes
434 -----	צלילים
435 -----	יבוא קבצי צלילים
435 -----	לשונית הרקע
436.....	נספח ו - ידע מתמטי במתמטיקה תלמידי כיתות ד,ה

מבוא

מדעי המחשב, כשפת הטכנולוגיה, שפה המתארת תהליכים, מבנים וקשרים בין טכנולוגיות. שפת תלמידים שיוכשרו להתמודד עם עולמות חדשים יהיו צריכים להיות אוריינים לחמש השפות שתהליך הלמידה שלהם מתחיל בגיל צעיר, ובתוסף למידת מדעי הטבע. השפות הן:

- השפה שלנו (שפת אם, מי אנחנו - תרבותינו)
- השפה שלהם (שפה או שפות זרות בינלאומית נבחרות ותרבותן),
- שפת המדע (המתמטיקה)
- שפת הגוף והנפש (אומנות וחינוך גופני)
- ושפת הטכנולוגיה (מדעי המחשב).

לימוד ארוך טווח של שפות אלה, תוך כדי פיתוח מושכל של מיומנויות תקשורת, מביא לתפקוד מוצלח ומועיל ברמה אישית, לאומית וגלובלית. מודל זה יכול לתמוך בהתאמות הנדרשות לביצוע מבחני השוואה בינלאומיים וגם להועיל למציאת האיזון העדין שבין הנושאים המקומיים ובין הנושאים הגלובליים הנוגעים לחינוכם של אזרחי העתיד.

החשיבות של שפת הטכנולוגיה - מדעי המחשב (וטכנולוגיה בכלל), כתחום מרכזי בתחומים מדעיים טכנולוגיים מגוונים גדלה ומשפיעה על כל תחום בחינוך. תלמיד בוגר של מערכת החינוך צריך שיהיו לו מיומנויות מעבר לשימוש בישומי מחשב, אלא מיומנויות הפשטה, ניתוח ומימוש פתרון בעיות/משימות בעזרת כתיבת והפעלת תכניות מחשב. לדוגמא, להיות מסוגל להציג בעיה/משימה מתחומים שונים (פיסיקה, מתמטיקה, כימיה, ניהול, ובעיות/משימות ממדעי החברה והרוח) בייצוג מודל שניתן לתרגמו לתוכנית מחשב, להפעיל את התוכנית ולקבל תוצאות. תוצאות הלמידה והיישום אינם רק תוצאה מספרית, תוצאה יכולה להיות סימולציה שעוקבת אחרי ביצוע תהליך כימי, תיאור של מערכת אקולוגית והשתנותה עם הזמן, או משחק מחשב.

שפת הטכנולוגיה - מדעי המחשב, ובמיוחד ייצוג של בעיה/משימה באמצעות מחשב, כולל כתיבת קוד מהווים מיומנות חשובה שכל תלמיד הלומד בבית ספר בישראל צריך לרכוש ולדעת. כפי שמתמטיקה משפיעה על דרך המחשבה והגישה המדעית, מדעי המחשב ממחישה את החשיבות של המחשבה האנליטית ואפשרות המיידית ליישמה בחיי היום יום עם השפעה מדהימה על כל היבט בחינוך, במידה רבה זוהי שפת המדע והטכנולוגיה, שפה שניתן לתקשר אתה בצורה מדויקת הניתנת לבחינה מיידית. אוריינות בשפת הטכנולוגיה, שפה המתארת תהליכים, מבנים וקשרים בין מוצרי טכנולוגיה. ואכן מדעי המחשב מתייחס להיבטים הבאים:

- חשיבה חישובית – יכולת הפשטה, ניתוח, והגדרת פעולות מחשב למימוש משימה אלגוריתמית ולפתרון בעיה אלגוריתמית.
- נתונים ומבני נתונים, ארגון והצגת נתונים
- פרוטוקולים, דרכי הקשר בין רובוט, לסביבתו.

תוכנית הלימודים במדעי המחשב ליסודי שואפת לפתח בוגרים בעלי אוריינות יצירתית מדעית וטכנולוגית, סקרנים ותאבי דעת, המסוגלים ללמוד באופן עצמאי ומשתמשים בידע מדעי וטכנולוגי ובמיומנויות חשיבה ועשייה להבנת מודלים בתחומים שונים, יכולת לייצג מודלים אלו למחשב באמצעות שפת תכנות, יכולת

לכתוב פתרון תכנותי לבעיות, לדעת לבחון את הפתרון והמענה של הפתרון לבעיה שהוצגה, להשוות בין פתרונות ויעילותם, לבנות ממשק ידידותי למשתמש בפתרון שנכתב. כל זאת באינטראקציה עצמאית עם מחשב. מחשב, שבשגרה מגיב באופן מידי, חד משמעי ליצירה המופשטת שתוכנתה.

התלמידים יכירו בכך שתחום מדעי המחשב הוא פרי המחשבה האנושית, מודעים לחשיבות בקידום האנושות בצד הכרה במשמעות, של שילוב מערכות תוכנה בכל תחום, על החברה. תקשורת מחשבים שהופכת את העולם לכפר גלובלי, אגירת חיפוש ועיבוד ידע מעבר ליכולת המוח האנושי, שימוש ברובוטים בצורה יום יומית נרחבת, כמכונות הנוהגות בעצמן, במשימות פשוטות ומורכבות, מסוכנות, ומאתגרות. ומערכות תוכנה ובקרה המבקרות את מערכות המים, החשמל, בריאות ועוד.

תוכנית הלימודים במדעי המחשב מתבססת בדומה להוראת המדעים בבתי הספר על גישת STS שמשלבת בין תחום מדע, טכנולוגיה והחברה (Science, Technology, Society) השילוב בא לידי ביטוי בעובדה שקיים חיבור בין מדע וטכנולוגיה, בעיה מדעית/הנדסית הנפתרת באמצעות תוכנית מחשב, או מטלות חקר ואיסוף נתונים על פני מאדים המתבצעים באמצעות רובוט, מאידך גיסא מדעי המחשב והשפעתם הרחבה משפיעים על החברה לעיתים במימדים מדהימים, כגון אפליקציות לטלפונים וחכמים ורשתות חברתיות שניהם תוצר של מדעי המחשב. הכלים שהתלמידים ירכשו יוכלו לפתח אצלם מחשבה יצירתית, אנליטית, ויישומית ולפתוח בפניהם, ללא תלות במקום בארץ או במגזר, אפשרויות לימוד עצמי והעסקה בעתיד וכך לחזק את חוסנו החברתי והכלכלי.

עקרונות

מטרות התוכנית

חשיפה להיבטים השונים של מדעי המחשב - הפשטה, פתרון אלגוריתמי ומימוש - דרך התנסויות מותאמות-גיל, מהנות, מגוונות, ומעוררות עניין ומוטיבציה:

1. היכרות עם עולם מדעי המחשב ובמרכזו פתרון בעיות באמצעות חשיבה אלגוריתמית ויישומה.
2. הקניית מושגים בסיסיים בחשיבה לוגית וחשיבה אלגוריתמית בצורה חווייתית בשילוב פעילויות לא ממוחשבות וממוחשבות רבות, בדגש על פעילויות חווייתיות יחד עם פעילויות תכנותיות עם מערכת רובוט. כל הפעילויות יהיו מותאמות לשכבת הגיל.
3. הבנת תהליכי פתרון בעיות ומימוש הפתרון (באמצעות שפת מחשב) תוך כדי מעבר בשלבים של תכנון, בנייה ובדיקת אלגוריתם כללי, כתיבת אלגוריתם מילולי, תכנון המרכיבים של היישום (באמצעות כלים שונים) ויישום הפתרון במערכת הרובוט.
4. שילוב בין תחומי, מדעי המחשב ככלי בתחומי ידע אחרים.
5. פיתוח כישורי רפלקציה להבנת תהליך הפתרון וחשיבה ביקורתית לצורך הערכת הפתרון.
6. פיתוח כישורים של עבודת צוות לצורך פתרון בעיות מורכבות וביצוע פרויקטים בהיקפים שונים.

מבנה התוכנית

התכנים של התוכנית מאורגנים בתחומי תוכן מרכזיים, תכנים אלו יילמדו ברצף ספירלי מובנה בכל שכבות הגיל ד-ו.

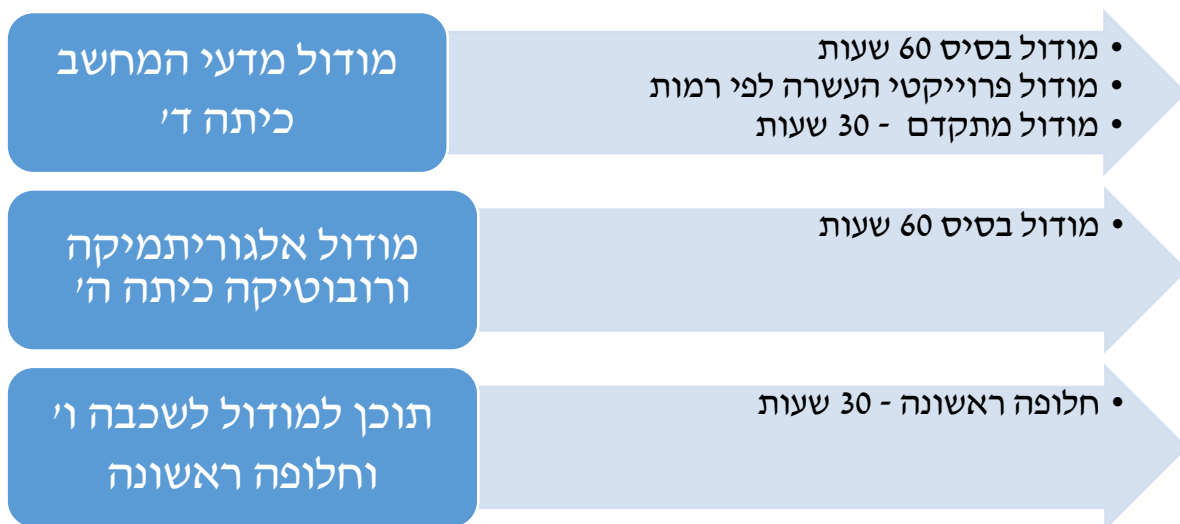
להלן תחומי התוכן שבתוכנית:

1. חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21 כתיבת אלגוריתמים
2. מימוש בשפות וסביבות עבודה שונות- כתיבת קוד

3. מבנה מחשב
4. רובוטיקה
5. תכלול (נושאים ומטלות היוצרות חיבור בין כל נושאי התוכנית)

כל תחום תוכן כולל נושאים מרכזיים העוסקים בהיבטים מדעי המחשב, טכנולוגיה. בכל אחד מהם כלולים ציוני דרך שהם היגדים המפרטים את הנושא המרכזי. כל אחד מציוני הדרך בתוכנית נשען על רעיון מרכזי אחד או יותר. הרעיונות המרכזיים מייצגים עקרונות חשובים הקשורים או נובעים מהנושא המרכזי. מפרט התכנים מותאם למסגרות של כיתה הטרוגנית וכולל לימודי חובה המהווים את בסיס הידע לכלל התלמידים ומפרט תכנים של העמקה והרחבה לתלמידים מתקדמים. כדי לאפשר יישום של תוכנית הלימודים, נדרשות שתי שעות הוראה שבועיות (2 ש"ש) בממוצע לכל אחת מדרגות הכיתה.

מרכיבי התוכנית



הסבר :

מדעי המחשב מודול בסיס

תוכנית בהיקף של 60 שעות שתלמד בשכבה ד'

מודול פרויקטי העשרה לפי רמות

מודול הכולל 30 פרויקטי העשרה לפי רמות, רמה א' 15 פרויקטים, רמה ב' 10 פרויקטים, רמה ג' 5 פרויקטים

מודול מתקדם בהיקף 30 שעות

המודול נועד לתת מענה באחד מהמצבים הבאים :

1. בתי ספר שלימד תלמידים בתוכניות שונות מדעי המחשב, וקבוצת התלמידים סיימה את תוכנית 60 שעות הבסיסית לפני סיום שנת הלימודים, המודול הזה יכול להוות תוכנית המשך.
2. בבית הספר שיחליט ללמד 3 שעות שבועיות, המודול משלים את התוכנית ל-90 שעות.
3. המודול כולל פרויקטים שונים שיכולים לשמש את המורים במתן מטלות סיום מחצית ושנה כמטלות סיכום, הדוגמאות מפורטות עם הסברים וסייעו למורה להנחות את התלמידים.
4. בתי ספר שמסיבות שונות לא ילמדו בכיתה ה' רובוטיקה, תוכנית זו עומדת לרשותם כהמשך למודול 60 השעות.

5. בתי ספר המקיימים קורסי המשך, המעוניינים להשתתף בימי שיא ותחרויות כגון: יום הסקראץ' הבנילאומי וכו.. מודול זה יכול לסייע ולשמש כמקור להשלמת ידע על הסביבה ומקור לרעיונות לפרוייקטים.

מודול אלגוריתמיקה ורובוטיקה

מודול בסיס בהיקף 60 שעות, מיועד לשכבה ה'

מודול חלופות לשכבה ו' בהיקף 30 שעות

הצעה מקדמית לנושאים וחלופה ראשונה בתוכנית שכבה ו'

שער ראשון – פירוט התוכנית

חלק ראשון של מודול: מדעי המחשב

מסלולי התקדמות בלמידה לפי 3 רמות:

התוכנית הכללית מתחילה מהוראות בסיס (ארגון סדרתי של 2-3 הוראות).
התוכנית מסתיימת (מודול 60 שעות) ברמה של יישום הכולל מספר דמויות, מספר תסריטים לדמות, משתנים, מבני תנאי, לולאת חזור לעולמים (לולאה אינסופית), לולאת חזור מספר פעמים.
קיימת בתוכנית גמישות וניתן לדחות נושאים מסויימים או לא ללמדם כלל, הבחירה תלויה במורים ומרכזי התוכנית ומותאמת לכל בית ספר ולכל קבוצת לימוד בתוכנית מוצעים רמות ומסלולי התקדמות ופירוט נושאים: רמת בסיס, רמת ביניים, רמה גבוהה.
התוכנית הכללית והמלאה ל- 60 שעות כוללת:

- א. כתיבת תסריטים בסיסיים – מבנה סידרתי הוראות מקבוצת תנועה, צלילים ועוד..
- ב. מרעיון לאלגוריתם מילולי, מאלגוריתם מילולי לקוד
- ג. עיבוד במקביל, ריבוי דמויות
- ד. קלט באמצעות ההוראה שאל, הרצה עבור קלטים שונים
- ה. כלים ויישומם - מרעיון לקוד בתהליך מובנה
- ו. משתנים - שימוש בסיסי, שלב א ללא תבנית מנייה
- ז. משפט אם, משפט אם ואם לא
- ח. שילוב קלט, משתנה, משפט תנאי
- ט. שילוב בין תחומי, מדעי המחשב ככלי בתחומי ידע אחרים, בנייה של יישום כל שלבי התהליך.
- י. הרחבה למשתנים: משתנה לדמות, לכל הדמויות, משתנה ענן
- יא. אופרטורים לוגיים ושילובם במשפטי תנאי, חזור עד ש
- יב. לולאה אינסופית – בשפת סקראץ': לולאת לעולמים
- יג. לולאה חזור מספר פעמים
- יד. לולאת חזור עד ש

כל התוכניות בכל רמות הלמידה ילמדו בהיקף 60 שעות, ההבדל בין רמות הלמידה יבוא לידי ביטוי, בדחייה של נושאים או ויתור על נושאים.
לדוגמא ניתן לבחור לא ללמד משפט אם ואם לא, ובכל יישום שידרש לבדוק שני מצבים (או יותר), יעשה שימוש בשני משפטי תנאי בסיסיים. שיקול דעת דומה יתכן בבחירה לא לעשות שימוש באופרטורים לוגיים, ולהעדיף חלופה של מספר משפטי תנאי או קינון משפטי תנאי, שלוש הרמות המוצגות כמומלצות מנסות להתמודד עם הקשיים הצפויים בכיתות ד, ה בהבנה של רעיונות מושגים ויישומם וכיצד אנחנו טווים מסלולים העוקפים חלק מהקשיים או תומכים תמיכה נוספת בלמידה בהתאמה לקבוצת הלימוד.
ויתור על נושאים מסויימים או מצב שנדרש חיזוק ותרגול חוויתי. תמיכה בלמידה של נושא מורכב ידרוש יותר תרגול ובמיוחד תרגול חוויתי שמאתגר מעניין ודורש יישום של מיומנויות המאה 21, למימוש

תהליכים אלו נכתב מודול "פרוייקטי העשרה" המופיע כנספח בתוכנית הלימודים, מודול זה מציג עבור הרמות השונות מבחר אתגרים המאפשרים המשך העמקה בנושאים ותמיכה פדגוגית דידקטית בתהליכי הלמידה.

התוכנית לפי רמות :

רמה א

בתוכנית רמת א' שעיקרה מהתוכנית המלאה הוא כ- 45 שעות, ההרחבה ל-60 תתבצע בהגדלת מספר הדוגמאות, מתן אפשרויות והזדמנויות לכתיבת יישומים, לתת יותר זמן לתרגול, לגוון בדוגמאות "משחקיות", יותר דמויות, יותר תסריטים, עבודה על גרפיקה אישית (המעוצבת על ידי התלמיד ולא מיובאת, שילוב צלילים) לתוכנית יש 15 פרוייקטים במודול פרוייקטי העשרה.

רמה ב

בתוכנית רמה ב' שעיקרה מהתוכנית המלאה הוא כ- 50 שעות, ההרחבה ל-60 תתבצע בהגדלת מספר הדוגמאות, מתן אפשרויות והזדמנויות לכתיבת יישומים, לתת יותר זמן לתרגול, לגוון בדוגמאות "משחקיות", יותר דמויות, יותר תסריטים, עבודה על גרפיקה אישית (המעוצבת על ידי התלמיד ולא מיובאת, שילוב צלילים) לתוכנית יש 10 פרוייקטים במודול פרוייקטי העשרה.

רמה ג

בתוכנית רמה ג' שעיקרה מהתוכנית המלאה הוא כ- 60 שעות, מומלץ להרחיבה ולהמשיך לפרקים י"א, י"ב, לכלול לולאת חזור __ פעמים, ושימוש מוגבל בלולאת חזור עד ש, שימוש בגרפיקה אישית לדמויות ולרקעים, הרחבה בשימוש בדמויות ותסריטים, העברת מסרים ופרוייקטים המשלבים ידע מדעי, טכנולוגיה ואף שילוב נושאים מתחומים רבי מלל. לתוכנית ברמה הגבוהה יש 5 פרוייקטים במודול פרוייקטי העשרה.

ההבדל בין הרמות אינו שאלה של מתן תוכניות שונות לתלמידים בעלי יכולות שונות ויצירת "הקבצות" וכו..., שלושת הרמות נועדו לתת מענה לשונות ככל שתייהיה, אם מורה מרגישה שיש קושי בהעברת אופרטורים לוגיים היא/הוא יכולים להחליט ללמד את כל התוכנית ללא שימוש באופרטורים לוגיים, וכך שכמה נושאים שאנו צופים שיתכנו קשיים ונדרשת גמישות, זו חובה וצורך לכתוב תוכנית לימודים גמישה ביישום, התוכנית נכתבת לכיתה "הממוצעת" בישראל והגיוון וההטרוגניות קיימת בכל מימד, עיר, שכונה, בית ספר, כיתה ותלמידים, החלוקה לרמות יישום בתוספת נספח פרוייקטי העשרה יוצרים תוכנית טובה יותר ומותאמת יותר.

פירוט סעיפי התוכנית לפי רמות יישום

א. כתיבת תסריטים בסיסיים : מבנה סידרתי הוראות מקבוצת תנועה, צלילים ועוד... : כל הרמות

ב. מרעיון לאלגוריתם מילולי, מאלגוריתם מילולי לקוד : כל הרמות

ג. עיבוד במקביל, ריבוי דמויות - מקסימום 3 דמויות, 3 תסריטים לדמות, שימוש מינימלי של

שליחת מסר וכאשר התקבל מסר : כל תוספת של דמות או תסריט מגדילה את המורכבות הן בכתיבה והן במימוש.

ד. קלט באמצעות ההוראה שאל, הרצה עבור קלטים שונים - ללא אלגוריתמים מתמטיים, קלט

יחיד בלבד : כל הרמות

ה. כלים ויישומם - מרעיון לקוד בתהליך מובנה : כל הרמות

- ו. משתנים- שימוש בסיסי, שלב א לא נכללת תבנית מנייה - רק משתנה יחיד מלבד משתנה המערכת **תשובה** שקיים ומהווה חלק מסביבת העבודה ואין צורך להגדירו : בעבודה מול קבוצה בה יש קושי גם בהבנה ויישום של שימוש במשתנה יחיד, מומלץ להשתמש רק עם משתנה המערכת **תשובה**.
- ז. משפט **אם**, משפט **אם ואם לא** : ברמה א אפשר להשתמש רק במשפט תנאי מצומצם.
- ח. שילוב קלט ומשפט תנאי – ברמות א', ב' **לא** ליישומים של אלגוריתמים מתמטיים, מדעיים, התמקדות רק אם נדרש למשחק או יישום דומה.
- ט. שילוב בין תחומי, מדעי המחשב ככלי בתחומי ידע אחרים, בנייה של יישום כל שלבי התהליך – לשלב בדוגמאות בסיס
- י. הרחבה למשתנים : משתנה לדמות, לכל הדמויות, משתנה ענן - כל הנושא **לא** יכלל בתוכניות רמה א', רמה ב'
- יא. אופרטורים לוגיים ושילובם במשפטי תנאי, **לא** לכלול שימוש באופרטורים לוגיים בתוכנית בסיס , ליצור חלופה בקוד עם מספר משפטי תנאי בסיסיים ללא המשפט **אם ואם לא**.
- יב. לולאה – לולאת אינסופית (לולאת לעולמים בסביבת סקראץ'), רמה ב' לולאה מבוקרת, רמה ג' לולאה מותנת, תבנית מנייה רק ברמה א', ב' ורק בהקשר תוכן וצורך ברור.

נושאי הלימוד לכתה ד

פרק א – מבוא לאלגוריתמיקה

תחום תוכן: כתיבת קוד, חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21

מושגים

הוראה חד משמעית, שפת מחשב-תכנות, הוראה בשפת מחשב, ביטוי מתמטי, אלגוריתם, תסריט

הוראה חד משמעית

הוראה ברורה למבצע, המבצע יבצע את ההוראה זו שוב ושוב ללא שינוי בביצוע. (המבצע יכול להיות אדם, או מכונה-מחשב)

אלגוריתם

דרך שיטתית (כלומר כזו שצעדיה מוגדרים היטב) לביצוע של משימה מסוימת, במספר סופי של צעדים.

שפת תכנות

שפת תכנות היא אוסף של חוקים תחביריים וסמנטיים המגדירים שפה פורמלית, באמצעות שפת התכנות אנו כותבים תוכניות מחשב.

תוכנית מחשב

היא רצף של הוראות בשפת תכנות כלשהי, שנועדו לבצע משימה מסוימת במחשב. תוכנית מחשב היא מימוש של אלגוריתם באמצעות שפת תכנות.

ביטוי מתמטי

רצף סופי של סימנים בעלי משמעות מתמטית. הסימנים בביטוי כוללים לרוב מספרים, פונקציות, פעולות, אופרטורים, משתנים, יחסים לוגיים ואובייקטים מתמטיים אחרים.

תסריט

המילה תסריט היא מילה נרדפת לתוכנית מחשב, בשפת בתכנות סקראץ' אנו יוצרים תסריטים השייכים לדמויות ולרקע, תסריטים אלו הם תוכניות מחשב.

דרכי הערכה

1. מטלת מעבדה, בחירת הוראה מקבוצת ההוראות צלילים/תנועה ולהפעילה עם הקלקה על ההוראה.
2. מטלה של כתיבת תסריט בסיסי עם הוראה מקבוצת ההוראות אירועים בשילוב הוראת אמור עם טקסט
3. מטלה של כתיבת תסריט בסיסי עם הוראה מקבוצת ההוראות אירועים בשילוב הוראת אמור עם ביטוי מתמטי
4. מטלת כתיבת תסריט כמענה למשימה כגון: תלמיד קבל שני ציונים 60,90, כתוב תסריט לחישוב והצגת ציונו הממוצע.

מטרות ביצועיות

1. התלמיד יבחר הוראה מקבוצת ההוראות ולהפעילה עם הקלקה על ההוראה.
2. התלמיד יבחר הוראה מקבוצת ההוראות בשפת סקראץ' ויעבירה למסך התסריטים ויפעילה עם הקלקה על ההוראה

3. התלמיד יערוך ביטוי מתמטי באמצעות קבוצת ההוראות **מפעילים**, ביטוי הכולל אחת מפעולות החשבון הבסיסיות ושני מספרים קבועים ולשלב את הביטוי בהוראות שונות.
4. התלמיד יבחר הוראה מקבוצת ההוראות **אירועים** (המשמשת כהוראת פתיחה לתסריט) ויחבר את ההוראה כהוראה מקדימה להוראות ביצוע
5. התלמיד ישלב הוראה מקבוצת ההוראות **אירועים** עם ההוראה **אמור** ובשילוב ביטויים מתמטיים, טקסטים והוראות צליל

מטרות ביצועיות – דוגמאות

1. התלמיד יבחר הוראה מקבוצת ההוראות בשפת סקראץ' ויעבירה למסך התסריטים ויפעילה עם הקלקה על ההוראה
ביצוע מטלה זו הוא בסיסי, אך ישנם אפשרויות רבות וחשוב למקד את התלמידים. יש להתמקד בהוראה אמור או הוראת צליל או הוראת תנועה



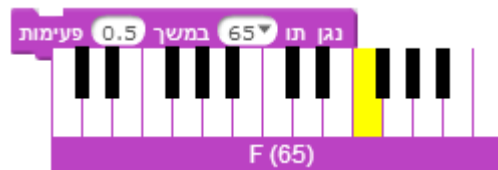
הוראת השמעת צליל :

יש להציג בפני התלמידים את האפשרות הקיימת בהוראות שונות בסקראץ' של גלילה ובחירה אחת מהאפשרויות בביצוע של ההוראה.



ההוראה השמעת תו :

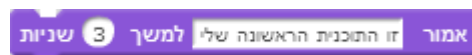
גלילה וקבלת האפשרויות להשמעת תו שונה בהוראה השמעת תו :



2. התלמיד יערוך ביטויים מתמטיים באמצעות קבוצת ההוראות **מפעילים**, ביטוי הכולל אחת מפעולות החשבון הבסיסיות ושני מספרים קבועים וישלב את הביטוי בהוראות שונות, ובפרק זה בהוראה



אמור :



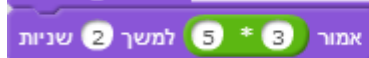
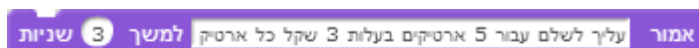
ההוראה אמור :

חשוב להציג את האפשרויות בהוראות מסוימות בסקראץ', לעדכן את התוכן של שדות מידע בהוראה, כאן בהוראה אמור, אפשר לשנות את הטקסט (בהמשך לשלב ביטויים וכו...), אפשר לשנות את פרק הזמן של הופעת הפלט (מה שהדמות אומרת)

3. התלמיד יערוך ביטוי מתמטי באמצעות קבוצת ההוראות מפעילים, ביטוי הכולל אחת מפעולות החשבון הבסיסיות ושני מספרים קבועים ולשלב את הביטוי בהוראות שונות, ובפרק זה בהוראה אמור.



ההוראה אמור- תוצאת ביטוי חשבוני :



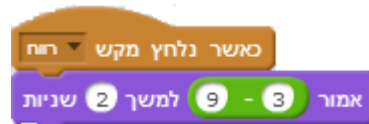
שתי הוראות אמור :

4. התלמיד יבחר הוראה מקבוצת ההוראות אירועים (המשמשת כהוראת פתיחה לתסריט) ולחבר את ההוראה כהוראה מקדימה להוראות ביצוע

הוראות קבוצת אירועים מאתחלות ביצוע של תסריט, יש חשיבות בהצגה של ההוראות להציג כמה סוגי הוראות וכן את האפשרות לשנות את זהות המפעיל של התסריט לדוגמא בהוראה : כאשר נלחץ מקש.



הוראת אירוע כאשר נלחץ דגל ירוק :



הוראת אירוע כאשר נלחץ מקש :

ההוראה כאשר נלחץ מקש, מאפשרת בחירת כל המקשים שמאתחלים אירוע מסוים.



המשך גלגול עם החץ הקטן יציג את כל המקשים על המקלדת.

5. התלמיד ישלב הוראה מקבוצת ההוראות אירועים עם ההוראה **אמור** ובשילוב ביטויים מתמטיים, טקסטים והוראות צליל

כאן אפשר להתחיל לדבר על המושג תוכנית תסריט, יש לנו קבוצת הוראות המתחילה להתבצע עם הוראת אירוע, יש מבנה סידרתי של ביצוע וחשוב לדון על רעיון מבנה סדרתי של קבוצת פקודות שמבצע את ההוראות לפי הסדר, תרגלו עם התלמידים שינוי בסדר ההוראות של תסריט ובקשו מהם לראות אלו הוראות התבצעו ובאיזה סדר.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
הוראה חד משמעית ביטוי מתמטי ומרכיביו	הדגשת הרעיון שאלגוריתם יכול הוראות המובנות ל"מכונה" המבצעת. ההוראה ממורה "שב על הכסא" ברורה לתלמיד. ההוראה "תעביר לשולחני מספר מחברות", אינה ברורה, תלמיד מסוים יעביר 3 מחברות ואחר יעביר 2 מחברות, ביחידה זו התלמידים מתרגלים מתן הוראות למחשב וצפייה בביצוע, יש לעודד את התלמידים לשנות מרכיבים בהוראות (כגון מה יש לומר בהוראה אמור, משך השניות של ההוראה אמור)	✓		הוראה מהי 1 שעות כתיבת ביטויים כתיבת הוראות פלט (בסקראץ' – ההוראה אמור) כתיבת הוראות מקבוצת צלילים, תנועה תרגול הוראות בסיסיות נוספות 1 שעות
תוכנית- תסריט ארגון קבוצת הוראות	תרגול ביצירת אוסף סדור של הוראות, וביצוע התסריט. התלמידים ישתמשו בכל אחד מההוראות לאיתחול תסריט בקבוצה "אירועים",			תוכנית מהי סדר ורצף בביצוע תוכנית 1 שעות
תכנון הקוד לפני כתיבתו משמעות של ההוראה	חשיבות הכתיבה האלגוריתמית תיושם במטלות שיתבצעו בשתי דרכים פרק זמן מוגדר לכתיבת קוד לביצוע מטלה . פרק זמן הכולל תכנון של 3-5 דקות חשיבה יש לבצע זאת על מטלות חישוב מתמטי כגון : ממוצע של שני מספרים, מכפלה של סכום שני מספרים במספר שלישי.			חשיבות כתיבת אלגוריתם לפני כתיבת קוד כתיבת תוכנית עם התחלה וסוף 1 שעה

פרק ב – אלגוריתמיקה מרעיון לקוד – שלב בסיס – הכרת הסביבה, פקודות תנועה ומראה

תחום תוכן: כתיבת קוד, חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21

מושגים

נקודת מוצא, נקודת יעד

נקודת מוצא

המצב בתחילת האלגוריתם, לפני ביצועו, בסביבת סקראץ' המידע על נקודת המוצא יכול להיות מורכב מ: מצב של כל דמות, מיקום הדמות וכיוונה, משתני דמויות ומשתני לכל הדמויות, מראה הדמות (תלבושת), נתונים התחלתיים הכלולים בתיאור המטלה.

נקודת יעד

התוצאה הסופית של האלגוריתם, שבדומה להגדרת נקודת המוצא יתכנו פרטים רבים הכלולים ביעד אליו אנו רוצים להגיע ובנוסף תוצאות מוגדרות נוספות הכלולות בתיאור הבעיה/המטלה.

דרכי הערכה

1. מתן יעד ודרישה לכתוב את השלבים לפי הסדר לביצוע היעד עם הוראות חד משמעיות (מטלות ללא מחשב)
2. מתן יעד למימוש באמצעות קוד, לעודד כתיבה "חופשית" בעברית של השלבים לביצוע
3. מתן מטלות המחברות הוראות חישוב, ביטויים עם מפעילים מתקדמים, הצגת תוצאות
4. מתן מטלות המשלבות הוראות תנועה, הוראות סיבוב, הוראות פנה לכיוון.
5. כתיבת תסריטים לשתי דמויות המתבצעים במקביל, בתסריטים ישולבו הוראות מקבוצות שונות.
6. שימוש נרחב יותר (מספר מקשים לדוגמה) לביצוע תסריטים המתבצעים כתוצאה מאירוע (כגון לחיצה על מקש) – driven event

מטרות ביצועיות

1. התלמיד ינסח בעברית הוראות חד משמעיות לביצוע מטלה
2. התלמיד יכתוב תסריט קצר לחישוב ביטוי מתמטי ויעביר מסר לדמות אחרת שתבצע פעולה כלשהיא- העברת מסרים כמנגנון שיתוף בין מרכיבים בתוכנית (במקרה של סקראץ' זו העברה מסרים בין דמויות ורקע)
3. התלמיד יכתוב תסריט לחישוב ביטוי, התסריט יופעל עם לחיצה על הדמות
4. התלמיד יכתוב קטע עם חישוב ביטוי הפותר בעיה הנדסית/מתמטית, ובסיום החישוב שולח מסר לדמות המבצעת איור גרפי
5. התלמיד יכתוב תסריט שיתבצע במקביל על ידי שתי דמויות
6. התלמיד יכתוב תסריטים שהאירוע להפעלתם יהיה כאשר נלחץ מקש, התסריטים יכללו שימוש בארבעת מקשים

מטרות ביצועיות - דוגמאות

1. כתוב אלגוריתם לתיקון תקר באופניים
תיקון תקר באופניים:
שחרר את בורג הגלגל והוצא את הגלגל ממקומו

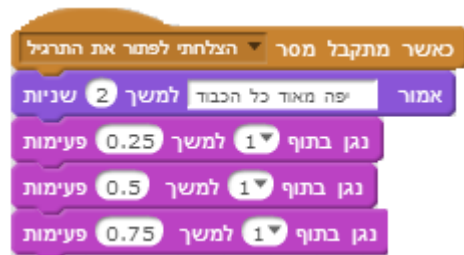
פרק את הצמיג החיצוני
 הוצא את הפנימית
 תקן את התקר
 הרכב את הפנימית
 הרכב את הצמיג
 הרכב את הגלגל
 סגור את הבורג

חשוב: סדר ההוראות, דון עם התלמידים על התוצאות של שינוי ההוראות באלגוריתם, שים לב בשלב הזה
 אנו לא קוראים למה שכתבנו אלגוריתם מילולי- כלומר הקפדה על ניסוח קבוע ומספור הוראות וכו...
 הכתיבה חופשית ואין מספור ההוראות.

2. כתוב תסריט לדמות אי' לחישוב והצגת הכפולה 3×5 , התסריט יופעל עם הקשה על מקש ארוך,
 דמות שנייה תקבל מסר בכל סיום של חישוב ותשמיע צליל התפעלות (בחר כרצונך את הצליל)
 התסריט של דמות החתול



התסריט של Anna



3. כתוב תסריט קטע להצגת כל הכפולות של מספרים שלמים לקבלת הערך 8 – דוגמא 4×2 , התסריט
 יופעל עם לחיצה על הדמות.

חשיבה מקדימה: מה הן כל הכפולות של מספרים שלמים לקבלת הערך 8.

$$8 \times 1 (1 \times 8)$$

$$4 \times 2 (2 \times 4)$$

אתגר: אם הדרישה הייתה להציג את כל הסכומים של שני מספרים שתוצאתם היא 8, אלו ביטויים
 יש לרשום?



4. כתוב תסריט שיחשב היקף של מלבן (בחר את אורך הצלעות), הדמות שמחשבת את ההיקף, תשלח
 מסר לדמות שתצייר את המלבן.

השתמש בהוראות: :
דמות א מבצעת את המשימה ושולחת מסר

דמות ב מקבלת את המסר ומבצעת את התסריט ליצור המלבן

5. כתוב תסריט בו שתי דמויות גולשות אחת לעבר רעותה מטלה זו מציגה את הרעיון של עיבוד במקביל, שתי הדמויות מבצעות יחד את התסריטים, אין להדגיש את המושג בפני התלמידים, אולם רצוי לציין בפניהם את הביצוע, אנו רואים שתי דמויות נעות ומבצעות תסריט שונה באותו הזמן (כמעט).



התסריט של Giga



התסריט של Giga walk...



6. כתוב תסריט שיאפשר יצירת "צייר" השתמש בהוראה **עט מטה** והוראות פנייה ותנועה וההוראה

כאשר נלחץ מקש , כדי ליצור את התסריט

תכנון היישום :

פעולות לאיתחול היישום יכללו :

ניקוי מסך

הורדת עט

ארבעה תסריטים לתנועה לכל אחד מ-4 הכיוונים : 90, -90, 180, 0

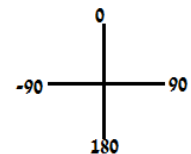
כל תסריט יכלול :

אירוע – לחיצת מקש לפי בחירה לתחילת פעולת התסריט

א. פנייה לכיוון הנכון

ב. תנועה בכיוון בגודל מסוים

הכיוונים בזירה :



חשוב :

הכיוונים שנבחרו ע"י יוצרי סביבת סקראץ' אינם כיוונים "טבעיים" כאלו המובנים לתלמידי כיתה ד' מידע קודם, אין בכיוונים התיחסות לכיוונים הטבעיים : שמאלה, ימינה, למטה , למעלה. הסביבה מייצגת את הכיוונים "הטבעיים" בבחירה שרירותית במידה רבה, ולכן זה לא טבעי ומתחבר לתלמידים עם ידע ונסיון קודמים.

מומלץ לתת לתלמידים לכתוב שתי הוראות, אחת הוראה פנה לכיוון, ואחת זז __ צעדים ולתרגל את הכיוונים.



צייר בסיסי

הדמות שנבחר : עיפרון

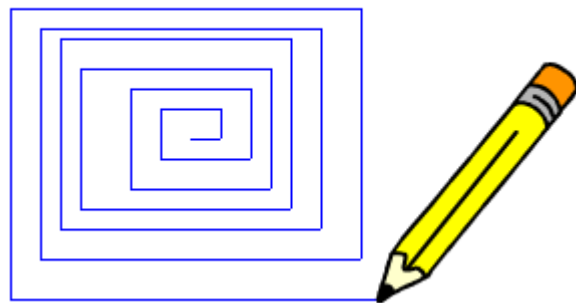
באמצעות אפשרות עריכה תלבושת, ניתן למרכז את הדמות, כך שקווים הנכתבים על ידי העיפרון יכתבו "מהקצה המחודד של העיפרון".



התסריטים:



דוגמא לתוצאה של הרצת התסריטים:



תרגול בדיאלוג אדברסיאלי – על המשמעות של חד-משמעות של הוראה (מקור: ד"ר מאיר גולדברג)

תלמידים מתחלקים לזוגות. תלמיד אחד, תפקידו לתאר מטלה כלשהי, בכתב, בסעיפים, תוך פירוט מלא של מה צריך על מנת לבצע את המטלה (להכפיל שני מספרים דו-ספרתיים עם נייר ועפרון, למחוק את הלוח, לרוקן פח זבל, וכו'). התלמיד השני צריך לבצע את המטלה, תוך שהוא עוקב אחרי השלבים שתאר התלמיד הראשון, צעד-צעד, באופן מדויק, ואדברסיאלי: כלומר, מטרתו של התלמיד השני היא להכשיל את התלמיד הראשון. הוא ממלא את ההוראות כלשונן, אבל כל אימת שאינן מדויקות מספיק, מותר לו לפרש אותן באופן שישתור את כוונת התלמיד הראשון. תפקיד המורה (או תלמיד אחר שסופח לקבוצה למטרה זו) תהיה לפקח ולוודא שאכן התלמיד השני פועל בהתאם לכללים. כשהתלמיד הראשון מסכים שהכללים שתאר אינם ספציפיים מספיק, חד-משמעיים מספיק, ובאופן כללי מספקים על מנת לכפות על התלמיד השני למלא את המטלה, התלמידים יתחלפו בתפקידים.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חשוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
נקודת מוצא ויעד	להדגיש את רעיון התהליך, יש נקודת מוצא יש יעד סופי. התהליך מוביל מנקודת המוצא ליעד הסופי.	✓		כתיבת הדרך לפתרון מטלה מנקודת המוצא ליעד. פתרון בכמה דרכים חשיבות סדר ההוראות. 2 שעה
מרעיון לקוד	אנו עתה מדברים במושגי תוכנית, קטע תוכנית, בסביבת סקראץ' אפשר לדבר במושגים של תסריט, ובהמשך במושגים של ריבוי תסריטים, מקבילות.	✓	✓	פתרון מטלות מתחום המתמטיקה 1 שעות פתרון מטלות מתחום הגיאומטריה 1 שעות בכל התרגול יש לעבוד על היכרות טובה של סביבת הלמידה והוראות ביצוע נוספות
יישומים מרובי דמויות, מרובי תסריטים. תכנות מונחת אירועים	אנו מנצלים את המאפיינים של סביבת סקראץ' כשפה בה תהליכים מופעלים כתוצאה מאירועים המתרחשים בעת הפעלת התוכנית כגון: כשיקבל מסר, כאשר נלחץ מקש, כאשר נלחץ דגל ירוק סביבה פרדיגמה event driven			התלמיד יבצע מטלות הכוללות מספר דמויות, לכל דמות מספר תסריטים (2-3 דמויות, 2-3 תסריטים לדמות, 1-2 יתבצעו במקביל) 3 שעות

פרק ג – תכנות מרובה דמויות, מסרים, ריבוי תסריטים ועיבוד מקבילי

תחום תוכן: כתיבת קוד, חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21

מושגים

ריבוי דמויות, מסרים, ביטוי חשבוני

דרכי הערכה

1. מתן מטלות המחברות הוראות חישוב, הצגת תוצאות, שילוב תסריטים
2. מתן מטלות המשלבות הוראות תנועה, הוראות סיבוב, הוראת פנה לכיוון.
3. מתן מטלות עם עיבוד מקבילי (תסריטים המבוצעים באותו הזמן – כמעט...)
4. מתן מטלות עם זימון תלוי תנאי של התרחשות אירוע: **כאשר לוחצים על דמות, כאשר התקבל מסר, כאשר לוחצים על מקש**

מטרות ביצועיות

1. התלמיד ינסח ביטוי חשבוני/מתמטי, ויבחר את המפעיל המתאים לייצוג הביטוי, חשוב לעודד כתיבה "חופשית" בעברית של השלבים לביצוע.
2. התלמיד יכתוב תסריט שיתבצע במקביל על ידי שתי דמויות, במסגרת יחידה זו יש לשלב תרגול בנושא (ביטויים מתמטיים).
3. התלמיד יכתוב תסריט הכולל מספר דמויות, מספר תסריטים, חלק מהתסריטים יופעלו במקביל, בתסריטים ישולבו ביטויים מתמטיים.

מטרות ביצועיות - דוגמאות

1. דמות 1 מחשבת ממוצע של שלושה מספרים, דמות 2 תקבל מסר ותנוע לכיוון דמות 1 תסריט דמות 1 חישוב ושליחת מסר



תסריט דמות 2

קבלת מסר וביצוע פעולות

```

כאשר מתקבל מסר סימתי לחשב
פנה לכיוון של Butterfly2
זוו 100 צעדים
אמור כל הכבוד למשך 2 שניות

```

2.

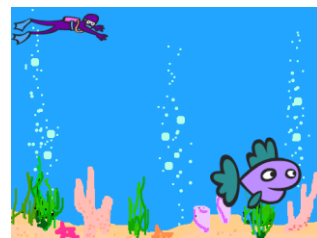
a. האמודאי נע לכיוון הדג

בחרתי בדוגמא זו לשנות רקע של הבמה, בתסריט האמודאי נע לעבר דמות הדג



הדמויות בדוגמא זו:

השמות באנגלית, הם השמות של סביבת סקראץ', או יכולים לשנותם, תוכל להשתמש בשמות בברירת המחדל או לבחור שמות שלך בעברית שינוי רקע הבמה, והתוצאה של בחירת הדמויות והרקע:



תסריט דמות הצוללן

```

כאשר לחיצים על דמות זו
פנה לכיוון של Fish1
גלוש 2 שניות ל x: 160 - 300 y: -4 * 20
אמור תפסתי אותך למשך 2 שניות
שדר מסר תפסתי אותך

```

תסריט דמות הדג

```

כאשר לחיצים על דמות זו
חשוב אוי ואבוי עכשיו יסגנו אותי למשך 2 שניות
אמור עלי לבחור למשך 2 שניות
קפוץ אל x: 150 ל -100 y: בחר מספר אקראי בין -200 ל 200

```

טבלת תהליכים

דמות	כאשר לחיצים על דמות זו	כאשר מתקבל מסר תפסתי אותך
כאשר לחיצים על דמות זו	כאשר לחיצים על דמות זו	כאשר מתקבל מסר תפסתי אותך

	כאשר לוחצים על דמות זו פנה לכיוון של Fish1 גלוש 2 שניות ל: א: 160 - 300 י: -4 * 20 אמור תפסתי אותך למשך 2 שניות שדר מסר תפסתי אותך	כאשר לוחצים על קפוץ אל א: -161 י: 160	
כאשר מתקבל מסר - תפסתי אותך חסכו! או אולי עשיתי טעות אתם לחצו 8 שניות חסכו! על לבית לחצו 8 שניות קפוץ אל א: בחר מספר אקראי בין 100 ל 150 י: בחר מספר אקראי בין 200 ל 250		כאשר לוחצים על קפוץ אל א: 133 י: -71	

b. שועל מנסה לתפוס ברווז

השועל מנסה להקטין את המרחק בינו לבין הברווז, הברווז עוקב אחר סמן העכבר, האם יפגשו?

הדמויות :



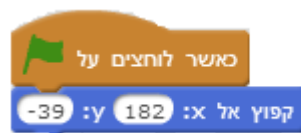
Duck הברווז



Fox השועל
הבמה



תסריטי הברווז



תסריטי השועל



אתגר לתלמידים

לחשוב על תסריטים שונים בהם המרחק בין הברווז לשועל יגדל, והסיכוי של השועל לתפוס את הברווז יהיה קטן יותר (הבדיקה בהפעלה התסריטים) – ניתן להשתמש בהוראות תנועה שונות ולשנות ערכים במפעיל בחר מספר אקראי.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חשוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
קוד, דמות וגרפיקה	חיבור לרעיונות של כתיבת תוכנית בדרך של תכנון, תכנון מכלול התוכנית, בחירת הדמויות, תכנון העברת מסרים בין דמויות ועיבוד מקבילי			מטלות כיתה עם הוראות תנועה, פנה, וסיבוב. שילוב הוראות התנועה עם ביטויים מתמטיים 2 שעות

פרק ד – מבוא למבנה בקרה לולאה, לולאת לעולמים ולולאת חזור __ פעמים

תחומי תוכן: חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21, כתיבת קוד

מושגים

לולאה אינסופית – בסביבת סקראץ': לולאה לעולמים
מבנה בקרה המאפשר ביצוע חוזר ללא סיום של קבוצת פקודות.



לולאת חזור __ פעמים - repeat
לולאת חזור __ פעמים, היא לולאה המתבצעת מספר פעמים ידוע מראש,

נושאי משנה :

- א. לולאת לעולמים
- ב. לולאת חזור _ פעמים
- ג. תכנון וניתוח מערכת – שלב לפני כתיבת אלגוריתמים וקידוד
- ד. תהליכי הרצה ובדיקת נכונות

דרכי הערכה

1. כתיבת תסריטים עם לולאת לעולמים
2. שילוב לולאת לעולמים עם שימוש בהוראות מקבוצת הפקודות: תנועה, חיישנים, עט, מראה, צלילים כדי ליצור הדמיות ומשחקים בסיסיים.

מטרות ביצועיות (בפרק זה דוגמאות יוצגו בסוף הפרק)

1. היכרות ויישום של לולאות נעשה באמצעות מבנה של לולאת לעולמים. מבנה זה יאפשר לנו ליצור יישומים מעניינים יותר ללא כניסה מעמיקה ומורכבת לכל נושא לולאות מבוקרת ומותנות.

לולאות הרעיון ויישומו – הרחבה

לולאה היא מבנה בקרה, כלומר מבנה המארגן את זרימת ביצוע פקודות בתוכנית מחשב/תסריט. הלולאה מאפשרת חזרה על קבוצת פקודות מספר פעמים. יש אפשרות לבצע 3 סוגי לולאה:

א. לולאה מבוקרת - אנו קובעים את מספר הפעמים שהלולאה תתבצע, המבנה של הלולאה:

1. חזור _____ פעמים

1.1

1.2

1.3

2.

אנו רואים מבנה של חזרה המתבצע מספר פעמים שנדרש (יש להוסיף ערך קבוע או ביטוי) בתום מספר הפעמים שהתבצע הלולאה מסתיימת.

ב. לולאה מותנת – הלולאה מתבצעת עד שמתרחש מתקיים תנאי שאנו קובעים, הלולאה תתבצע מספר פעמים שונה בכל ביצוע וזה תלוי בקיום התנאי, יתכן הלולאה לא תתבצע אפילו פעם אחת, תתבצע אינסוף פעמים (התנאי לעצירה לעולם לא מתבצע), או תתבצע מספר פעמים כלשהו.

1. חזור עד ש _____

1.1

1.2

1.3

2.

ג. **לולאה אינסופית-לולאה לעולמים** - הלולאה תתבצע אינסוף פעמים, ובסביבת סקראץ' ניתן לעצור את הלולאה בלחיצה על "עצור", המופיע בחלק העליון של הזירה. בשפות תכנות אין מבנה לולאה הנקרא "לעולמים", מצב כזה יכול להיווצר לולאה מבוקרת באמצעות שינוי שמבצע המתכנת או תנאי לוגי שמתקיים תמיד בלולאה מותנת, יתכן שזה אירוע של שגיאה שכותב הקוד לא הבחין שתנאי הלולאה לא יתקיים לעולם ויש ביצוע אינסופי, בשפת סקראץ' ובמיוחד בתכנות משחקים ואנימציות יש שימוש יותר תדיר בלולאה אינסופית ולכן יוצרי השפה שילבו בלוק מיוחד למצב זה – לעולמים, לדוגמא: כאשר אנו כותבים תסריטים לכמה דמויות, לעיתים קרובות דמות אחת או יותר מבצעת תהליך אינסופי מתוכנן, לדוגמא אם נכתב משחק פשוט של חתול הרודף אחרי העכבר, ניתן לבנות תסריט בו העכבר "מתרוצץ" ברחבי הזירה בלולאה אינסופית, והחתול נשלט בתנועתו באמצעות החצים ואנו מנסים לתפוס את העכבר, כל נגיעה בעבר מוסיפה נקודות למשחק, והמרדף לא מסתיים לעולם כמו טום וג'רי

דוגמאות לולאה אינסופית – לעולמים ללא משתנים

צורות גאומטריות משוכללות.

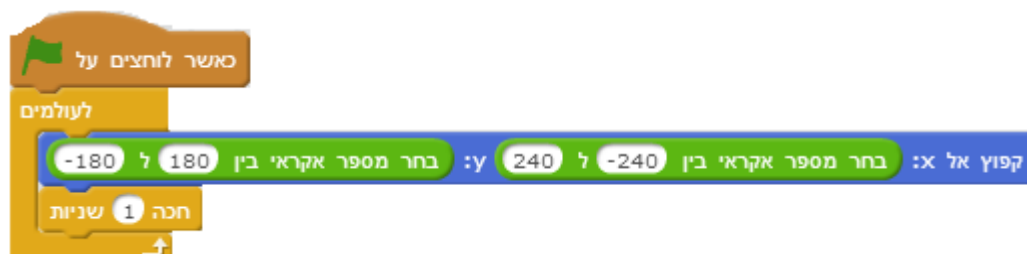
שומר מסך אקווריום.

שרטוט מנדלות.

שומר מסך – עיגולים בצבעים אקראיים בגדלים אקראיים במקומות אקראיים.

דוגמאות לולאה אינסופית – לעולמים כולל משתנים

חתול המתרוצץ על הבמה ללא מנוחה...



חתול מנסה לתפוס עכבר

העכבר מתרוצץ על הבמה, והחתול בעזרתו וארבעת מקשי החצים מנסה לגעת ולתפוס את העכבר.

שים לב, מהירות תנועה העכבר תלויה בזמן ההמתנה בין התנועות.

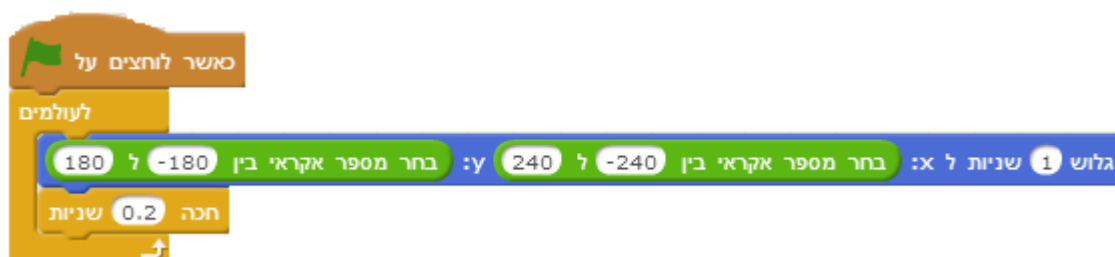
אלו תסריטים בסיסיים של הדמיית משחק "חתול ועכבר", ניתן לשפר את המשחק והמורים מוזמנים

לאתגר את התלמידים

התסריטים של החתול



התסריט של העכבר



אנו רואים המחשה, כיצד מבנה הבקרה לעולמים בשילוב תכנות המונחה על ידי אירועים events driven-, מאפשרים יצירת "משחק" מעניין ללא מאמץ, ברור שנדרש תהליך תכנות, משתנים נוספים ומורכבות גדולה יותר כדי ליצור יישום מרשים ומבנה יותר..

דוגמאות – הרחבה

משחק בסיסי – Pong ליחיד כולל תנאים. ניתן להרחיב גם עם משתנים עבור ניקוד.

משחק זה משחק גנארי, יש גירסאות רבות למשחק, אני אציג בתוכנית גירסא בסיסית.

הבמה



דמויות ותפקידים



Bar – Bar

דמות של פסוחסם, נבחרה מקבוצת הדמויות בסביבת סקראץ' השם המקורי paddle תפקיד הדמות לנוע אופקית בתחתית המסך משמאל לימין, ומימין לשמאל, שליטה על התנועה עם מקשי חצים: חץ ימינה, חץ שמאלה



Ball – Ball

דמות כדור, נבחרה מאוסף הדמויות של סביבת סקראץ'
תפקיד הדמות לנוע על המסך, כאשר יכולים להתקיים שני אירועים:
הדמות נוגעת בקו הגבול של הבמה (סומן עם פס כחול)

הדמות נוגעת בדמות Bar

אלגוריתם מילולי לדמויות

Ball

1. לעולמים

1.1 אם נוגע במסגרת

1.1.1 הפוך כיוון

1.2 אם נוגע בצבע כחול

1.2.1 נגן צליל

1.3 אם נוגע בפס (Bar)

1.3.1 הפוך כיוון

1.3.2 השמע צליל

מימוש תסריטי הדמות



Bar

1. אם נלחץ חץ ימני

1.1 פנה לכיוון 90

1.2 זז 5 צעדים

1. אם נלחץ חץ שמאלי

1.1 פנה לכיוון -90

1.2 זז 5 צעדים

מימוש תסריטי הדמות



משחקי Pong, Ball בסקראץ'

קיימות גרסאות שונות ומגוונות למשחק ה-Pong, בסביבת סקראץ', אפשר על בסיס הגרסא שהצגתי בתוכנית זו להרחיב ולשפר את המשחק, חשוב כמובן לתכנן את ההרחבה, אלו דמויות נוספות נדרשות, משתנים, ועוד..

הרחבות, שיפורים ושינויים :

1. משחק של שני שחקנים : המשחק יכלול שני bar, כאשר כל שחקן מזיז את ה-bar שלו
2. משתנים : משתנה שימנה את מספר הפגיעות עם ה-bar בכדור, או משתנה שימנה את מספר ההחמצות (פגיעה במסגרת), עבור שני שחקנים יתכנו יותר משתנים
3. רמת המשחק משתנה למשל ע"י הגדלת מהירות הכדור כך עולה רמת הקושי
4. רמות משחק עם החלפת רקעים ככל שרמת המשחק עולה
5. מספר גדול של bar הנמצאים בקצה העליון של הבמה, ללא תנועה הנעלמים עם פגיעה בכדור, משחק המיועד לשחקן בודד.

חשוב

לתכנן בגישת מעלה-מטה וגישת מטה-מעלה, חשוב לשלב אלגוריתמים בפסאודו קוד במיוחד עבור תסריט מורכב.

חיפוש בגוגל/בסביבת הפיתוח של סקראץ' עם המילים scratch, game, pong, ball יניב קישורים רבים למשחקים מסוג זה.

משחק בסיסי – החתול תופס בלונים כולל תנאים ומשתנים.

משחק שעקרונותיו פשוטים ומהווה הרחבה למשחקי תנועה של דמות ומרדף אחר דמויות אחרות במשחק זה דמות החתול נקלעה למסיבת בלונים, והבלונים "משתחררים" נעים בחלל החדר והחתול מנסה לתפוס בלונים ככל יכולתו.

הבמה



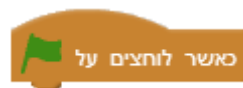
דמויות ותפקידים

הבלונים

כל הבלונים כוללים את אותו קוד, תכונה המאפשרת חסכון בכתיבת הקוד ופשטות. למרות הקוד הזה כמעט בכל המרכיבים אנו מקבלים הבדלים בהתנהגות הבלונים באמצעות שימוש בערכים אקראיים. כך כל בלון מופיע במיקום אחראי אחר ובתיזמון אקראי.



Balloon1 תסריטי דמות הבלון



אירוע מפעיל –

1. קביעת תלבושת התחלתית
2. קביעת גודל דמות
3. הסתר דמות
4. לעולמים

1.1 המתן מספר אקראי של שניות (1-0.5)

1.2 אם (ערך מספר אקראי בתחום 1-10) $4 <$

1.2.1 קפוץ למיקום אקראי על הבמה

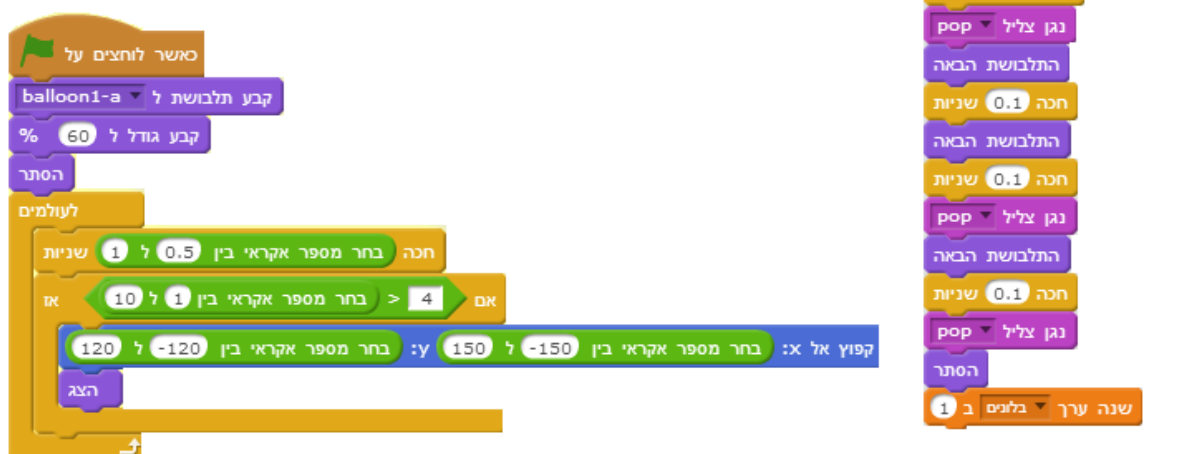


אירוע מפעיל –

1. החלף לתלבושת הבאה
2. נגן צליל
3. המתן 0.1 שניות
4. העלם
5. בלונים $====>$ בלונים $+1$ (הוספת 1 למשתנה מספר הבלונים שתפס החתול)

קטע ההוראות 1-3 יחזור מספר פעמים על ידי כתיבה חוזרת (בהמשך תוכנית הלימודים נלמד ונשתמש בלולאות נוספות הלולאה לעולמים שיתמכו בפתרון יעיל יותר של המטלה)

התסריטים של דמות הבלון

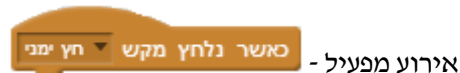


התסריטים של שתי דמויות הבלונים הנוספות מלבד התסריט כאשר מתקבל מסר, כל בלון מקבל מסר עבורו כאשר החתול נוגע בו ולכן הוראת האירוע בכל אחד משלושת הבלונים תהיה:



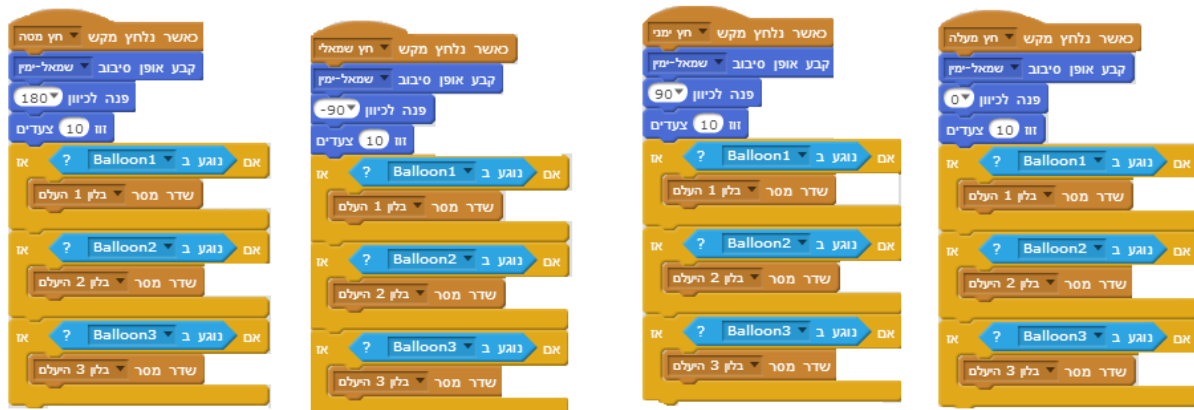
תסריטי דמות החתול

התסריטים המרכזיים של החתול מטפלים בתנועה של החתול על הבמה באמצעות חצים, ובדיקה האם החתול נוגע באחד מהבלונים. לכן אציג אלגוריתם מילולי רק של תסריט אחד.

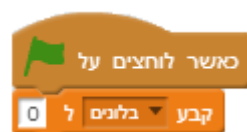


1. קבע אופן סיבוב הדמות \\\ מניעת היפוך הדמות בסיבוב
2. פנה לכיוון 90
3. זז 10 צעדים
4. אם נוגע בבלון 1
 - 4.1 שדר מסר בלון 1 העלם
2. אם נוגע בבלון 2
 - 2.1 שדר מסר בלון 2 העלם
3. אם נוגע בבלון 3
 - 3.1 שדר מסר בלון 3 העלם

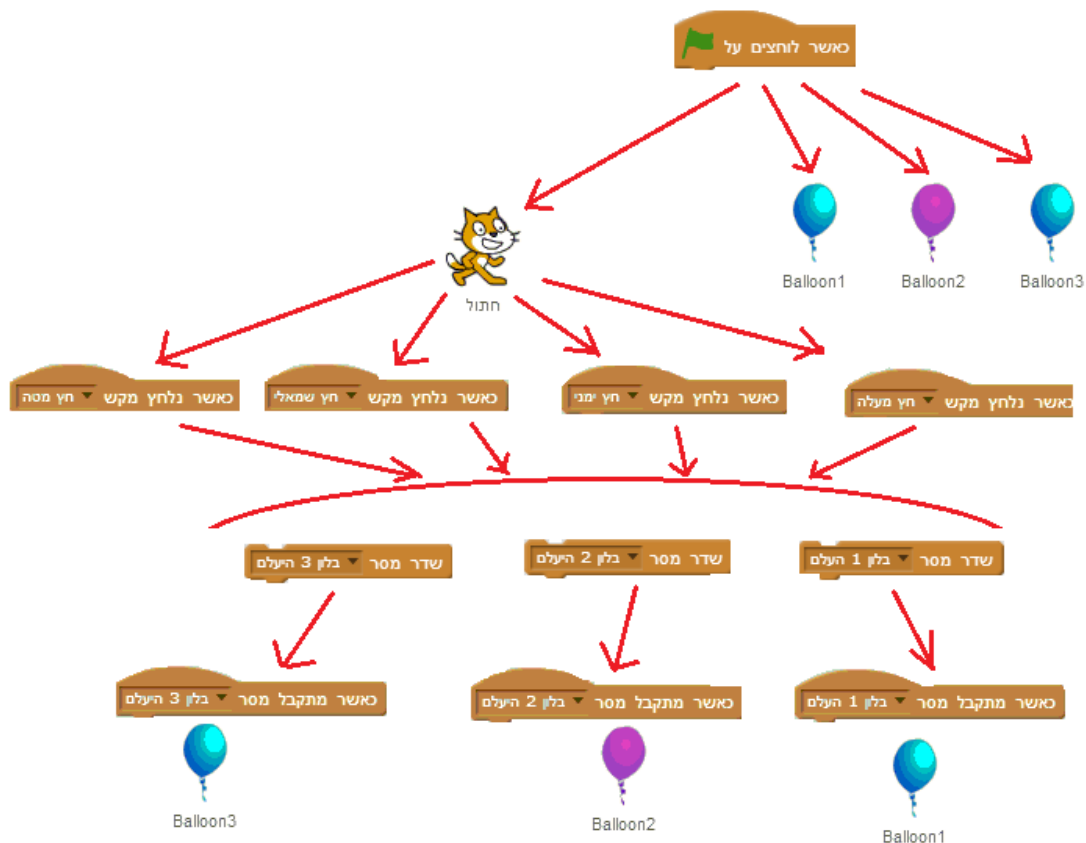
התסריטים (על פי ארבעת החיצים)



תסריט איתחול משתנה מספר בלונים.



תרשים זרימה תסריטים



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
לולאה לעולמים- לולאה אינסופית בסקראץ'	אפשרי לכתוב תסריטים ללא הוראת פתיחת אירוע, לתת לתלמידים להתנסות על ידי שימוש בהוראה לעולמים בשילוב פקודות שונות	✓	✓	תלמיד ישתמש בלולאת לעולמים ליצירת אנימציות, משחקים, הדמיות תוך שימוש בתסריטים של דמויות עם תלבושות והוראות הקשורות ומטפלות בשינוי תלבושת של דמות מומלץ יישומים עם 2-4 דמויות לכל היותר 3 שעות
לולאה לעולמים שילוב ויישום במשחקים	יצירת משחקים, יישומים מדעיים עם 2-3 דמויות , תלבושות . מומלץ להשתמש בכלים שהצגתי	✓	✓	תלמידים בצוותים יציגו רעיון , ויממשו את הרעיון באמצעות מבנה בקרה כולל לולאות, בשילוב הוראות גרפיקה , תלבושות וקולות. 3 שעות
לולאות הרחבה לולאת לעולמים לולאת חזור _ פעמים	בפרק זה אנו משלימים למבני בקרה מרכיב חשוב לולאת חזור _ פעמים. לולאה זו תאפשר לנו בשילוב מרכיבים חשובים של שפת התכנות, ולכתוב יישומים מעניינים ומאתגרים	✓	✓	תלמידים בצוותים יציגו רעיון , ויממשו את הרעיון באמצעות מבנה בקרה כולל לולאות, בשילוב הוראות גרפיקה , תלבושות וקולות. 3 שעות

פרק ה – שילוב ביטויים לוגיים עם ביטויים מתמטיים, בתכנות מרובה דמויות, ריבוי תסריטים ועיבוד מקבילי

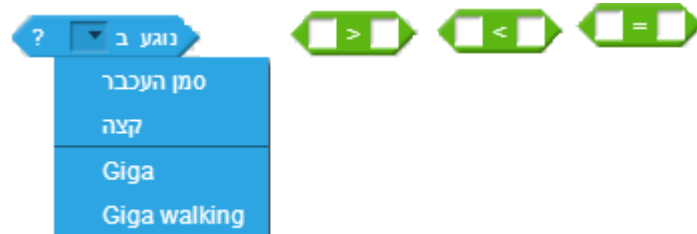
תחום תוכן: כתיבת קוד, חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21

מושגים

יחס לוגי, פסוק לוגי, ערך אמת, ערך שקר

יחס לוגי, פסוק לוגי

יחס לוגי אופרטור של פעולה המחבר בין שני ביטויים, ויוצר פסוק לוגי לדוגמא: $6 > 3$, $>$ הוא היחס הלוגי, קבלנו פסוק לוגי שנוכל להגיד האם הוא אמת או שקר. דוגמאות נוספות: $d = 4$, התוצאה של פסוק לוגי היא אמת או שקר. שפת סקראץ' מזמנת לנו פסוקים לוגיים, הקיימים בכל שפות תכנות, ופסוקים לוגיים יחודיים לסביבת סקראץ'.



ערך אמת, ערך שקר

כל ביטוי לוגי יקבל את אחד הערכים, ערך אמת, ערך שקר. אם התנאי האם נוגע בדמות, ואכן דמות אחת נוגעת בשנייה שצוינה, הערך של הביטוי יהיה אמת.

דרכי הערכה

1. מתן הגדרות לביטויים לוגיים בשפה טבעית למימוש באמצעות קוד.
2. מתן מטלות המחברות הוראות חישוב, ביטויים עם מפעילים מתקדמים, הצגת תוצאות, שילוב תסריטים
3. מתן מטלות המשלבות הוראות תנועה, הוראות סיבוב, הוראות פנה לכיוון. ושילוב פסוקים לוגיים
4. מתן מטלות עם עיבוד מקבילי (תסריטים המבוצעים באותו הזמן – כמעט..)
5. מתן מטלות עם זימון תלוי תנאי של התרחשות אירוע: **כאשר לוחצים על דמות, כאשר התקבל מסר, כאשר לוחצים על מקש**

מטרות ביצועיות

1. התלמיד ינסח טענה מתמטית המייצגת ביטוי לוגי, ויבחר את המפעיל המתאים לייצוג הביטוי, חשוב לעודד כתיבה "חופשית" בעברית של השלבים לביצוע.
2. התלמיד יכתוב תסריט שיתבצע במקביל על ידי שתי דמויות, במסגרת יחידה זו יש לשלב תרגול בנושא (ביטויים מתמטיים ולוגיים).
3. התלמיד יכתוב תסריט הכולל מספר דמויות, מספר תסריטים, חלק מהתסריטים יופעלו במקביל, בתסריטים ישולבו ביטויים מתמטיים, ביטויים לוגיים, התניות לוגיות (כגון: **נוגע ב**)

מטרות ביצועיות - דוגמאות

- מתן יעד לכתובת ביטויים ולוגיים ומימוש באמצעות קוד, לעודד כתיבה "חופשית" בעברית של השלבים לביצוע

האם המכפלה של 4 ב-2 גדולה מ- 2×4 ?

האם מנת החלוקה של 15 ב-5 היא ללא שארית?

האם הסכום של 3 והמכפלה של 5 ב-12 $63 < 12$?

אמור $3 < 7$ למשך 2 שניות

אמור $2 > 6$ למשך 2 שניות

אמור $2 = 2$ למשך 2 שניות

מאוד חשוב לשים לב שבכתובת ביטויים מתמטיים, יש סדר פעולות, יש סוגריים, ואלו באים לידי ביטוי בתחביר של סקראץ'. באמצעות השילוב שעושים בין המפעילים כך שהשילוב של המפעילים המתמטיים, בתוך המפעיל הלוגי יהיה זהה לפסוק הלוגי שהתלמידים כותבים, המטלה הזו מחברת בין הבנה ושליטה בסדר פעולות ומשמעות של סימני היחס $=, >, <$, ולהעברה של הביטויים לשפת תכנות בהתאם לתחביר השפה.

1. דמות 1 מחשבת ממוצע של שלושה מספרים, דמות 2 תקבל מסר ותנוע לכיוון דמות 1

תסריט דמות 1

חישוב ושליחת מסר

כאשר לוחצים על דמות זו

אמור יש לי שלושה צינים בבחינות למשך 2 שניות

אמור הצינים: 90, 76, 80 למשך 2 שניות

חשוב הממוצע הוא..... למשך 2 שניות

אמור $(80 + 76 + 90) / 3$ למשך 2 שניות

שדר מסר סימני לחשב

תסריט דמות 2

קבלת מסר וביצוע פעולות

כאשר מתקבל מסר סימני לחשב

פנה לכיוון של Butterfly2

זז 100 צעדים

אמור כל הכבוד למשך 2 שניות

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
פסוק לוגי	דיון מהו פסוק לוגי דוגמאות	✓	✓	התלמיד יפרט מהו פסוק לוגי, ערך של פסוק לוגי, וישלבם בתסריט ויציג את ערכם עם ההוראה אמור 1 שעה כתיבת פסוקים לוגיים, כתיבת קוד עם פסוק לוגי 1 שעה
קוד, דמות וגרפיקה	חיבור לרעיונות של כתיבת תוכנית בדרך של תכנון, תכנון מכלול התוכנית, בחירת הדמויות, תכנון העברת מסרים בין דמויות ועיבוד מקבילי			מטלות כיתה עם הוראות תנועה, פנה, וסיבוב. שילוב הוראות התנועה עם פסוקים לוגיים (כמו נוגע ב) 2 שעות

פרק ו – משפטי תנאי אם, אם ואם לא

תחומי תוכן: חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21, כתיבת קוד

מושגים

משפט אם, משפט אם ואם לא

משפט אם

משפט אם, הוא מבנה בקרה על זרימת ביצוע תסריט, כאשר המחשב מבצע קבוצת פקודות בכל שפת תכנות, הוא מבצע את הפקודות באופן סידרתי, כלומר פקודה אחר פקודה.

אולם, לעיתים עלינו לבדוק האם התרחש מצב מסויים ולפעול בהתאם לתוצאת הבדיקה. משפט אם מאפשר לנו בשילוב ביטוי לוגי, לבצע קבוצת פקודות מסויימת רק אם התנאי שנבדק הוא אמת.

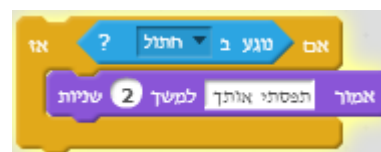
משפט אם ואם לא

מבנה בקרת זרימת ביצוע תוכנית של משפט זה, מאפשרת כתיבת קבוצת פקודות אם התנאי אכן התקיים (אמת), ואם לא (שקר), הרי שמתבצעת קבוצה האחרת של פקודות.

מבנה אם ומבנה אם, אם ואם לא, מאפשרים לנו לקבל תשובה אמת או שקר למצבים שנבדקים בהוראות אלו, ובהתאם לתשובה מתנאי הבדיקה אנו משלבים הוראות ביצוע.

קטע דוגמא לשימוש בהוראה אם

תסריט בפרוייקט הכולל שתי דמויות: כלב, חתול



הוראת התנאי בודקת באמצעות המפעיל **נוגע ב**, האם דמות הכלב נוגעת בדמות החתול.

קטע דוגמא לשימוש בהוראה אם ואם לא



נושאי משנה:

- ביטויים לוגיים
- משפט אם, משפט אם ואם לא
- פתרון בעיות וביצוע מטלות – מבנה נתונים + אלגוריתם

דרכי הערכה

1. משימת מעבדה - כתיבת ביטויים
2. משימת מעבדה ציור מרובעים שונים לפי דרישה
3. משימת מעבדה פרויקטון לדוגמא: הצגת תרגיל חישוב (כפל, חילוק, חיבור, חיסור), קבלת תשובה ומשוב

מטרות ביצועיות

1. התלמיד יקבל מטלה מילולית הכרוכה בשימוש במשפט **אם**, משפט **אם ואם לא** ויכתוב תסריטים למימוש המטלה
2. התלמיד יקבל מטלה מילולית הכרוכה בשימוש במשפט **אם ואם לא** ויכתוב תסריטים למימוש המטלה.
3. התלמיד יישם משפטי **אם**, **אם ואם לא** במשחק פשוט

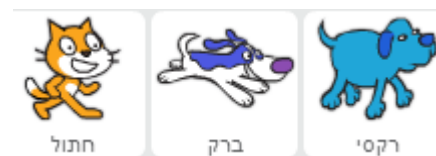
מטרות ביצועיות - דוגמאות

1. המרדף אחר החתול

כתוב תסריט בו שתי דמויות "ניצבות" כל דמות בקצה הבמה, שתי דמויות פונות למרכז הבמה, באמצע הבמה ניצב חתול, הדמויות נעות עם הפקודה זו (ערך אקראי), הדמות שמגיעה ראשונה לחתול אומרת "אני הגעתי" ומעבירה לחתול מסר שישמיע "מיאו" ויגיד את שם הדמות הגיעה אליו.

שילוב משפטי תנאי, העברת מסרים, עיבוד מקבילי

הדמויות:



התסריט של הדמות: ברק



התסריט של הדמות : רקסי



התסריטים של הדמות : חתול



סיכום הדוגמא:

השתמשנו במשפט כדי לבדוק איזו דמות נגעה בדמות חתול, שפת סקראץ' מאפשרת לנו באמצעות הרעיון המרכזי של פרידגמת תכנות מונחה אירועים לנווט אלו תהליכים יתבצעו לפי האירועים שמתרחשים ובאיזה סדר, כך השתמשנו בהוראות **שדר מסר**, **כאשר מתקבל מסר**, כדי לטפל באופן שונה בהמשך הביצוע אם הכלב 'רקסי' הגיע ראשון או הכלב 'ברק' הגיע ראשון. האירוע דגל ירוק את תהליך תנועת הדמויות 'רקסי', 'ברק' לעבר הדמות חתול.

טבלת דמויות ותסריטים

דמות/אירוע	כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר ברק כאשר מתקבל מסר רקסי
חתול		כאשר מתקבל מסר ברק כאשר מתקבל מסר רקסי
ברק	כאשר לוחצים על	
רקסי	כאשר לוחצים על	

טבלת דמויות ותסריטים

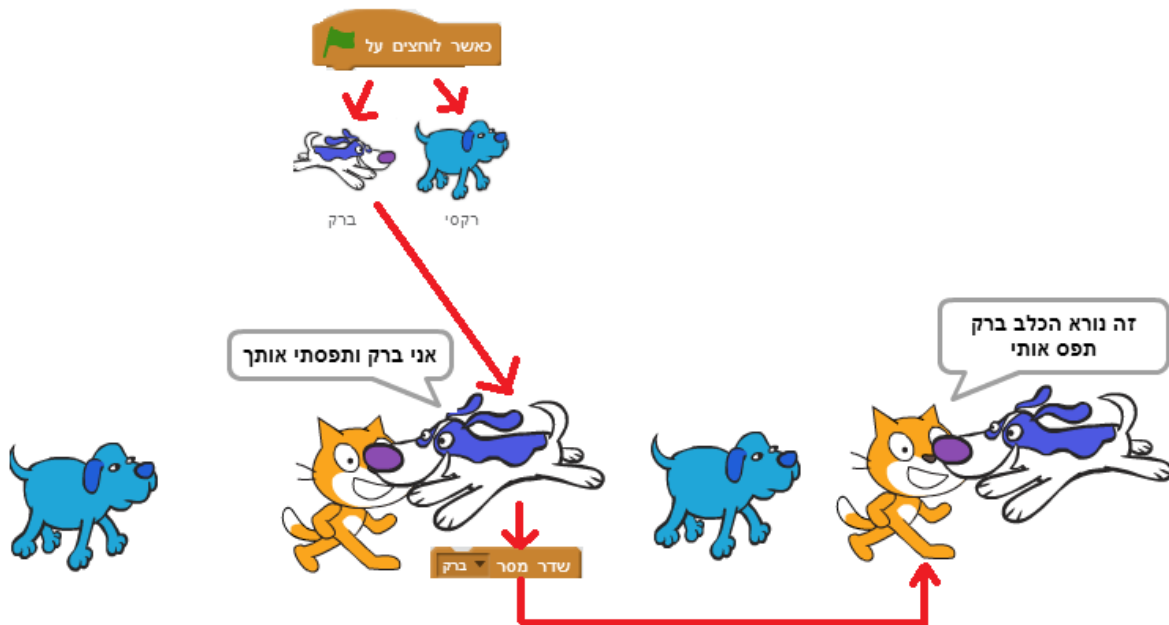
טבלת דמויות ותסריטים מציגה לנו את מבנה היישום, אלו אירועים מתרחשים במקביל, ותסריטים המופעלים בהתאם לאירועים שמתרחשים בעת ביצוע הקוד, בשלבים הראשונים של למידה וכתיבה של יישומים מרובי דמויות ומרובי תסריטים, מומלץ להציג את טבלת הדמויות והתסריטים עבור יישום המוצג על ידי המורה, בהמשך התפתחות והתקדמות בתוכנית הלימודים מומלץ לאמץ את הטבלה ככלי מקדים לפני כתיבת קוד מפורט, בעבודה בסביבת פרידגמה מרובת תסריטים, תסריטים המופעלים על ידי אירועים ותסריטים הפועלים במקביל, לא די לנו בכלים כגון אלגוריתם מילולי, או למי שמוצא זאת לנכון שימוש בתרשימי זרימה (לא מומלץ), אנחנו חייבים לפתח כלים חדשים המאפשרים תכנון בפרידגמה של תכנות מונחה אירועים, טבלת דמויות ותסריטים היא כלי בסיסי בו נשתמש, כלי נוסף בו נעשה שימוש **תרשים תזמון האירועים**.

האירוע **כאשר לוחצים על דגל ירוק**, מתבצע במקביל אצל כל הדמויות, האירוע מפעיל תסריט המאתחל את נקודת המוצא של ההדמיה.

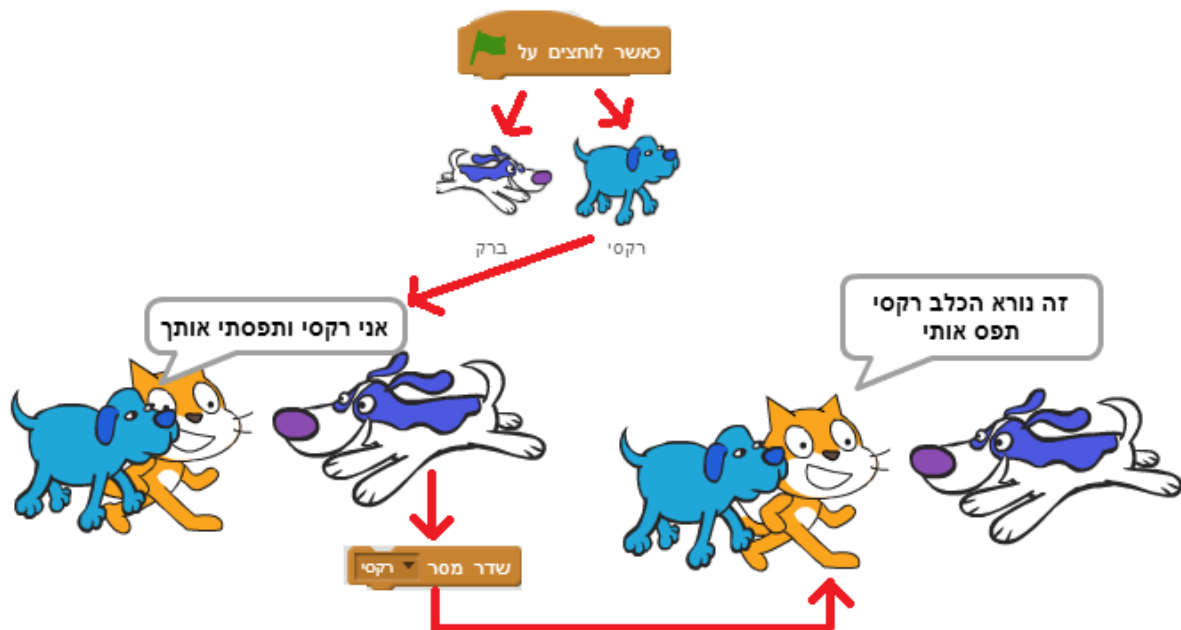
תרשים תזמון ביצוע התסריטים:

תרשים תזמון האירועים (תרשים תזמון אירועים) מסייע לנו להבין איך תכנות מונחה אירועים פועל, אנו יכולים באמצעות התרשים לעקוב אחר ביצוע התסריטים, ניתן בהמשך הלמידה להתחיל ללמד תלמידים לתכנן את התסריטים שברצונם לכתוב, זאת מאחר ואנו נמצאים בסביבה תכנותית מעט מורכבת, במימד אחד התסריטים, כל תסריט פועל בצורה לינארית עם בקרת זרימה של סדרתיות, תנאים ולולאות במתרחש בסביבת תכנות פרוצדורלית, במימד שני התסריטים מופעלים בתזמונים שונים בהתאם לאירועים המתרחשים ולעיתים קרובות גם במקביל, לכן הטבלה לעיל מציגה כל דמות והתסריטים השייכים לה, כך אנו יכולים לראות את התהליכים המתבצעים במקביל, ואת התסריטים המתבצעים בתגובה לאירועים השונים. **תרשים תזמון האירועים** מציג את "התנהלות הסיפור שלנו" רצף שבסיסו יהיה זהה תמיד אבל יהיו שינויים בתלות זהות של הדמות שהגיעה ראשונה לחתול ובהתאם לכך הדמות שולחת מסר, חתול "שמזהה" מה הגיע אליו ראשון ומגיב לאירוע כשהתקבל מסר. תרשימי תזמון האירועים עבור שני המצבים: רקסי תפס את החתול ראשון, או ברק תפס את החתול ראשון.

תרשים תזמון אירועים – ברק תפס את החתול ראשון



תרשים תזמון אירועים – רקסי תפס את החתול ראשון



תרשים תזמון אירועים מביא לידי ביטוי את מימוש טבלת תסריטים ואירועים בעת ביצוע, כלומר התרשים הוא מעין "טבלת מעקב" של עולם הפרידגמה הפרוצדורלית בעולם של הפרידגמה event-driven. כאן בספר "תוכנית הלימודים" התרשים מוצג עם הדמויות ובצורה צבעונית, אולם ניתן להציג את התרשים בצורה גרפית פשוטה עם כותרות בכתב יד, וחצים במיוחד אם רוצים כמה מעקבי ביצוע אחר התהליכים עבור "הרצות" שונות של היישום.

2. מירוף בעלי חיים

אציג משחק בסיסי שבהמשך הלמידה כאשר נלמד על לולאות נוכל לחזור למשחק ולשפרו

הדמויות המשתתפות :

איש המזניק מרוץ

כלב, סוס, פיל שלושת הדמויות המשתתפות במרוץ, להגיע לפס הכחול

הדמויות שבחרנו



הרעיון המרכזי במשחק :

המזניק מודיע על התחלת המרוץ, שלושת "בעלי החיים" קופצים, אם דמות נוגעת בצבע כחול-קו הגמר הדמות משדרת מסר למזניק שהגיעה לקו הגמר, אחרת אומרת הדמות "אולי בפעם הבאה".

טבלת תסריטים ודמויות :

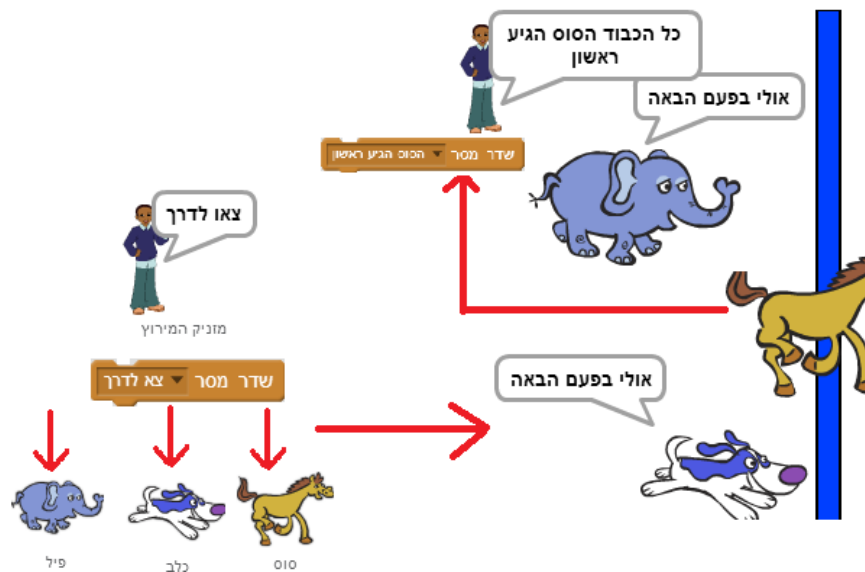
דמות / אירוע	כאשר מתקבל מסר	הגיע ראשון	כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר	צא לדרך
מזניק המירוץ	כאשר מתקבל מסר	הכלב הגיע ראשון	כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר	צא לדרך
	כאשר מתקבל מסר	הסוס הגיע ראשון			
	כאשר מתקבל מסר	הפיל הגיע ראשון			
פיל			כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר	צא לדרך
כלב			כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר	צא לדרך
סוס			כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר	צא לדרך

האירוע **צא לדרך** מופעל על ידי המזניק, השולח מסר למשתתפי המרוץ : פיל, כלב, סוס

כל אחת מהדמויות : פיל, כלב, סוס המגיעה לקו הגמר, שולחת מסר למזניק שהגיעה ראשונה ולכן לדמות

המזניק שייכים האירועים : מסר-**הכלב הגיע ראשון**, מסר **הסוס הגיע ראשון**, מסר **הפיל הגיע ראשון**

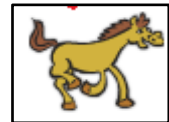
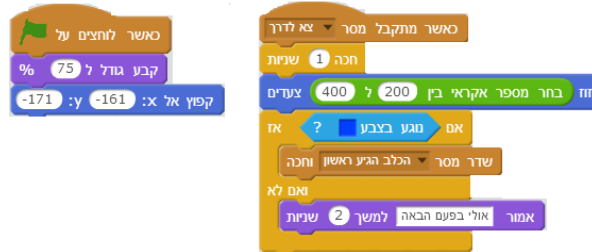
תרשים זרימה אירועים



כפי שציינתי בדוגמא לעיל **תרשים תזמון אירועים** מביא לידי ביטוי את מימוש טבלת תסריטים ואירועים בעת ביצוע, כלומר התרשים הוא מעין "טבלת מעקב" של עולם הפרידגמה הפרוצדורלית בעולם של הפרידגמה event-driven. כאן בספר "תוכנית הלימודים", הצגתי את תזמון האירועים עבור המצב בו דמות הסוס הגיעה ראשונה, כמובן שאפשר להציג את התרשים עבור שני המצבים הנוספים (כלב הגיע ראשון או פיל הגיע ראשון) אבל לדעתי ניתן להציג תרשים אחד שתורם להבנת של זרימת האירועים, וגם אם בונים את התרשים לפני כתיבת היישום אפשר לתאר תרשים של הרצה מסויימת ולהכליל מתרשים זה לשאר המצבים.

פירוט התסריטים לפי דמויות





נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
משפא אם , משפט אם ואם לא	דיון כללי דוגמאות חשיבה על דוגמאות נוספות	✓	✓	פתרון בעיה אלגוריתמית, או יצירת משחק קצר, אנימציה בסיסית כל המטלות משולבות עם משתנים 2 שעות
פתרון בעיות וביצוע מטלות	הצגת בעיה אלגוריתמית, דיון בהיבט המתמטי מדעיו טכנולוגי של הבעיה אלו שחקנים נכללים בבעיה והפתרון (משתנים), תיאור שלבי הפתרון באמצעות ניסוח בעברית. יישום בקוד	✓	✓	הצגת בעיות אלגוריתמיות, ניתוח תכנון ויישום, ריבוי דמויות, ריבוי תסריטים, עיבוד במקביל 2 שעות
משפט תנאי בסיסי	הצגת הנחיצות במשפט תנאי בדוגמאות "מהחיים", מהקשרים מתמטיים, מדעיים טכנולוגיים	✓	✓	הבנה של משפט תנאי עם שילוב של פסוק לוגי העברת רעיון ותהליך מותנה לתסריט עם משפט תנאי 1 שעה מימוש משפטי תנאי עם כל האופרטורים הלוגיים קטן < גדול > שווה = 1 שעות
משפט תנאי מורכב	תנאי "אם ואם לא" דורש חשיבה ואנליזה של מצבים, כאשר התנאי הוא למשל ציון > 0, התלמיד צריך	✓	✓	הצגה של ברירת שני מצבים ויישום הברירה במשפט אם ואם לא 1 שעה שליטה ויישום שילוב אופרטורים לוגיים שונים במשפטי אם ואם לא

1 שעות פתרון בעיות מגוונות כולל מצבים לוגיים של יותר מדמות אחת – תנאים מקבוצת ההוראות חיישנים (נוגע ב, נוגע בצבע, מקש __ נלחץ וכו.) 1 שעה			להסיק מה המשמעות של "ואם לא", עבור תנאי זה. ונכון לכלל התנאים שיכתבו בהתאם למטלה	
כתיבת יישומים עם 2-3 דמויות ומספר תהליכים 2 שעות שימוש ויישום כלים לפיתוח ומעקב אחר ביצוע כולל: טבלת דמויות ואירועים תרשים תזמון תסריטים 2 שעות	✓	✓	הצגת הכלים : טבלת דמויות ותסריטים, ותרשים תזמון תסריטים היא חשובה להבנת אופן הפעולה של שפה מונחית אירועים. כלים אלו תפקידם לתמוך בפיתוח יישומים פרידגמה מונחת אירועים וגם להבין יישומים של כותבים אחרים	מעקב אחר תסריטים ותזמון הביצוע של התסריטים

פרק ז – תכנות מרובה דמויות תלבושות ותסריטים - הפשטה וייצוג מערכות 2-4 דמויות, 1-2 תלבושות לדמות, 1-2 תסריטים לדמות

תחומי תוכן: חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21, כתיבת קוד

מושגים

דמות-שחקן, תלבושת, עולם הבעיה, מצב, כתיבה אלגוריתם, מימוש-כתיבת הקוד

דמות שחקן

דמות מהווה מרכיב מרכזי בשפת סקראץ', עבור דמויות אנו כותבים תסריטים (יש גם תסריטים לרקע), ואנו אומרים "הדמות מבצעת את התסריטים", ההגדרה הזו אינה מדויקת, כי דמות אינה עצם, המבצע פעולה באופן בו אנו מגדירים בפרידגמה מונחת עצמים, בהיבט המעשי ניתן להציג בפני התלמידים את הקשר בין דמות לתסריטים לדמות וכאשר מוחקים דמות נמחקים גם התסריטים המשוייכים לדמות) זהירות המחיקה מתבצעת ללא הזהרה...).

תלבושת

כל דמות בסביבת סקראץ' מיוצגת בייצוג גרפי, לכל דמות ייצוג גרפי אחד ויותר, כלומר לדמות יתכנו מספר ייצוגים גרפיים, כל מראה גרפי של דמות נקרא תלבושת, ניתן להוסיף תלבושות לדמות, לערוך ולשנות תלבושות. בקבוצת ההוראות **מראה** בסביבת סקראץ' קיימות הוראות לביצוע פעולות שונות על התלבושות של הדמות.

עולם הבעיה

אנו מגדירים מושג שמופיע בהקשרים ובתחומים שונים, כוונתנו במושג **עולם הבעיה** היא: כל מאפיינים של הבעיה/מטלה/פרויקט שאנו רוצים לפתור או לפתח, אלו דמויות קשורות לפרויקט, אלו מאפיינים נדרשים לדמויות, אלו פעולות נדרש שהדמויות הללו יבצעו ועוד. את מכלול המאפיינים של המטלה אנו מכנים "עולם הבעיה".

מצב

אנו מגדירים מושג שמופיע בהקשרים ובתחומים שונים, כוונתנו בתוכנית הלימודים במושג מצב, היא ערכים מסוימים של דמות, מיקום של הדמות על הזירה ועוד, מצב מסוים של ההדמיה/משחק, כאשר אנו מגדירים מצבים ישנם תהליכים המעבירים את הדמות ממצב למצב או את ההדמיה/משחק/יישום.

מימוש- כתיבת קוד

התהליך של העברת אלגוריתם לתוכנית \ תסריט מחשב בסביבה בה אנו עובדים.

דרכי הערכה

1. כתיבת אלגוריתם למטלה
2. משימת הדמייה של תהליך, משימת פתרון בעיה מתמטית גיאומטרית- המשימה בזוגות הערכה מעצבת לאורך התהליך

מטרות ביצועיות

1. התלמיד יוסיף דמות מאוסף הדמויות בסביבת הפיתוח, או מקובץ חיצוני
2. התלמיד ייצור ויעצב תלבושות נוספות לכל דמות לפי דרישת המטלה
3. התלמיד ייתן שמות משמעותיים לדמויות, לתלבושות ולמשתנים
4. התלמיד יבצע תהליך של העברת עולם הבעיה לייצוג נכון למחשב העונה על דרישות המטלה
5. התלמיד יישם את הייצוג של 1,0 כייצוג של שני מצבים
6. התלמיד יכיר ויעשה שימוש בהוראות



מטרות ביצועיות – דוגמאות

1. התלמיד יוסיף דמות מאוסף הדמויות בסביבת הפיתוח, או מקובץ חיצוני
2. התלמיד ייצור ויעצב תלבושות נוספות לכל דמות לפי דרישת המטלה
3. התלמיד ייתן שמות משמעותיים לדמויות, לתלבושות ולמשתנים

הדמיה של מעגל חשמלי:
הדמויות: נורה חשמלית, חוט חשמל, מתג חשמלי. סוללה חשמלית

4. התלמיד יבצע תהליך של העברת עולם הבעיה לייצוג נכון למחשב העונה על דרישות המטלה

נורה חשמלית: שני מצבים דולקת, לא דולקת
הגדרת משתנה לתיאור שני המצבים
מתג חשמלי: שני מצבים סוגר מעגל חשמלי, פותח מעגל חשמלי.
הגדרת משתנה לתיאור שני המצבים
התלמיד יממש את הייצוג של 1,0 כייצוג של שני מצבים

5. התלמיד יכיר ויעשה שימוש בהוראות



נושא מרכזי 1: הגדרה וייצוג שחקנים- דמויות

נושא מרכזי 2: הגדרת מצבים ופעולות

נושא מרכזי 3: יישום

נושא מרכזי 1: הגדרה וייצוג שחקנים

נושאי משנה:

א. תיאור עולם הבעיה

ב. בחירת השחקנים

נושא מרכזי 2: הגדרת מצבים

נושאי משנה:

א. הגדרה עבור כל שחקן מצבים, פעולות, משתנים

ב. כתיבה אלגוריתמית של התהליכים והקשר בין השחקנים

נושא מרכזי 3: יישום מלא

נושאי משנה:

א. כתיבת הקוד

ב. "הרצה" חוזרת של ההדמיה, ניתוח התוצאות, חיבור בין התוצאות לעולם הבעיה המדעי טכנולוגי

נושאי משנה - דוגמא

נושא מרכזי 1 : הגדרה וייצוג שחקנים

נושאי משנה :

א. תיאור עולם הבעיה

- הדמיה של מעגל חשמלי :
- המרכיבים : נורה חשמלית, חוט חשמל, מתג חשמלי. סוללה חשמלית
- בחירת השחקנים

נושא מרכזי 2 : הגדרת מצבים

נושאי משנה :

א. הגדרה עבור כל שחקן מצבים, פעולות, משתנים

- נורה חשמלית : שני מצבים דולקת, לא דולקת
- הגדרת משתנה לתיאור שני המצבים
- מתג חשמלי : שני מצבים סוגר מעגל חשמלי, פותח מעגל חשמלי .
- הגדרת משתנה לתיאור שני המצבים
- ב. כתיבה אלגוריתמית של התהליכים והקשר בין השחקנים
- שינוי מצב המתג באמצעות לחיצה עם העכבר על דמות המתג.
- הצגת דמות מתג במצב פתוח, משתנה מתג = 1
- הצגת מצב הנורה החשמלית
- מתג סוגר נורה חשמלית במצב דולק, משתנה מייצג מצב נורה = 1
- מתג פתוח נורה חשמלית במצב כבוי, משתנה מייצג נורה = 0
- עבור חוטי החשמל, מומלץ לבחור שני צבעים לייצוג שני מצבים : זרם חשמלי עובר , זרם חשמלי לא עובר.

נושא מרכזי 3 : יישום מלא

נושאי משנה :

א. כתיבת הקוד

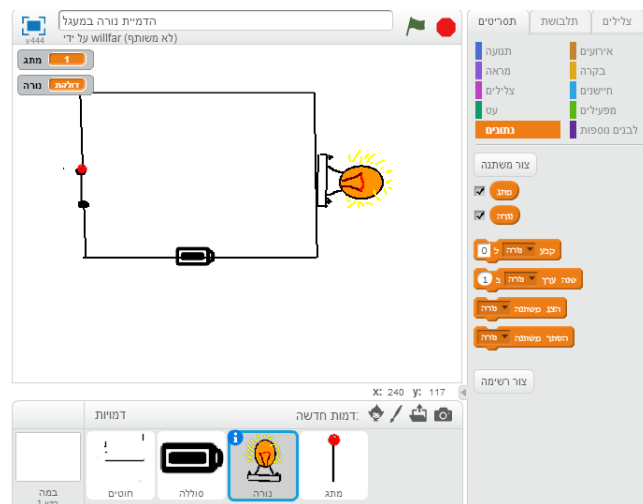
- עבור סביבת סקראץ' יש לנו את המרכיבים של :
- יצירת הדמויות, ולכל דמות שתי תלבושות
- הגדרת המשתנים
- הצבת הדמויות במיקום הרצוי ליצירת מעגל חשמלי.
- כתיבת הקוד המדמה את השינוי במערכת לפי מצב המתג
- ב. "הרצה" מס' פעמים של ההדמיה, ניתוח התוצאות, חיבור בין התוצאות לעולם הבעיה המדעי טכנולוגי.

הפעלה ההדמיה

שינוי מצב מתג, מעקב אחר השינוי בתצוגה, השינוי בערכים של המשתנים כאשר הנורה דולקת,, או כאשר הנורה אינה דולקת

כתיבת סיכום קצר מה למדנו במימד של תכנון וכתיבת קוד. מה למדנו במימד המדעי טכנולוגי

תיאור ההדמיה



תסריט הדמות נורה



תסריט הדמות מתג



תסריט הדמות סוללה



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חשובות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
תיאור עולם הבעיה בחירת השחקנים	הפרק הזה בתוכנית מציג כתיבת יישום מעשי עם רעיון- סיפור. יש חשיבות גדולה לעבודת של תלמידים בצוותים (2-3) חשוב לתאר את המטלה, מה מצופה מהתלמידים זאת בדף משימה מיוחד	✓	✓	יצירת הדמויות, בכלי הגרפי בסביבת העבודה, או יבוא מרשת האינטרנט עם עיבוד גרפי בתוכנת הציור, או הכנה וסיוע של המורה המלמד. 1 שעות
הגדרה עבור כל שחקן : מצבים, פעולות, משתנים	יש לכתוב עם התלמידים מה נדרש מכל שחקן בעולם הבעיה, אלו משתנים אנו מגדירים עבור שחקן, אלו מצבים יש לכל שחקן וכיצד הם משתנים בתהליך	✓	✓	הגדרת המצבים, יצירת המשתנים, קביעת הערכים של המשתנים בכל מצב 1/2 שעה
כתיבת האלגוריתמים של התהליכים והקשר לשחקנים	תיאור מילולי של האלגוריתמים, אופן כתיבת האלגוריתמים בשלב זה של התוכנית אינו מוגבל, יש לנסות להוביל לכתיבה מדויקת יותר ופחות "סיפורית"	✓	✓	כתיבת האלגוריתמים על מצב המתג, מצבי הנורה ביחס למצב המתג, ציור המצבים בצורה תרשימית שתבחר על ידי המורה 1 שעה
כתיבת קוד	חשוב ליצור ולכוון את דרך היישום מתוך המסמכים שכל תלמיד/צוות תלמידים כתב המיומנויות של שיתוף פעולה ותהליך תכנון מרמה מופשטת לקוד מהווה מטרה מרכזית של תוכנית הלימודים			כתיבת קוד 1 שעה
"הרצה", ניתוח תוצאות ההדמיה, חיבור בין ההדמיה לעולם הבעיה המדעי טכנולוגי		✓	✓	הרצה וניתוח תוצאות 1/2 שעה

פרק ח – קלט מהמקלדת

קלט ממקלדת

המשתנה **תשובה** בסקראץ' בשפת סקראץ' מוגדרים משתני מערכת, אלו משתנים שאין צורך להגדירם והם חלק מסביבת העבודה, משתנה מיוחד הוא תשובה- **תשובה**, משתנה זה מכיל את הקלט המתקבל באמצעות הפקודה **שאל**, הערך ממשתנה תשובה ניתן להעברה למשתנה אחר שהוגדר על ידי כותב התסריט לפי הצורך.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
קלט מהמקלדת	בתוכנית רובוטיקה אנחנו עוסקים בקלטים מסוגים שונים במיוחד באמצעות חיישנים. קלט מסורתי הוא קלט מהמקלדת המאפשר קלט מחרוזת וערך מספרי. חשוב לעשות בו שימוש כך תסריט הופך בהרצות חוזרות עם ערכים שונים לסביבת חקר		✓	תלמיד ישלב בתסריטים פקודות קלט, התלמיד יריץ הרצות שונות את אותו תסריט עבור ערכים שונים 2 שעות

נושאי הלימוד לכתה ה

פרק ט – משתנים – ניתן להתחיל גם בשליש האחרון של כיתה ד ולהרחיב בכתה ה

תחום תוכן: כתיבת קוד, חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21

מושגים

משתנה

כל משתנה הוא כמו "קופסא" בה ניתן לאחסן ערכים. כל משתנה מאוחסן בזיכרון המחשב למקום האחסון יש כתובת בזיכרון, אולם כדי שאנו נוכל בקלות להתייחס למשתנה, אנו נותנים שם ייחודי, מותר לתת שם בעברית או באנגלית.



משתנה משנה את ערכו לפי ההוראות שהמתכנת משלב בתסריטים. נניח שיש לנו משתנה הנקרא **פרי**, הוא מכיל עצמים מסוג פירות המשתנה יכול להכיל ערכים שונים בזמנים שונים בעת הרצת תסריט:



עתה נכתוב את "ההוראה" – שים את העצם בננות במשתנה פרי ונקבל:



אנו רואים שערך התוכן של המשתנה פרי, השתנה ועתה הוא מכיל בננות.

בנספח ההוראות על קבוצת משתנים הצגתי את ההוראות לטפול ושינוי ערכי משתנים הכולל ההוראות:



סוגי ערכים המאוחסנים במשתנים – Data Type

מילה – מחרוזת

אוסף של תווים המורכב מאותיות, ספרות וסימנים, נקרא מחרוזת או בשם המוכר בסביבת סקראץ' "מילה". ישנם פעולות מיוחדות שניתן לבצע על משתנה המכיל מחרוזת כמו לחשב את אורך המחרוזת-מילה או לגשת לתו במיקום מסוים במחרוזת-מילה.

ערך מספרי

ערך מספרי הוא ערך שמורכב מספרות אם מדובר בערך שלם, ויכול גם נקודה עשרונית אם מדובר בערך ממשי. מספרים הם חלק מביטויים מתמטיים שאנו משתמשים בהם בתסריטים שאנו כותבים, מספר יכול להיות ערך המוגדר **קבוע**, לדוגמא 7, או 9.787, או ערך המאוחסן במשתנה.

ערך לוגי - הרחבה

ערך לוגי יכול לקבל אחד משני ערכים: אמת (true), שקר (false). יש לנו גם ביטויים לוגיים שחישובם יהיה אחד מהערכים true או false. לדוגמא ביטוי לוגי: $8 > 5$, $x + 3 < 8$, או לדוגמא החישובים בסקראץ' **נוגע בצבע**, **נוגע ב** כאשר הם מחושבים תוצאתם תהיה true או false (אמת או שקר).

סיכום משתנים והוראות :

משתנה, אתחול ערך, שינוי ערך

משתנה (variable) הוא תא זיכרון בתוכנית המכיל נתון שיכול להשתנות בזמן הריצה. משתנה בשפת תכנות מקבל שם, במרבית השפות שם משתנה כולל תווים מסוג אותיות, ספרים וסימנים נוספים (כגון _), בשפת סקראץ' ניתן לתת שמות בעברית, ניתן להתחיל בסקראץ' שם משתנה בסיפרה, אך זה לא מומלץ. חלק מהשפות כוללות בהגדרה של משתנה את הסוג של הערכים שהמשתנה יכול להכיל (שלמים, ממשיים, תווים, בוליאני), בשפת סקראץ' אין צורך להכריז על סוג הערכים, הסוג נקבע לפי הערכים המושמים במשתנה, אפשר להשים ערכים שלמים, ממשיים, וטקסטים (מחרוזת – String).

אתחול ערך משתנה, שינוי ערך

אתחול ערך משתנה הוא לעיתים קרובות חלק מתחילת ביצוע אלגוריתם, ומומלץ לאתחל משתנים ולא להניח שיש בהם ערך התחלתי הניתן באופן אוטומטי (לדוגמא בערך מספרי מאתחלים ב-0), דוגמא:



ההוראה אתחל ערך משתנה בשפת סקראץ' -

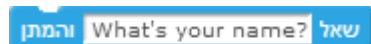
הערך עשוי להשתנות במהלך ריצה באמצעות הוראת השמה, הוראה המשימה (משימה – המשמעות קובעת ערך) ערך חדש במשתנה. השמת הערך דורסת את הערך הקיים במשתנה.



דוגמאות למשפטי השמה בשפת סקראץ':

קלט

רכיבי קלט, רכיבי הקלט הם הרכיבים המאפשרים לנו להעביר מידע למחשב, בין רכיבים אלו נציין: מקלדת, ועכבר. באמצעות המקלדת והעכבר אנו מעבירים מידע למחשב וכך אנו יכולים להשתמש בשפת סקראץ' בהוראה - **כאשר נלחץ מקש** __, **כאשר לוחצים על דמות זון** (עם עכבר), אנו יכולים לקלט גם ערכים שונים באמצעות המקלדת, הערכים אלו מושמים לתוך משתנים במהלך הרצת התסריט, בשפת סקראץ' הוראה



לביצוע קלט היא:

המשתנה תשובה בסקראץ'

בשפת סקראץ' מוגדרים משתני מערכת, אלו משתנים שאין צורך להגדירם והם חלק משפת התכנות, משתנה מיוחד הוא תשובה- **תשובה**, משתנה זה מכיל את הקלט המתקבל באמצעות הפקודה **שאל**, הערך ממשתנה **תשובה** ניתן להעברה למשתנה אחר שהוגדר על ידי כותב התסריט לפי הצורך.

דרכי הערכה

1. מתן מטלות לביצוע קלט של ערכים למשתנה המערכת **תשובה**. ביצוע פעולות מתמטיות עם הערך שהתקבל, שימוש בהוראת האתחול והוראת ההשמה.
2. מתן מטלות הדורשות כתיבת תיאור מילולי של תהליך עם נקודת מוצא ונקודת יעד ומימוש בסביבת העבודה, במטלה כלל שימוש במשתנים, גרפיקה, מסרים בין דמויות, עיבוד מקבילי

מטרות ביצועיות

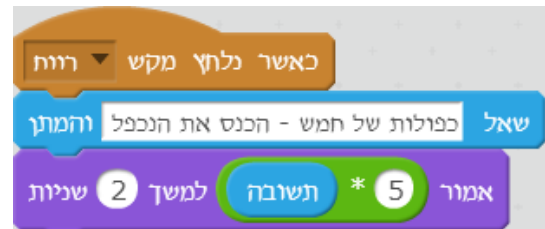
1. התלמיד יכתוב תסריטים המשלבים קלט של ערכים וביצוע פעולות מתמטיות והצגת התוצאה
2. התלמיד יכתוב תסריט המשלב את ההוראה כאשר נלחץ מקש, יבנה תסריטים שונים על פי תפריט, ובכל תסריט יטפל באפשרות שנבחרה לפי התו שהוקש.

מטרות ביצועיות – דוגמאות

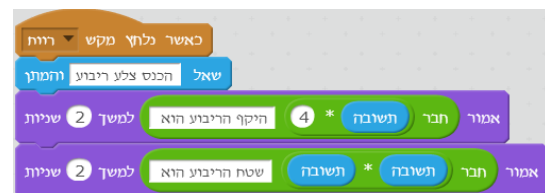
1. התלמיד יכתוב תסריטים המשלבים קלט של ערכים וביצוע פעולות מתמטיות והצגת התוצאה

בתרגיל יש להשתמש בבעיות "מילוליות" עם משתנה יחיד וליצור רעיון לפתרון המטלה וכתיבת תסריט שיש להריץ מספר פעמים עבור קלטים שונים

חישוב מכפלה של 5 –



חישוב שטח והיקף ריבוע



- צייר ריבוע לפי אורך צלע מבוקש
- צייר משולש שווה צלעות לפי אורך צלע מבוקש
- עלות מחברת 5 ש, חשב עלות מספר מחברות – לפי קלט
- חשב את המספר העוקב למספר שנקלט

- צור מספר אקראי וחשב את מכפלתו במספר מהקלט
- חשב מנה של מספר המתקבל מהקלט במספר 2

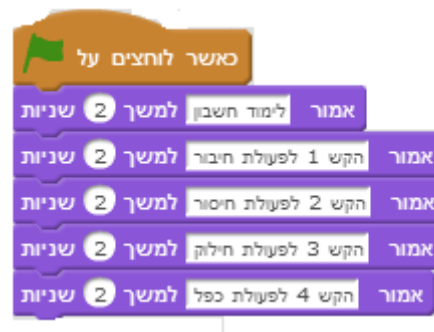
2. התלמיד יכתוב תסריט המשלב את ההוראה כאשר **נלחץ מקש**, יבנה תסריטים שונים על פי תפריט, ובכל תסריט יטפל באפשרות שנבחרה לפי התו שהוקש בדוגמא זו : (+, -, *, /) ארבע פעולות חשבון .

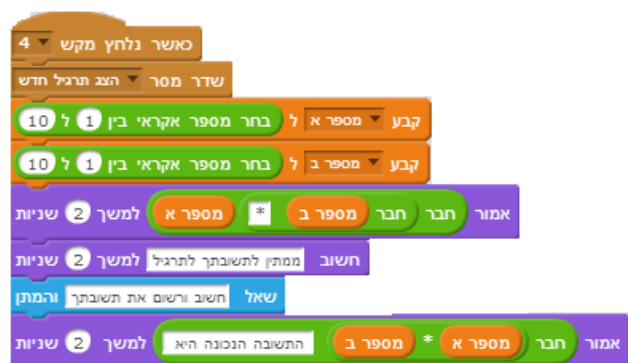
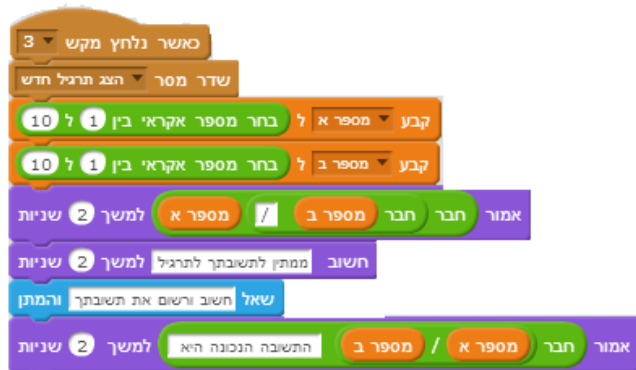
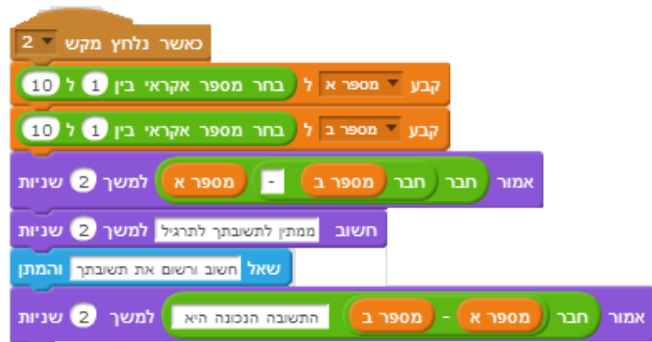
a. **משחק המציג תרגיל באחת מפעולות החשבון**

דוגמא המורה לחשבון : הדמות Nano – שים לב שניתי את הרקע ללוח מחיק בכיתה.



התסריטים של שיעור בחשבון בארבע פעולות החשבון :





חשוב

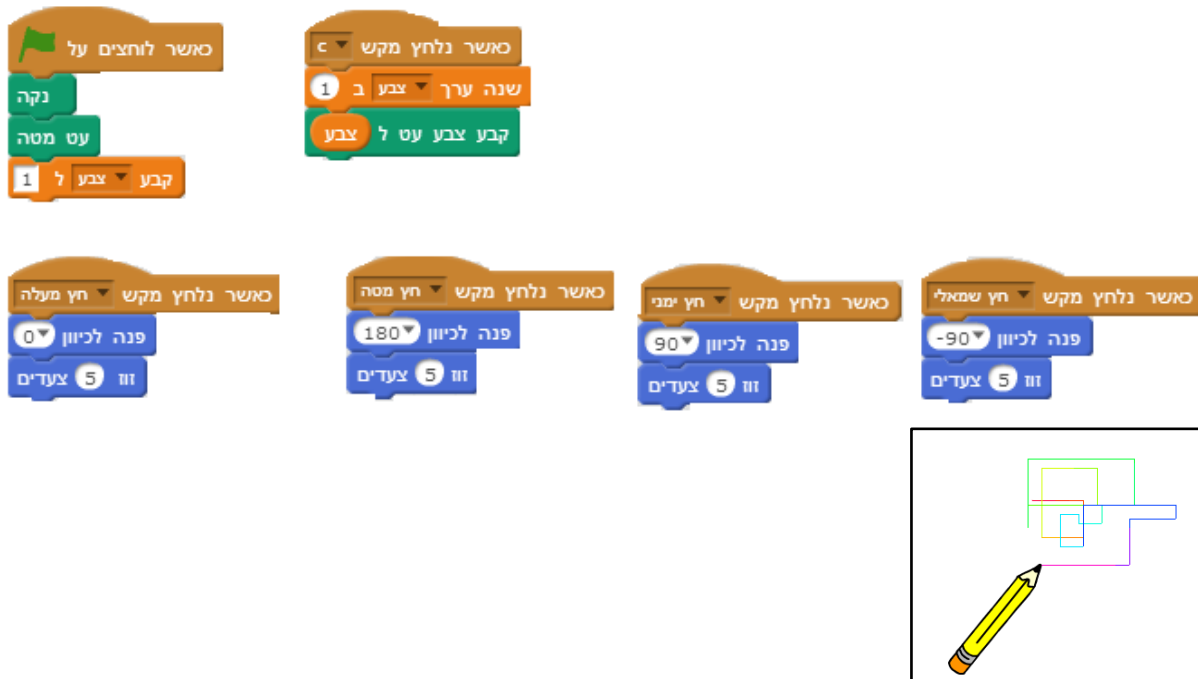
בפרויקט תלמידים יכולים להשתמש בהוראות שלא נלמדו בצורה ישירה בכיתה, שיעשירו את התוצר: מוסיקה, תנועה וסיבוב של הדמות, שינוי רקע, שינוי תלבושת, הלמידה עצמאית בדרך הגילוי תעודד את התלמידים לחקור. ניתן להעזר בנספחי סיכום הוראות ומושגים בסביבת תכנות בשפת סקראץ'.

מומלץ לחזור לפרויקט זה לאחר שנלמד את ההוראות: **אם**, **אם ואם לא**. ואז נוכל לבדוק את תשובת המשתמש האם ענה נכון אם ענה נכון תוצג הדמות של Nano מחייך, אחרת תוצג דמות של Nano עצוב).

b. שינוי בצבע העט – שיפור פרויקט הצייר

הפרויקט כולל את דמות העיפרון, הנע על המסך ומשנה את צבעו לפי ערך משתנה בשם **צבע**, חשוב להפנות

את תשומת לב התלמידים לייצוג של ערך המשתנה **צבע** בקצה העליון של הבמה - **174** **צבע**

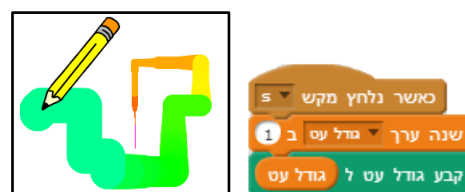


שינויים שניתן להציג לתלמידים:

- א. שינוי הצבע הוא בהוספת 1 לערך המשתנה צבע, ניתן לקבוע ערך שינוי גדול יותר, ניתן להוסיף תסריט מבוסס אירוע של מקש אחר נניח m והקוד יקטין את ערך המשתנה צבע
- ב. ניתן ליצור משתנה נוסף של גודל עט, ולכתוב תסריט מבוסס הקשת מקש לדוגמא s , ובכך עם שני האירועים שינוי מספר הצבע של העט וגודל העט, הציורים שניצור יהיו מעניינים. התוספת של התסריט והציור שאנו מקבלים מהרצת נסיון :

המשתנה שהוספנו: גודל עט 0

התסריט שהוספנו, וציור שנוצר בהרצה:



חשוב ומאתגר

מעניין וחשוב לדון בכיתה על שם המשתנה שבחרנו, שנו את התסריט רק בשם המשתנה , ובחרו שם אקראי (נניח אאאא), קיימו דיון, על ההבדל, על השפעת שינוי השם על ביצוע הקוד, למה חשוב לתת שמות משמעותיים

c. שינוי גודל דמות

הפרויקט הבא מציע שימוש נוסף במשתנה, משתנה הקובע את גודל הדמות, כל היישום מונחה אירועים, מעניין וממחיש לתלמידים שימוש מעניין במשתנה, ובאמצעות הוראות מקבוצת ההוראות

עט כולל ההוראות: **נקמה** **עט מטה** **החתם**

היישום כולל: תסריט איתחול (דגל ירוק) תסריט הגדלת הדמות, תסריט הקטנת הדמות, תסריט החתמת הדמות, תסריט תנועה ימינה של הדמות, תסריט תנועה שמאלה של הדמות.

הקטנה והגדלה של דמות



איתחול



הנעת הדמות ימינה ושמאלה



החתמת הדמות



הבמה לאחר הרצת דוגמא:



חשוב

כל היישום שהוצג עבור יישום צייר מתקדם, ניתן לתכנן ויישום ללא שימוש במשתנים, אלא באמצעות משתני המערכת של שפת סקראץ' המתייחסים לצבע, גודל עט וגודל דמות.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
קלט לתוכנית	דיון ברעיון של הפעלת תסריט עם ערכים שונים, רעיון בסיסי של נכונות התוכנית, יש לקיים דיון ברמה בסיסית בשאלה זו. הכנסת קלט מאפשרת יותר חקר והצגת פתרונות עבור מצבים שונים הבנת הרעיון של קלט שמאפשר הפעלת תסריט עם ערכים שונים, ובמשמעות יותר גבוהה רעיון של תבנית מתמטית המשתנה "תשובה" מאפשר שימוש בשלבים בכל רעיון המשתנים בתוכנית מחשב. אין צורך ליצור את המשתנה, השם שלו "תשובה" ניתן להסבירו כ"תשובה" של המשתמש, זו דרך עוקפת קשיים ראשוניים, בדרך לשימוש רחב יותר במשתנים.	✓	✓	הסבר מהי "תשובה" עם דוגמאות תוכניות פשוטות עם קלט 1 שעה
קלט בעיות מילוליות -רב תחומי כולל משתנים	עיון בנושאי לימוד במדע וטכנולוגיה, מתמטיקה והתאמת נושאים ובעיות לאלגוריתמים ותסריטים	✓	✓	קלט, בעיות מתמטיות וגיאומטריות וכתיבת קוד 1 שעות

פרויקט	תלמידים יבחרו נושא במדעי וטכנולוגיה, מתמטיקה ויכתבו מספר תסריטים הקשורים לנושא. בפרק הלימודים הוצגו יישומים שונים חלקם גרפים ומונחי אירועים שונים	✓	✓	תכנון מרכיבי הפתרון, נקודת מוצא, יעד ותהליך, הרמה עם קלטים שונים 3 שעות סיכום הצגת תוצרים משותפת כתתית 1 שעות
--------	--	---	---	--

פרק י – משתנים הרחבה, משפטי תנאי בשילוב משתנים

תחומי תוכן: חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21, כתיבת קוד

מושגים

משתנה, קלט – שאל ומשתנה תשובה, תנאים לוגיים ומשפטי תנאי

נושאי משנה:

- משתנים הרחבה
- משפט אם, משפט אם ואם לא בשילוב משתנים
- פתרון בעיות וביצוע מטלות – מבנה נתונים + אלגוריתם
- הוראות הסתר והצג משתנה. הגדרת משתנה דמות.

דרכי הערכה

- משימת מעבדה - כתיבת ביטויים
- משימת מעבדה ציור מרובעים שונים לפי דרישה
- משימת מעבדה פרויקטון לדוגמא: הצגת תרגיל חישוב(כפל, חילוק, חיבור, חיסור), קבלת תשובה ומשוב

מטרות ביצועיות

- התלמיד יקבל מטלה מילולית הכרוכה בשימוש במשפט אם, משפט אם ואם לא ויכתוב תסריטים למימוש המטלה
- התלמיד יקבל מטלה מילולית הכרוכה בשימוש במשפט אם ואם לא ויכתוב תסריטים למימוש המטלה.
- התלמיד יישם משפטי אם, אם ואם לא במשחק פשוט.
- התלמיד יעצב את מבנה המטלה ומרכיבי המטלה וייצג עבור היישום משתנים לכלל הדמויות, ומשתנים לדמויות מסוימות בהתאם לצורך.

מטרות ביצועיות - דוגמאות

- א. תסריט הקולט שני מספרים ואומר מהו המספר הגדול



1.המרדף אחר החתול

כתוב תסריט בו שתי דמויות "ניצבות" כל דמות בקצה הבמה, שתי דמויות פונות למרכז הבמה, באמצע הבמה ניצב חתול, הדמויות נעות עם הפקודה זוז (ערך אקראי), הדמות שמגיעה ראשונה לחתול אומרת "אני הגעתי" ומעבירה לחתול מסר שישמיע "מיאו" ויגיד את שם הדמות הגיעה אליו.

שילוב משפטי תנאי, העברת מסרים, עיבוד מקבילי

הדמויות :



התסריט של הדמות : ברק



התסריט של הדמות : רקסי



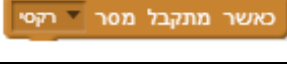
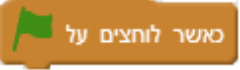
התסריטים של הדמות : חתול



סיכום הדוגמא:

השתמשנו במשפט כדי לבדוק איזו דמות נגעה בדמות חתול, שפת סקראץ' מאפשרת לנו באמצעות הרעיון המרכזי של פרידגמת תכנות מונחה אירועים לנווט אלו תהליכים יתבצעו לפי האירועים שמתרחשים ובאיזה סדר, כך השתמשנו בהוראות **שדר מסר**, **כאשר מתקבל מסר**, כדי לטפל באופן שונה בהמשך הביצוע אם הכלב 'רקסי' הגיע ראשון או הכלב 'ברק' הגיע ראשון. האירוע דגל ירוק אתחל את תהליך תנועת הדמויות 'רקסי', 'ברק' לעבר הדמות חתול.

טבלת דמויות ותסריטים

 		דמות/אירוע
 		 חתול
		 ברק
		 רקסי

טבלת דמויות ותסריטים

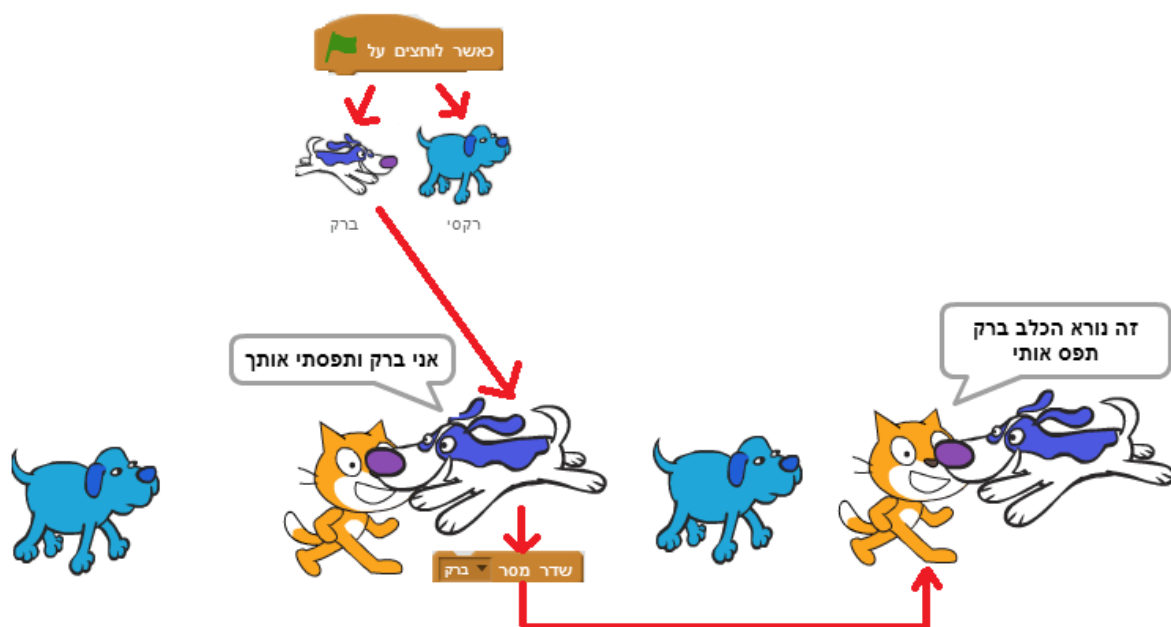
טבלת דמויות ותסריטים מציגה לנו את מבנה היישום, אלו אירועים מתרחשים במקביל, ותסריטים המופעלים בהתאם לאירועים שמתרחשים בעת ביצוע הקוד, בשלבים הראשונים של למידה וכתובה של יישומים מרובי דמויות ומרובי תסריטים, מומלץ להציג את טבלת הדמויות והתסריטים עבור יישום המוצג על ידי המורה, בהמשך התפתחות והתקדמות בתוכנית הלימודים מומלץ לאמץ את הטבלה ככלי מקדים לפני כתיבת קוד מפורט, בעבודה בסביבת פרידגמה מרובת תסריטים, תסריטים המופעלים על ידי אירועים ותסריטים הפועלים במקביל, לא די לנו בכלים כגון אלגוריתם מילולי, או למי שמוצא זאת לנכון שימוש בתרשימי זרימה (לא מומלץ), אנחנו חייבים לפתח כלים חדשים המאפשרים תכנון בפרידגמה של תכנות מונחה אירועים, טבלת דמויות ותסריטים היא כלי בסיסי בו נשתמש, כלי נוסף בו נעשה שימוש **תרשים תזמון האירועים**.

האירוע **כאשר לוחצים על דגל ירוק**, מתבצע במקביל אצל כל הדמויות, האירוע מפעיל תסריט המתחל את נקודת המוצא של ההדמיה.

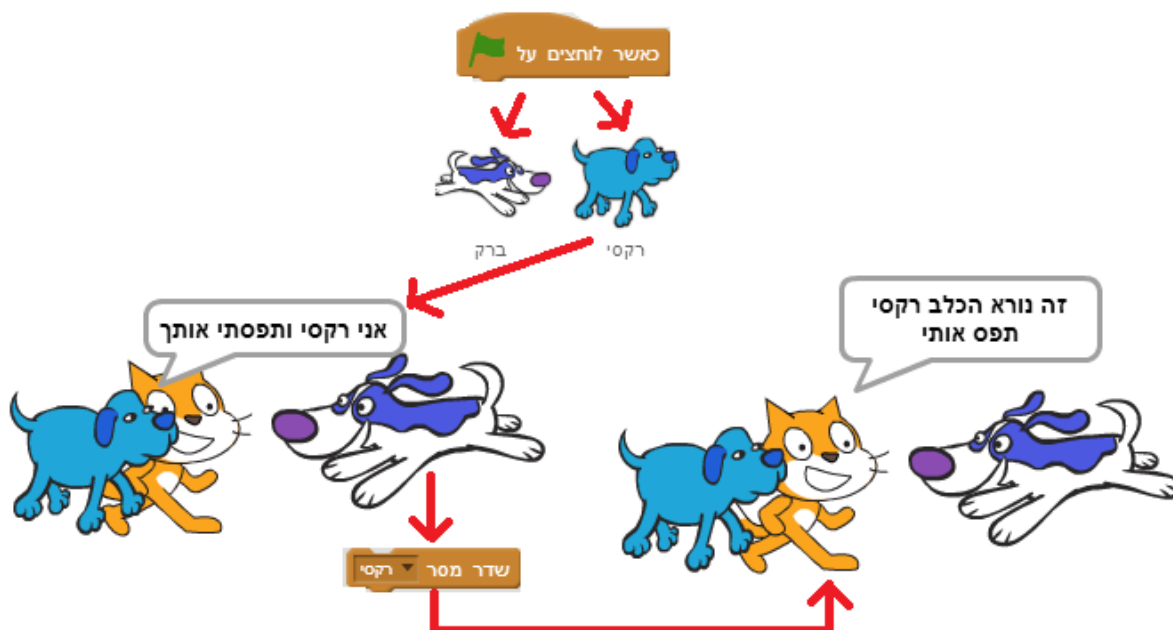
תרשים תזמון ביצוע התסריטים:

תרשים תזמון האירועים (תרשים תזמון אירועים) מסייע לנו להבין איך תכנות מונחה אירועים פועל, אנו יכולים באמצעות התרשים לעקוב אחר ביצוע התסריטים, ניתן בהמשך הלמידה להתחיל ללמד תלמידים לתכנן את התסריטים שברצונם לכתוב, זאת מאחר ואנו נמצאים בסביבה תכנותית מעט מורכבת, במימד אחד התסריטים, כל תסריט פועל בצורה לינארית עם בקרת זרימה של סדרתיות, תנאים ולולאות במתרחש בסביבת תכנות פרוצדורלית, במימד שני התסריטים מופעלים בתזמונים שונים בהתאם לאירועים המתרחשים ולעיתים קרובות גם במקביל, לכן הטבלה לעיל מציגה כל דמות והתסריטים השייכים לה, כך אנו יכולים לראות את התהליכים המתבצעים במקביל, ואת התסריטים המתבצעים בתגובה לאירועים השונים. **תרשים תזמון האירועים** מציג את "התנהלות הסיפור שלנו" רצף שבסיסו יהיה זהה תמיד אבל יהיו שינויים בתלות זהות של הדמות שהגיעה ראשונה לחתול ובהתאם לכך הדמות שולחת מסר, חתול "שמוזהה" מה הגיע אליו ראשון ומגיב לאירוע כשהתקבל מסר. תרשימי תזמון האירועים עבור שני המצבים: רקסי תפס את החתול ראשון, או ברק תפס את החתול ראשון.

תרשים תזמון אירועים – ברק תפס את החתול ראשון



תרשים תזמון אירועים – רקסי תפס את החתול ראשון



תרשים תזמון אירועים מביא לידי ביטוי את מימוש טבלת תסריטים ואירועים בעת ביצוע, כלומר התרחשים הוא מעין "טבלת מעקב" של עולם הפרידגמה הפרוצדורלית בעולם של הפרידגמה event-driven. כאן בספר "תוכנית הלימודים" התרחשים מוצג עם הדמויות ובצורה צבעונית, אולם ניתן להציג את התרחשים בצורה גרפית פשוטה עם כותרות בכתב יד, וחצים במיוחד אם רוצים כמה מעקבי ביצוע אחר התהליכים עבור "הרצות" שונות של היישום.

3. מירוצ בעלי חיים

אציג משחק בסיסי שבהמשך הלמידה כאשר נלמד על לולאות נוכל לחזור למשחק ולשפרו

הדמויות המשתתפות:

איש המזניק מרוץ

כלב, סוס, פיל שלושת הדמויות המשתתפות במרוץ, להגיע לפס הכחול

הדמויות שבחרנו

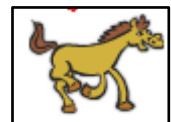
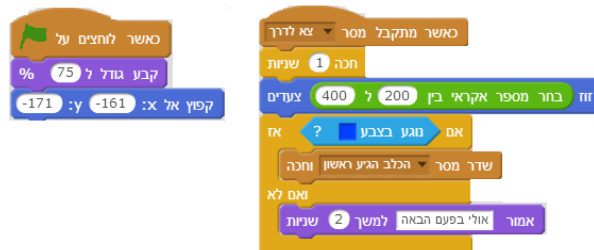
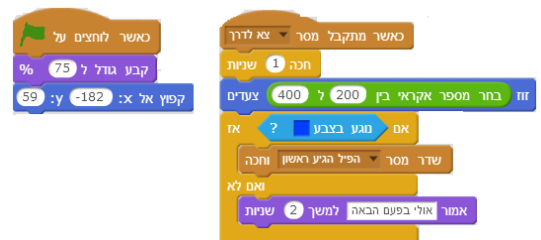


הרעיון המרכזי במשחק:

המזניק מודיע על התחלת המרוץ, שלושת "בעלי החיים" קופצים, אם דמות נוגעת בצבע כחול-קו הגמר הדמות משדרת מסר למזניק שהגיעה לקו הגמר, אחרת אומרת הדמות "אולי בפעם הבאה".

טבלת תסריטים ודמויות:

דמות / אירוע	כאשר מתקבל מסר	כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר
	הגיע ראשון	כאשר מתקבל מסר	אז לדרך
	כאשר מתקבל מסר	כאשר לוחצים על	
מזניק המירוץ	הכלב הגיע ראשון		
	הסוס הגיע ראשון		



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
משתנים רענון וחזרה	דיון כללי ודוגמאות	✓	✓	קביעת ערך של משתנה, שינוי בערך משתנה, עבודה עם כמה משתנים, פתרון בעיה אלגוריתמית עם ריבוי משתנים 2 שעות
משפא אם, משפט אם ואם לא	דיון כללי דוגמאות חשיבה על דוגמאות נוספות	✓	✓	פתרון בעיה אלגוריתמית, או יצירת משחק קצר, אנימציה בסיסית כל המטלות משולבות עם משתנים 2 שעות
פתרון בעיות וביצוע מטלות	הצגת בעיה אלגוריתמית, דיון בהיבט המתמטי מדעני טכנולוגי של הבעיה אלו שחקנים נכללים בבעיה והפתרון (משתנים), תיאור שלבי הפתרון באמצעות ניסוח בעברית. יישום בקוד	✓	✓	הצגת בעיות אלגוריתמיות, ניתוח תכנון ויישום, ריבוי דמויות, ריבוי תסריטים, עיבוד במקביל 2 שעות
משפט תנאי בסיסי	הצגת הנחיצות במשפט תנאי בדוגמאות "מהחיים", מהקשרים מתמטיים, מדעיים טכנולוגיים	✓	✓	הבנה של משפט תנאי עם שילוב של פסוק לוגי העברת רעיון ותהליך מותנה לתסריט עם משפט תנאי 1 שעה מימוש משפטי תנאי עם כל האופרטורים הלוגיים קטן < גדול > שווה = 1 שעות
משפט תנאי מורחב	תנאי "אם ואם לא" דורש חשיבה ואנליזה של מצבים, כאשר התנאי הוא למשל $0 <$	✓	✓	הצגה של ברירת שני מצבים ויישום הברירה במשפט אם ואם לא 1 שעה

שליטה ויישום שילוב אופרטורים לוגים שונים במשפטי אם ואם לא 1 שעות פתרון בעיות מגוונות כולל מצבים לוגיים של יותר מדמות אחת – תנאים מקבוצת ההוראות חיישנים (נוגע ב, נוגע בצבע, מקש __ נלחץ וכו.). 1 שעה			התלמיד צריך להסיק מה המשמעות של "ואם לא", עבור תנאי זה. ונכון לכלל התנאים שיכתבו בהתאם למטלה	
כתיבת יישומים עם 2-3 דמויות ומספר תהליכים 2 שעות שימוש ויישום כלים לפיתוח ומעקב אחר ביצוע כולל: טבלת דמויות ואירועים תרשים תזמון תסריטים 2 שעות	✓	✓	הצגת הכלים: טבלת דמויות ותסריטים, ותרשים תזמון תסריטים היא חשובה להבנת אופן הפעולה של שפה מונחית אירועים. כלים אלו תפקידם לתמוך בפיתוח יישומים פרידגמה מונחת אירועים וגם להבין יישומים של כותבים אחרים	מעקב אחר תסריטים ותזמון הביצוע של התסריטים

פרק יא – אופרטורים לוגיים, תנאי מורכב וקינון משפט תנאי

תחומי תוכן: חישוב ביטויים לוגיים, אופרטורים לוגיים, טבלאות אמת של קמטים לוגיים, סדר קדימויות בביטויים לוגיים, שילוב ביטויים לוגיים מורכבים בתסריטים, קינון משפטי תנאי, הקבלה בין קינון משפטי תנאי לשימוש באופרטורים לוגיים.

מושגים

האופרטור AND, האופרטור OR, האופרטור NOT, קינון משפטי תנאי.

האופרטור AND

האופרטור זה משמש לשילוב שני ביטויים לוגיים, כאשר התוצאה הסופית של חישוב הביטוי הלוגי מוגדרת באופן הבא, עבור שני תנאים שנקרא להם תנאי א, תנאי ב.

טבלת אמת AND

תנאי א	תנאי ב	תנאי א AND תנאי ב
שקר	שקר	שקר
שקר	אמת	שקר
אמת	שקר	שקר
אמת	אמת	אמת

האופרטור OR

האופרטור זה משמש לשילוב שני ביטויים לוגיים, כאשר התוצאה הסופית של חישוב הביטוי הלוגי מוגדרת באופן הבא, עבור שני תנאים שנקרא להם תנאי א, תנאי ב.

טבלת אמת OR

תנאי א	תנאי ב	תנאי א OR תנאי ב
שקר	שקר	שקר
שקר	אמת	אמת
אמת	שקר	אמת
אמת	אמת	אמת

האופרטור לא - NOT

האופרטור השלילה, אם ערך הביטוי הלוגי אמת, התוצאה של הפעלת האופרטור היא שקר, אם ערך הביטוי הלוגי התוצאה של הפעלת האופרטור היא אמת.

טבלת אמת NOT

תנאי	NOT
אמת	שקר
שקר	אמת

קינון משפטי תנאי

מבנה תכנותי בו אנו משלבים בתוך משפט תנאי, משפט ביצוע שהוא משפט תנאי, וכך אנו יוצרים קינון של משפטי תנאי, ויש חשיבות לבחון אלו מצבים אנו מכסים במבני קינון שונים.

נושאי משנה:

ריענון משפט אם ואם לא

האופרטור AND

יישום משפט תנאי עם האופרטור AND
 יישום תסריט עם אופרטור AND ויישום אותו תסריט עם קינון משפטי תנאי
 האופרטור OR
 יישום תסריט עם האופרטור OR, יישום אותו תסריט ללא האופרטור OR

דרכי הערכה

1. תרגול בניסוח וכתובה מילולית של טענות לוגיות
2. תרגול ביישום טענות לוגיות מילוליים באמצעות קטעי תכנות בסיסיים
3. ניסוח סיפור עם התניות ויישומם בתסריט עם אופרטורים לוגיים וללא אופרטורים לוגיים.

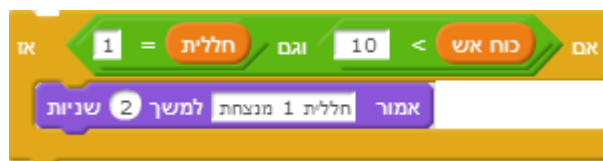
מטרות ביצועיות

התלמיד יתנסה בשימוש בפסוקים לוגיים כולל: not, and, or

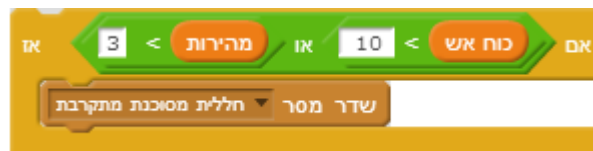
מטרות ביצועיות דוגמאות

1. התלמיד יממש פסוקים לוגיים כולל הקמטים: not, or, and

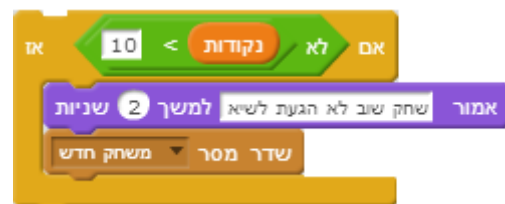
דוגמא: שימוש ב: and - וגם



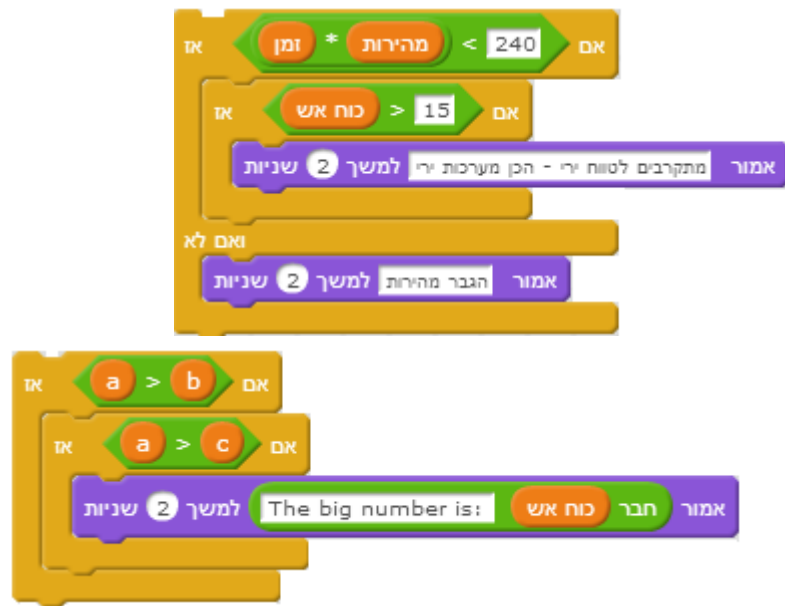
דוגמא: שימוש ב: or - או



דוגמא: שימוש ב: not - לא



התלמיד יפתח ויישם תסריטים עם מבנה תנאי מקוננים



דוגמאות – הרחבה

א. זיהוי מילים

דוגמא זו כוללת משחק פשוט של זיהוי שתי מילים באנגלית, הצלחה במשחק רק במקרה בו המשחק זיהה נכון את שתי המילים. במשחק אנו משתמשים בשני משתנים ומשפט **אם ואם לא**.

אפשרויות הרחבה ושינוי עומדות בפני התלמידים ניתן לשנות דמויות ומילים ובכך להרחיב את המשחק למילים נוספות.

הבמה של המשחק



תיאור המשחק

על המשחק להעביר את הדמויות של הסוס והעץ אל הכפתורים המתאימים עם המילים באנגלית הנכונות. אם דמות הסוס וגם דמות העץ הועברו לכפתורים הנכונים המשחק הצליח במשימה.



Jaime

התסריטים של Jaime



Horse1 התסריטים של



Tree1 התסריטים של



ב. החיפושית הקופצת

דוגמא זו מציגה מצבים שונים, חיפושית קופצת על משטח משובץ בריבועים אדומים וכחולים, על המשטח יש חיפושית נוספת ובננה.

החיפושית הקופצת תנחת בכל קפיצה:

על משבצת אדומה

או

על משבצת כחולה

או

על בננה

או

על החיפושית השנייה

או

על חיפושית וגם על משבצת אדומה

או

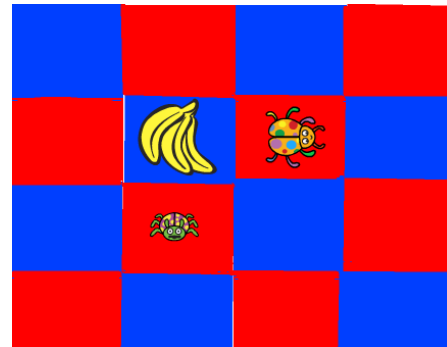
על בננה וגם על משבצת כחולה

ועוד אפשרויות שמומלץ לבחון בהרצת היישום, ולענות על השאלה האם נבדקו כל המצבים של החיפושית הקופצת ביחס לרקע ולדמויות האחרות?

הרצת היישום פשוטה, כל הקשה על מקש רווח מקפיצה את החיפושית למיקום הבא הדוגמא מאפשרת מניפולציות שונות עם התנאים הלוגיים והאופרטור AND והאופרטור OR , אפשר ומומלץ לשנות את המשטח המשובץ, לשנות צבעים, להחליף דמויות על המשטח, להוסיף דמויות על המשטח.

הערה : המשטח נוצר כתמונה של הרקע

הבמה של המשחק



התסריטים של החיפושית הקופצת Ladybug2

```

כאשר לוחצים על
קפוץ אל א: -59 :י: -60
קבע גודל ל 50 %

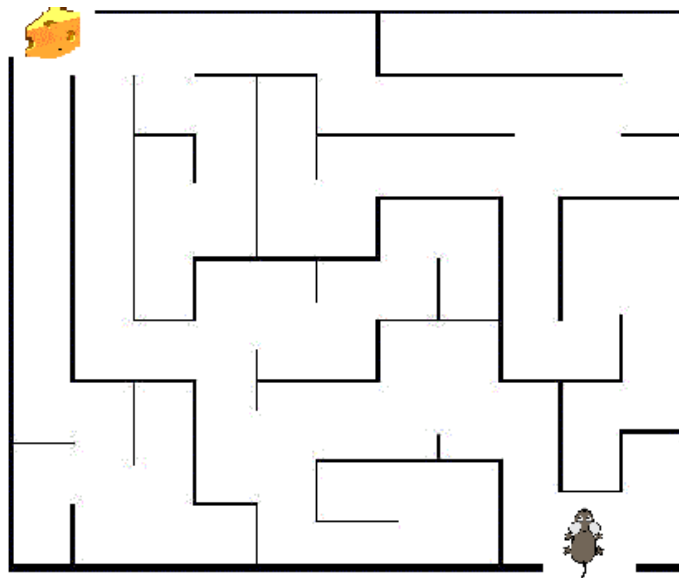
כאשר נלחץ מקש רווח
קפוץ אל א: בחר מספר אקראי בין -100 ל 100 :י: בחר מספר אקראי בין -150 ל 150
אם נוגע בצבע ? וגם נוגע ב Ladybug1 ?
אמור תפסתי את החיפושית על משטח אדום למשך 2 שניות
אם נוגע בצבע ? וגם נוגע ב Ladybug1 ?
אמור תפסתי את החיפושית על משטח כחול למשך 2 שניות
אם נוגע בצבע ? או נוגע ב Ladybug1 ?
אמור תפסתי את החיפושית או אני על משטח כחול למשך 2 שניות
אם נוגע בצבע ? או נוגע ב Ladybug1 ?
אמור תפסתי את החיפושית או אני על משטח אדום למשך 2 שניות
אם נוגע בצבע ? וגם נוגע ב Bananas ?
אמור תפסתי את הבננה ואני על משטח כחול למשך 2 שניות
  
```

ג. העכבר במבוכ

מבוכים הם משחקים אהובים על ילדים בכל הגילאים, כאן אציג דוגמא בסיסית למבוך, עם אפשרויות הרחבה.

בתסריטי היישום השתמשתי במשפט תנאי אם, היישום ללא משתנים, ועם תנאים לוגיים בסיסיים.

הבמה (הבמה וציור הגבינה הם רקע שיובא לצייר ונערך בצייר נשמר כקובץ שנבחר כרקע של הבמה)



תסריטי העכבר



הרחבות:

המשחק הוא גירסא מצומצמת לתנועה במבוכ, אפשר להשתמש בפרויקט זה כבסיס לפיתוח המשך של התלמידים. ניתן להוסיף:

- משתנה ניקוד שיעודכן בכל שלב של התקדמות
- משתנה ענן לשמירת שיא בענן
- הוספת "ממתקים" שהעכבר יאכל בדרך ויגדיל את הנקודות זאת על ידי הוספת עצמים שונים במיקומים שונים בתוך המבוכ, כל עצם "שנאכל" נעלם.
- ועוד...

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
רעיון אם ואם לא	הסבר באמצעות דוגמאות פשוטות כמו $x > 0$ ואם לא, לדבר על מה קורה עם $x = 0$, לעיתים תלמידים לא מבחינים. להראות דוגמאות עם שני תנאים פשוטים, ואותה דוגמא עם משפט תנאי מורכב	✓		תלמיד יכתוב קטעי תסריטים עם המשפט אם ואם לא ואותו קטע עם אותה מטרה עם שני משפט אם פשוטים. 1/2 שעה
האופרטור AND	מתן דוגמאות ללא תכנות "מהחיים" לתנאים עם AND הצגת טבלת האמת של AND להשתמש בייצוג בסיסי ואינטואיטיבי	✓		התלמיד ינסח בעברית משפט תנאי, יציין את התנאים ואת המילה "וגם" בין התנאים. 1/2 שעה
יישום משפט תנאי עם האופרטור AND	דוגמאות בסיסיות, עם שני ביטויי תנאי, אפשר רק עם קבועים, אפשר עם משתנים, למתקדמים אפשר עם שילוב ביטויים מתמטיים	✓	✓	התלמיד יכתוב מספר קטעי קוד שונים, עם משפט תנאי בשילוב האופרטור AND התלמיד יכתוב קוד שקול ללא שימוש באופרטור AND 1/2 שעה
האופרטור OR	מתן דוגמאות ללא תכנות "מהחיים" לתנאים עם OR הצגת טבלת האמת של OR להשתמש בייצוג בסיסי ואינטואיטיבי	✓		התלמיד יכתוב קטעי קוד עם האופרטור or ויכתוב קטעים שקולים עם שני משפטי אם
יישום משפט תנאי עם האופרטור AND		✓	✓	התלמיד יכתוב מספר קטעי קוד שונים, עם משפט תנאי בשילוב האופרטור AND התלמיד יכתוב קוד שקול ללא שימוש באופרטור AND 1/2 שעה

פרק יב – כתיבה של אלגוריתם מילולי, תכנון ויישום (מרעיון לקוד)

תחומי תוכן: חשיבויות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21, כתיבת קוד

מושגים

אלגוריתם

אלגוריתם הוא דרך שיטתית (כלומר כזו שצעדיה מוגדרים היטב) לביצוע של משימה מסוימת, במספר סופי של צעדים

פסאודו קוד

כתיבת הוראות לתוכנית מחשב שאינן כתובות בשפת תכנות מסוימת, אלא בניסוח כללי בעברית (תלמידים באנגליה יכתבו באנגלית, בצרפת בצרפתית). כאשר אנו מעבירים את התוכנית – אלגוריתם למחשב אנו מבצעים זאת באמצעות שפת התכנות בה אנו משתמשים.

משפט קלט

הוראת קלט שמטרתה לקבל קלט מהמשתמש בתוכנית המחשב, בדרך כלל ברירת המחדל היא קלט מהמקלדת.

משפט תנאי מצומצם

משפט תנאי ללא האפשרות "אחרת"

משפט תנאי מורחב

משפט הכולל את ההוראות לשתי תוצאות התנאי, אם הוא מתקיים, ואם לא מתקיים.

לולאה מבוקרת

לולאה שמתבצעת מספר פעמים מוגדר מראש

מודל תכנון מעלה-מטה (הרחבה בהמשך)

במודל מעלה-מטה מנוסחת תחילה סקירת מערכת בקווים כלליים בלי להיכנס לפרטים של שום חלק ממנה. לאחר מכן מנוסח כל חלק של המערכת לפרטיו.

מודל תכנון מטה-מעלה (הרחבה בהמשך)

במודל מטה-מעלה מוגדרים תחילה החלקים הפרטיים של המערכת לפרטיהם, ואז מצורפים החלקים יחדיו לרכיבים גדולים יותר

מבוא

כל נושא אלגוריתמיקה מילולית מופיע בפרק זה כולל הכללת נושאים בלולאות שלא נלמדו. ניתן ללמד חלק מנושאי הפרק זה גם בשלבים יותר מוקדמים וניתן ללמד את פסאודו קוד עם לולאות לקראת סוף תוכנית הלימודים (סוף שנת הלימודים כיתה ד) או בשנת הלימודים של כיתה ה'. יש חשיבות לרכז את הנושא בפרק אחד ולא לפרוש את הנושא בפרקים שונים בתוכנית הלימודים, הלמידה והיישום של הנושאים צריכה להיות מתואמת ובמקביל להתקדמות בלמידה של הוראות ומבני בקרה בשפת סקראץ'.

אלגוריתמיקה מילולית \ פרידגמה פרוצדורלית בסביבת סקראץ'

בפרקי התוכנית למדנו ויישמנו את הרעיונות והיכולות הרבות של שפת סקראץ' כשפה מונחת אירועים events driven, השתמשנו בשני פיתוחים שהוצגו בתוכנית לסיוע בתכנון כתיבת יישום בסביבה זו וגם במעקב אחר ביצוע של רכיבים ביישום בסביבה זו.

כתיבת אלגוריתמים מילוליים לפני כתיבת קוד מהווה תהליך תומך בעבודת עיצוב וניתוח מטלה לקראת כתיבת קוד, אולם חשוב לשייך את הכלי הזה והטכניקה הזו ככלי שצמח מתוך סביבות של שפות פרוצדורליות, אולם היתרון הגדול של כתיבת אלגוריתם בפסאודו קוד הוא באי תלות בשפת התכנות. כתיבת תוכנית בפסאודו קוד אינה תלויה בשפת בה אנו מממשים את הקוד, מהווה רכיב חשוב בתהליכי תכנון ועיצוב האלגוריתם לקראת מעבר לקוד, זה חלק מהיעד שהוגדר לתוכנית הלימודים והוא **כתיבת קוד בתהליך מובנה ופשוט**.

הכלי מהווה כלי בסיסי בתהליכי התכנון ומשתלב עם הכלים שהצגתי בתוכנית הלימודים : טבלת דמויות ותסריטים, ותרשים תזמון אירועים. שלושת הכלים הללו תומכים בכל תהליכי התכנון וניתן להשתמש בהם באחד משני המודלים לפיתוח תוכנה **מעלה-מטה ומטה מעלה**.

מטה-מעלה - שילוב כלים בסביבת סקראץ'

המודל הזה יתאים למימוש בתוכנית הלימודים עבור בעיות פשוטות, עם מספר מצומצם של תסריטים (1-3), ומספר קטן של דמויות (1-3), עבור מטלות מצומצמות, כגון חישוב מתמטי, ציור על המסך, אנימציה פשוטה בנייה של היישום עבור כל תסריט תתאים יותר, במודל זה נשתמש יותר בכלי של אלגוריתם מילולי, השילוב אלגוריתם מילולי וגישת מטה-מעלה יאפשר פשטות התהליך ומעבר לקוד בצורה מובנת וקצרה.

מעלה-מטה שילוב כלים בסביבת סקראץ'

המודל הזה יתאים למימוש בתוכנית הלימודים עבור בעיות יותר מורכבות, פרויקטים מסוגים שונים הכוללים יותר מ-3 דמויות ויותר מ-2 תסריטים לדמות, במודל זה נעשה שימוש בשילוב הכלים שהוצגו בתוכנית הכוללים: טבלת אירועים, תרשים תזמון אירועים. שילוב שלושת הכלים הללו כאשר טבלת אירועים ותרשים תזמון אירועים הם הכלים בהם אנחנו משתמשים בשלב הראשון של ההפשטה והעיצוב של היישום, ובשלב השני אנו משתמשים באלגוריתם המילולי כדי לפרט את מרכיבים הבסיסיים של כל מרכיב בפתרון (תסריט).

במודל **מעלה-מטה** מנוסחת תחילה סקירת מערכת בקווים כלליים בלי להיכנס לפרטים של שום חלק ממנה. לאחר מכן מנוסח כל חלק של המערכת לפרטיו, ואז כל פרט חדש עשוי להיות מנוסח שוב תוך שמגדירים אותו לפרטים נוספים עד שכל המפרט מפורט דיו כדי לתקף את המודל.

בניגוד לזאת, במודל **מטה-מעלה** מוגדרים תחילה החלקים הפרטיים של המערכת לפרטיהם, ואז מצורפים החלקים יחדיו לרכיבים גדולים יותר, שבתורם מצורפים גם הם עד להשגתה של המערכת השלמה.

הגישה המשולבת

אפשר לאמץ גישה משולבת, גישה בה מתחילים את שלב התכנון במודל מעלה-מטה, מגדירים את המשימה הכללית, מפרקים את המשימה הכללית לתתי משימות. בשלב התכנוני בו כמעט כל המרכיבים הנדרשים ידועים, נוקטים בגישת מטה-מעלה וכותבים כל מרכיב בצורה מפורטת ויוצרים את היישום בצורה מפורטת.

מיומנויות המאה 21 ושילוב מודלים של פיתוח

ככל שמורכבות היישום גדלה (ברמת הילדים) ואנו נדרשים למודל בגישת מעלה-מטה אנו נדרשים יותר גם לתהליכי יישום מיומנויות המאה 21, יותר מורכבות של הבעיה/מטלה, יותר דמויות, יותר תסריטים, יותר

משתנים וכו..משמעותם יותר תלמידים המשתתפים בכתיבת היישום ולכן אנו נדרשים ונמצאים בסביבה בה התלמידים צרכים לרכוש וליישם מיומנויות המאה 21, כולל :

- יצירתיות וחדשנות
- חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות
- תקשורת ושיתוף פעולה
- אוריינות מידע, אוריינות מדיה (שימוש במדידות שונות) – ICT

נושאי משנה :

כתיבת אלגוריתם מילולי – הרעיון המרכזי

כללי כתיבה מוסכמים

מספור הוראות, מספור משנה, הזחה

מעבר מאלגוריתם לקוד באופן מובנה

פסאודו קוד - מבוא

פסאודו-קוד (פסאודו-אלגוריתם) – תיאור מצומצם ולא רשמי לאלגוריתם של תוכנית מחשב

מיועד לקריאה על ידי בני אדם ולא לקריאה על ידי מחשב

לאחר כתיבת פסאודו-קוד, ניתן לכתוב את הקוד האמיתי בשפות תכנות שונות (עם שינויים המתאימים לשפת התכנות), אין דרך פורמלית יחידה לכתוב פסאודו-קוד, חשוב שהקורא יבין את הקוד המילולי ויוכל ויוכל להעבירו לקוד בסביבת העבודה בה הוא עובד.

חשוב לשמור על עקביות במהלך הכתיבה.

לכל הוראה יש לתת מספר, המספור מתחיל ב-1. עבור קבוצת פקודות (בתוך מבנה לולאה, תנאי), יש

להשתמש במספור משני 1.1, 1.2 וכך הלאה עד סיום קבוצת הפקודות השייכת למבנה הבקרה.

ניסוח מוסכם של פקודות באלגוריתם מילולי בתוכנית הלימודים זו:

משפט השמה:

משתנה ==> ביטוי

משפט קלט:

משתנה ==> קלט

משפט תנאי מצומצם:

אם (תנאי) בצע

משפט ביצוע

משפט תנאי מורחב

אם (תנאי) בצע

משפט ביצוע א

אחרת

משפט ביצוע ב

לולאה מבוקרת

חזור (ביטוי) פעמים

משפט ביצוע

לולאה מותנת

חזור עד ש(תנאי)

לולאה לעולמים (לולאה איסופית)

בצע לעולמים

משפט ביצוע

משפט ביצוע

משפט ביצוע פשוט – רק הוראה אחת

משפט מורכב- מספר הוראות עם מספור פנימי

דוגמא לתנאי עם משפט ביצוע פשוט, משפט ביצוע מורכב

משפט ביצוע פשוט

1. ציון $\Rightarrow$ קלוט

2. אם (ציון < 90)

2.1 אמור "כל הכבוד"

משפט ביצוע מורכב

1. ציון $\Rightarrow$ קלוט

2. אם (ציון > 56)

2.1 ציון $\Rightarrow$ ציון $+ 10$

2.2 אמור "קבלת תוספת לציון"

3. המשך האלגוריתם.....

דוגמא ללולאה עם משפט ביצוע פשוט, משפט ביצוע מורכב

משפט ביצוע פשוט

1. צלילים $\Rightarrow$ קלט

2. חזור (צלילים) פעמים

2.1 השמע צליל

משפט ביצוע מורכב

1. סכום $\Rightarrow 0$

2. שחקנים $\Rightarrow$ קלט

3. חזור (שחקנים) פעמים

1.1 נקודות_שחקן $\Rightarrow$ קלט

1.2 סכום $\Rightarrow$ סכום + נקודות_שחקן

2. הצג (סכום)

דרכי הערכה

1. כתיבת אלגוריתם מילולי לבעיה (קטנה)

2. מעבר מאלגוריתם מילולי לקוד

מטרות ביצועיות

1. התלמיד ירשום הוראות ביצוע פשוטות באלגוריתם מילולי
2. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי הכולל תנאי פשוט עם משפט ביצוע פשוט
3. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם **אם כן ואם לא**
4. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים פשוטים שכתב **לכתוב קוד** לאלגוריתמים מילוליים בסיסיים)
5. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם לולאה, והוראה אחת הכלולה בלולאה (משפט ביצוע פשוט)
6. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם הוראה, ומספר הוראות הכלולות בהוראה זו.
7. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים הכוללים לולאות ומשפטי ביצוע מורכבים.
8. התלמיד יכתוב בהינתן בעיה, אלגוריתם מילולי עם הוראות תנאי, הוראות לולאה ומשפטי ביצוע במבנים אלו.
9. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים.

מטרות ביצועיות דוגמאות

א. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם **אם כן ואם לא**

1. מספר_א $\Rightarrow$ קלט
2. מספר_ב $\Rightarrow$ קלט
3. אם (מספר_א) < (מספר_ב)
 - 1.1 אמור (מספר_א)
 - 1.2 אחרת
 - 1.3 אמור (מספר_ב)

ב. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים פשוטים שכתב (לכתוב קוד לאלגוריתמים

מילוליים בסיסיים)

האלגוריתם :

1. מספר_א $\Rightarrow$ קלט
2. מספר_ב $\Rightarrow$ קלט
3. אם (מספר_א) < (מספר_ב)
 - 1.1 אמור (מספר_א)
 - 1.2 אחרת
 - 1.3 אמור (מספר_ב)

העברה לקוד בסביבת העבודה – scratch



3. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם לולאה, והוראה אחת הכלולה בלולאה (משפט ביצוע פשוט)

1. מונה $0 ==>$

2. חזור לעולמים

2.1 אמור ("אני בלולאה אינסופית")

2.2 מונה $==>$ מונה + 1

2.3 אמור (מונה)

ג. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם לולאה, ומספר הוראות הכלולות בהוראה זו.

1. מונה $0 ==>$

2. חזור (4) פעמים

2.1 אמור ("אני בלולאה")

2.2 מונה $==>$ מונה + 1

2.3 אמור (מונה)

ד. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים הכוללים לולאות ומשפטי ביצוע מורכבים.

תוכנית בסביבת העבודה scratch

אלגוריתם מילולי:

1. עכברים $0 ==>$

2. חזור עד ש(עכברים=10)

2.1 אם (חתול נוגע ב עכבר)

2.1.1 עכברים $==>$ עכברים + 1

2.1.2 אמור ("תפסתי את העכבר")

3. אמור ("תפסתי עשרה עכברים")



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
כתיבת אלגוריתם מילולי הרעיון המרכזי	חשוב להדגיש כי מדובר בתהליך אנו לא עוברים מתיאור בעיה לכתיבת תוכנית מחשב ישירות, יש לנתח את הדרישות ולנסח מילולי את הפתרון	✓		התלמיד ינסח פתרון מילולי עבור בעיה מסוימת בשפה העברית ללא כללים ברורים 1 שעה
כללי כתיבה מוסכמים	הצגת כללי הכתיבה מתן דגש על: ניסוח ההוראות המרכזיות כפי שמופיע במבוא לפרק	✓	✓	התלמיד יכתוב הוראות בשפת האלגוריתמיקה הכללית לפי ההנחיות שנתנו. 1 שעה
מספור הוראות, מספור משנה, הזחה	הצגת רעיון המספור והמספור המשני.			התלמיד יקבל תיאור מילולי כללי של אלגוריתמים, יפרט את האלגוריתמים הכללים ויעביר את האלגוריתמים לקוד 2 שעה
מעבר מאלגוריתם לקוד באופן מובנה	שילוב תנאים מגוונים, יחסים בין מספרים, בין דמויות. הדגשת השימוש בשפה ללא קשר לסביבת העבודה	✓	✓	התלמיד יבצע את חמשת השלבים בפתרון בעיה. עבור מטלות ובעיות שונות א. הבנת הבעיה ב. ניתוח וחשיבה על דרכי פתרון ג. כתיבת אלגוריתם מילולי מפורט ד. העברה לקוד ה. הרצה בדיקות ושיפורים 2 שעות

נושאי הלימוד לכתה ו

פרק יג – לולאות הרחבה וקינון לולאות

תחומי תוכן: מבנה בקרה לולאה, לולאה מבוקרת, לולאה לעולמים, מחזור בלולאה

מושגים

מבנה בקרה לולאה

מבנה תכנות המכיל הוראה אחת או יותר ומתבצע מספר פעמים, בלולאות מסוג מסוים מספר הפעמים מוגדר מראש, ובלולאות אחרות מספר הפעמים תלוי בהתקיימות של תנאים שונים.

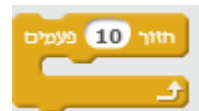
לולאה לעולמים (השתמשנו בפרקים קודמים)

לולאה המתבצעת אינסוף פעמים ללא סיום, לולאה זו ממומשת בבלוק:



לולאה מבוקרת

לולאה המתבצעת מספר פעמים (מחזורים) מוגדר מראש (על ידי קבוע, או ביטוי מתמטי), לולאה זו מיושמת בבלוק:



מחזור בלולאה

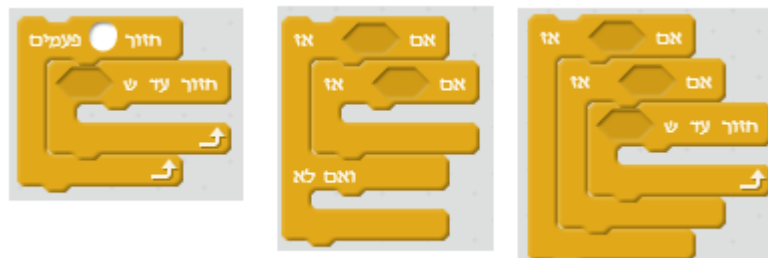
לולאה מתבצעת מספר פעמים, כל פעם שהלולאה מתבצעת נקראת מחזור.

תבנית מנייה

ארגון הוראות בתסריט הכולל לולאה אשר מאפשר למנות 'אירוע' שאנו מעוניינים למנות את מספר הפעמים שהתרחש.

לולאות מקוננות

שילוב לולאה בתוך לולאה, שילוב לולאות בצורה מקוננת יוצר הזדמנויות תכנותיות למימוש רעיונות שונים אולם גם קושי במעקב אחר ביצוע התסריט הכולל לולאות מקוננות קינון מבנה בקרה אינו מצומצם רק למבנה לולאה אלא גם למבנה תנאי, וכן כל שילוב בין המבנים.



נושאי משנה:

רעיון הלולאה, דיון, פעילות ללא מחשב

כתיבת אלגוריתמים ומימושם עם לולאות חזור ____ פעמים

מימוש אלגוריתמים עם לולאות

מנייה בלולאה מטלות עם לולאות

דרכי הערכה

1. תרגול בניסוח וכתיבה מילולית של טענות לוגיות
2. תרגול ביישום טענות לוגיות מילוליים באמצעות קטעי תכנות בסיסיים
3. ניסוח סיפור עם התניות ויישום בתסריט עם אופרטורים לוגיים וללא אופרטורים לוגיים.

מטרות ביצועיות

1. התלמיד יבחין מתי נדרשת לולאה.
2. התלמיד יבחר את הוראה חזור __ פעמים או חזור לעולמים.
3. התלמיד יבחר את מספר הפעמים שהלולאה צריכה להתבצע
4. התלמיד ישלב בלולאות משתנים נוספים, ידע להכיר ולהבין את משמעות השתנות הערכים בכל מחזור של הלולאה.
5. התלמיד ישלב בלולאה משתנים שתפקידם למנות האם מתקיים "אירוע"
6. התלמיד ישלב הוראות מקבוצת הוראות שונות כדי ליצור יישומי משחקים, אנימציות, סיפורים ועוד..

מטרות ביצועיות - דוגמאות

1. התלמיד יבחין מתי נדרשת לולאה.
להשגת מטרה זו מוצגות כמה דוגמאות, מטרת הדוגמאות היא ליצור הכללה אצל התלמידים, כאשר אנו כותבים קבוצת הוראות, וקבוצה זו חוזרת מספר פעמים עולה הצורך לארגן את הקבוצה בתוך מבנה בקרה של לולאה, ניתן לקיים מספר פעילויות ללא מחשב, לתת הוראות לתלמידים לבצע פעולה מסוימת מספר פעמים, כאשר דרך אחת לתת את אותה הוראה מספר פעמים כמו לדוגמא:
תלמיד מקבל שתי הוראות: עמוד, שב על הכסא. הוראות אלו נאמרות 5 פעמים.
הדיון בכיתה אלו הוראות נאמרו שחזרו 5 פעמים.
השלב הבא ניתנת ההוראה:
תלמיד עמוד ושב 5 פעמים, או ניסוח יותר קרוב להוראה חזור:
בצע 5 פעמים:
עמוד
שב
ביצוע מטלות מסוג זה ללא מחשב ישפר את ההבנה של מהי לולאה, וכיצד המבנה הזה מייצל כתיבת אלגוריתם.
המטלות הבאות הן מטלות בסיסיות המממשות מבנה לולאה בסביבת סקראץ', מומלץ לשלב בדוגמאות תסריטים הכוללים תנועה והחלפת תלבושות.

מטלות הדגמה בשעור

א. תסריט רקדן היפ-הופ

לדמות Hip-Hop יש 13 תלבושות, תכונה זו בשילוב לולאה מאפשרת להדגים אנימציה הממומשת באמצעות לולאת חזור



ב. כתוב תסריט בו החתול משמיע פעמיים "מיאו", ואומר "אני חתול"

כתוב תסריט בו החתול משמיע 10 פעמים "מיאו" ואומר אני חתול
אלו מטלות אשר מאפשרות לנו להעביר לתלמידים את הנחיצות של מבנה הבקרה לולאה.
הפתרון למטלה ראשונה



מטלות מסוג זה מאפשרות לתלמיד להבין את המשמעות של לולאה, את היתרון בשימוש בלולאה במקום המבנה הסדרתי, ומאפשרות לתלמיד להבין את העוצמה של מבנה הלולאה ולרתום עוצמה זו לצרכיו.

2. התלמיד יבחר את הוראה חזור __ פעמים או חזור לעולמים.

המטלה צייר ריבוע באורך 100



תסריטים אלו עם קולות וציור על המסך מאפשרים להבחין בצורה של שמיעה וציור בהבדל בין הלולאות ומתי לבחור סוג מסוים של לולאה.

3. התלמיד יבחר את מספר הפעמים שהלולאה צריכה להתבצע

מטלה: כתוב תסריט לציור, ריבוע, או מחומש, משושה (כל המצולעים בעלי אורך צלע שווה – מצולע מסוג זה נקרא מצולע משוכלל)



חשוב לציין את ההבדלים בין התסריטים שבאים לידי ביטוי בשני הבדלים חשובים.

- א. מספר הפעמים שהלולאה מתבצעת עבור כל מצולע
 - ב. לחישוב זווית הסיבוב של הדמות אנו משתמשים בביטוי חשבוני שיש לו משמעות הנדסית, ויש לקיים דיון גם בהיבט המתמטי וגם בהיבט הגיאומטרי. אין להגיע לתסריטים אלו מיד, לאפשר לתלמידים לנסות, לטעות ויחד עימם להגיע לתוצאה הסופית.
 4. התלמיד ישלב בלולאות משתנים נוספים, ידע להכיר ולהבין את משמעות השתנות הערכים בכל מחזור של הלולאה.
- השאלה שעולה ממטרה ביצועית 3, האם אנו יכולים ליצור תסריט אחד עבור כל המצולעים, כאן אנו מתחילים לשלב בתוך לולאה משתנים נוספים לביצוע המטלות, שימוש במשתנים אלו מאפשר ליצור הפשטה של הבעיה, סוג של פונקציה המקבלת קלט, והתאמה לדרישות המשתמש בצורה דינמית. כל הרעיונות הללו טמונים בשימוש במשתנה אחד.
- המשתנה בו נשתמש יהיה מספר הצלעות הנדרש, נקרא למשתנה **מספר צלעות**, הערך יתקבל מהמשתמש וישמש כערך עבור מספר הפעמים שהלולאה תתבצע, וכערך בביטוי של חישוב הזווית של הסיבוב.
- פתרון המטרה הביצועית עם הכללת חלק מהנושאים החשובים שנלמדו ביחידת לימוד זו.

אלגוריתם מילולי

1. נקה מסך
2. הורד עט
3. מספר צלעות $\Rightarrow$ קלט
4. חזור (מספר צלעות) פעמים

4.1 זוו 100

4.2 הסתובב ימינה ($360/\text{מספר צלעות}$)

4.3 המתן שנייה

המימוש בסביבת העבודה סקראץ' $\leq$



נוכל ליצור הכללה נוספת של המטלה ולבקש שיהיה קלט גם של אורך הצלע.

התסריט הבא כולל את השיפור :

סיכום המטרה הביצועית 4

הגענו לפתרון שמשמעותו מרעיון מופשט בסוף התהליך אנו מקבלים תסריט סופי.

אם אנו רוצים לנסח עתה את הדרישה הכללית שתוצאתה התסריט ניסוח הבעיה יהיה :

כתוב תסריט אשר ישרטט על המסך כל מצולע משוכלל שנבקש ונוכל לבחור את מספר הצלעות ואורך הצלע.

התמודדות עם דרישה כזו לתלמידים בכיתות ד', ה' מורכבת ולא פשוטה, כפי שראינו בשלבי הפתרון יש לעסוק ולפתור בעיה ואתגר גיאומטרי, לפתור בעיה מתמטית לצורך ניסוח הביטוי המחשב את זווית הפנייה, יש ליצור את המשתנים המייצגים את מספר הצלעות, אורך הצלע. בנקודה זו של ניתוח הבעיה יש לחשוב על מבנה הבקרה בו נשתמש, לאלו הוראות מסביבת העבודה הייחודית נדרש, כאשר יש לנו את כל התשובות. עלינו לנסח את האלגוריתם המילולי ובסוף התהליך כתיבת קוד בסביבת העבודה – סקראץ', הפעלת התסריט, תיקון שגיאות במידת הצורך.

מכלול התהליכים הללו מביא לידי ביטוי את אחת ממטרות העל של תוכנית הלימודים

ניסוח אלגוריתם וכתיבת קוד בתהליך מובנה.



5. התלמיד ישלב בלולאה משתנים שתפקידם למנות "אירוע" שמתקיים

תבנית מנייה הסבר כללי

תבנית מנייה היא הבסיס לכל מטלה הכוללת מנגנון הסופר כמה פעמים התרחש "אירוע", האירוע תלוי בתיאור הבעיה והדרישות, דוגמא למקרים בהם אנו משתמשים בתבנית מנייה :

- א. כמה פעמים דמות נגעה בדמות
- ב. כמה ציונים שנקלטו היו ציונים שלילים
- ג. כמה תרגילים המשחק ענה נכון

תבנית מנייה כוללת משתנה המשמש כמונה מספר הפעמים ש"האירוע" התרחש, ומנגנון עידכון, האלגוריתם הבא מתאר תבנית מנייה כללית:

1. מונה====>0

1.1 חזור _____ פעמים

1.2 אם "אירוע התרחש"

1.2.1 מונה====>מונה + 1

המשתנה **מונה** יעודכן גם בהוראה מונה====>מונה + 1 או בהוראה מונה====>מונה - 1

מטלת דוגמא :

בתחנה המטאורולוגית בהר החרמון יש מד טמפרטורה שמודד את הטמפרטורה ברכבל העליון, ידוע שכדי שיהיה אירוע שלג, הטמפרטורה חייבת להיות נמוכה מ-0. מנהל האתר פנה אליך כדי שתכתוב תסריט אשר יקלוט את הטמפרטורה שנמדדה בכל יום בהר, על התסריט להשמיע צליל בכל פעם שנקלטת טמפרטורה שלילית, וכן להציג בסוף התסריט הודעה, כמה ימים היה סיכוי לשלג (כלומר הטמפרטורה הייתה מתחת ל-0).

פתרון המטלה

זוהי תבנית מנייה, אנו רוצים למנות כמה פעמים ערך מסויים > 0 , כאשר אנו רוצים למנות אירוע מסויים עלינו להגדיר משתנה למטרה זו, המשתנה יתעדכן בכל פעם שהתסריט קולט מספר שלילי.

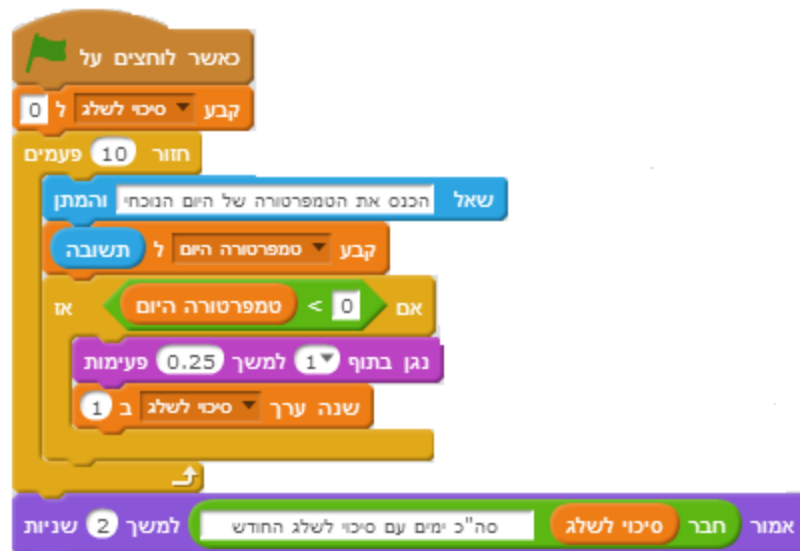
שאלה: איזה ערך מקבל המשתנה המונה בתחילת התסריט?

תשובה: המשתנה מקבל את הערך 0, כי לא התחלנו לקלט ולבדוק ולכן ערכו מושם להיות 0, אנו קוראים לזה "איתחול" המשתנה.

שאלה: בכמה משנים את ערך המשתנה בכל פעם שמקבלים את הערך הקטן מ-0?

תשובה: משנים את הערך של המשתנה ב-1, כי האירוע התקיים ולכן צריך להוסיף 1 למונה של התופעה.

התסריט



מטלת דוגמא :

דוגמא זו מעט מורכבת ומטרתה להמחיש שימוש בתבנית מנייה, ניתן בהצגת הדוגמא לשנות הוראות שונות, לצמצם את התסריט לפי התאמה לשיעור ולקבוצת הלימוד.
 בדוגמא שלנו עטלף מוצב בקצה השמאלי של המסך, לפניו מכשולים בצורת ריבועים שחורים (הרקע של המסך), העטלף עף לכיוון ימינה, כאשר הוא נתקל בריבוע שחור, הוא מעדכן מונה ריבועים, כלומר מוסיף 1, עוקף את הריבוע השחור וממשיך במעופו. כאשר הגיע לקצה המסך, אנו רואים שמספר המכשולים שהוא עבר (ריבועים שחורים) הוא 3.

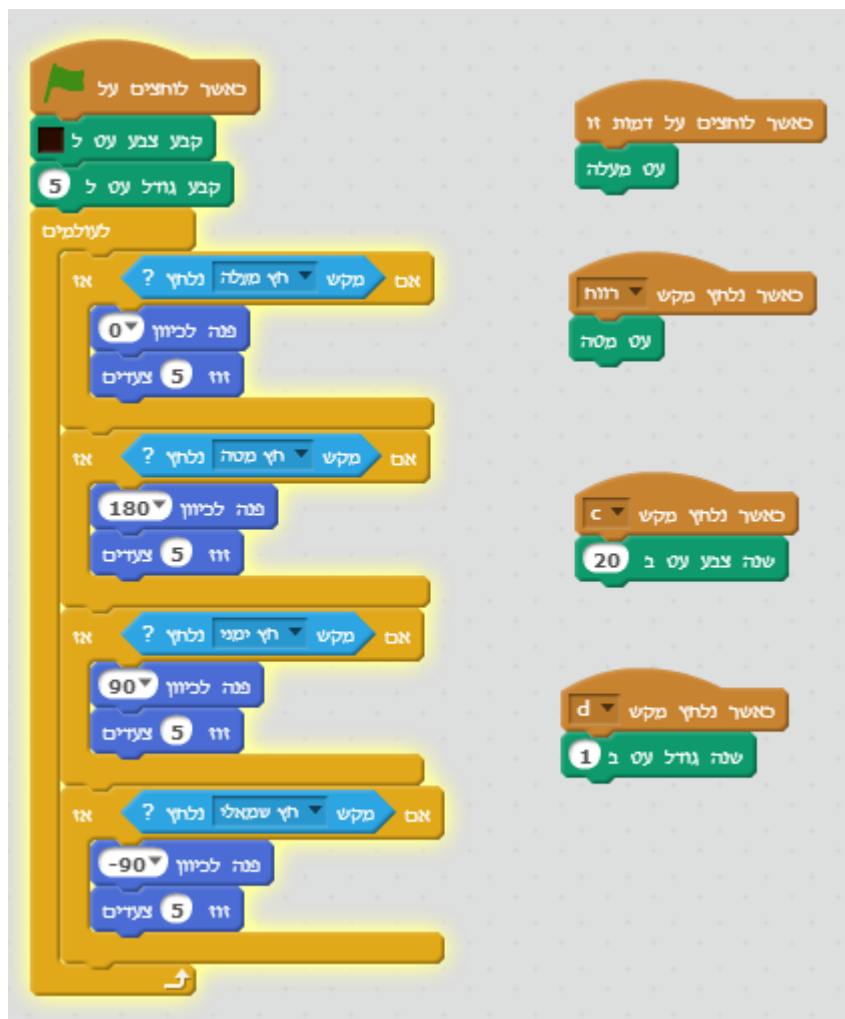
מטלות נוספות - מנייה :

מומלץ לתרגל עם התלמידים כתיבת תסריטים בסיסיים עם תבנית מנייה, הגדירו במטלות אלו את הקלט, הגדירו מה הדרישה למנות ותרגלו עם התלמידים כתיבה של תסריטים אלו.

6. התלמיד ישלב הוראות מקבוצת הוראות שונות הכוללות שימוש בבלוקים: **חזור לעולמים**, **חזור פעמים**, לולאות מקוננות, תנאים בסיסיים ומורכבים כדי ליצור יישומי משחקים, אנימציות, סיפורים ועוד..

יישום תוכנת צייר

הפרוייקט בדוגמא זו כולל תסריט מרכזי שיעדו הנעת דמות על המסך לכל הכיוונים, קבוצת תסריטים קצרים המזומונים עם ההוראה של האירוע **כאשר נלחץ מקש**, וגם ההוראה **כאשר לוחצים על דמות זו**.



חשוב להציג דוגמא זו ולהמחיש שוב איך הפרידגמה התכנותית event driven של סקראץ' באה לידי ביטוי ביישום.

התסריט המרכזי המופעל על ידי האירוע כאשר לוחצים על דגל ירוק, מאפשר הנעת הדמות על המסך, זיהוי הכיוון וביצוע הפנייה ותנועה לכיוון מבוססת על משפט תנאי עם החיפוש.

(עם מקשי החצים) **מקש חץ נלחץ?**

היישום משנה את מאפייני העט עם הוראות האירועים: כאשר נלחץ מקש __, כאשר לוחצים על דמות זו.

הבהרת ההבדלים בין משפט תנאי **אם** בשילוב החיישן **נלחץ מקש ?** , עם האירוע **כאשר נלחץ מקש** מהווה דוגמא טובה של שילוב המעניין בתכנות בסביבת סקראץ', תכנות שיש בו מימד של תכנות פרוצדורלי יחד עם תכנות מונחה אירועים, כאשר במכלול כזה יש לנו גם תהליכים המתבצעים במקביל ונוצרת מורכבות שהתרשימים והטבלאות שהצגתי מסייעים הן בעיצוב והבנייה של היישום והן בדרך יישומו בסביבת העבודה.

יישום – לומדים לספור

היישום משלב קבוצת פקודות רבה, משתמש בלולאת חזור פעמים, שימוש רב בנושאים ביישום זה בזימון תסריטים באמצעות מסרים.

תיאור כללי

לחיצה על הדגל הירוק מתחיל משחקון. כל משחקון מציג 3 דמויות על המסך, על המשחק לבחור דמות בהקלקה על הדמות עם העכבר.

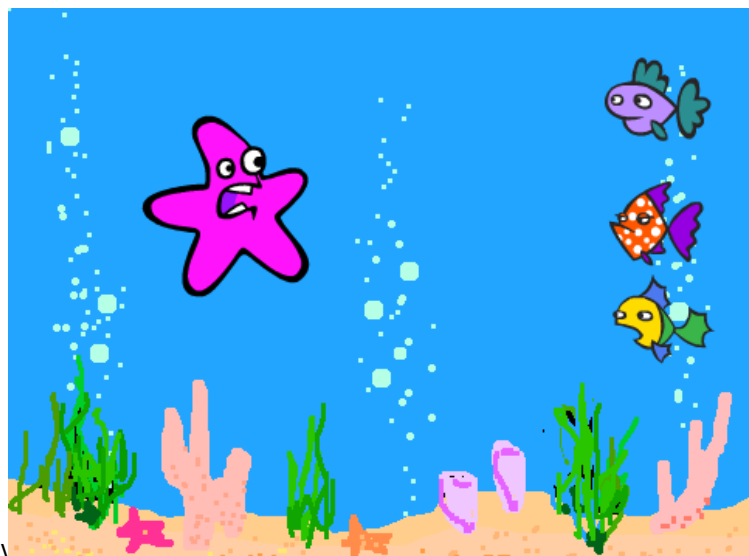
השלב לאחר בחירה הדמות, הוא הצגת של אותה דמות מספר פעמים לפי ערך אקראי בתחתית הבמה.

בשלב זה המשחק נדרש לענות על השאלה כמה עותקים של דמות מופיעים בתחתית המסך.

תשובה נכונה מזכה במשוב חיובי, לא נכונה במשוב שלילי

לחיצה על הדגל מתחילה משחקון חדש.

הפקודות הכלולות בתסריטים :



תיאור המשחק

על הבמה כוכב ים שמנהל את ההצגה.

שלושה דגים בצד הימני של הבמה.

המשחק בוחר את אחת מדמויות הדגים, הדמות מופיעה למטה במספר אקראי של פעמים. המשחק צריך לענות על השאלה כמה דגים הוא רואה בתחתית הבמה.

משוב חיובי אם הילד המשחק מצליח, ואם לא הילד מוזמן ללחוץ על הדגל הירוק למשחקון נוסף.

בפרק לעיל דנו ברעיון תכנות מעלה-מטה או תכנון מטה-מעלה.

נשתמש באסטרטגית ניתוח המשימה לפי מודל מטה-מעלה

תכנון מטה-מעלה : משחק לומדים לספור

כוכב הים שמנהל את המשחק
מבצע בדיקה האם המשחק
הקליד את מספר הדגים הנכון

אם לוחצים על דמות דג
הדמות של הדג שנבחר מוחתמת
בתחתית הבמה, מספר פעמים
בתחום 1-10



התסריטים למימוש מרכיבי המשחק



תסריטי כוכב הים Starfish שמנהל את המשחק:



תסריט האתחול כולל ניקוי מסך, נבחר מספר הדגים שיוצגו על הבמה באופן אקראי. ולאחר סיום ההכנות ערך המשתנה אישור החתמה נקבע ל-1, זה מתן אישור לאחד משלושת הדגים שנבחר להחתים את דמותו, התיאום הזה בין התסריטים מושג על ידי ההוראה **חכה עד ש** שכלולה בתסריט של כל אחת מדמויות



הדגים באופן הבא:

בסיום התהליך של ההחתמה הדג שמחתים שולח מסר **דגים** לכוכב הים, וזה תיאום נוסף בין הדמויות ותסריטים של הדמויות. עתה כוכב הים יכול לשאול את השאלה: כמה דגים השחקן רואה?



תסריטי הדגים

שלוש דמויות הדגים יש אותם תסריטים (יש שינוי בערכי המיקום על הבמה של כל דג) ואני אציג את התסריטים של דמות הדג הצהוב

תסריט האתחול (הכנות לפני משחק)



כל דג נשלח למיקום שלו על הבמה, הפניית "המבט" אל כוכב הים "המנהל" המשחק, הגודל מוקטן ל-50%.

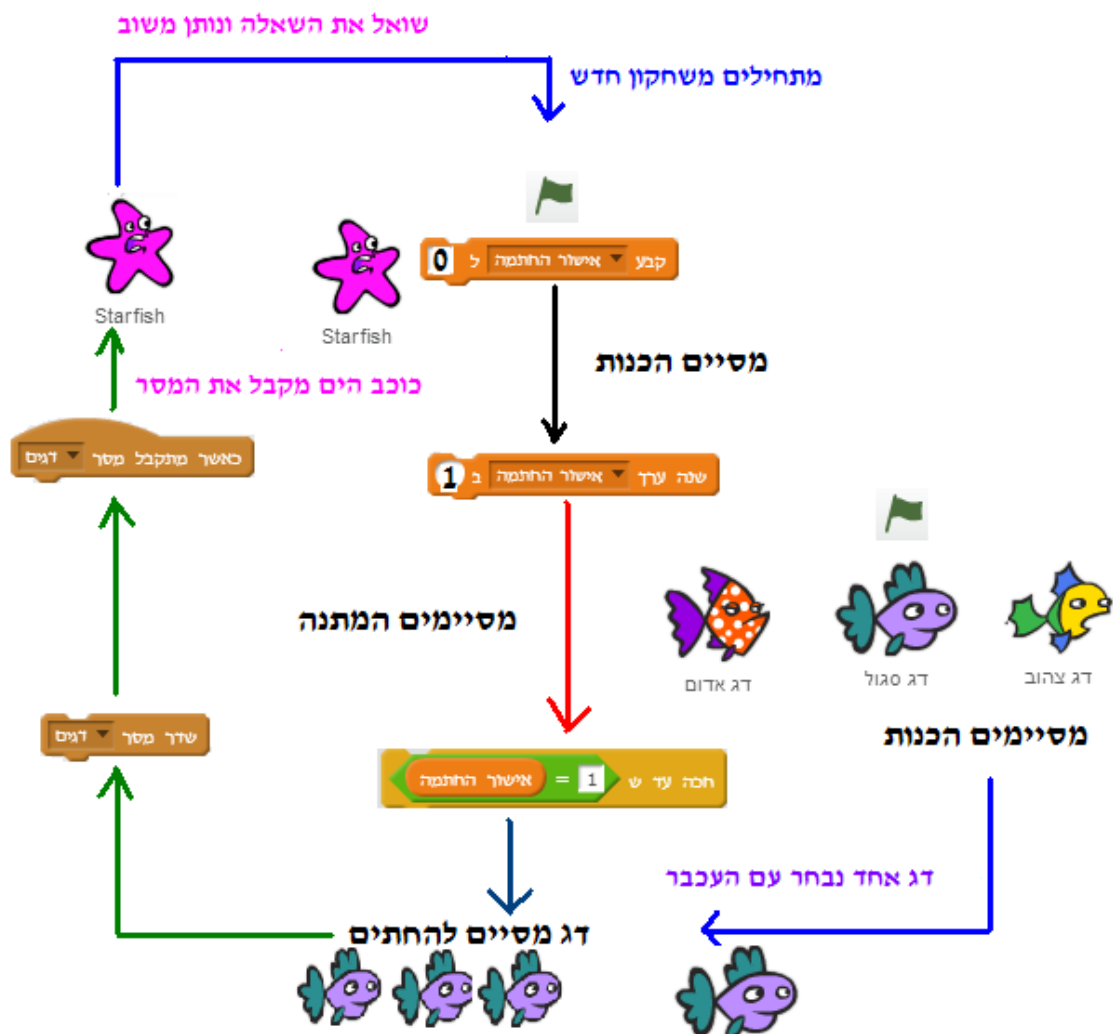
תסריט החתמה

רק הדג שנבחר באמצעות העכבר בוחר את מספר הדגים להצגה בצורה אקראית, קופץ אל נקודת התחלת ההחתמה על הבמה, מוריד את העט, ובאמצעות לולאת חזרה מחתים את הדמות שלו לפי מספר הפעמים. דמות הדג שנבחר מסיימת, שולחת מסר **דגים** לכולם, המאזין למסר זו דמות כוכב הים והתסריט של קבלת תשובה מהשחקן ובדיקתה מופעל.



סיכום חשוב על ניהול ביצוע התסריטים והתזמון של הפעולות באמצעות מסרים וההוראה **חכה עד ש** והמשתנה אישור החתמה.

איור: תרשים תזמון אירועים

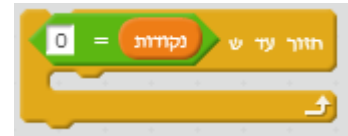


לולאת חזור עד ש



ההוראה -

הוראה ליישום מבנה של לולאה (חזרה על תסריט מספר פעמים), אולם בניגוד להוראה "חזור" בה נקבע מספר הפעמים, הרי שבהוראה "חזור עד ש", הלולאה תתבצע עד שיתקיים תנאי כלשהו.



דוגמא

פיקו שלנו, משוטט ומחפש את הדמות Giga שאינה נעה ועומדת במקום כלשהו על הבמה. פיקו לא יפסיק לחפש את גיגה עד אשר ימצא אותו.

אם פיקו מתרוצץ על הבמה, אין לדעת כמה זמן הוא ימצא אותו, לא נוכל לקבוע מספר ניסיונות (מחזורים) שפיקו יבצע, יתכן שפיקו ימצא את גיגה מיד, או אולי לאחר צעידה ארוכה.

זה המקרה שיש להשתמש בלולאת חזור עד ש, והאירוע שהלולאה תיעצר כאשר יתרחש הוא: נגיעה של פיקו בגיגה.



מטלות

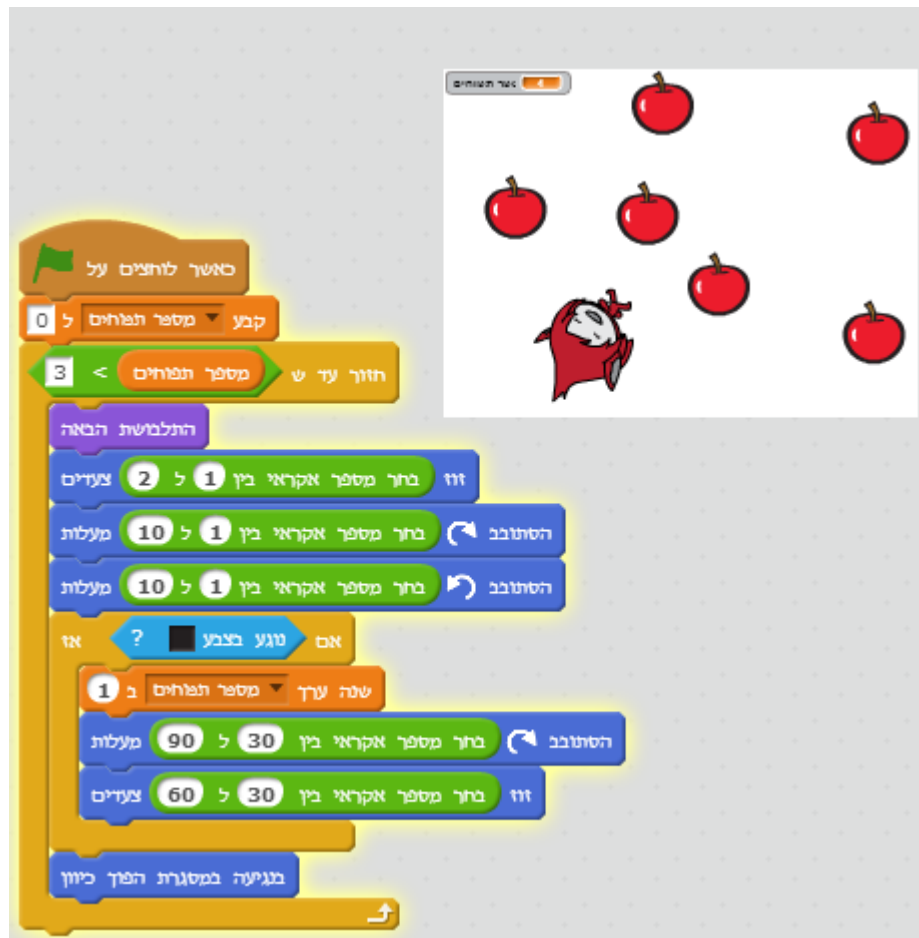
א. לתסריט חדש בחר בדמויות: Giga walking, Pico walking, צור לולאת חזור עד ש ותן לשתי הדמויות "להתרוצץ" על המסך עד אשר הן תפגשנה. הוסף את ההוראה **בנגיעה במסגרת הפוך כיוון**.

ב. שלב תבנית סכום בפתרון, שתחשב עבר כל דמות כמה צעדים הדמות בצעה עד למפגש בין הדמויות.

דוגמא

גיגה מתרוצץ על הבמה ומחפש תפוחים לאכול, כאשר גיגה יסיים לאכול לפחות 3 תפוחים הוא ייעצר.

התסריט הבא מבצע את המשימה באופן לא מושלם (המטלה תהיה לשפר את הביצוע), התסריט משתמש בלולאה חזור עד ש.



שילבתי בתסריט גם תבנית מנייה שמנתה כמה תפוחים אוכל גיגה, ותנאי העצירה הוא :



מטלה

התנאי שבדוק האם גיגה נוגע בתפוח : , והסיבה היא שבמסגרת סביב כל דמות של תפוח יש פס שחור. וברגע שגיגה נוגע בתפוח ונע מספר צעדים הוא לעיתים נוגע באותו תפוח מספר פעמים, ו"אוכל" אותו שוב. אנחנו לא יכולים להסתיר את התפוח, כי התנאי אינו מבדיל בין התפוחים. פתרון טוב לבעיה הוא שימוש בשיבוטים של הדמות תפוח (נושא שיבוטים יופיע במודולי הבחירה של תוכנית הלימודים)

מטלה מסכמת לולאת חזור עד ש

יחשוב לתת בנושא זה מטלות מסכמות, הכוללות שימוש בבלוקים מקבוצות שונות מומלץ לשלב אנימציה, קולות וכו'.

תיאור המטלה

שתי דמויות ניצבות על מסלול הריצה, שופט מזניק את הדמויות, הדמויות שועטות קדימה, כאשר אחת הדמויות הגיעה לקו המטרה, הדמות מודיעה לשופט המכריז על הנצחון, הדמות שהפסידה מודה בכשלונה...

הדמויות



Jaime Wal.. הרץ



Avery Wa... הרצה

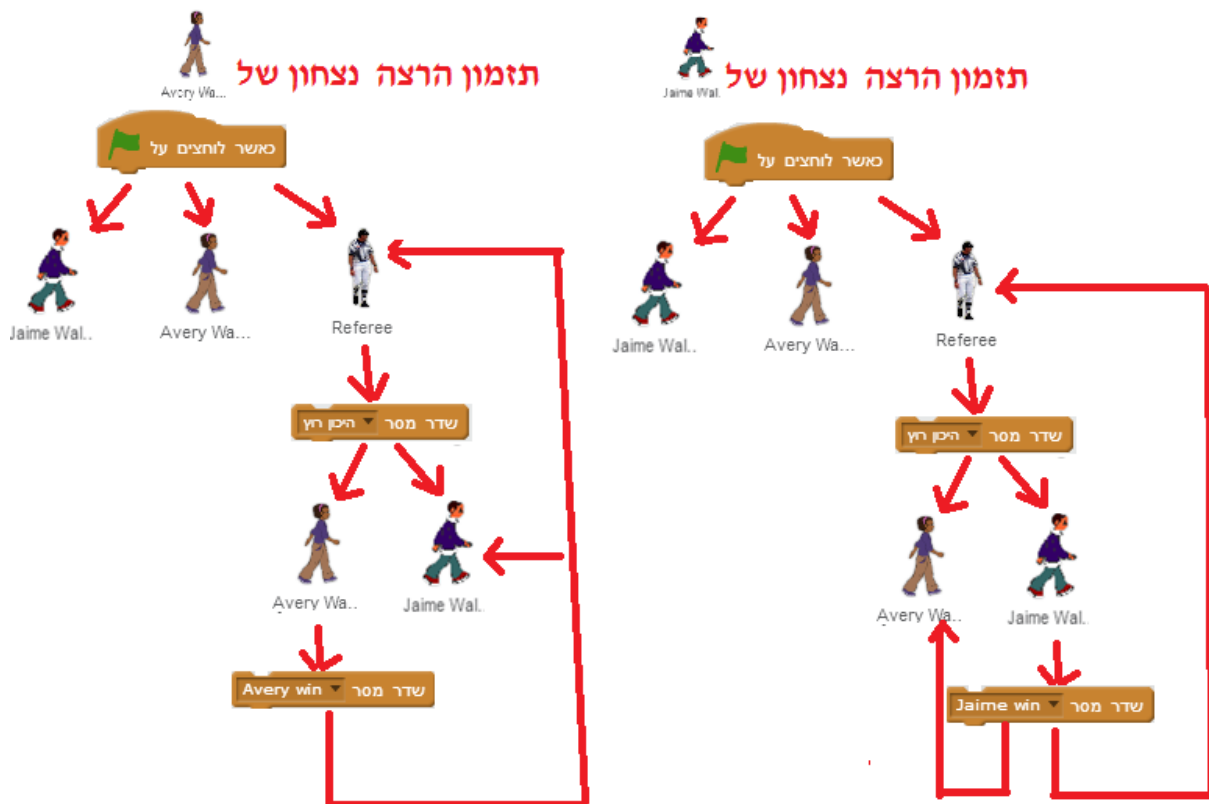


Referee השופט

טבלת תסריטים ודמויות

דמות \ אירוע	כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר Avery win	כאשר מתקבל מסר Jaime win	כאשר מתקבל מסר היכן חיץ
Jaime Wal..	כאשר לוחצים על קבע גודל ל 70 % קפוצ אל א: x -201 y: 105	כאשר מתקבל מסר Avery win אמור אני אנוצח במרוץ הבא למשך 0.5 שניות עצור הכל		כאשר מתקבל מסר היכן חיץ חזור עד ש נוגע בצבע ? זוו בחר מספר אקראי בין 8 ל 8 צעדים התלבושת הבאה חכה 0.2 שניות שדר מסר Jaime win
Avery Wa...	כאשר לוחצים על קבע גודל ל 70 % קפוצ אל א: x -208 y: -18		כאשר מתקבל מסר Jaime win אמור אני אנוצח במרוץ הבא למשך 0.5 שניות קצור הכל	כאשר מתקבל מסר היכן חיץ חזור עד ש נוגע בצבע ? זוו בחר מספר אקראי בין 8 ל 8 צעדים התלבושת הבאה חכה 0.2 שניות שדר מסר Avery win
Referee	כאשר לוחצים על קבע גודל ל 40 % קפוצ אל א: x 167 y: 129 אמור צאו לדרך למשך 2 שניות שדר מסר היכן חיץ וחכה	כאשר מתקבל מסר Avery win אמור WOO..... Avery won the race לומר 4 שניות	כאשר מתקבל מסר Jaime win אמור WOO..... Jaime won the race למשך 4 שניות	

תרשים תזמון אירועים



חשיבות הצגת תרשים תזמון תסריטים גדולה, כאן אנו מביאים לידי ביטוי את המאפיינים החשובים והמרכזיים של שפת סקראץ', השילוב של טבלת התסריטים, תרשים תזמון תסריטים ותרשמי תכנון מעלה-מטה או במודל מטה-מעלה הם מיומנויות תכנון וארגון חשובות ביותר לא רק בהיבט של כתיבת קוד בסביבת event driven, אלא בכל שפת תכנות, ובכל תהליכי תכנון מדעיים הנדסיים. כאן הצגתי שני תרשימי תזמון תהליכים, תרשים לכל מהלך תזמון של נצחון של כל אחת מהדמויות, אפשר בדוגמא זו לבקש מהתלמידים לשנות את מהירות הרצים, כך שרץ מסוים יגיע ראשון ולראות איך תזמון התסריטים משתנה.

הבמה



תסריטי הדמויות



Referee



Jaime Wal.



Avery Wa.



לולאות מקוננות

במבנה הבקרה לולאה (כל סוגי הלולאות), אנו מכניסים בלוקים - הוראות, וניתן לשלב בלוק של הוראת לולאה בדומה לכל בלוק אחר, כאשר אנו משלבים לולאה בתוך לולאה אנו מכנים זאת **לולאה מקוננת**, וחשוב מאוד שתלמידים יבינו מה המשמעות של שילוב הוראות לולאה (בכל הסוגים).

דוגמא:

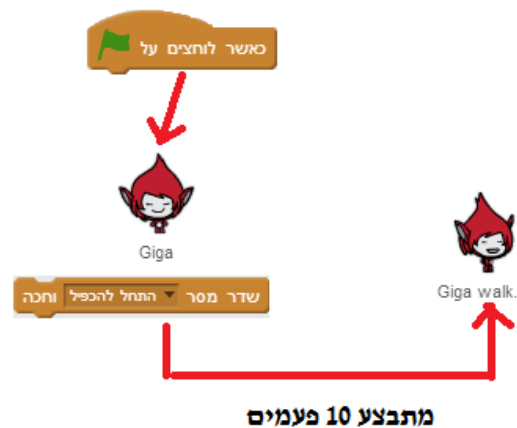
דמות א: ניצבת במרכז המסך ואומרת את המספרים מ-1 עד 10

דמות ב: ניצבת בקצה השני של המסך ואומרת לאחר כל אמירה של דמות א, את כל הכפולות של המספר שנאמר על ידי דמות א' 1-10.

טבלת תסריטים ודמויות

דמות / אירוע	כאשר לוחצים על	כאשר מתקבל מסר התחל להכפיל
Giga		
Giga walk...		

תרשים תזמון אירועים

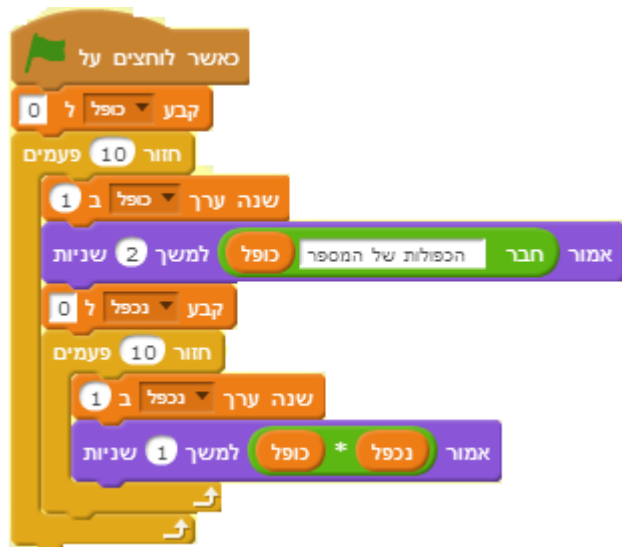


אנו רואים לולאה מרכזית שמבצעת הדמות Giga, שבכל מחזור "מפעילה" את הדמות Giga walk שמבצעת לולאת חישוב מכפלות 1-10 בערך הכופל, שים לב הפקודה "שדר מסר וחכה", מאפשרת סיום התסריט של הדמות המופעלת עם המסר.

אין כאן לולאה מקוננת!

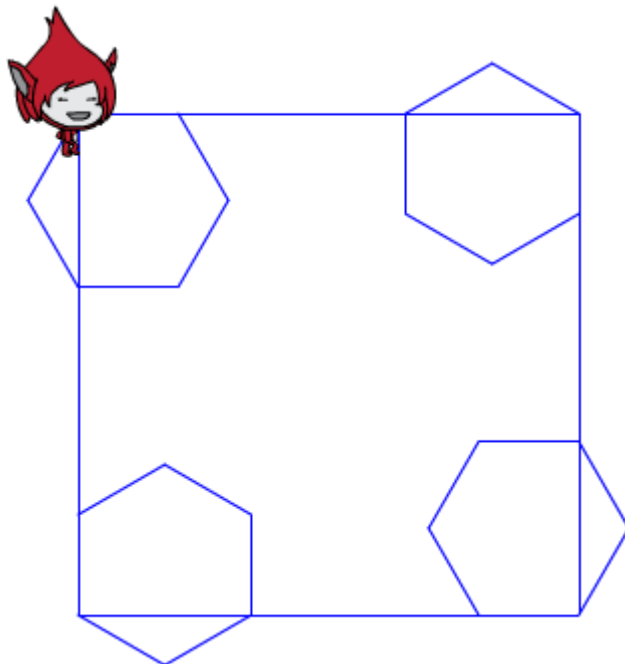
התסריט הבא מציג מהי לולאה מקוננת:

הדמות Giga "החליטה להיות עצמאית" ולבצע את חישוב לוח הכפל ללא סיוע של הדמות Giga walk באמצעות קינון לולאות, והתסריט עתה יהיה:



התסריט הזה מבצע את אותה מטלה, של חישוב לוח הכפל באמצעות לולאה מקוננת.

מטלה דוגמא – לולאות מקוננות
 הדמות Giga walk מבצעת מסלול סיבוב סביב ארבע צלעות מסגרת הבמה, בכל תנועה שהדמות מבצעת לאורך או לרוחב הבמה, הדמות מבצעת סיבוב של 6 צלעות וכך אנו מקבלים את הציור הסופי הבא על המסך:

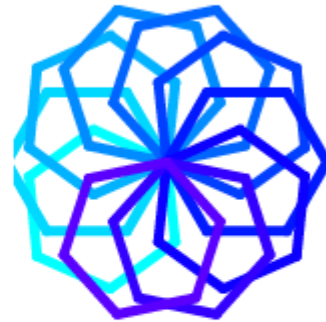


השתמשנו בלולאה מקוננת לביצוע הציור הזה שנוצר תוך כדי תנועת הליכה של Giga walk.



לולאות מקוננות יודגמו באופן גרפי טוב יותר מאשר אלגוריתמים לחישוב כלשהוא, בתסריט הבא אני מדגים ומציג ציור שנוצר באמצעות לולאה מקוננת.

אין חשיבות לדמות המבצעת את הציור, ולכן דמות זו עוברת למצב הסתר בסיום הציור.



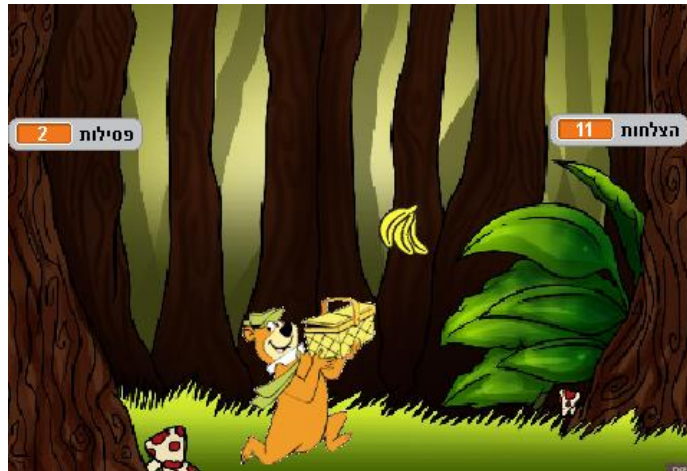
הציגו בפני התלמידים תסריטים בהם הדמויות במצב עט מטה, כאשר יוצרים לולאות מקוננות קבלים פלט גרפי נאה אבל גם מהווה המחשה שאכן התבצעה לולאה מקוננת, הכנסת השהייה בשניות מציגה את התהליך בצורה מיטבית.

התלמידים יכולים לקחת תסריטי בסיס אלו ולשלב קלט, משתנים .

משחק – הדוב יוגי מלקט בננות

מטרה

עליך לכתוב את המשחק "יוגי מלקט בננות"



דמויות ודרישות
כללי

- תחילת המשחק ע"י לחיצה על מקש רווח
- המשחק כולל שני משתנים: "הצלחות" ו"פסילות"

דמות 1: יוגי הדב

- הזזת יוגי ימינה ושמאלה ע"י לחיצה על חץ ימני או שמאלי
- כאשר יוגי נוגע במסגרת הוא הופך כיוון

דמות 2: בננות נופלות

- כל פעם נופל אשכול בננות ממקום אקראי מראש המסך. הנפילה היא בתנועה ישרה כלפי מטה
- הצלחה: אם יוגי מצליח להכניס את האשכול לתוך הסל: מגדילים את מונה ההצלחות ב-1
- פסילה: אם יוגי פספס והאשכול נפל על הרצפה (כלומר: נגע במסגרת): מגדילים את מונה הפסילות ב-1

הדרכה

- יצירת דמויות:

○ חיפוש תמונה באינטרנט ושמידתה על המחשב (למשל: בשולחן העבודה – ה"מכתבה" בסקראץ')

○ מתוך סקראץ': יבוא דמות חדשה ע"י:  דמות חדשה ובחירת הקובץ ששמרתם

- נפילת אשכול בננות ממקום אקראי למעלה:

○ ערך ה-y קבוע (תמיד מלמעלה!)

○ ערך ה-x אקראי: שימוש במפעיל 

- זיהוי האם אשכול הבננות נוגע בסל: למשל ע"י חיישן **נוגע בצבע** ? ובדיקה האם נוגע **בצבע הסל של יוגי**

- זיהוי האם אשכול הבננות נוגע במסגרת: ע"י חיישן **נוגע** ?

במת המשחק



דמויות במשחק



תסריטי הדמויות



תסריט מרכזי המתחיל עם האירוע כאשר נלחץ מקש רווח. לולאה אינסופית ובדיקה האם נלחצו מקש חץ ימין או מקש חץ שמאל. כל לחיצה על מקש חץ מזיזה את יוגי אופקית בתחתית הבמה לכיוון המקש שנלחץ, בנגיעה במסגרת יוגי הופך כיוון.



בתסריט המרכזי של הדמות, שתי לולאות יוצרות את המרכיב המרכזי של פעילות הדמות
לולאה אינסופית שמציבה בכל פעם מחדש את דמות הבננה בחלק העליון של הבמה במיקום אופקי(x)
אקראי, כך שהבננה מופיעה באופן "מפתיע" במקומות שונים.
הלולאה הפנימית היא לולאת **חזור עד ש** : לולאה זו מותנת על ידי תנאי או :
בדיקה האם הבננה נגעה בסל של יוגי (צבע צהוב)
בדיקה האם הבננה נגעה בקצה (בתחתית הבמה)
אם הבננה נגעה בסל(צבע צהוב), יש צליל חמוד של עידוד , והערך 1 מתווסף למשתנה נקודות
אם הבננה נגעה בקצה (בתחתית הבמה) יש צליל "אכזבה " שיוגי לא תפס את הבננה
סיום הלולאה הפנימית, חזרה ללולאה החיצונית והבננה מתחילה מחדש את המסע מלמעלה למטה.

מטלות

- ב. קבע סיום משחק אם יש למעלה ממספר פסילות מסויים.
- ג. חשוב על הוספת רמה , עם שינוי ברקע, הוספת פירות שנופלים, אולי חשוב בכיוון של שיבוטים של הבננה ועוד..



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
רעיון הלולאה, דיון, פעילות ללא מחשב	שעות אלו יוקדשו לפעילות חשיבה ללא מחשב, יש לתת מטלות לתלמידים אשר חוזרות על עצמן לפי מספר פעמים ידוע מראש. למשל עמוד ושב 5 פעמים. ניתן לתת מטלה עם למידה מטרימה, ילד מחזיק דף ולפני ביצוע המטלה כותב לתלמיד את מספר הפעמים על הדף ועוקב אחר הביצוע. מגוון פעולות יצירתי יאפשר להטמיע את הרעיון המורכב של מבנה לולאה.	✓		התלמידים יתנסו בפעילות שונות ויצליחו למלא הוראות מילוליות לביצוע חוזר של פעולות מספר ידוע מראש של פעמים. 2 שעות
כתיבת אלגוריתמים ומימושם עם לולאות חזור- פעמים, חזור עד ש	חשוב לתרגל בשעות אלו את התהליך של כתיבת אלגוריתם מילולי ומימוש בקוד. יש להדגיש את ההיבט הטכני והמיומנויות של כתיבת אלגוריתם מילולי, לצד תהליך המימוש בסביבת העבודה	✓	✓	התלמידים יתרגלו מטלות הכוללות כתיבת אלגוריתם מילולי עם מבנה של לולאה ומימוש בסביבת העבודה 2 שעות
מימוש אלגוריתמים עם לולאות	יש לתת מטלות העושות שימוש במרכיבים הגרפים של סביבת העבודה, זה יותר מהנה וגם מימוש גרפי של לולאה מקל על הבנת הלולאה, יותר מאשר פלט חישובי, אפשר לשלב מרכיב של קול ומוסיקה ועוד..	✓	✓	התלמידים יבצעו מטלות הכוללות לולאות בשילוב הוראות קבוצת תנועה, והוראות קבוצת צלילים 2 שעות
מטלות עם לולאות	חשוב לתת גם מטלות ודוגמאות שכוללים מרכיב, מנייה של "אירוע".	✓	✓	התלמידים יבצעו מטלות מהסוגים הבאים: כתוב תסריט אשר ידפיס את כל המספרים הזוגיים 0-100 כתוב תסריט שידפיס את הכפולות של 6 מ 1 עד 10 2 שעות

לולאות מקוננות	✓	✓	חשוב לחבר את הרעיון והיישום של משפטי אם, אם ואם לא מקוננים עם רעיון קינון לולאות. בתוכנית הוצגה דוגמא של לוח הכפל בגירסא פשוטה (רק לולאות בסיס) ובגירסא גרפית. נושא קינון לולאות אינו פשוט למעקב וכל המחשה גרפית או צלילים יסייעו ודרכי מימוש	הבנה ומיומנות מעקב אחר ביצוע לולאה מקוננת כתיבת תסריטים בסיסיים עם לולאות מקוננות 2 שעות
תזמון תהליכים	✓	✓	תכנות בסביבה מונחת אירועים אינו פשוט לעיצוב תכנון ומימוש וגם למעקב אחר הביצוע, מציאת שגיאות. בתוכנית הלימודים הוצגו שלושה כלים לתמיכה בכתיבה ובמעקב. חשוב לתרגל ולהשתמש בהם עם דוגמאות שונות חשוב לבחון יחד עם התלמידים את הפרויקטים המסכמים שהוצגו בפרק, להרחיב ולשפר פרויקטים אלו, לתכנן משחקים, אנימציות, הדמיות הקשורות לנושאים במדעים, מתמטיקה או פשוט משחק מהנה	4 שעות

פרק יד – בנה לבנה – תכנון מודולרי ומובנה

מושגים

בלוק משתמש

לבנה אישית היא אוסף הוראות שמתכנת יוצר על מנת לבצע מטלה מסויימת, אוסף ההוראות מקבל שם ייחודי ונוצרת הוראה אחת המאגדת את כול ההוראות שנכתבו, כך שבכל פעם שהמתכנת רוצה להשתמש ולהפעיל את אוסף ההוראות, הוא בוחר רק בהוראה החדשה שיצר.

יצירת הוראות חדשות על ידי המתכנת בסביבת סקראץ' מהווה רעיון מתקדם נוסף שמשמעותו היא מעבר להיבט הטכני, היא "הרחבת השפה", כלומר יש לנו סביבת עבודה עם קבוצת הוראות שאנו יכולים להשתמש בהן, ואנו יכולים גם ליצור הוראות חדשות.

זימון

הפעלת בלוק משתמש

ארגומנט

השם מקובל לערך אותו מעבירים לבלוק משתמש (אם הוגדרו כאלה)

פרמטרים

הערכים המועברים לבלוק משתמש בעת הזימון של הבלוק מועברים למשתנים המופיעים בכותרת הבלוק, אנו יכולים להשתמש במשתנים אלו בתוך בלוק המשתמש, השם המקובל למשתנים המכילים ערכים אלו הוא פרמטרים

הסבר כיצד מגדירים בלוק משתמש ואופן השימוש

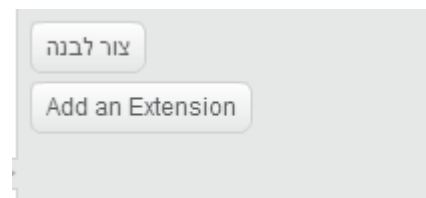
כתיבת תסריט אשר ניתן לו שם מיוחד, ובכך אנו יוצרים בלוק חדש הופיע בקבוצת ההוראות

לבנים נוספות

אופן יצירת לבנה – בלוק חדש

לבנים נוספות

נבחר את קבוצת ההוראות ללבנים נוספות ונקבל את המסך הבא:



לפנינו שתי אפשרויות, האפשרות השנייה אינה נכללת בנושאי התוכנית, ואני אתמקד באפשרות הראשונה

צור לבנה

לחיצה על כפתור אפשרות זה יציג לנו את תיבת השיחה הבאה:



אני מעביר את הסמן מעל התיבה הסגולה ולוחץ על הכפתור השמאלי, הקלקה זו מאפשרת להקליד שם של הלבנה שאני רוצה ליצור, ואני מקליד את המילה **ריבוע**.

הערה: בשלב זה אני מתעלם מהתפריט של אפשרויות אותו אסביר בשלב יותר מאוחר.

אישור השם, יוצר בלוק הוראות חדש בשם ריבוע, ומאפשר לי להכניס את ההוראות השייכות לבלוק זה.



יצרתי את הבלוק החדש, שהפעלתו מציירת ריבוע על הבמה. והשלב הבא להציג את שילוב הבלוק-לבנה בתסריט וכך נוכל להבין את היתרון בשימוש בבלוקים של המשתמש.



שילוב הבלוק בתסריט



התסריט שמופעל כאשר לוחצים על דגל ירוק, ברור מאוד, לולאה שמתבצעת 12 פעמים, בכל מחזור מציירים ריבוע, ולאחר מכן פנייה שמאלה. והתוצאה :

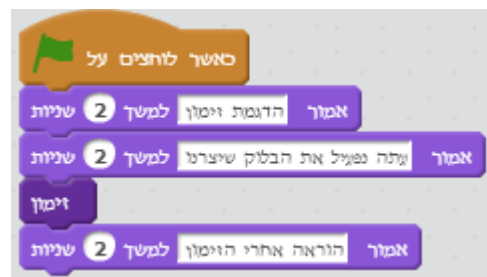


זימון\הפעלת בלוק משתמש (הרחבת הסבר על המושג)

שילוב הוראה שנכתבה על ידי המשתמש נקרא **זימון**, כי התהליך שמתרחש הוא הפסקת התסריט שמבוצע, מעבר אל תסריט אחר הנושא את הכותרת של הבלוק שזומן, עם סיום התסריט הכלול בהוראה של המשתמש, התסריט המקורי ממשיך מהוראה אחרי זימון. המחשת המושג זימון : ניצור בלוק משתמש פשוט שנקרא לו **זימון**.



התסריט הראשי, כולל הוראה "המזמנת" את הבלוק



בסיום ביצוע הבלוק זימון, חוזרת השליטה לתסריט הראשי והוא ממשיך להתבצע הוראה לאחר הוראת הזימון(המחשת הזרימה של הביצוע).

איור : תהליך ביצוע זימון



פרמטרים וארגומנטים

תכונה חשובה נכללת במנגנון כתיבת בלוקים של המשתמש, אפשר להעביר לבלוק שיצרנו ערכים של מספרים, מחרוזות לבלוק בעת זימונו, באופן הזה הבלוק עובד שונה בכל פעם שהוא מזומן והתכונה הזו מאפשרת להגדיר בלוקים עם גמישות. לערכים שאנו מעבירים קוראים **ארגומנטים**, ולמשתנים בבלוק שהוגדרו אנו קוראים **פרמטרים**.

הערכים (הארגומנטים) שאנו מעבירים לבלוק מאוחסנים במשתנים (הפרמטרים) שמוגדרים בתוך הבלוק. משתנים אלו אינם מוכרים מחוץ לבלוק!! הם מוכרים רק בעת הרצת הבלוק. הפרוייקט משחק תרגול בחשבון משתמש בתכונת העברת ארגומנטים להצגת תרגילי חשבון עם ערכים שונים בכל זימון. דוגמא בסיסית להמחשת רעיון העברת ארגומנטים לבלוק אישי.

נגדיר בלוק שמקבל מחרוזת ומספר (כלומר שני פרמטרים) ומציג את המחרוזת מספר פעמים לפי ערך המספר.

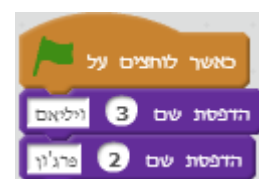
איור: בלוק אישי – הדפסת שם



העובדה שהגדרנו את שני הפרמטרים הללו- משתני הבלוק מאפשרת לנו לזמן את הדפסת שם עם שני ערכים שונים בכל זימון.

תסריט עם שני זימונים והעברת ערכים (ארגומנטים) שונים לבלוק.

איור: זימון בלוק



פרוצדורה \ שגרה \ רוטינה \ שיטה

בסביבת סקראץ' כאשר מוגדרים בלוקים חדשים על ידי כותב התוכנה, הם מופיעים בקבוצת הוראות הנקראת לבנים, אולם רעיון של כתיבת ו"המצאה" של הוראה חדשה בה ניתן לאחר מכן להשתמש בתסריטים שונים מהווה כלי רב עוצמה, זה כלי בו אנו יכולים להרחיב את שפת התכנות בה אנו משתמשים, ליצור הוראה שכוללת קבוצת הוראות, וניתן לזמן אותה מכל מקום בכל תסריטי הדמות וזאת עם היכולת להעביר ערכים (ארגומנטים) שונים בעת הביצוע, זה אכן כלי שחשוב בהיבט שהוא מסייע לתכנת תכנות מודולארי, ומאפשר חסכון בכתיבת קוד חוזר.

הכלי הזה נקרא בשפות שונות ולאורך שנות התפתחות שפות תכנות בשמות שונים: פרוצדורה, שגרה, רוטינה, פעולה ובשנים האחרונות המילה **שיטה** הפכה להיות מושג נפוץ יותר מהמושגים האחרים. אני הקפדתי בתוכנית לא להשתמש במילה שיטה או כל מילה אחרת, ולהישאר צמוד להגדרה יותר ארוכה ומסורבלת כמו: בלוק חדש המוגדר על ידי המשתמש (או לבנה), והסיבה היא פדגוגית, כדי להישאר עם המונח בלוק או לבנה שהוא מונח שקשור למהות סביבת סקראץ' כשפה ויזואלית.

בלוק בהגדרת משתמש או שיטה, בלוק בהגדרת משתמש או פרוצדורה המשמעות זהה ומתייחסת לרעיון מרכזי בשפות תכנות, האפשרות להרחיב את השפה, ולתרום בכך לתוכנה הנכתבת באופן ברור יותר, הניתנת לתחזוקה, מאפשרת ותורמת לעבודת צוות, חוסכת שורות קוד זמן ושגיאות.

רעיון ויישום בלוקים של משתמש מאפשר לנו יישום של מודלי הפיתוח לכתיבת תוכנה מעל-מטה או מטה-מעלה. היישום של המודל אינו פשוט אולם "כדאי" להשקיע זמן ושעות למידה לתרגול בפיתוח של יישומים (לא מורכבים), בדרך של תכנון, חלוקה למשימות, בניית בלוקים של המשתמש לפי המשימות שהוגדרו וחיבור כל המרכיבים לתסריט אחד המפעיל ומקשר בין חלקי היישום. אפשר ניתן ורצוי להשתמש באסטרטגיות ומודלים אלו בכל מטה.

השילוב הכולל של הכלים שהוצגו בתוכנית הלימודים:

אלגוריתמים מילוליים

טבלת דמויות ואירועים

תרשים תזמון תסריטים

מודל פיתוח מעלה-מטה / מטה-מעלה

נותנים כלי תכנון לתלמידים הופכים את העבודה שלהם למאורגנת ללא ויתור על יצירתיות. כלים אלו משתלבים ומתכתבים עם מיומנויות המאה 21 המתאימים לאסטרטגיות בפתרון בעיות, שיתוף פעולה בצוותי עבודה ולמידה, חלוקת מטלות בצוות, שילובה ואינטגרציה של רעיונות. הכלים הללו גם מתאימים לרעיון של הטקסונומיה של בלום, יש רמות חשיבה שונות בכל יישום של הכלים הללו וברמת ומרכבות היישום.

דוגמאות – תכנון יישום בשיטת מעלה-מטה

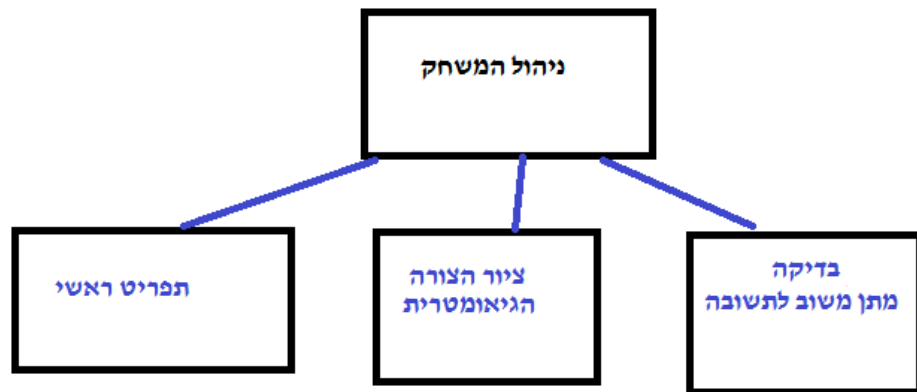
משחק זיהוי צורות

קיצור המשחק

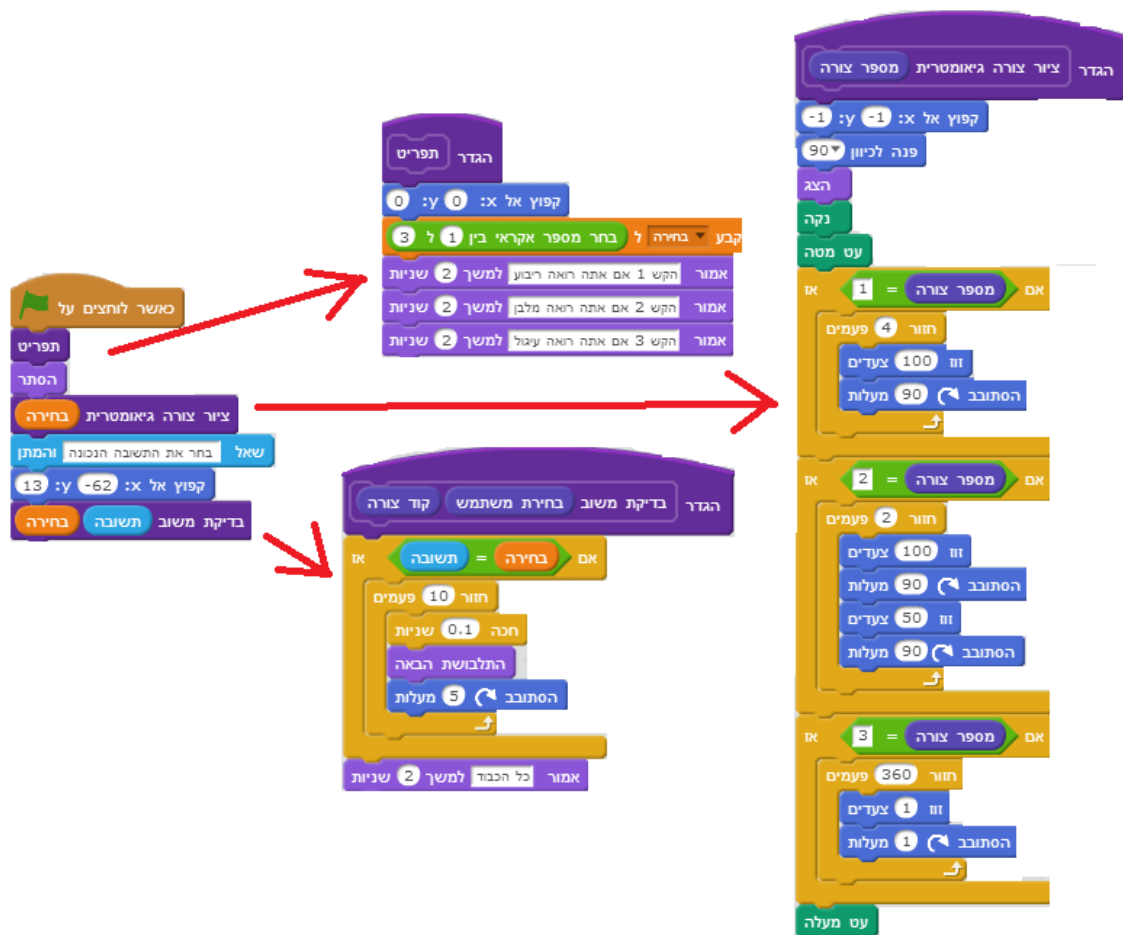
על המסך מוצגים בצורה רנדומלית צורות הנדסיות: מלבן, ריבוע, עיגול

על המשחק לענות מה הוא רואה, תשובת המשחק נבדקת והוא מקבל משוב

תרשים למעלה-למטה



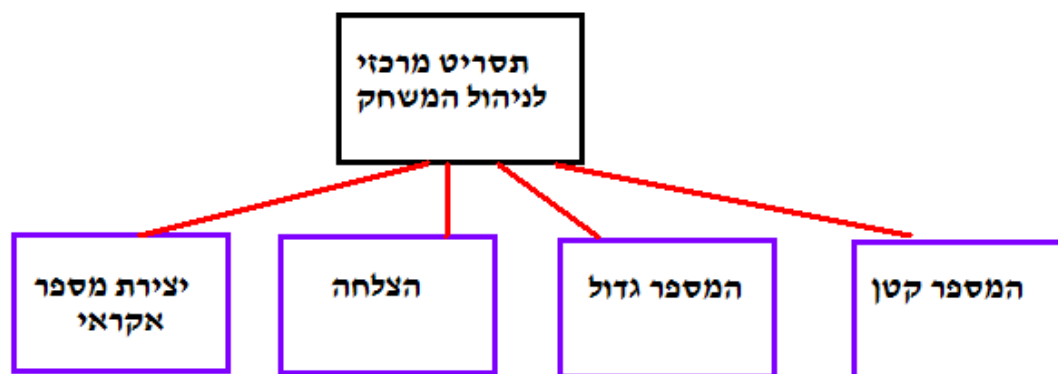
תסריטי לבנות המשתמש ותסריט הניהול של המשחק



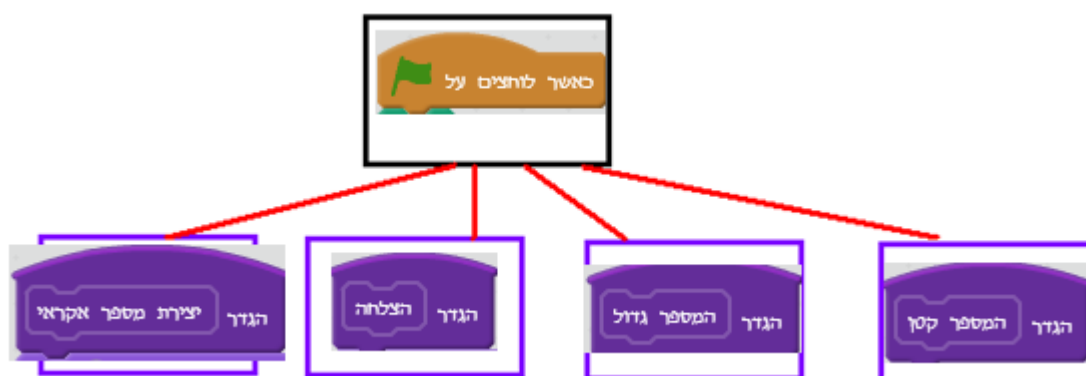
משחק נחש את המספר

קיצור המשחק

המחשב "חושב על מספר" והמשחק מנסה לנחש מהו המספר, אם הניחוש של המשחק גדול יש משוב, אם הוא קטן יש משוב, עד לניחוש הנכון.



מימוש המשחק לפי התכנון עם בלוקים של המשתמש



התסריטים

התסריט המרכזי

קובע ערכים התחלתיים למשתנים

מפעיל את הבלוק **יצירת מספר אקראי**

לולאת **חזור עד ש** - בכל מחזור בלולאה קולטת את הניחוש של השחקן, בודקת את הניחוש

אם קטן מהגודל של פיקו מופעל (זה נקרא זימון) הבלוק **המספר קטן**

אם גדול מהגודל של פיקו מופעל (זה נקרא זימון) הבלוק **המספר גדול**

אם שווה לגודל של פיקו, מופעל (זה נקרא זימון) הבלוק **הצלחה**

הצגת מבנה יישום באופן הזה ללא פתרון מלא, מאפשר לך המורה ליצור דיון על מרכיבי הפרויקט, לאפשר

לצוות לעבוד כאשר כל חבר צוות בונה מרכיב ביישום, וביחד מבצעים אינטגרציה של הפתרון כמו צוות

פיתוח אמיתי וזה תרגול ויישום של מיומנויות המאה 21.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
בלוק משתמש רציונאל	יש להדגיש בפני התלמידים את היתרונות הבאים : • חסכון בכתיבה קוד • טיפול יותר שיטתי וקל במשימות מורכבות • מתאים לעבודת צוות	✓		הצגת מטלות לא ממוחשבות ודיון וביצוע של חלוקה לתתי משימות 1 שעה מבט על מטלות שבוצעו בעבר ושאילת שאלות האם אנו רואים איך מפרקים את המטלה למטלות משנה 1 שעה
הצגת מטלות ולחלוקה למטלות משנה	יוצגו מטלות בכיתה, דיון על תתי המטלות, חלוקת לצוותי תלמידים הכותבים מרכיבים של היישום ביצוע אינטגרציה של המרכיבים יישום גישה מטה-מעלה , מעלה – מטה	✓	✓	ביצוע כל שלבי התהליך ממטלה , ייצוג תרשים למעלה-למטה פירוק לתתי מטלות, ניתוח וייצוג תרשים תזמון תסריטים וטבלת דמויות ואירועים 4 שעות

פרק טו – משתנים הרחבה (רשימות)

פרק זה עדיין בהכנה

פרק טז – הגדרת משתנים הרחבה :
משתנה לדמות, משתנה לכל הדמויות, משתנה ענן

תחומי תוכן: חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21, כתיבת קוד

מושגים

משתנה לדמות, משתנה לכל הדמויות, משתנה ענן

משתנה לדמות

משתנה המוגדר עבור דמות מסוימת, מוכר וניתן לשנות את ערכו רק בתסריטי הדמות לה שייך המשתנה, במדעי המחשב, המושג עבור משתנה המוכר בתחום מסוים, בפעולה מסוימת – משתנה מקומי (לוקלי)

משתנה לכל הדמויות

משתנה המוכר לכל הדמויות בפרויקט, כל הדמויות רשאיות להשתמש ולבצע פעולות על המשתנה.

משתנה ענן

משתנה שנשמר בענן, המשמעות שערכו נשמר גם לאחר סגירת היישום וכאשר מפעילים את היישום מחדש, ערכו של המשתנה מאוחזר מהענן
לדוגמא אפשר לשמור במשתני ענן, את שמו והישגו הטוב ביותר של התלמיד עם ההישג הגבוה ביותר במשחק מחשב, ערך זה יעודכן בכל הפעלת המשחק

נושאי משנה :

- א. משתנה לדמות
- ב. כימוס
- ג. משתנה ענן ביישום בסיסי

דרכי הערכה

2. משימות עיצוב והגדרת משתנים לדמויות מסוימות, לכל הדמויות
3. מעקב אחר השתנות ערכי משתנים, מבט על משתנה דמות ממסך התסריטים
4. עיצוב ויישום פרויקטים העושים שימוש במשתנה לדמות, משתנה לכל הדמויות, משתנה ענן

מטרות ביצועיות

1. התלמיד ייצור משתנה לדמות ומשתנה כללי – משתנה לכל הדמויות
2. התלמיד יגדיר משתני דמות ומשתנים לכל הדמויות, השילוב בין סודי המשתנים והראות הסתר משתנה והצג משתנה לרעיון של כימוס ושיתוף של משתנים.
3. התלמיד יציע רעיונות לשימוש במשתנה ענן, התלמיד יכתוב יישום פשוט עם משתנה ענן

הגדרת משתנים דוגמאות

הגדרת משתנה לדמות:

משתנה חדש

שם משתנה:

☐ לכל הדמויות
 ☒ רק לדמות זו

☐ Cloud variable (stored on server)

אישור

ביטול

הגדרת משתנה לכל הדמויות

משתנה חדשה

שם משתנה:

☒ לכל הדמויות
 ☐ רק לדמות זו

☐ Cloud variable (stored on server)

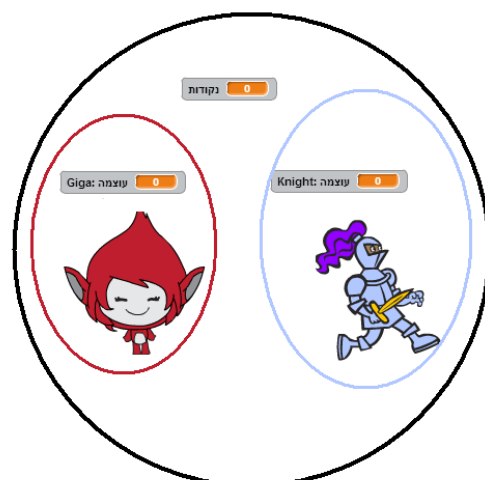
אישור

ביטול

הסבר: משתנה לדמות, משתנה לכל הדמויות

דוגמא

שתי דמויות, לכל דמות משתנה מקומי ולשתי הדמויות משתנה גלובלי: לדמויות של Giga, ו-Knight יש משתנה מקומי, כלומר לא משותף בשם **עוצמה**. לשתי הדמויות יש משתנה משותף **נקודות** ואתאר זאת באיור גרפי.



כל דמות יש לה משתנה מקומי "שלה" בו היא משתמשת ומשנה את ערכו וזאת אפשרי רק בתסריטי הדמות. לשתי הדמויות יש משתנה כללי ששתי הדמויות יכולות להשתמש בו בתסריט המשותף.

הגדרת משתנה ענן

משתנה חדשה

שם משתנה:

☒ לכל הדמויות ☐ רק לדמות זו

☐ Cloud variable (stored on server)

אישור ביטול

הגדרת משתנים – דוגמאות

- צור שתי דמויות הגדר משתנה משותף, קבע ערך למשתנה וכתוב תסריט לכל דמות, בתסריט יכללו חישובים עם ערך המשתנה וההוראה אמור.
- צור שתי דמויות, הגדר לכל דמות משתנה, הגדר משתנה אחד משותף, כתוב תסריטים המשתמשים במשתנים של הדמויות, ובמשתנה המשותף.
- צור תסריט בו נוצר משתנה ענן, קבע את ערכו, הצג את ערכו. סגור את הקובץ, פתח את הקובץ, שנה את ערכו של משתנה הענן, מה קבלת?

דוגמא א

משתנה ענן – הרצה ראשונה של היישום

ערך משתנה ענן 10

כאשר לוחצים על

קבע הניקוד הטוב ביותר

כאשר לוחצים על דמות זו

אמור

משתנה ענן הרצה שנייה של היישום

ערך משתנה ענן 25

כאשר לוחצים על

קבע הניקוד הטוב ביותר

כאשר לוחצים על דמות זו

אמור

דוגמא ב - המרדף אחר הפיל והשועל

דמות האריה ביישום זה מנסה לתפוס פיל או שועל

לדמות השועל יש משתנה - עוצמת שועל

לדמות הפיל יש משתנה - עוצמת הפיל

תיאור הפרויקט

הפרויקט מתחיל עם לחיצה על מקש ארוך, שני משתני העוצמה מקבלים את הערך 3 ומוצגים על הבמה עתה האריה מנסה לתפוס את אחת הדמויות בקפיצה לכיוון ומרחק אקראי, בכל קפיצה יש ללחוץ על דגל ירוק להציב את האריה במיקום התחלתי וללחוץ על דמות האריה כדי שיבצע את הקפיצה.

אם האריה נוגע באחת מהדמויות (פיל, שועל), ערך העוצמה של הדמות בה האריה נגע קטן ב-1.

כאשר עוצמה של אחת מהדמויות פיל או שועל שווה 0, הדמות אומרת אני עייפה מאוד..

אתגרים להוספה

4. הוספת משתנה ענן לאריה שיעקוב כמה קפיצות הוא בצע עד שאחת מהדמויות מגיעה לעוצמה 0

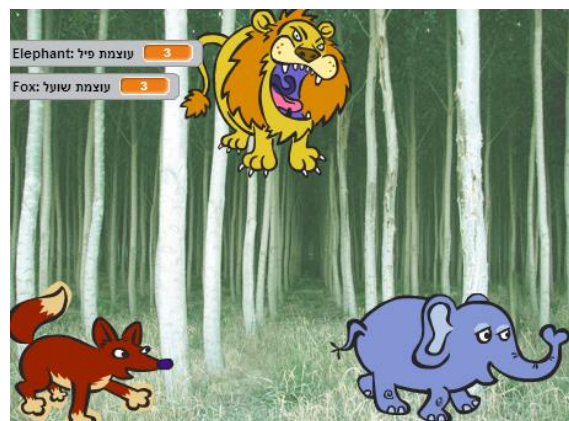
וישמור את השיא (המספר הקטן ביותר)

5. החלפת הדמות של השועל לדמות אחרת עם אפשרות להחלפת תלבושות, שנו את התסריטים

בהתאם

6. הוספה לתסריטי דמויות השועל והפיל, במצב בו העוצמה – 0, הדמות קטנה ומשמיעה קול

הבמה :



טבלת תסריטים ודמויות

דמות/תסריט	כאשר לוחצים על	כאשר נלחץ מקש	כאשר לוחצים על דמות זו	כאשר מתקבל מסר	כאשר מתקבל מסר
Lion	כאשר לוחצים על	כאשר נלחץ מקש	כאשר לוחצים על דמות זו	כאשר מתקבל מסר	כאשר מתקבל מסר
Fox	כאשר לוחצים על	כאשר נלחץ מקש	כאשר לוחצים על דמות זו	כאשר מתקבל מסר	כאשר מתקבל מסר
Elephant	כאשר לוחצים על	כאשר נלחץ מקש	כאשר לוחצים על דמות זו	כאשר מתקבל מסר	כאשר מתקבל מסר



Lion תסריטי האריה



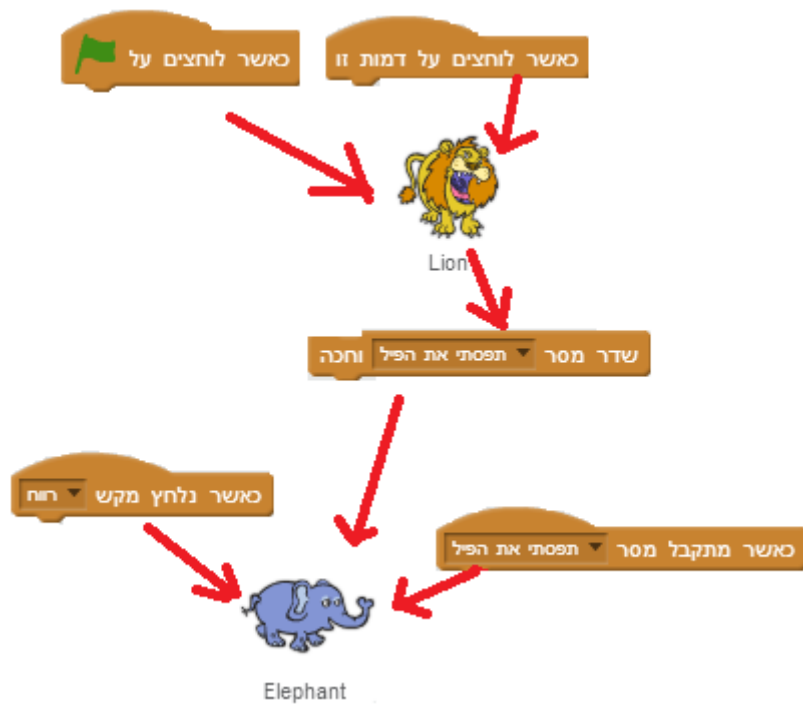
Fox תסריטי השועל



Elephant תסריטי הפיל



תרשים תזמון תסריטים – פיל נתפס על ידי האריה



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חשוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
משתנה לכל הדמויות	חשיבות בחירת שמות. איתחול ערכי משתנים עדכון ערך משתנה, משתנה מחרוזת	✓	✓	שימוש בפעולות הגדרת משתנה. שימוש בפעולות אתחול ועדכון ערכים במשתנים מעקב אחר השתנות הערכים, יישום אלגוריתמים חשובים והצגת ערכי תוצאות, 1 שעות
משתנה לדמות	רעיון הכימוס, באמצעות המחשה הרעיון של גישה למשתנה דמות מסוימת, אי גישה למשתנה בתסריטים של דמות אחרת	✓		המחשה באמצעות פעילויות הפעלת התלמידים להבנת ההפרדה בין משתנים לדמויות. משתנה לכל הדמויות יוצג על לעיני כל התלמידים משתנים לדמויות יהיו נגישים לתלמידים מסוימים 1 שעה
שילוב משתנים לדמויות, משתנים לכל הדמויות	הסתרת ערך משתנה נועד למנוע מהמשתמש לראות את הערך או במטרה לא להציג משתנה זמני. משתנה לדמות או לכל הדמויות נועדה ליצור כימוס בין משתנים של הדמויות ביישום	✓	✓	יצירת יישומים עם 2-3 דמויות, תרגול יצירת משתנה לדמות, משתנה לכל הדמויות. תרגול הסתר משתנה, הצג משתנה. 1 שעות
משתנה ענן	יצירת משתנה ענן, רעיון האחסון בענן, רעיון הגישה והעדכון של משתנה ענן	✓	✓	הדגמה של יישום פשוט המעדכן משתנה ענן, סגירת היישום ופתיחתו והצגת השינוי בערך משתנה ענן מתן מטלה בסיסית לשימוש במשתנה ענן 1 שעה

פרק יז – העשרה : תוכנית הסתברות אלגוריתמיקה וכתובת קוד - 10 שעות

"There's no sense in being precise when you don't even know what you're talking about"
(ג'ון פון נוימן)

חשיבות הנושא

למה חשוב ללמוד מושגים בסיסיים בהסתברות ?

חלון לנושא :

ההסתברות שמאורע יקרה :

ההסתברות שמאורע יקרה היא ערך שני בין 0 ל-1.

ההסתברות שמאורע יקרה שווה למספר האפשרויות שבהן המאורע קורה לחלק במספר האפשרויות הכללי.

המושג למספר האפשרויות הכללי הוא מרחב המדגם

מרחב המדגם הוא סך הכול המאורעות האפשריים.

מרחב מדגם אחד הוא מרחב בו ההסתברות היא שווה לכל אפשרויות של מאורע בסיסי

הטלת קובייה

מרחב המדגם הוא $\{1,2,3,4,5,6\}$

מספר האפשרויות הוא 6, לכן ההסתברות שנקבל את אחת התוצאות הוא $1/6$.

עתה המשך הדיון הוא רלוונטיות הנושא כאן בתוכנית הלימודים של כיתה ה' במדעי המחשב.

נושא הסתברות כרוך בזיהוי ייצוג וביצוע פעולות חשבון על שברים פשוטים, חישוב הערכים של

ההסתברויות במחשב או בתהליך חישוב ידני משנה את הערכים לערכים עשרוניים. אלו נושאים

שתלמידים בבית ספר צריך לדעת עד סוף כיתה ד' ולהשתמש בידע בהמשך הלימודים בבית ספר יסודי.

מהו האתגר וההזדמנות שמזמנת תוכנית הלימודים במדעי המחשב?

אנו יכולים "להנגיש" רעיונות מתחומי ההסתברות בכך שנשלב אלגוריתמיקה וכתובת קוד אשר מציגים

לנו ניסויים במרחבי הסתברות, ניסויים אשר עם הדמיה יוצרים סביבת חקר בנושא, כאשר באמצעות

הניסויים אנו מחשבים את ההסתברויות למאורעות שונים, וממרחב הניסוי, אנו יכולים לקיים דיון יותר

כללי, לבצע הכללה של התוצאות ולהגיע לחישוב של הסתברות למאורע כלשהו בדרך הניסוי, הצגה

מקבילה של חישוב מאורע הסתברותי באמצעות שברים ופעולות על שברים יוצרת את הסינרגיה של חיבור

בין היבט מתמטי לבין היבט של אלגוריתמיקה וכתובת קוד.

כתובת קוד ע"י התלמידים מאפשרת יצירת שדה ניסויים וחקר בו משתלבים רעיונות מתחומים שונים

בצורה ויזואלית ומעניינת.

ואם נתחבר לאמירה של ג'ון פון ניומן על החשיבות של לדעת על מה מדובר לפני שמנסים להיות מדויקים,

סביבת החקר מאפשרת לתלמיד לחקור מרחב מדגם, לבצע הדמיות לקבל "מושג" על ההסתברות של

האירוע נניח תוצאה 3 או מספר זוגי במרחב קובייה, ובשלב השני לחשב במדויק את ההסתברות לאירוע.

מלבד המושגים הבסיסיים והראשוניים, אין הוראה ויישום של מתמטיקה גבוהה, וכל החישובים

שתלמידים יבצעו במסגרת יחידה זו הם חישובים עם ארבע פעולות החשבון על מספרים עשרוניים ושברים

פשוטים.

שיעור ראשון - 3 שעות (שיעור פעיל)

הדמיה הטלת מטבע

התלמידים יגדירו משתנה אחד, יכתבו תסריט קצר ויקבלו את הסימולציה הבסיסית לקבלת 1 או 0.



חשוב

לשוחח עם התלמידים, מדוע בחרנו ייצוג 1 או 0? האם זה הייצוג היחידי? אפשר לדון האם נוכל לשנות את התסריט כך שחתול יגיד עץ או פלי במקום 0 או 1

השאלה האם אנו יכולים לשנות את הקוד כך שהחתול יגיד עץ או פלי במקום 1 או 0? והתשובה שזה אתגר קצר וקל לתלמידים .



שיפור ההדמיה

ניצור דמות מטבע, עם שתי תלבושות וברגע שנלחץ על הדמות היא תופיע עם הצד עץ או הצד פלי התסריטים הבאים מבצעים את ההדמיה של זריקת מטבע "למעלה" שינוי הצדדים עד "לנפילה" למטה.



שתי תלבושות לדמות :

התסריט הבא מבצע אנימציה של זריקת מטבע, להפעלה מקליקים על הדמות שעוברת מעץ לפלי וחזור עד להגעה למצב סופי שהוא עץ או פלי.

הדרך בה אנו מבצעים היא בחירת מספר בתחום 1-10, אם נבחר מספר זוגי הבחירה תהיה עץ, אחרת פלי (חשוב לשים לב כי בתחום 1-10, יש 5 מספרים זוגיים, ו-5 אי זוגיים).

עריכת ניסויים

ההדמיה שבצענו מדמה זריקת מטבע, התלמיד רואה את שני המאורעות במרחב המדגם, התלמיד לערוך ניסוי של "הטלת" קובייה ולספור כמה פעמים הוא קבל את התוצאה עץ וכמה פעמים את התוצאה פלי. שלב קבלת המושג

ההדמיה עבור 10 ניסיונות תיתן תוצאות, עבור 20 וכו... אם כלל קבוצת הלימוד מבצעת את הניסוי, אפשר ליצור טבלה בכיתה ולסכם כמה ניסיונות "הטלת מטבע" בצעה הקבוצה, כמה פעמים הייתה התוצאה עץ וכמה פעמים התוצאה פלי, התלמידים יבצעו את החישוב של מספר הפעמים שהתקבלה תוצאה עץ/פלי לחלק לכלל מספר הניסיונות. עבור קבוצה של 15 תלמידים שבצעה 150 ניסיונות, ניתן להניח שהקבוצה קבלה מספר הקרוב לחצי. התסריט שכתבנו :



מטלה

תלמידים יכולים לכתוב תסריט אחר שקול, לביצוע הטלת מטבע, ניתן לשפר ע"י יצירת תנועה של המטבע כלפי מעלה וכלפי מטה תוך כדי שינוי במראה המטבע, זה מעניין, אתגרי ומלהיב.

האם עתה אפשר להכליל ולנסח את הטענה שמדובר בהסתברות 0.5 לא!

נאפשר להרחיב את התסריט שלנו ע"י הפעלת התסריט שכתבו ע"י דגל ירוק עם לולאה שתבצע מספר פעמים לפי קלט, ונמנה את מספר הפעמים שקבלנו את התוצאה עץ/פלי, בתום הניסויים נציג את היחס בין מספר התוצאות שהתקבלו פלי/עץ למספר ההטלות.

הוספת משתנה שישפור את מספר הפעמים

הוספת משתנה שישפור כמה פעמים קבלנו עץ

הוספת משתנה שישפור כמה פעמים קבלנו פלי (אפשר לחשב זאת ...)

התסריט הבא מציג את ההדמיה עבור מספר הטלות מטבע, עם הודעות, שינוי בתצוגה של המטבע והצגת התוצאות בסוף התסריט.

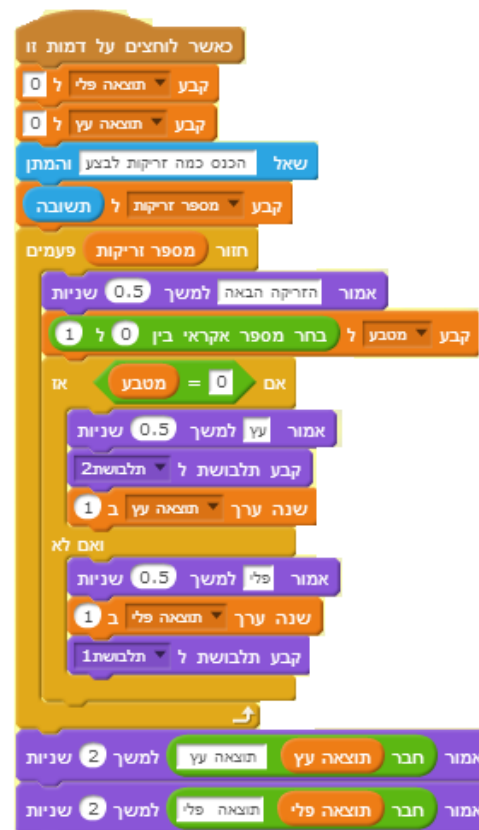
למען פשטות התהליך, לא נציג את ההדמיה של חילוף שני צדי המטבע, אלא רק את התוצאה הסופית של "גלגול" המטבע, והתוצאות הסופיות של כל הניסוי, כל תלמיד רשאי לשנות לשפר את האנימציה.

התסריט המלא

הקלקה על הדמות מפעילה את התסריט
 המשתמש נשאל כמה ניסיונות ברצונו לבצע
 כל מחזור בלולאה, מתבצע ניסוי הטלת מטבע
 אם התוצאה 0, כלומר עץ (כך בחרנו),
 מוצגת תלבושת העץ
 מתעדכן מונה התוצאה עץ
 והדמות אומרת עץ
 ואם לא

מוצגת תלבושת פלי
 מתעדכן מונה התוצאה פלי
 והדמות אומרת פלי

סיום הלולאה : דמות אומרת כמה פעמים התוצאה הייתה עץ, וכמה פעמים התוצאה הייתה פלי.



שיעור ניתוח תוצאות ודיון - 2 שעה (שיעור פעיל)

הרצת התוכנית מספר פעמים הניבה את התוצאות הבאות :

מספר הטלות	סה"כ עץ	סה"כ פלי	יחס בין תוצאה עץ למספר הזריקות	יחס בין תוצאה פלי למספר הזריקות
10	6	4	6/10	4/10
20	9	11	9/20	11/20

48/100	52/100	48	52	100
102/200	98/200	102	98	200

מטלה

כל צוותי התלמידים פעילים את התסריט "ניסוי הטלת מטבע"

50 פעמים

100 פעמים

200 פעמים

400 פעמים

הערה : אפשר להקטין את זמני ההמתנה בהוראה **אמור** ל- 0.1 שניות.

יש לבנות טבלה זהה לטבלה שהוצגה.

התלמידים יחשבו עם מחשבון את היחס המוצג עבור כל תוצאה בכל ניסוי.

דיון מה קבלנו, ומה לדעתכם ההסתברות לקבל תוצאה עץ או תוצאה פלי בניסוי זריקת מטבע.

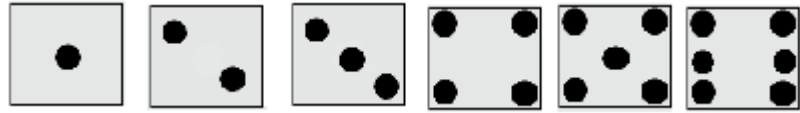
סיכום דיון

מרחב המדגם של הטלת מטבע הוא { פלי, עץ }

ההסתברות לקבלת תוצאה עץ היא $1/2$

ההסתברות לקבלת תוצאה פלי היא $1/2$

קוביית משחק כמו כל קובייה כוללת 6 פאות, על כל פאה יש מספר נקודות שונה בתחום 1-6.
שש תוצאות המדגם:



הדמיה

אנו נבחר הדמיה בסיסית ללא אנימציה, תלמידים יכולים לבצע פרויקט וליצור הדמיית ניסוי "הטלת קובייה" עם 6 דמויות מתחלפות, אם תלמיד בעל יכולות גרפיות מעוניין ליצור הדמיה עם קובייה תלת ממדית, אפשר לעודד זאת עם מגבלה על זמן ההשקעה בגרפיקה בשיעורים.

תסריט ניסוי "זריקת קובייה"

משתני היישום

מספר ניסיונות – מייצג את מספר הניסיונות שאנו זורקים את הקובייה
תוצאה הזריקה – מייצג את תוצאת הזריקה של הקובייה, ערך בתחום 1-6



הרצת התסריט בניסוי:

עבור 500 ניסיונות זריקה, 75 ניסיונות התוצאה הייתה 6, היחס בין התוצאה 6 למספר הניסיונות הוא 0.15

מטלות

הפעילו את התסריט עבור 100,200,600 ניסיונות, רשמו את התוצאות בטבלה.

מה המסקנה מהתוצאות של ניסוי "הטלת קובייה" מהי ההסתברות לקבלה התוצאה 6 בניסוי "הטלת קובייה"

שנו את התסריט לבדיקת ההסתברות לקבלת התוצאה 3 בניסוי או התוצאה 4

תלמיד בכיתה אמר לחברו, בוא נשנה את התסריט ונבצע שני ניסויים

ניסוי א: חישוב ההסתברות לקבלת תוצאה <4 בניסוי "הטלת קובייה"

ניסוי ב: חישוב ההסתברות לקבלת תוצאה זוגית.

אם התוצאה של הניסוי גבוהה יותר מהתוצאה של הניסוי השני אני אתן לך לרכב על האופניים החדשים שלי.

מה דעתכם, האם הסיכוי שהתלמיד ייתן לחברו לרכב על אופניו גדול מהסיכוי שלא ייתן לחברו את האופניים.

בצעו את הניסויים ובהתאם לניסוי חוו דעתכם.

האם תוכלו להציג נימוק מתמטי משכנע ללא צורך בשני הניסויים.

שיעור מרחב מדגם שתי קוביות – 3 שעות פרויקט סיכום ודיון

ניסוי "הטלת שתי קוביות"

אם אנו מטילים שתי קוביות, כמה תוצאות אפשריות אנו מקבלים.

התלמידים יכתבו תסריט קצר המבצע "ניסוי הטלת שתי קוביות"

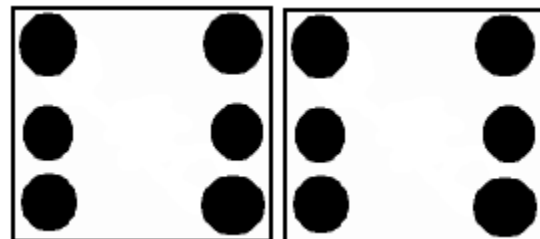
התלמידים יעקבו אחר התוצאות המתקבלות משתי הקוביות, וירשמו בטבלה:

ניסיון מספר	תוצאת הטלת קובייה א	תוצאת הטלת קובייה ב

התלמידים יקיימו דיון על התוצאות, כמה תוצאות יש במרחב המדגם, מהי ההסתברות של כל תוצאה יבדקו ברשת האינטרנט האם יש מידע שתומך במסקנה שלהם. נמקו את המסקנה בנימוק מתמטי, המתבסס על הניסוי במחשב, על חקר שבוצע, ואולי לבעלי יוזמה מבין התלמידים על ניסוי "הטלת שתי קוביות" אמתי עם קוביות משחק.

- התלמידים ישנו את התסריט כדי לקבל את ההסתברות לקבלת תוצאה ששכום הקוביות יהיה זוגי
- התלמידים ישנו את התסריט כדי לקבל את ההסתברות לקבלת תוצאה ששכום הקוביות יהיה אי זוגי
- התלמידים ישנו את התסריט כדי לקבל את ההסתברות לקבלת תוצאה ששתי הקוביות מראות את אותו מספר.

וכל שחקן מתחיל במשחק שש-בש יתעניין לדעת: מהי ההסתברות לקבלת התוצאה:



תוצאה זו בתדירות גבוהה מסייעת לניצחון במשחק!

התלמידים יכתבו מסמך מסכם על נושא ההסתברות, יציגו את ההיבט המתמטי מדעי, את התסריטים שכתבו והתוצאות של הפעלת תסריטים אלו ומה המסקנות שלהם מלמידת הנושא.

פרק יח – העשרה : שיבוט דמויות

שיבוטים בשפת סקראץ' – Clone

גירסת סקראץ' 2.0 כוללת חידושים רבים, אחד החידושים המאוד משמעותיים הוא שיבוט של דמות, רעיון רב עוצמה הן מההיבט הרעיוני והן מכלול האפשרויות שהחידוש הזה מאפשר בכתיבת יישומים, המנגנון הזה היה קיים בגירסת 1.4 אבל בצורה יותר מצומצמת (מנגנון Panther-style cloning) ראינו בתוכנית הלימודים את הבעייתיות של התמודדות בכתיבת משחק מחשב שכולל דמויות רבות, לכל דמות יש כמה תלבושות, צלילים, משתנים, תסריטים כך שבמשחק בו יש 5 דמויות אנו עשויים לטפל בעשרות מרכיבים של הפרויקט.

ברור שלא ניתן לוותר על עושר של דמויות ביישום גדול, אולם הבעיה המרכזית במיוחד במשחקים בהם יש דמויות שאנו יוצרים מהם המון "יחידות".

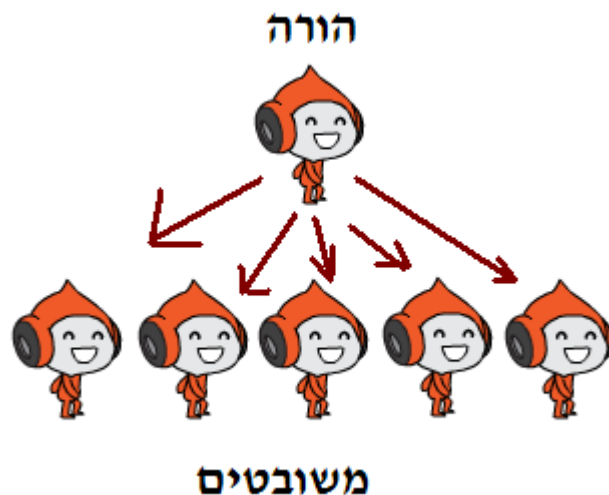
נניח שאנו כותבים משחק space invader – פלישה מהחלל, ללא הרף יורדים אלינו עשרות חלליות, או שועטים לעברנו אנדרואידים ששים אלי קרב, הקושי לטפל באמצעות תסריטים, התלבושות, המשתנים בעשרות דמויות נעשה מאוד בעייתי ומורכב לשליטה, כרוך בבעיות רבות של תכנון ויישום התכנון.

כאן בדיוק הזמן להשתמש בשיבוט של הדמות, יצירת העתק של הדמות. השיבוט יורש מדמות "ההורה" את התסריטים (על פי הם הוא יפעל), הצלילים, והתכונות של "ההורה".

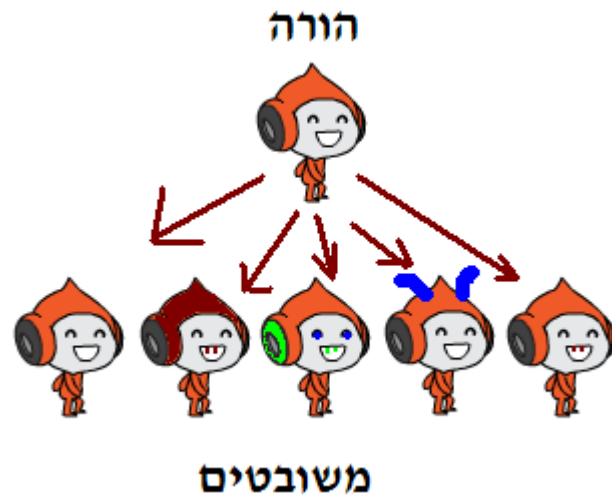
ניתן לנסח בשפה יותר מקצועית את הרעיון של דמות והמשובטים של הדמות, הדמות מהווה עצם שיש לו תכונות ותסריטים שנכנה אותם "התנהגות", העצמים הם חלק מרכזי בכל יישום בשפות תכנות שנקראות שפות מונחות עצמים Object oriented language, רוב השפות החדשות בהם משתמשים היום תוכניתנים

הם שפות מסוג זה כגון: java ו-c#, גם סביבת סקראץ' מעט מזכירה את הרעיונות של תכנות מונחה עצמים, ישנם דמויות ולדמויות יש תכונות (מיקום, מראה וכו') והתנהגות שהם התסריטים שאנו כותבים.

גם בשפות החדשות יש את מנגנון ההורשה, בו עצמים יורשים תכונות והתנהגויות ממחלקת הורה, כך שסביבת שפת סקראץ' "סוגרת פער" קטן וחשוב באמצעות מנגנון השיבוט שיש בו את הרעיון הכללי של הורשה, זה לא דומה ליצירת עצמים ממחלקה שהיא תבנית בשפות מונחות עצמים, כי כאן נוצר שיבוט מהורה שהוא עצם ולא מחלקה, אולם הרעיון הבסיסי של עצמים והורשה קיים ונתמך בגירסת סקראץ' 2.0.



הדרך בה סקראץ' 2.0 תומכת במנגנון השיבוט נקרא "BYOB-style cloning", שהמשמעות המעשית שלו היא שהשיבוט הוא ממש דמות חדשה ברשימת הדמויות של הפרוייקט, הדמות יכולה להיות שונה בחלק מהתכונות מדמות "ההורה", אפילו במראה החיצוני וזה מאפשר גמישות גדולה יותר. הורשה על פי מנגנון "BYOB-style cloning".



הוראות בסיסיות – שיבוט דמות



הוראה -

ההוראה יוצרת כפיל של הדמות לה שייך התסריט, אם רוצים ליצור כפיל של דמות אחר, לחיצה על החץ הקטן בהוראה ומתפריט הגלילה בוחרים את הדמות האחרת ממנה רוצים ליצור כפיל



הוראה -

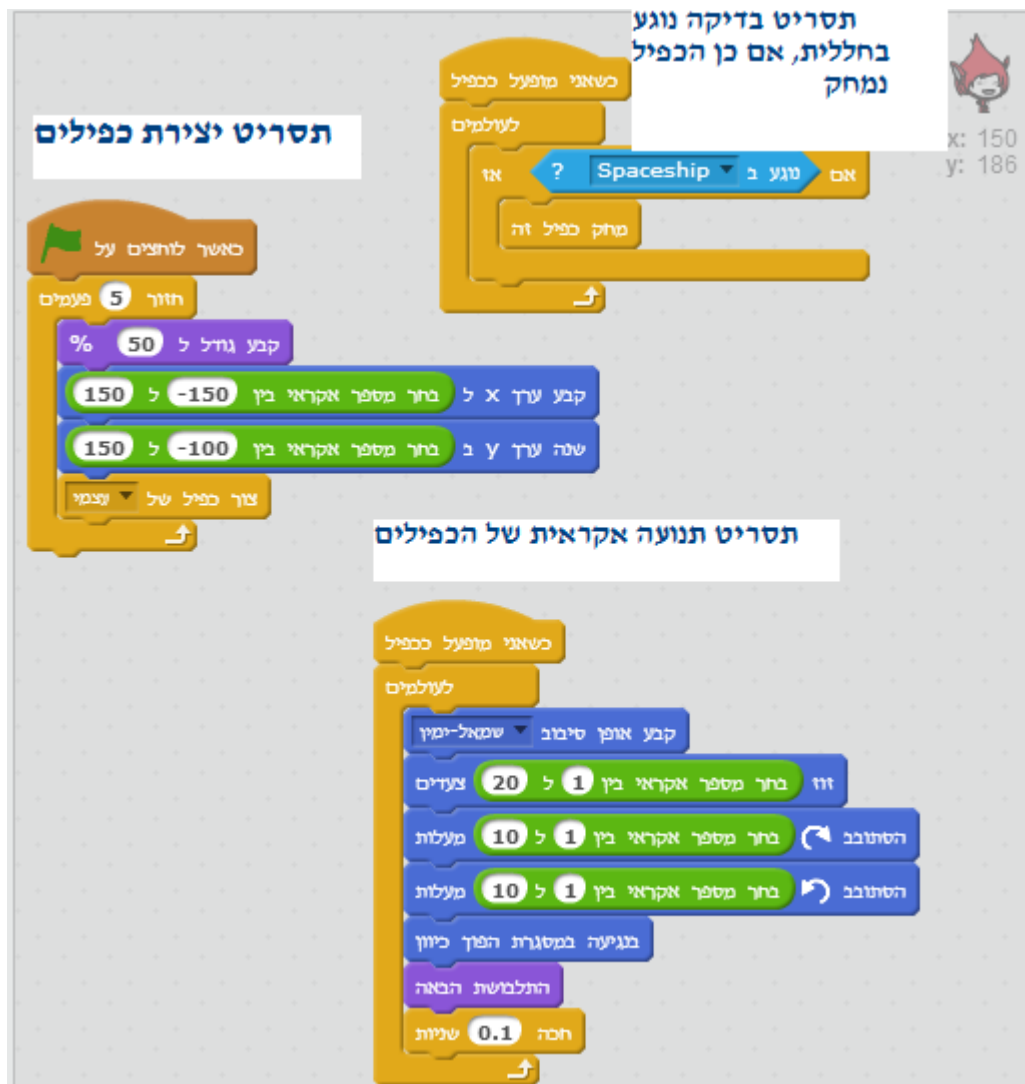
הוראה זו הכלולה בתסריט השייך לדמות "ההורה" מורה לכפיל לבצע את התסריט, כלומר לכל הכפילים של הדמות.



הוראה -

הוראה זו מוחקת את הכפיל, למשל אחד הכפילים נפגע "מירי" כלומר הוראת החיישן **נוגע ב** התקיימה עבורו ואנו רוצים למחוק אותו

אני אציג שלושה תסריטים של הדמות Giga walk, אשר יוצרים את הכפילים, יוצרים תנועה של הכפילים על הבמה, ותסריט שבדוק אם הכפיל נוגע בדמות Spaceship הכפיל המסויים שנגע (ולא שאר הכפילים) נמחק.



במת המשחק בשלבים שונים, ממחישה תנועה עצמאית של הכפילים, והעלמות כל כפיל כאשר נוגע ב-Spaceship

איור: הצגת שלבים בהדמיית שימוש בכפילים



ההדמיה כללה העמדה של Spaceship במרכז הבמה, הכפילים נעים אקראית (עם הדמיית הליכה), כל נגיעה בדמות Spaceship מעלימה כפיל שנגע בהוראת מחיקה.

חשוב לשים לב! על הבמה יש דמות שישית "ההורה" של הכפילים, התסריט התנועה לא מתייחס אליו, כי הוא לא מבצע תסריט שתחילתו היא **כשאני מופעל ככפיל**.
אם רוצים שגם דמות "הורה" תנוע, צריך להעתיק את תפריט התנועה, לתת לו כותרת אירוע שונה נניח -



דמות "ההורה" תנוע כמו המשובטים. מעניין לשים לב, שאם לא ניצור עבור דמות ההורה את התסריט הבודק אם הדמות נוגעת בחללית, יתרחש מצב בו כל המשובטים ימחקו, ודמות ההורה תישאר, ואז אפשר ליצור ממנה עוד משובטים.....

חשוב

כל התסריטים השייכים לדמות המקורית הם גם שייכים לשיבוטים של הדמות, כלומר דמות משובטת



מבצעת כל תסריט ששייך לדמות המקורית וגם את התסריטים המתחילים באירוע , לעומת זאת דמות "ההורה" מבצעת את כל התסריטים השייכים לה, אבל לא מבצעת את התסריטים



שמותחלים האירוע

חשוב



לא מומלץ לבנות תסריט הכולל הוראת יצירת שיבוט עם האירוע , התהליך שעלול להתרחש הוא "אינפלציה" של שיבוטים, לחיצה ראשונה על מקש רווח יצור מהמקור שיבוט אחד, הלחיצה הבאה תיצור כבר 4, כי גם השיבוט יוצר שיבוט וגם הדמות המקורית יוצרת שיבוט, לחיצה שלישית 8 שיבוטים, לחיצה רביעית כבר 32 שיבוטים, זה גדל בפונקציה של 2^n , נסה לשלב את התסריט הקצר ולחץ על מקש רווח מספר פעמים.... לכן ההמלצה לחבר פקודת יצירה שיבוטים לאירוע



חשוב

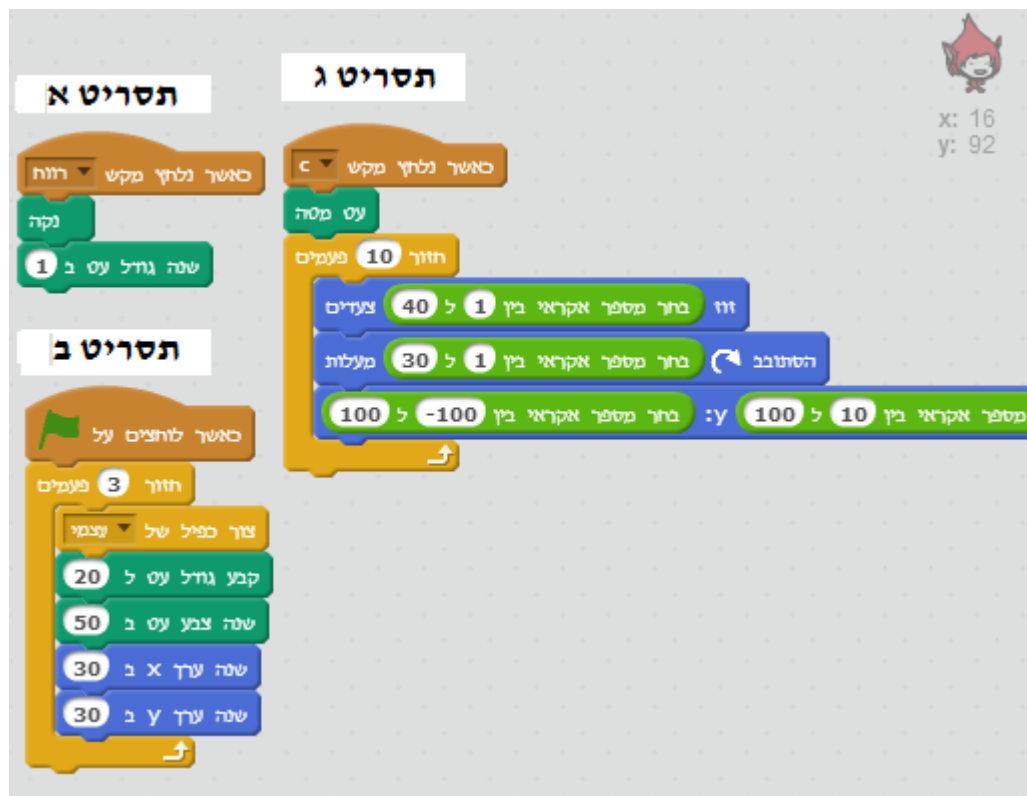
בהקדמה ציינתי שהשיבוט יורש את כל "הנכסים" של "ההורה" התלבושות, המיקום על הבמה, צבע העט, מצב הסתר או הצג של הדמות, צבע העט, גודל העט, האפקטים הגרפים ועוד, כך שאם אנו יוצרים שיבוטים בנקודות זמן שונות בפרוייקט, כל שיבוט יהיה שונה ויהיה תלוי בתכונות ומצב "ההורה" ברגע השיבוט.

שלושת התסריטים הללו ממחישים את הרעיון שתכונות השיבוט נקבעות לפי ערכי התכונות של הדמות ברגע השיבוט.

תסריט א – פועל כאשר נלחץ מקש רווח – מבצע ניקוי מסך

תסריט ב – פועל כאשר לוחצים על דגל ירוק, יוצר 3 שיבוטים בלולאה שבכל מחזור שלה משתנה תכונת צבע העט

תסריט ג – פועל כאשר לוחצים על מקש c ושלושת השיבוטים, והדמות המקורית מבצעים אותו, ולשני השיבוטים שנוצרו במחזור השני והשלישי של הלולאה יש צבע עט שונה.



הבמה עם השיבוטים והצבעים השונים של העט



הורשה של משתנים

התסריטים של נושא זה נמצאים ביישום: תכונות של משוברים

כל שיבוט יורש את המשתנים של ההורה, אולם הערכים של משתנים אלו יכולים להיות שונים עבור כל שיבוט.

בתסריט זה אני יוצר רשימה עם שלוש מחרוזות, כל מחרוזת תייצג שם של חתול.

לדמות החתול אני יוצר משתנה מקומי בשם name שיכיל את שם החתול.

המשך התסריט אני יוצר שלושה שיבוטים של דמות החתול הכוללת תכונה שם החתול, ומציג איך בפועל כל שיבוט שיוורש את התכונה name הערך של התכונה כלומר שם החתול המשובט תהיה שונה.

מנגנון זה של ירושה של משתנה ובפועל הערכים שלו יהיו שונים עבור כל שיבוט מאפשר הבחנה בין השיבוטים ומתן מטלה מסויימת לשיבוט מסויים לעשות מטלה שאחרים לא יעשו. בתסריט אני אתן לחתול בעל שם מסויים מטלה להשמיע צליל "מיאו".

משתנים בדוגמא:

name

משתנה של דמות החתול בלבד (משתנה מקומי) :

שמות של חתולים

רשימה של שמות החתולים המשובטים : שמות של חתולים

תסריט א

תסריט הקולט את שמות החתולים המשובטים ומכניסם לרשימה שמות של חתולים

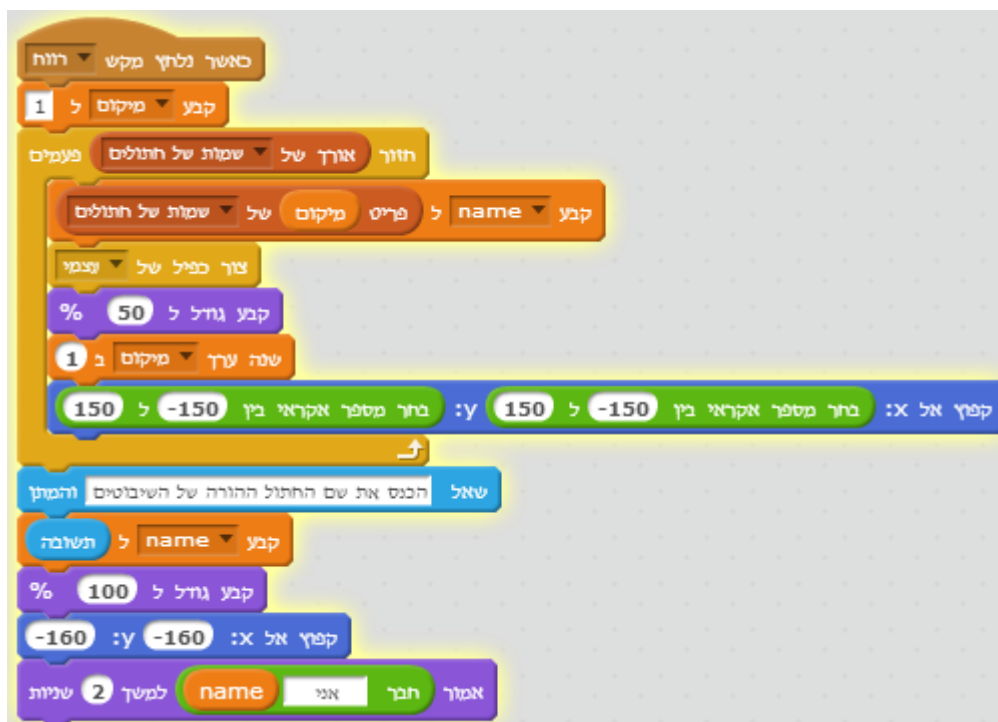


תסריט ב

התסריט יוצר שלושה חתולים משובטים, ונותן לכל חתול משובט שם אישי מתוך רשימת שמות של חתולים.

התסריט מקטין את דמות החתול המשובט וממקם את הדמות במיקום אקראי על הבמה.

התסריט ממקם את דמות החתול ההורה במיקום בקצה הבמה , נותן שם לחתול ההורה , החתול ההורה אומר את שמו.

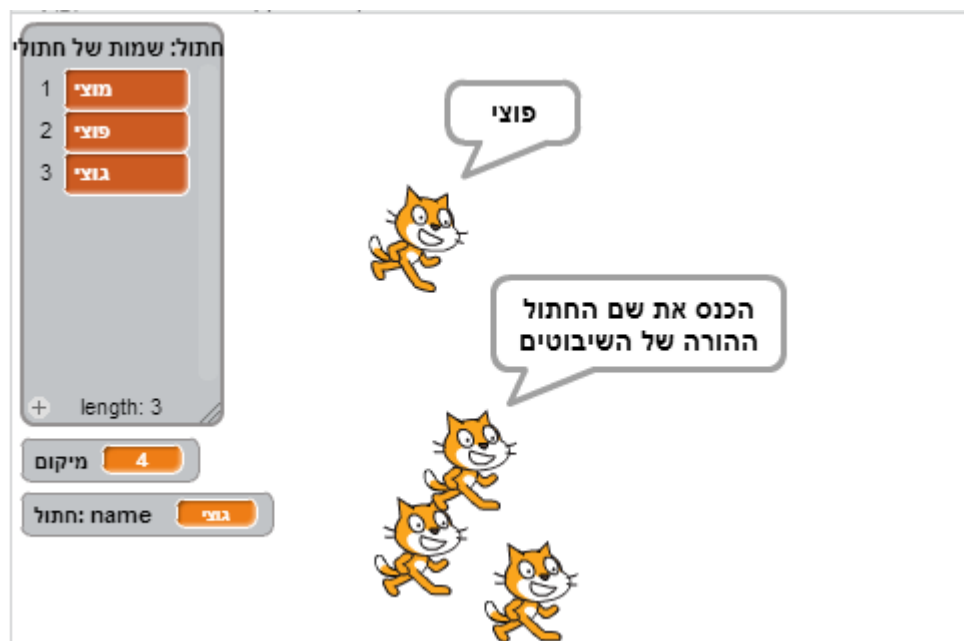


תסריט ג

התסריט השלישי "פונה" אל החתולים המשובטים, מורה לכל חתול לומר את שמו ובודק, מי מהחתולים המשובטים שמו הוא מוצי, החתול המשובט ששמו מוצי יוצא בריקוד.

סיכום

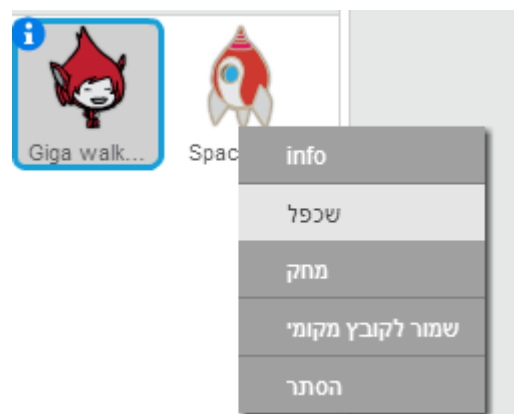
לכל דמות משובטת את התכונות של "ההורה", אולם הערכים של תכונות אלו עבור כל חתול יכולים להיות שונים, כאשר תכונה אחת משמשת אותנו כמזהה לדמות זה מנגנון מעולה להבחין בין ה"הורה" למשובטים שלו, ויתרה מזו הבחנה בין המשובטים לבין עצמם.



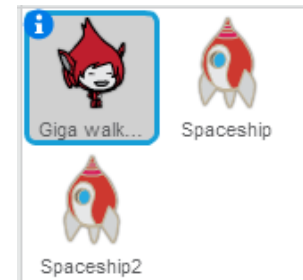
העתקת דמות מול שיבוט דמות

חשוב לא להתבלבל!!

אנו יכולים ליצור העתקים של דמות, על ידי בחירת דמות ולחיצה על הכפתור הימני בעכבר, ובחירת האפשרות **שכפל**.



כאשר אנו משכפלים דמות, מדובר בדמות עצמאית לחלוטין, אינה קשורה לדמות ממנה הועתקה ונקראת בשם שונה (שניתן כמובן לשנות), ברירת המחדל של סביבת סקראץ' היא לתת את אותו שם של הדמות המקורית עם תוספת מספור.

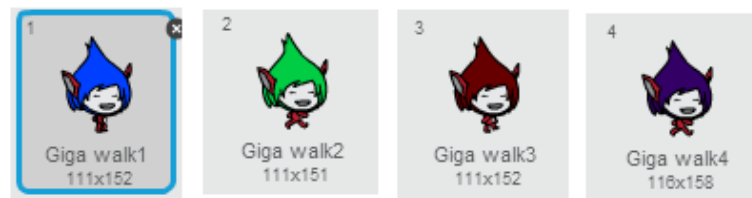


אנו רואים כי בהעתקה נוצרו שתי דמויות של חללית, אולם כל אחת היא דמות עצמאית הנקראת בשם שונה, ואין לשתי הדמויות שום דבר משותף מלבד הזהות הגרפית לפחות לאחר העתקה, שגם אותה ניתן לשנות.

דוגמא נוספת הממחישה את הרעיון ששיבוט יורש את התכונות של דמות "ההורה" ואם התכונות ישתנו יהיו לנו שיבוטים שונים.

- א. בצעתי שינוי בארבע התלבושות הדמות Giga walking, השינוי הוא בצבעי הדמות.
- ב. כתבתי תסריט שמחליף תלבושות של דמות המקור לאחר כל הוראה של יצירת שיבוט, כך אנו מקבלים ארבעה שיבוטים עם מראה שונה.

ארבע התלבושות של הדמות



התסריט ליצירת 4 שיבוטים, בכל מחזור בלולאה משתנה התלבושת הנוכחית של דמות המקור ונוצרים ארבעה שיבוטים שונים במראה, בשילוב התסריט המשנה את צבע העט שהוצג באיור קודם אנו מקבלים ארבעה שיבוטים עם צבע עט שונה ומראה שונה והתוצאה של הפעלת התסריט **כאשר נלחץ מקש c** מוצגת באיור הבא:



פרק יט – הכל מתחבר

מטרות הפרק

1. תלמידים יציגו תהליך של ניתוח דרישות היישום, מבנה נתונים של היישום (משתנים ותפקידם)
2. תלמידים יציגו עבור פרויקטים מתוכננים טבלת תסריטים ודמויות לפני ביצוע וכתיבת קוד
3. תלמידים יכירו את תרשים תזמון תסריטים המוצג בתוכנית לימודים זו ויישמו שימוש בתרשים זה בפרויקטים אותם הם כותבים
4. תלמידים יכירו את רעיון תכנון פרויקט, פירוק הפרויקט למרכיבים (לקראת שלב הגדרת לבנה אישית)
5. מעקב אחר תהליכי העבודה, מתן הערכה לתפקוד קבוצה, שיתוף פעולה, שיתוף מידע, פתרון בעיות
6. קביעת סולם הערכה ברור לדרישות מהיישום כולל: שימוש במשתנים, מבני מקרה מורכבים, תכנות מקבילי, העברת מסרים, שימוש בגרפיקה כולל עיצוב דמויות, תלבושות ורקע, שימוש בצלילים.

פרק זה מסכם שלב חשוב בלמידה ויוצר אינטגרציה של רעיונות וכלים לצורך כתיבת יישומים מרובי דמויות ומרובי תסריטים.

הפרק מתאפיין בקווים מנחים של שימוש לא מורכב במבני בקרה כולל תנאים ולולאות, יש שימוש בסיסי במשפטי תנאי (לא תנאים מורכבים ולא משפטי תנאי מקוננים), הלולאה היחידה בה נעשה שימוש היא לולאת לעולמים.

לצד הפשטות של השימוש במרכיבים ומאפיינים של תכנות בפרדיגמה פרוצדורלית, אני מציג שימוש יותר נרחב באירועים ככלי לניהול ותזמון התסריטים בסביבה של פרידגמת event driven, גישה זו מאפשרת יישום מושכל של סביבת הלמידה, שימוש מגוון בהוראות מקבוצת אירועים, ניהול תזמון האירועים כדי ליצור ב"אמצעים פשוטים" משחקים ויישומים אחרים מהנים.

הפרק "הכל מתחבר" מציג דוגמאות שונות, חלק מהיישומים מוצגים במלואם עם כל התסריטים, חלק אחר מציג את המטלה ומאפייניה ויש להשתמש בדוגמאות אלו לעבודה במעבדה. ברור שניתן ואף רצוי לכתוב דוגמאות לפרויקטים נוספים ואו לחפש רעיונות ויישומים שונים דומים.

הכל מתחבר.. משימה מסכמת

משחק : אוספים תפוחים

פקודות משתתפות בתסריטים

אירועים:



כאשר לחצים על

תנועה:



קבע אופן סיבוב



פנה לכיוון



פנה לכיוון של



זז

מראה:



התלבשות הבאה

בקרה:



לעולמים



חכה

מטרת המשימה

ילד הולך במדבר באנימציה של תנועה והליכה, הילד בדרכו במדבר מחפש תפוחים, כל תפוח שהוא מוצא הוא אוכל ושורד.

הסבר על מרכיבים בפרויקט

רקע – רקע מספריית הרקעים של סביבת העבודה – שם הרקע desert

דמות boy3 walking

לדמות boy3 walking יש 5 תלבושות מוכנות אשר מציגות את הילד במצבי הליכה שונים. ל-5 התלבושות הללו הוספתי עוד תלבושות שהם העתקה של תלבושות קיימות.



ילד הולך

בצעתי שינוי לשם של הדמות וקראתי לה **ילד הולך**

שינוי סדר התלבושות

באמצעות בחירה גרירה ושחרור תלבושות בלשונית תלבושת, שנית את הסדר של התלבושות כך שהשימוש בהוראה התלבושת הבאה, תיצור הדמיה נאה ורציפה של תנועת ההליכה של הילד.

דמות Apple

יצרתי 4 דמויות של התפוח שנקראות Apple, Apple2, Apple3, Apple3.

חשוב

לדמות התפוח יש צבע אדום כמעט בכל שטח הצורה, תכונה זו תאפשר לזהות את המצב בו הילד נוגע



בתפוח, על ידי החיישן

הסבר על התסריט הבסיסי המצורף למשימה

תסריט דמות הילד

דמות הילד מכוונת ל-90 מצב התחלתי, קביעת אופן הסיבוב "שמאל-ימין", קביעת מצב זו נדרשת כדי שחזית דמות הילד המחליפה כיווני הליכה תהיה תמיד לכיוון ההליכה.

הבלוק **לעולמים**, יוצר תנועה אינסופית של הדמות שעוקבת אחר סמן העכבר, כך אנו מקבלים את ההדמיה שרצינו, ילד המטייל במדבר ואוסף תפוחים.

תסריט דמות התפוח

אופן הסיבוב של התפוח נקבע למצב **לא לסובב**, אין לתפוח אפנים אחזית, ולכן אנו נקבע שלא תשנה את כיוונה בכל פגיעה במסגרת.

אנו בבלוק **לעולמים** נותנים לתפוח לנוע בכיוון ומרחק אקראי, ובדקים שהתפוח לא "עף לשמים" כלומר הבדיקה $Y > 25$ במצב זה אנו משנים את כיוון התפוח ומחזירים אותו "לאדמה". התסריט של התפוח הדמות Apple מועתק אל שאר דמויות התפוחים על ידי גרור וזרוק – drag and drop, כך אותו תסריט פועל על כל התפוחים וכולם מתחילים ל"התרוצץ" במדבר. בשני התסריטים הללו הנחתי בסיס למשחק קצר.

מטלות ושיפורים

1. תנועה של הילד באמצעות חצים ולא מעקב אחר העכבר
2. הוספת תסריט לדמות הילד או התפוחים, מה יתרחש כאשר הילד נוגע בתפוח, אפשר להעלים את התפוח, לעדכן משתנה נקודות של דמות הילד וכו..
3. שינוי בתלבושת התפוח כאשר הילד נוגע בו, שינוי בגודל בדמות של הילד כאשר הוא נוגע בתפוח (לאחר אכילתו)
4. וכל רעיון אחר שיעלה על דעת התלמידים

רקע המשחק



תסריט התפוחים



תסריט הילד



הכול מתחבר – משימת סיפור החתול במגפיים

משימה זו מהווה רעיון ובסיס למשימות רבות שביצועם דורש יצירתיות רבה, יכולת ושליטה בעורך הגרפי, עורך הצלילים, יצירת אנימציות, כתיבה ויכולת ארגון של מרכיבי הפרוייקט לכלל יצירה אחת.

הרעיון המרכזי

יצירת סיפור דמיוני או סיפור המבוסס על אגדה, או סיפור על טיול מהקיץ האחרון. מחלקים את הסיפור ל"דפים", כל דף יכול תמונה שתשמש רקע המהווה חלק מרצף הסיפור.

הסיפור מנווט על ידי התסריטים, ויש להציג על הבמה את הסיפור והתפתחות העלילה.

בסיפור ישולבו דמויות אשר יופיעו בדפי הסיפור, הדמויות ינהלו דיאלוגים, יבצעו אנימציות, צלילים מתאימים ילוו את הסיפור.

תיאור המשימה עד כה יכול לצורך הביצוע הוראות העוסקות בהחלפת רקעים, הצגת דמויות והסרתם, הוראות צלילים ותנועה רבות ומגוונות כדי לתת לסיפור חיים.

למחפשי אתגר ניתן להפוך את הסיפור למסע הרפתקאות בו "גיבור" הסיפור מבצע מטלות בכל דף בסיפור, ביצוע המטלות מאפשר מעבר לדף הבא. המטלות תהיינה מגוונות ותכלולנה פתרון חידות, יציאה ממבוך, וקרבות עם מפלצות.

להמחשת הרעיון, היישום סיפור בתמונות יהיה סביב הסיפור "החתול במגפיים", ניתן להשתמש בדמות החתול של סקראצ'י, ואפשר לחפש ברשת דמות של חתול חלופית לפי שיקול דעתך.

תלבושות שונות

יש לעבוד עם העורך הגרפי וליצור תלבושות שונות של החתול, תלבושות שיאפשרו יצירת אנימציות תנועה, תלבושות עם מגפיים וללא מגפים ועוד. יותר תלבושות ובאיכות ובדיוק גבוהים יותר יהפכו את סיפור בתמונות למעניין ומהנה.

צלילים שונים

יש לעבוד עם עורך הצלילים על צלילי רקע, צליל החתול בקבוצת הצלילים הוא בסיסי וחשוב לחפש למצוא או למצוא צלילים נוספים.

רקעים שונים

תכנן את הסיפור לפי תמונות 5-7 תמונות שיהוו רקעים ושלבם בסיפור, תכנת כל דף בסיפור על כל המרכיבים : צלילים, אנימציות, דיאלוגים ומטלות ביצוע. בספריית המשאבים של ספר זה יש כמה תמונות בסיס לדמות החתול, דמויות אותן ניתן לעבד בעורך הגרפי כדי ליצור את דמות החתול והתלבושות שלו.

מטלות לחתול

בכל תמונה בסיפור החתול מבצע מעשה גבורה, מציל את המלך מטביעה ועוד, חשוב לשלב אתגרי משחק והפיכת הסיפור למסע הרפתקאות שגם יעודד לקרא וגם יהווה מקור להנאה.

הכול מתחבר – רובין הוד יורה חצים בתפוחים

רובין הוד ביער ומתאמן בירי חצים על תפוחים

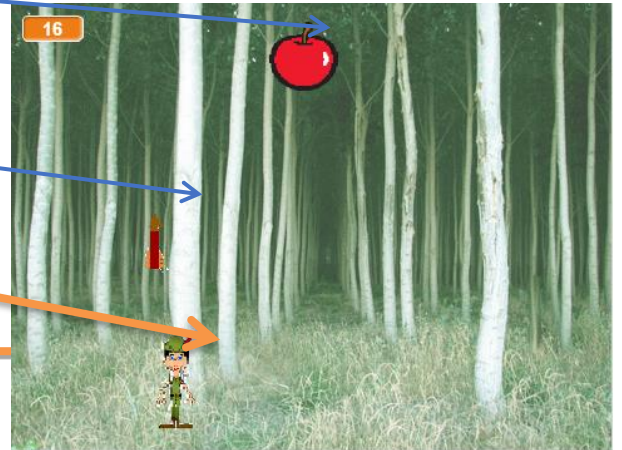
תפוח שנע הלוך ושוב על המסך

חץ שרובין הוד יורה

רובין הוד

* ביכולתכם להניע אותו ימינה ושמאלה ע"י לחיצה על מקשי החיצים

* שיגור חץ באמצעות מקש ארוך (רווח)



אם מצליחים לפגוע בתפוח הניקוד גדל ב-1 ומיד מופיע תפוח "חדש" שנע הלוך ושוב..

דמויות ודרישות

- תחילת המשחק ע"י לחיצה על דגל ירוק
- המשחק כולל משתנה אחד: "פגיעות"

דמות 1: תפוח

- מופיע **במקום אקראי בראש המסך**
- נעה **ימינה ושמאלה** והופכת כיוון לאחר נגיעה במסגרת

דמות 2: רובין הוד

- ניתן להניע אותו **ימינה ושמאלה** ע"י לחיצה על מקשי החיצים (חץ ימני וחץ שמאלי)
- הופך כיוון לאחר נגיעה במסגרת

דמות 3: חץ

- עד שלא שוגר הוא **מוסתר ואינו מוצג**
- משוגר מתוך רובין הוד ע"י לחיצה על מקש רווח
- נע בתנועה ישרה כלפי מעלה

פיצוץ: כאשר חץ נוגע בתפוח

- התפוח מתרסק
- הגדלת מונה פגיעות ב-1
- הופעת תפוח חדש (החזרת תלושות תפוח שלם) במקום אקראי בראש המסך

יצירת דמויות:

- אנו מחפשים תמונה באינטרנט ושמירתה על המחשב (למשל: בשולחן העבודה)

- מתוך סקראץ': יבוא הדמות חדשה ע"י:   דמות חדשה ובחירת הקובץ ששמרנו

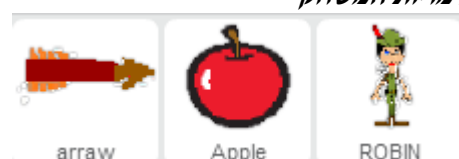
- הצגה או הסתרה של דמות: ע"י פקודות  
- שינוי לתבושת מבוקשת: ע"י פקודת 
- טיפול בשיגור חץ:
 - החץ מוסתר כל עוד לא נלחץ מקש רווח
 - כאשר נלחץ מקש רווח דמות רובין הוד משדרת מסר מתאים לדמות החץ ע"י

- שדר מסר 
- כאשר מתקבל מסר : טיפול החץ במסר ע"י
- הצגת החץ במיקום הנוכחי של רובין הוד: ע"י פקודת  קפוץ אל ROBIN
 - החץ נע בתנועה ישרה כלפי מעלה
 - זיהוי נגיעת החץ בתפוח: ע"י חיישן  מגע ב alien ?
 - אם אירע פיצוץ, דמות החץ משדרת מסר מתאים לתפוח

במת המשחק



דמויות המשחק





דמות Apple

תסריט מרכזי אחד, מניע את הדמות בחלק העליון של הבמה בצורה אופקית, ימינה ושמאלה בצורה אינסופית. אם הדמות נפגעת מהירי (פגיעה בדמות Arrow), מתבצעת החלפת תלבושות למראה של "התפרקות התפוח" למשך זמן קצר. משתנה פגיעות גדל ב-1, לאחר הפיצוץ הדמות "חוזרת לחיים" וממשיכה בתנועתה האינסופית וחוזר חלילה.

אלגוריתם התסריט המרכזי של דמות apple:

1. פגיעות $\Rightarrow$ 0
2. קבע תלבושת תפוח שלמה
3. מקם חללית במיקום אקראי (מיקום X אקראי , $Y=150$)
4. פנה לכיוון 90
5. לעולמים

5.1 זז 8 צעדים

5.2 בנגיעה במסגרת הפוך כיוון

5.3 אם נפגעת מחץ

5.3.1 פגיעות $\Rightarrow$ פגיעות + 1

5.3.2 החלף תלבושות לתפוח מתפרק (כמה תלבושות)

5.3.3 המתן זמן קצר מאוד

5.3.4 העלם את דמות התפוח

5.3.5 מקם תפוח "חדש" במיקום אקראי

5.3.6 הצג את תפוח

מימוש האלגוריתם:

אלגוריתם התסריט המרכזי של דמות rubin:

1. לעולמים

1.1 אם נלחץ מקש חץ ימני

1.1.1 פנה לכיוון 90

1.1.2 זוז 10 צעדים

1.2 אם נלחץ מקש חץ שמאלי

1.2.1 פנה לכיוון -90

1.2.2 זוז 10 צעדים

1.3 אם נוגע במסגרת

1.3.1 הפוך כיוון

מימוש האלגוריתם



דמות

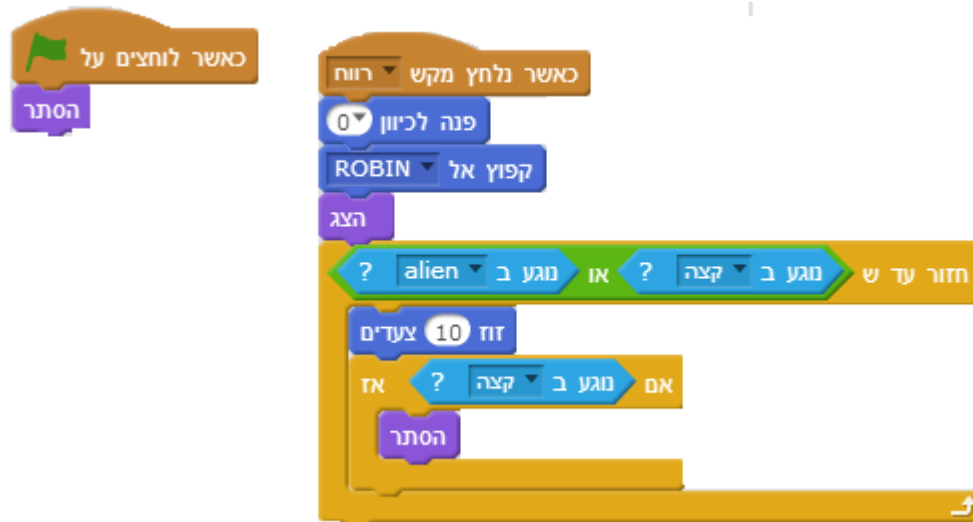
בלחיצה על דגל ירוק הדמות במצב הסתר הדמות נכנסת לפעולה עם ההוראה **כאשר התקבל מסר** - fire. אני משתמש בהוראה **קפוץ אל rubin**, כך שדמות של "חץ" נמצאת בדיוק מעל rubin למצב ירי, הדמות עוברת למצב הצג, ולולאה בסיסית של חזור מקדמת את החץ אל החלק העליון של הבמה. בדיקה האם החץ פגע מתבצעת על ידי דמות apple.

הערה חשובה:

הדוגמא הזו בתסריט מקדימה מעט את הסדר של הלמידה כי רק בפרק הבא אני מציג את לולאת **חזור עד** ש, השימוש כאן מוגבל וקל להבנה ואולי מהווה למידה מטרימה של לולאת **חזור עד** ש ודוגמא טובה ליישום של לולאה זו.

אלגוריתם התסריט המרכזי של דמות חץ:

1. קפוץ אל דמות robin // הוראה זו מייצרת את המצב הגרפי בו דמות החץ נמצאת בדיוק "בתוך" דמות robin והירי יראה כאילו נורה מתוך דמות robin
2. הצג את דמות חץ
3. חזור עד ש (**נוגע ב** קצה הבמה או **נוגע ב** apple)
4. הזז את החץ 10 צעדים למעלה \\ הזזת החץ תתבצע על ידי שינוי מיקום ערך החץ של הפגז



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
פרויקטים ומטלות סיכום הבנה וכתיבת שיפורים	יש בפרק זה לאפשר עבודה יותר נרחבת בצוותים, לתת מרחב לבחירת רעיונות של תלמידים, לאפשר להם לחפש ברשת ובמיוחד באתרי שיתוף בנושא סקראץ' ובמיוחד באתר הבית של סביבת הלמידה	✓	✓	הבנה וכתיבה של פרויקטים שהוצגו בכיתה חלקית וכבסיס להמשך פיתוח הרחבות של הפרויקטים, הוספת משתנים, שיפור אנימציות, שילוב מוסיקה, יצירת פרויקטים דומים עם דמויות חדשות ו"סיפורים" שונים 6 שעות
פרויקטים מטלות סיכום	היעד כאן הוא כתיבה של יישום מורכב) מספר דמויות ותסריטים), בצוותים ובאופן עצמאי	✓	✓	כתיבת פרויקט בצוותים 6 שעות

פרק כ – פרויקטים ותרגול מסכם

בפרק זה נציג ונדון במטלות ופרוייקטים שונים, הפרוייקטים יוצגו ברמות שונות ובשלבים שונים של פיתוח.

המטרה המרכזית בפרק זה לרכוש וליישם מיומנויות המאה 21, מיומנויות "הנדסיות" אותם הצגנו בשער הראשון כולל אלגוריתמים מילוליים, גישת תכנון מעלה-מטה, מטה-מעלה, תרשים דמויות ותסריטים, תרשים תזמון תסריטים, בפרק זה יוצגו מספר פרויקטים ברמות שונות, כל פרויקט הוא רעיון ובסיס להרחבה וגם נקודת יציאה לפרוייקטים נוספים, צריך רק לדמיין, לתכנן, לתכנת, ולשתף.....

היקף השעות הנדרשות בכיתה ליצירת פרויקט יחד הוא כ- 8 שעות עבודה, מאוד חשוב שלפחות 4 שעות יהיו מוקדשות לתכנון וכתיבה ללא מחשב, ורק לא יותר ממחצית הזמן תכנות, הרצה בדיקה ותיקון. מאוד חשוב לעבוד בצוות, ראוי לבחון עבודה בצוות עם תלמידים מבית ספר אחר בארץ, אולי בעולם, חשוב שכל תלמיד יתנסה גם בעיבוד גרפי של דמויות, במרכיב המוזיקה והצלילים, בתכנון וכתיבה אלגוריתמית, בתכנות קוד.



פרויקט פקמן - PuckMan

פקמן הוא חלק מקבוצת המשחקים הנקראים משחקי ארקייד, משחק ארקייד הוא מכונת משחק אשר מופעלת על ידי מטבעות או אסימוני משחק, אשר לרוב מותקנת במקומות ציבוריים כמו משחקיות הוידאו שהיו נפוצות מאוד בשנות ה-80.

פקמן, הוא אחד המשחקים המצליחים ביותר בהיסטוריה של משחקי המחשב. המשחק פותח בתחילת שנות ה-80, בשנים הראשונות המשחק היה משחק ארקייד בלבד ובהמשך המשחק עבר לפלטפורמות מגוונות, מחשבים, טבלטים, טלפונים חכמים ועוד... בפרויקט זה נציג את המשחק, הדמויות המרכזיות ועיקרי הרעיונות שיהיו בבסיס היישום שיאפשר לנו לכתוב ולשחק במשחק שהוא חלק מרכזי בהיסטוריה של משחקי המחשב.

תיאור המשחק

המשחק "פקמן" מתרחש בתוך מבוך גדול וכחול, אשר מלא ברובו בנקודות צהובות, מלבד הנקודות הצהובות נמצאות גם חמש דמויות: פקמן, כוכב המשחק, יצור צהוב ורעב, יחד עם ארבע מפלצות צבעוניות (או "רוחות"), אינקי, בלינקי, פינקי וקלייד. בלוח המשחק מפוזרים בונוסים שונים המאפשרים צבירת נקודות כגון דובדבנים.

פקמן נע במבוך הלוח, "אוכל" את הנקודות הצהובות ובונוסים ונוהר לא לפגוש את הרוחות, 3 מפגשים עם הרוחות מסיימים את המשחק.

רמות במשחק

אם פקמן מסיים לאכול את כל הנקודות הצהובות המשחק עובר לרמה הבאה שכמובן יותר קשה.

אתרים למשחק

קיימים אתרים רבים בהם אפשר להתנסות ולשחק במשחק, אפשר לשחזר ולחשוב אלו מרכיבים יהיו במשחק שאתם יוצרים, אי אפשר ליצור את כל המשחק, זה תהליך מאוד מורכב דורש ידע שהוא מעבר לתוכנית הלימודים וגם עשרות, אולי מאות שעות של עבודה.

לדוגמא אתרים למשחק פקמן על מחשב:

http://games.yo-yoo.co.il/games_play.php?game=140

http://games.yo-yoo.co.il/games_play.php?game=4284

תכנון המשחק

אנו נפשט את המשחק שיהיה עם המאפיינים הבאים:

לוח משחק – רקע

דמות פקמן

40 דמויות - נקודות אדומות

3 דמויות - מפלצות

יצירת לוח המשחק

נניח תמונה של לוח המשחק ובאמצעות תוכנת הצייר או העורך הגרפי ניצור את הלוח הבסיסי של המשחק. (הצגת לוח המשחק בהמשך)

עתה נעצב את דמות פקמן הצהוב, הדמות תכלול 4 תלבושות שמאפשרות הדמית הפה שנפתח ונסגר.



התכנות הבסיסי שנתכן הוא עבור דמות הפקמן

תנועה :

באמצעות 4 החצים

בדיקות :

האם נוגע בגבולות המסלול (הפסים הכחולים), אם כן לא לאפשר המשך תנועה

מנגנון "אכילת" הנקודות האדומות ומנגנון אכילת הבונוסים מורכב, עבור כ- 40 נקודות אדומות ו-5 בונוסים, אי אפשר לשלב בתכנות של פקמן את הבדיקה, כי המשמעות 40 תנאים לבדיקה באיזו נקודה אדומה נגעה דמות הפקמן, לכן בכל מה שקשור אלו דמויות פוגש הפקמן אנו נשלב את הבדיקה בדמויות האחרות.

נתחיל מתסריט הדמות של נקודה אדומה

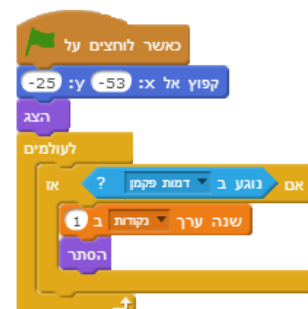
התסריט הבסיסי :

1. קפוץ למיקום הנכון
2. הצג
3. לעולמים
4. אם נוגע ב פקמן

4.1 הוסף 1 למשתנה נקודות

4.2 הסתר את הדמות

תסריט Ball1



כל התסריטים של הנקודות האדומות זהים מלבד הוראת קפוץ למיקום המתאים.

התסריט הבסיסי של דמות פקמן

1. נקודות > 0 ==
2. לעולמים
- 2.1 התלבושת הבאה
- 2.2 אם לא נוגע בצבע כחול וגם מקש חץ מטה נלחץ
 - 2.2.1 פנה לכיוון 180

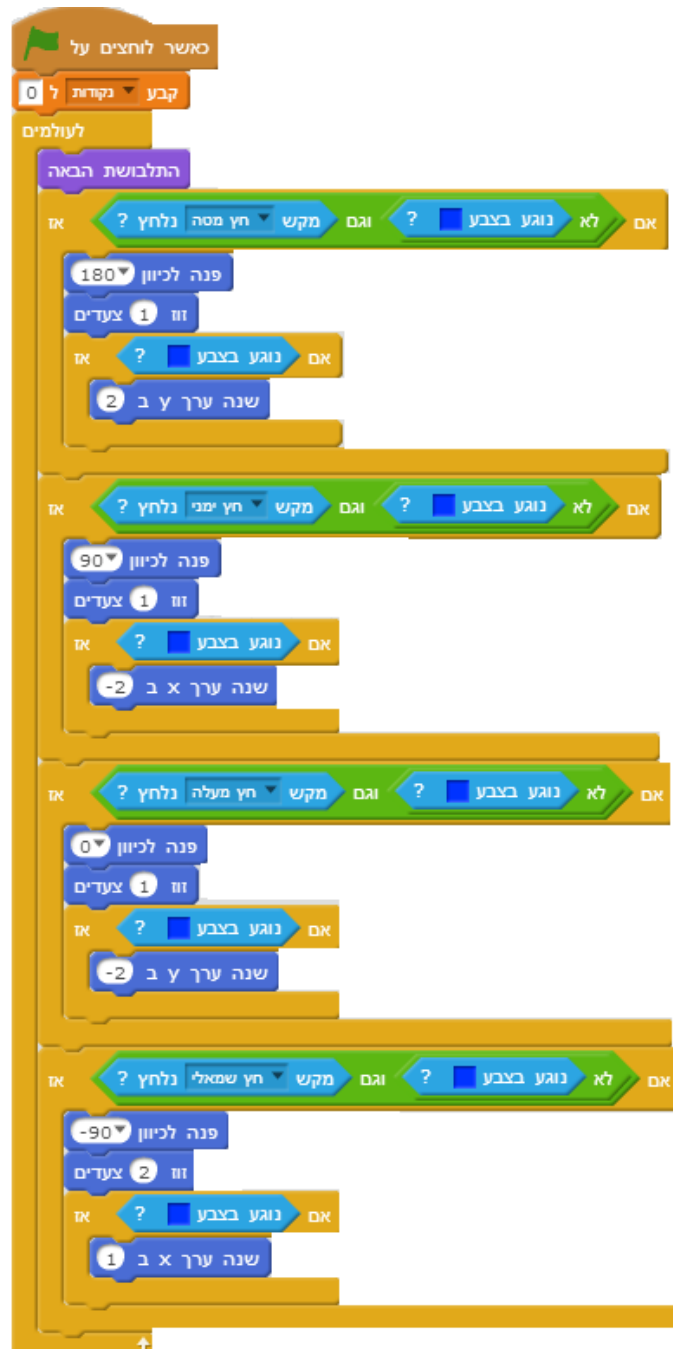
2.2.2	זוז 1 צעדיס
2.2.3	אם נוגע בצבע כחול //גבול המסלול
2.2.3.1	זוז אחורה 2 צעדיס
2.3	אם לא נוגע בצבע כחול וגם מקש חץ מעלה נלחץ
2.3.1	פנה לכיוון 0
2.3.2	זוז 1 צעדיס
2.3.3	אם נוגע בצבע כחול //גבול המסלול
2.3.3.1	זוז אחורה 2 צעדיס
2.4	אם לא נוגע בצבע כחול וגם מקש חץ ימינה נלחץ
2.4.1	פנה לכיוון 90
2.4.2	זוז 1 צעדיס
2.4.3	אם נוגע בצבע כחול //גבול המסלול
2.4.3.1	זוז אחורה 2 צעדיס
2.5	אם לא נוגע בצבע כחול וגם מקש חץ שמאלה נלחץ
2.5.1	פנה לכיוון -90
2.5.2	זוז 1 צעדיס
2.5.3	אם נוגע בצבע כחול //גבול המסלול
2.5.3.1	זוז אחורה 2 צעדיס

זה האלגוריתם הבסיסי עבור כל כיוון של תנועה לפי מקשי החצים.

המלצות לשיפור תנועות פקמן

- א. ניתן לשלב צלילים בתנועה
- ב. ניתן לשלב צליל מיוחד כאשר פקמן "אוכל" נקודה אדומה

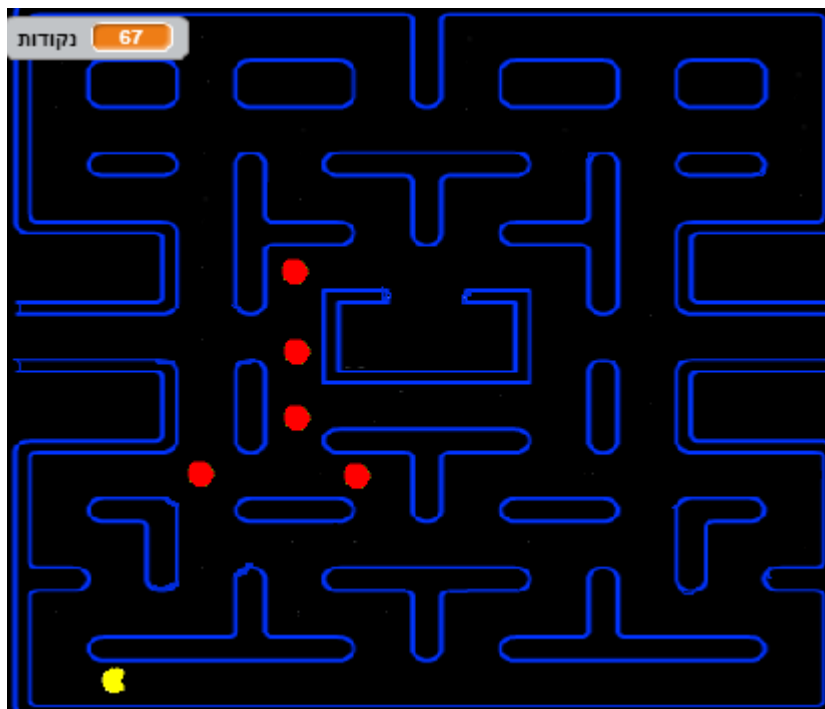
תסריט בסיסי פקמן תנועה ו"אכילת" נקודות אדומות.



המלצות והצעות להמשך פיתוח המשחק

- השלמה ל- 40 דמויות של נקודה אדומה, זכור יש רק לשנות מיקום הנקודה בתסריט
- הוספת 4 דמויות של בונוסים, לבחור 4 פירות, כל דמות במיקום אחר, התכנות הבסיסי במפגש עם דמות הפקמן הפרי נאכל והניקוד עולה
- יצירת דמויות אינקי, בלינקי, פינקי וקלייד ה"רוחות", יש לתכנן את התנועה של הדמויות, הדמויות לא נשלטות על ידי המשחק אלא נעות עצמאית. ניתן ליישם את התנועה העצמאית בדרכים שונות נציע שתיים:
 - תנועה קבועה לאורך ציר אנכי או ציר אופקי, יתרון פשוטות, חסרון תנועה צפויה מראש
 - כל דמות נעה **עד ש** נוגעת בכחול (גבול התנועה), הדמות משנה כיוון על ידי שימוש בהוראה הסתובב 90 מעלות וממשיכה לנוע, אם הכיוון אינו פנוי שוב יש הסתובב 90 מעלות, כך הדמות מוצאת דרך להמשיך ונעה בצורה עצמאית.
- מפגש בין פקמן לדמות של אחת הרוחות "מסיים" את המשחק עבור פקמן,

- ה. הוספת נקודה אדומה "גדולה", במשחק פקמן המקורי, "אכילת" נקודה כזו נותנת הגנה לפקמן בפני הרוחות במשך כמה שניות ופקמן יכול גם "לאכול" אותם ולזכות בנקודות בונוס, יצירת הדמויות והתסריטים שלהם לאפשר תכונה זו של המשחק אינן פשוטים
- ו. סיום כל "אכילת" הדמויות ומעבר לשלבים הבאים, תכונה מרכזית אבל, הדרישה היא לעבודת עיצוב ותכנות של שעות ארוכות אפשר להסתפק בשלבי הרחבה א-ד, למחפשי אתגר שלב ה



פולשים מהחלל – space invaders

פולשים מהחלל הוא משחק ארקייד שציין את עידן משחקי המחשב המודרניים. עם צאתו לשוק בשנת 1978 הפך ללהיט בזכות עליונותו על משחקי מחשב קודמים, שהיו דלי גרפיקה ועם אפשרויות תוכן מועטים יותר.

תאריך הפצה ראשוני : 1978

מפתח : Taito Corporation

אנו נפתח גירסת סקראץ' מצומצמת

תיאור המשחק

משחק פולשים מהחלל הופיע בגירסאות שונות, כיום יש משחקים רבים בו בני אדם נלחמים בחיזורים וכמעט תמיד מנצחים...

כאן בפרק על פרויקטים מסכמים אנו כותבים את המשחק ועדיין נשאיר אתגרים רבים להרחבה ושיפור משתנים

יש רק משתנה יחיד במשחק, משתנה המונה את מספר החלליות המושמדות

רמות במשחק

יש רמת משחק אחת, וזה כמובן אחד האתגרים לפתח רמות נוספות

אתרים למשחק

קיימים אתרים רבים בהם אפשר להתנסות ולשחק במשחק, אפשר לשחק ולחשוב אלו מרכיבים יהיו במשחק שאתם יוצרים.

לדוגמא אתרים למשחק פולשים מהחלל בסביבת סקראץ' :

<https://scratch.mit.edu/projects/14175443/>

<https://scratch.mit.edu/projects/1055139/>

מדריך ב- youtube למשחק

<https://www.youtube.com/watch?v=G0DbPI84vvI>

תכנון המשחק

אנו נפשט את המשחק שיהיה עם המאפיינים הבאים :

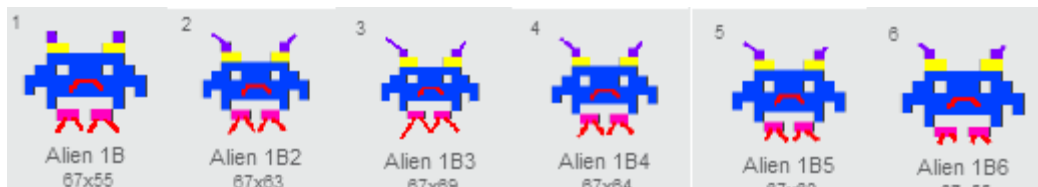
לוח משחק – רקע תמונה שהורדה מהרשת, יש המון תמונות חופשיות לשימוש ואפשר לשנות את הרקע של המשחק.



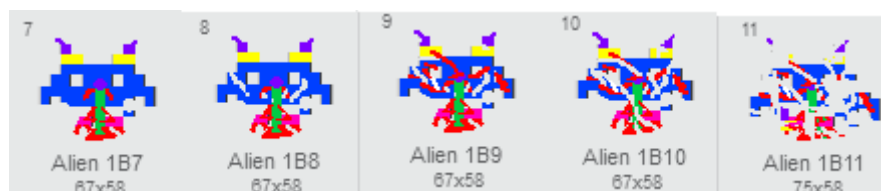
דמות חללית פולשת חללית אויב 1

יש במשחק 6 חלליות, התסריט של כל החלליות זהה, הבדל הוא במיקום ההתחלתי של החללית. לחללית 7 תלבושות, כאשר החללית תקינה וטסה באין מפריע, ו-5 תלבושות להדמיית פיצוץ החללית.

תלבושות חללית תקינה:

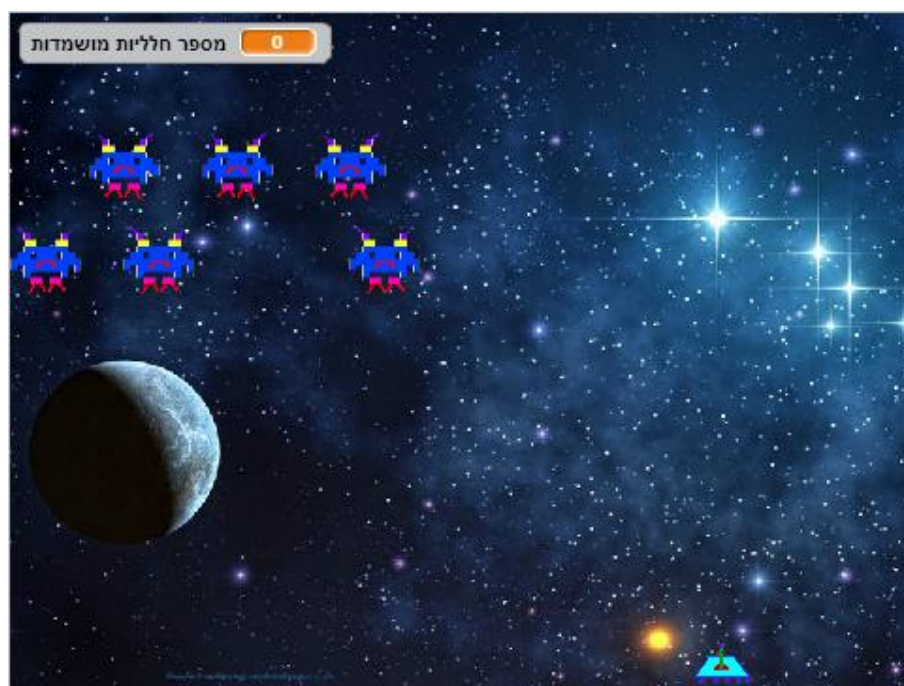


תלבושות חללית שנפגעה ומתפוצצת



יצירת לוח המשחק

אני ייבאתי תמונה של חלל, ניתן לייבא תמונת רקע אחרת, ואף אולי תמונת רקע נוספת ולהחליף את הרקע תוך כדי המשחק לפי אירועים שמתרחשים.



תסריט דמות חללית האויב

רעיון כללי:

כל החלליות עם אותו תסריט, ההבדל במיקום ההתחלתי.

אלגוריתם רעיוני:

מקם את החללית במיקום

פנה לכיוון התנועה

לעולמים

שנה תלבושת

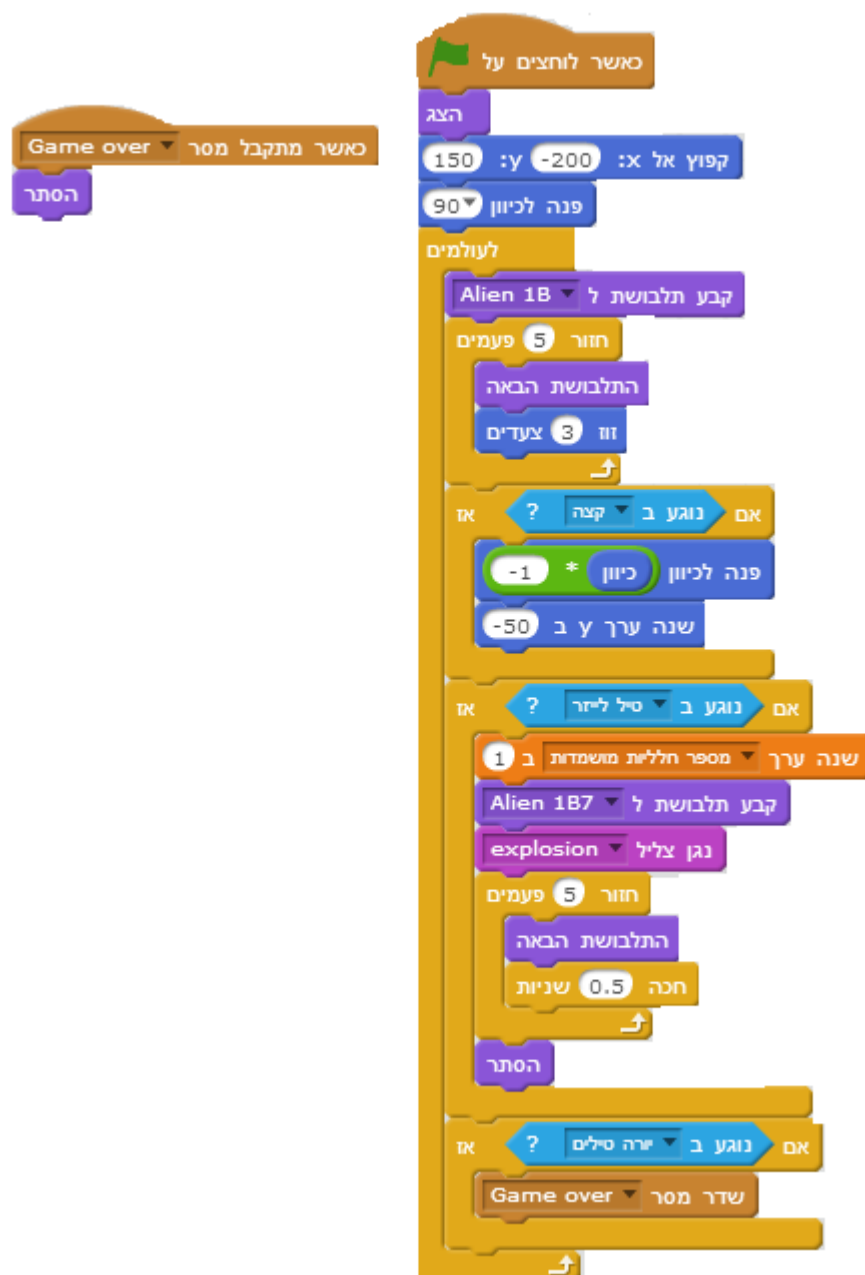
אם נוגע בקצה שנה כיוון

אם יש פגיעה מטיל הלייזר – התפוצצי, עדכון מספר חלליות מושמדות

אם נוגע ביורה הטילים של אנשי כדור הארץ, נצחון לפולשים

אלגוריתם מפורט

1. הצג את החללית על המסך
2. מקם במיקום שנקבע לחללית
3. פנה לכיוון 90 // כיוון התנועה בתחילת התסריט
4. קבע תלבושת ראשונה
5. חזור 5 פעמים
 - 5.1 עבור לתלבושת הבאה
 - 5.2 זוז 3 צעדים
6. אם נוגע בקצה
 - 6.1 הפוך כיוון תנועה
 - 6.2 הקטן מיקום Y ב- 50 // גורם להורדת החללית והתקדמות ליורה הטילים כדי להשמידו
7. אם נפגעת מטיל הלייזר
 - 7.1 עדכן מונה חלליות מושמדות
 - 7.2 קבע תלבושת מצב ראשון של פיצוץ
 - 7.3 חזור 5 פעמים
 - 7.3.1 החלף לתלבושת הבאה של פיצוץ חללית
 - 7.4 הסתר
8. אם פגעת ביורה הטילים
 - 8.1 שדר מסר – game over

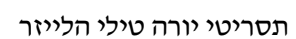
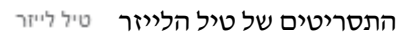


תסריט טיל הלייזר

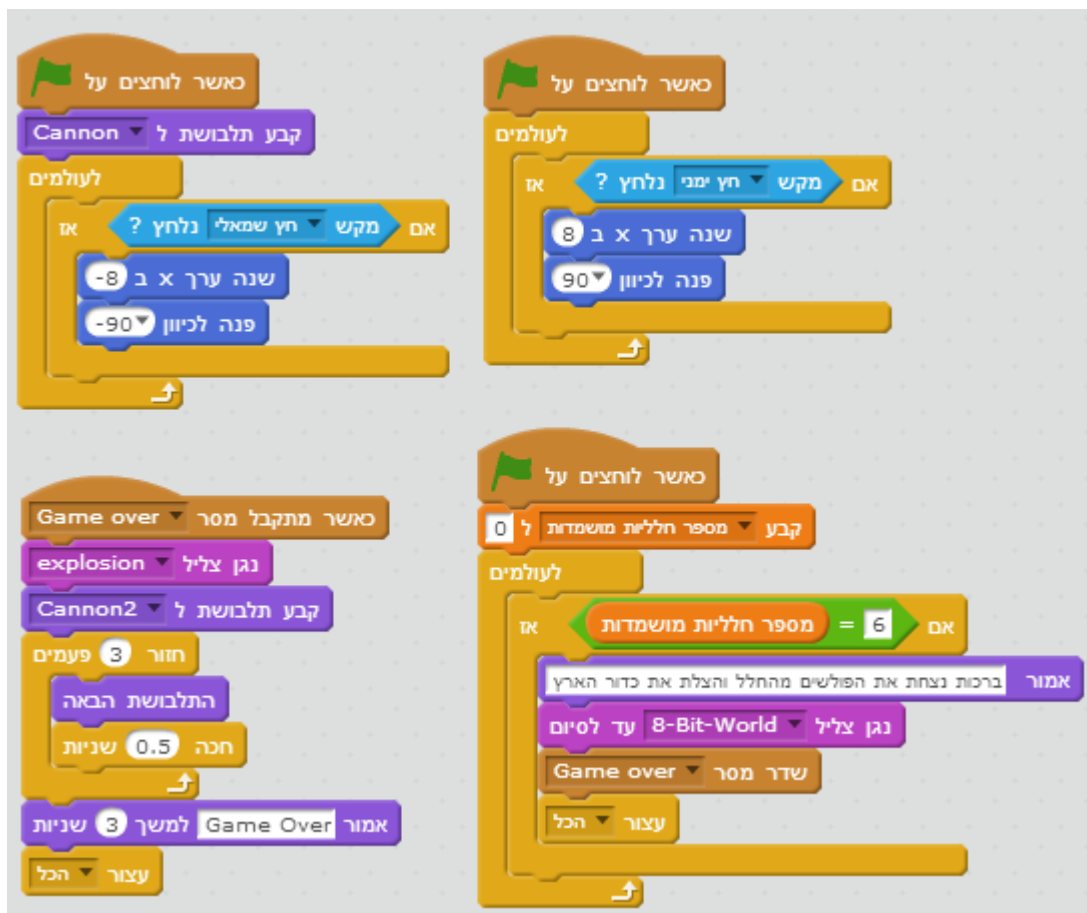
טיל הלייזר נע כלפי מעלה לעבר החלליות הפולשות, בדיקת פגיעה מתבצעת בתסריט של החלליות

אלגוריתם מילולי- התסריט מופעל באירוע כאשר נלחץ מקש ארוך

1. קפוצ אל יורה הטילים \ יצירת האשלייה שהטיל נורה מיורה הטילים
2. פנה לכיוון 0 \ פנייה לכיוון מעלה לעבר החלליות
3. הצג \ הצגת הטיל לפני ירי
4. חזור עד שנוגע בקצה \ הטיל נע לעבר המטרה, אם לא פגע נפסקת התנועה בקצה הבמה העליון
- 4.1 זז 10 צעדים
5. הסתר \ הירי הסתיים הטיל מוסתר



- תסריטי תנועה אופקית בסיסיים, אותם אנו מכירים מיישומים קודמים
- תסריט סיום משחק כאשר יורה הטילים נפגע מחללית אויב
- תסריט בדיקה האם הושמדו 6 חלליות אויב



הרחבות ושיפורים למשחק

- שיפור והוספות תלבושות
- שימוש ב-2 או יותר סוגי חלליות אויב
- מתן אפשרות לחלליות האויב לירות על יורה הלייזר
- מעבר רמות, עם רקע חדש, חלליות אויב שנעות מהר יותר וואו יורדות מהר יותר

נספח מודול מדעי המחשב – פרויקטי העשרה לפי רמות

תחומים :

חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21

מרעיון לקוד

מודול זה תפקידו לתמוך בהוראה ולמידה של מודול מדעי המחשב המותאמת לקבוצות לימוד שונות ומגוונות, המודול מחולק ל-3 רמות של יישום בהתאם למה שהוצג במודול מדעי המחשב.

תוכנית רמה א

בתוכנית רמה א' שעיקרה מהתוכנית המלאה הוא כ- 45 שעות, ההרחבה ל-60 תבצע בהגדלת מספר הדוגמאות, מתן אפשרויות והזדמנויות לכתיבת יישומים, לתת יותר זמן לתרגול, לגוון בדוגמאות "משחקיות", בחוברת זו יש 15 דוגמאות העשרה המותאמות לרמה לפי הסעיפים שצינתי.

פרויקטי העשרה רמה א'

פרויקט א- מי הגיע לשיעור..

פרויקט - Debug-It 3.3 remix מי הגיע לשיעור

קישור לפרויקט - [https://scratch.mit.edu/projects/111316546/](https://scratch.mit.edu/projects/111316546)

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – speed draw

הרעיון המרכזי

החתול נמצא במרכז הבמה, ובודק ושואל "מי נמצא", 4 דמויות כל אחת עונה בתורה "אני כאן"

מורכבות תכנותית

קושי בסיסי, כולל הוראת שדר מסר וחכה, כאשר התקבל מסר, הצג, הסתר, קבע גודל

מורכבות גרפית

אין מורכבות גרפית

מה רצוי ללמוד ולהפיק מהמטלה הזו

תרגול מעניין בדיאלוג בין דמויות, שליחת מסר, קבלת מסר.

מצורף התסריט של החתול שבדק "נוכחות" את התסריט של Tera, שאר התסריטים של שלוש הדמויות באותה תבנית כמו התסריט של Tera עם התאמה ושינוי לפי הדמות.



פרוייקט ב- "לחבק עצים"...

פרוייקט - Save Trees

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/107723412/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – Science

הרעיון המרכזי

פרוייקט בסיסי, מעין תשדיר שירות לעידוד שמירה על עצים.

שתי דמויות, תסריט יחיד

מורכבות תכנותית

קושי בסיסי, כולל הוראת שדר מסר וחכה, כאשר התקבל מסר, הצג, הסתר, קבע גודל

מורכבות גרפית

רק החלפת תלבושות

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

לכיוונים של משימת יצירה מסע "פרסום" בנושאים של איסור לנסוע באופניים ללא קסדה, חצייה נכונה של מעבר חצייה, לא לשחק באש, לזרוק בקבוקי פלסטיק למיחזורית וכו..

זה פרוייקט שניתן לבצע בשיעור אחד. כולל כל השלבים, אפשר לשלב אנימציה בסיסית עם חילוף תלבושות והמתנה, כתיבה סידרתית ללא לולאות

פרוייקט ג- "מה זה אטום"...

פרוייקט - What is an atom?

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/107172152/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – Science

הרעיון המרכזי

פרוייקט בסיסי, שתי דמויות, תסריט יחיד, מעין מצגת עם "מורה", דמות החתול מצביעה על מרכיבים במודל האטום ומסבירה.

ברור שהנושא המדעי אינו קשור לתוכנית הלימודים של תלמישי כיתות ד, ה, אולם היישום מציג דרך לקחת נושא עם מודל, איור של הנושא המדעי ובאמצעות הדמות להציג כל מרכיב ולהסביר את המרכיבים.

מורכבות תכנותית

קושי בסיסי, כולל אמור, קפוץ אל

מורכבות גרפית

הכנה ובנייה גרפית של דמות "מבנה האטום" עבור כל פרויקט אחר, תיהיה המטלה לציור הגרפי של המודל. אפשר לייבא את תמונת המודל ממקור חיצוני

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

כל נושא בו יש מודל גרפי, ניתן להשתמש ברעיון הבסיסי של יישום זה ולבנות הרצאה מדעית. הפרוייקט ניתן ליישום כולל כל השלבים בשעה אקדמית אחת.

פרוייקט ד- "תרגול בתרגילי כפל"...

פרוייקט - Multiply With Tera!

2 דמויות, 2 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/108241886/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – Tera, math, multiply

הרעיון המרכזי

תהליך המתבצע לעולמים, מוצג תרגיל כפל (מספרים אקראיים), המשחק נדרש להקליד תשובה ותשובתו נבדקת

ישנו בתוכנית הלימודים יישום דומה, קיימים באתרי השיתוף פרויקטים רבים העוסקים בתרגול בחשבון. הפרוייקט לא מורכב ליישום, ישנה חריגה מהמסגרת שהוגדרה לרמת הבסיס וזה בשימוש בשני משתנים, ולכן השימוש בדוגמא מותנה בהבנה והיישום של משתנים, הפרוייקט מומלץ כמטלת סיום שנה:

כולל לולאה

כולל שני משתנים

כולל מבנה תנאי

שילוב צלילים.

מורכבות תכנותית

רמת קושי סבירה, יכול לשמש עם הרחבות ושידרוג כפרוייקט סיום שנה

מורכבות גרפית

הפרוייקט פשוט בהיבט הגרפי, שימוש בדמות מהספרייה של סביבת העבודה עם 3 תלבושות

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

הרחבה לתרגילים עם מספר פעולות חשבון, בחירת דרגת קושי, יותר אנימציה וצלילים



פרויקט ה - "אנימציה ומוסיקה"...

פרויקט - Colourful Designer / Drawer

1 דמויות, 1 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/78357976/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – animations, music

הרעיון המרכזי

הרעיון פשוט הביצוע קצת יותר מורכב....

הפרויקט כולל שיר- צליל המושמע מתחילתו עד סופו ואנימציה מלווה

מורכבות תכנותית

רמת קושי בסיסית, השמעת צליל- שיר בלולאה אינסופית, ובמקביל אנימציה בלולאה אינסופית. האנימציה של דמות עם 20 תלבושות.

האתגר בפרויקט זה הוא הדמויות, תלמיד בכיתה ד, גם ברמת צייר ואומן מוכשר ידרש ליצירה של אנימציה ברמה הזו לעשרות שעות, אבל כפי שנציין ב"לאן אפשר לקחת את הפרויקט", איך ניתן ליישם פרויקטים דומים עם פחות מאמץ וזמן.

מורכבות גרפית

הפרויקט מורכב ביותר בהיבט הגרפי, אם התלמיד צריך לייצר אנימציה עם תלבושות ברמה המוצגת בפרויקט זה ידרוש עשרות שעות

לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

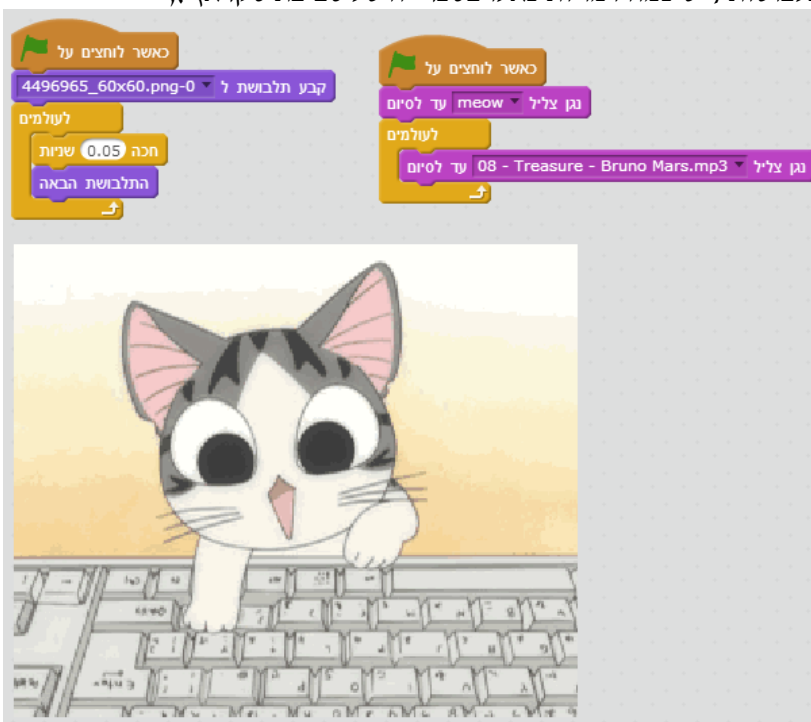
תלמידים ברמת בסיס יכולים לבחור צליל-שיר לצרף את הצליל שאחזרו (מרשת האינטרנט וצרפו לפרויקט), לבחור דמות רוקדת עם מספר תלבושות (יש כמה דמויות כאלו בספרייה של סביבת סקראץ'), וליצור את שני התסריטים :

תסריט לולאת אינסוף להצגת האנימציה

תסריט לולאת אינסוף להשמעת הצליל-שיר

ברמות יותר גבוהות ועם תלמידים מוכשרים כמאירים ניתן ליצור דמות ותלבושות מקוריות, רק חשוב לתת לפרויקט מספר שעות ליצירה.

לפרויקט הזה יש המון שיתופים וחשוב המון רימקסים, כלומר מתכנתי סקראץ' (ילדים ונוער), שעשו שינויים בתלבושות של החתול הוסיפו "נגיעות", וזו גם דרך לקחת את הפרויקט הזה לכיוונים יצירתיים ואישיים של כל תלמיד.



פרוייקט ו - "ציור"...

פרוייקט - Colourful Designer / Drawer

1 דמויות, 1 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/108323449/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – looks 3d, art

הרעיון המרכזי

דמות Ball נעה לכיוון סמן העכבר "ומשאירה" שובל צבעוני של מסלול התנועה

מורכבות תכנותית

המרכיב של התנועה ויצירת "שובל" צבעוני באמצעות שינוי הצבע עם מספר אקראי של צבע הוא פשוט ויוצג כאן, יש תסריט נוסף שמאותחל עם אירוע "דגל ירוק", שתכליתו בחירת צבע הרקע של הבמה.

הבחירה מבוססת על יצירת תלבושות של הרקע בצבעים שונים, שימוש בהוראה "שאל", בה המשתמש צריך להקיש את שם הצבע באנגלית כאשר האות הראשונה היא אות גדולה (לדוגמא Blue , עבור כחול). בהתאם לבחירה משתנה הצבע. אם בוחרים All הרקע משתנה בלולאה אינסופית, וגם אפשרות זו יוצרת מורכבות נוספת של הפרוייקט, הפרוייקט יעניין אולי ברמה של שימוש בשפה האנגלית לתלמידים דוברי עברית/ ערבית כאן בישראל, זה יוצר שילוב בין למידה של מדעי המחשב ויישום בתחום ידע מסויים, כאן בפרוייקט זה אנגלית והנושא למידה על שמות של צבעים

מורכבות גרפית

אין, תנועה של דמות עם מצב "עט מטה" מהווה מרכיב בסיסי.

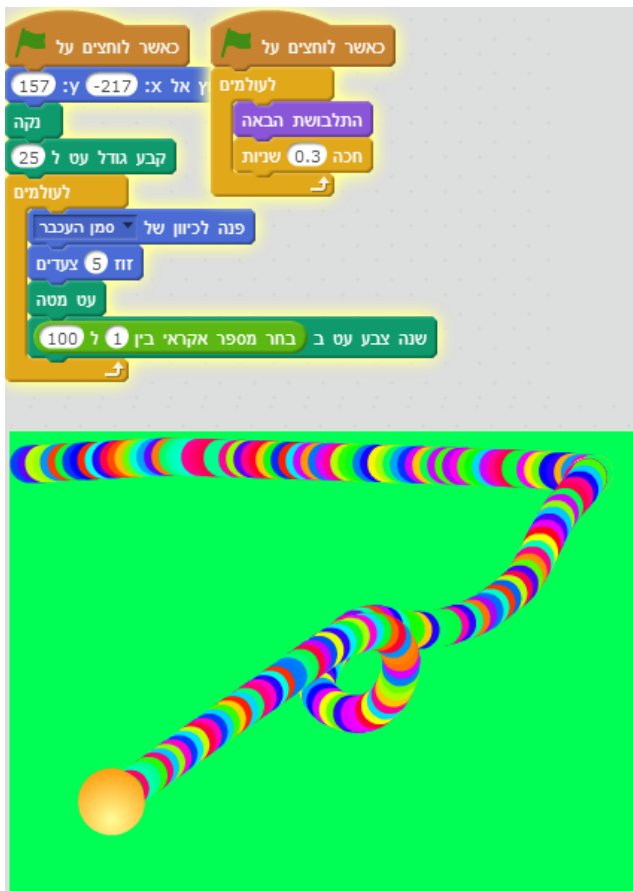
לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

יש פרויקטים רבים עם שימוש בתנועה עם מצב "עט מטה", בלולאה אינסופית ושינוי בגודל העט, בצבע העט, שילוב הפעולה "החתם", ועוד..

פרוייקטים אלו מתאימים לתרגול של הקבוצות : עט, תנועה, מפעילים כמו יצירת מספר אקראי, יתרון פרויקטים מסוג זה הוא יצירת מסך מעניין מאוד דינמי באמצעות פקודות פשוטות.

כמו כן השימוש במשתני מערכת כמו : צבע עט, גודל עט והפקודות שנה צבע עט ב, שנה גודל עט ב, קבע גודל עט, קבע צבע עט. הוראות אלו והייצוג של התוצאה שלהם בצורה גרפית מסייע לקידום הבנת הרעיון של משתנים והשימוש שלהם ביישומים שלנו בדרך עוקפת את הקשיים במשתנים שהמשתמש מגדיר.

הערה : לא הוצג התסריט לבחירת צבע הרקע באמצעות שינוי תלבושת רקע. זה מרכיב מסובך יחסית ולא נדרש ניתן לבחור רקע אחד מעניין, השאלות והדיון בנושא הם נושאים מעניינים לדיון עם תלמידים.



פרוייקט ז - אנימציה וצליל

פרוייקט - dance!

2 דמות, 5 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/30366118/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות - animation

הרעיון המרכזי אנימציה וצלילים של שתי דמויות ורקע, המעניין בפרוייקט זה שמחברו בחר ליצור אנימציה נוספת עם תמונת הרקע, הכוללת שלוש תלבושות המתחלפות

מורכבות תכנותית

לולאת לעולמים, שינוי תלבושות והעברת מסרים ונגן צליל. תסריטים בסיסיים, תרגיל מעניין,

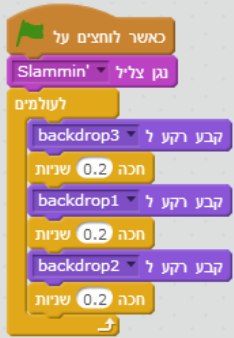
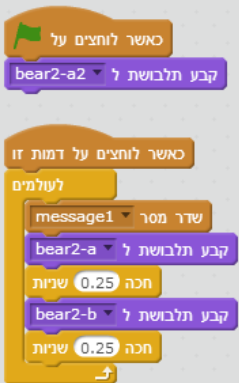
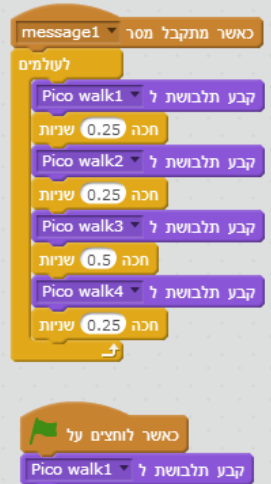
מורכבות גרפית

בסיסית, דמויות מסביבת סקרט, ועיצוב רקע מינימלי

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

לכל יישום להצגת אנימציה מלווה בקובץ קול מעניין ומהנה. תרגיל מתאים להיקף שיעור בודד 45 דקות לכל השלבים מרעיון מועד קוד

תסריטי הדמויות

תסריט הרקע	תסריטי הדוב	תסריטי פיקו
		

פרויקט ח- שילוב דמויות ותלבושות

פרויקט -just for fun. you should watch this-

מקור : אוסף הפרויקטים ליום סקראץ' הבינלאומי 2016

1 דמות, 2 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/111689360/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – fun,sprite

הרעיון המעניין בפרויקט זה הוא שימוש במספר תלבושות כאשר כל תלבושת היא עותק של אחת מדמויות סקראץ' הכלולות בסביבת העבודה. היישום יוצר עניין, עם בחירת תלבושת בצור אקראית (מספר 1-6), ויצירת שינוי באפקט הצבע אנו מקבלים יישום פשוט ומעניין ומתאים לרמת הבסיס

מורכבות תכנותית

לולאת לעולמים, שינוי תלבושות, שינוי אפקט צבע

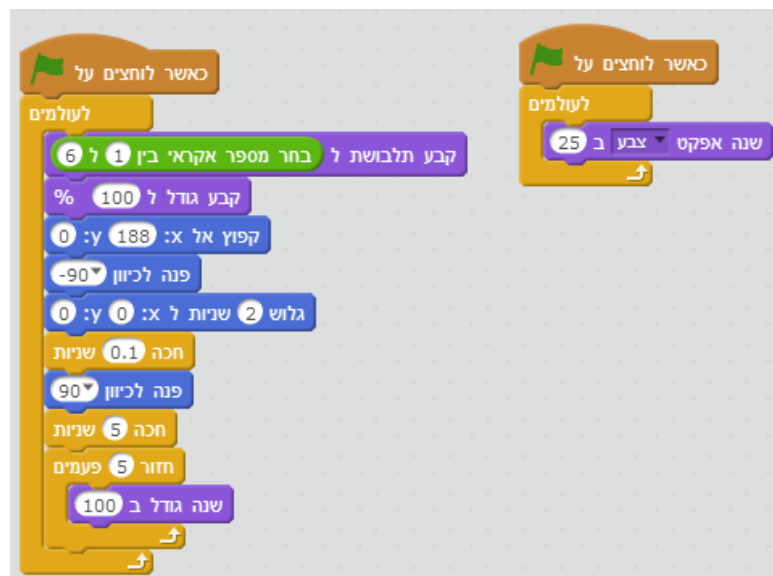
מורכבות גרפית

בסיסית, שימוש בדמויות של סקראץ'

לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

רעיון החלפת תלבושת עם מספר אקראי, שילוב תלבושות מדמויות שונות יכול להיות מאוד יצירתי ומעניין, מומלץ לשלב צלילים

תסריטי הדמות



1 דמות, 4 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/109942458/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – StopTheStereoTypes, StayStronGirls, GirlsCanToo

פרוייקט בסיסי, אבל חשוב, הפרוייקט מעביר מסר של "גם בנות יכולות", כל מה שבנים עושים גם בנות יכולות. מירב התנועה והדינמיות של הפרוייקט מושגת על ידי החלפת רקעים. כל רקע אנו רואים תחום נוסף שבנות יכולות.

מורכבות תכנותית

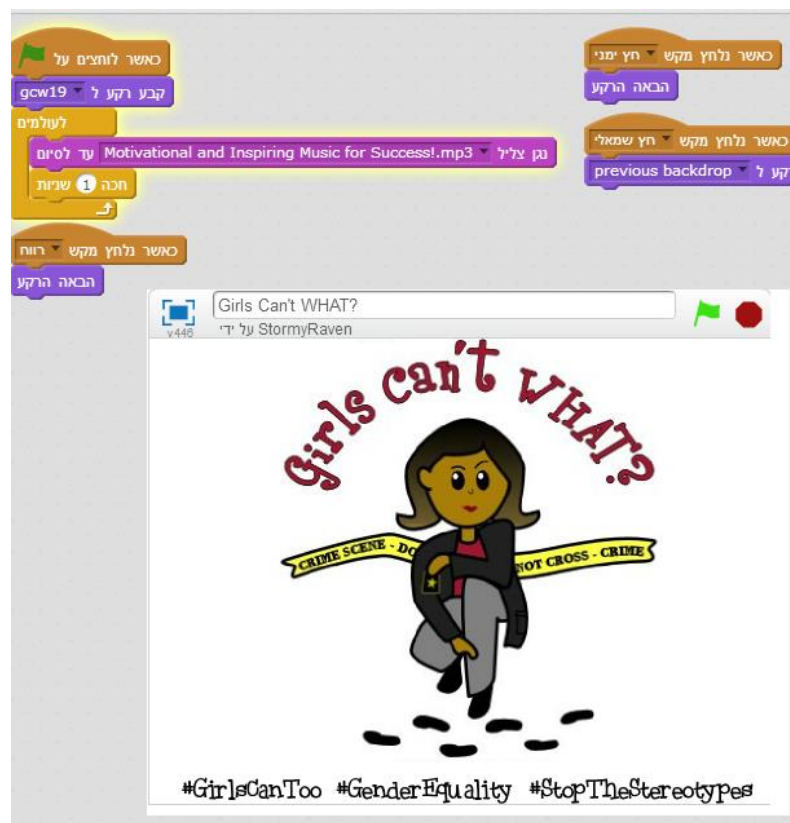
חשוב לשים לב, רוב "העבודה" מעשית על ידי תסריט של הרקע, היישום מציג לנו סדרה של שקופיות עם מוסיקה מלווה, המסר מעניין והתכנון בנוי היטב. מעבר בין הרקעים באמצעות חצים, ימינה ושמאלה.

מורכבות גרפית

לא ברור כמובן מקור השקפים – רקעים, כל הרקעים כוללים דמות נערה בסגנון קומיקס שמבצעת מטלה משימה "שרק בנים יכולים"....הכנת מערכת רקעים כזו הינה משימה לא פשוטה.

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

- א. העברת רעיון חשוב ומרכזי לגבי יכולות של בנות בהשוואה לבנים, ניתן לקחת את העניין לא מסר חברתי חשוב על שיוויון.
- ב. יישום זה מציג איך ניתן לעשות מצגת עם סקראץ', יש גם את האפשרות לנווט בין השקפים, גם לשלב אנימציה וקולות, זו גם דרך להכנת מצגת לשיעור מדעים, היסטוריה וכו..



פרוייקט י- אופנה

פרוייקט - Dress Up Sky remix ♡

הערה חשובה:

כל הדמויות כולל דמות הילדה הם קומיקס, ואין בעיה של חשיפה או עניין ערכי מוסרי, זה בסך הכול משחק, אולם יתכן שמשחק זה אינו מתאים לתלמידי בית ספר דתי, ולשיקול דעת המורה האם להשתמש בדוגמא או לא בהתאם לערכי בית הספר. בכל מקרה מומלץ שהמורה תעניין/יעניין בדוגמא, וייקח/ותיקח אותה לכיוונים שקשורים לנושאים אחרים וזאת אציג בהמשך.

21 דמיות, 69 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/111715999/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – work in progress

פרוייקט נוסף שיעודד בנות ללמוד מדעי המחשב.. היישום על פניו נראה מורכב, 21 דמיות -69 תסריטים זה המון, אבל כאשר נכנסים פנימה ליישום רואים שהשד לא כל כך נורא והפרוייקט מתאים לכל הרמות.

הרעיון המרכזי הוא ביצוע בשלבים (שאת הסדר ניתן לשנות בכל הרצה וזה המעניין), של משימת הרכבה, כאן יש על המסך דמויות המייצגות חלקי לבוש של נערה, כל הקלקה על חלק מחלקי הלבוש מעבירה את הפריט אל הנערה למיקום הנכון, חשוב הנערה בסוף תראה שונה בכל הרצה תלוי בסדר ההלבשה שנבחר.

מורכבות תכנותית

התכנות פשוט, כפי שאציג בהמשך תסריטים של אחת הדמויות שזהה מלבד המיקומים המצויינים בהוראות לכל הדמויות. כל דמות בלחיצה על דגל ירוק מתחילה בתלבושת בסיסית (פריט הלבוש בצבע בהיר) ונשלחת למיקום על הבמה.

לחיצה על הדמות מעבירה את פריט הלבוש למיקום הנכון על הנערה ומשנה את התלבושת.

עד שמסיימים לסייע לנערה להתלבש.

מורכבות גרפית

הפרוייקט מורכב בהיבט הגרפי, המון שעות עבודה לחיפוש ועיצוב המרכיבים הגרפים, צריך ולעניין נתייחס בהמשך לקחת את הפרוייקט לתחומים שונים ולנסות למצוא אתר אחד \ מקור אחד לכל קבוצות הדמויות ובמקביל חשיבה על ריימיקס עם מספר דמויות קטן יותר.

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

זה אחד הפרוייקטים החשובים ולכן למרות בעיית אי ההתאמה לבתי ספר דתיים(אולי איני בטוח אבל מטעמי זהירות אני מציין זאת), ניתן לקחת את הפרוייקט לכל נושא. בהקשר לבית ספר דתי (ולא רק). הנה רעיון גנארי לפרוייקט שיציג את הפוטנציאל של הפרוייקט גם לחיבורים רבה תחומיים.

נניח שהתמונה המרכזית היא שולחן שבת זוהי הדמות המרכזית.

על הבמה יהיו כל המרכיבים של מה שנדרש שיהיה על שולחן שבת:

מפת שולחן

שתי חלות

זוג פמוטים עם נרות (כאשר נניח אותם על השולחן תתחלף התלבושת לנרות דולקים.....)

גביע קידוש (במעבר לשולחן יתמלא ביינ)

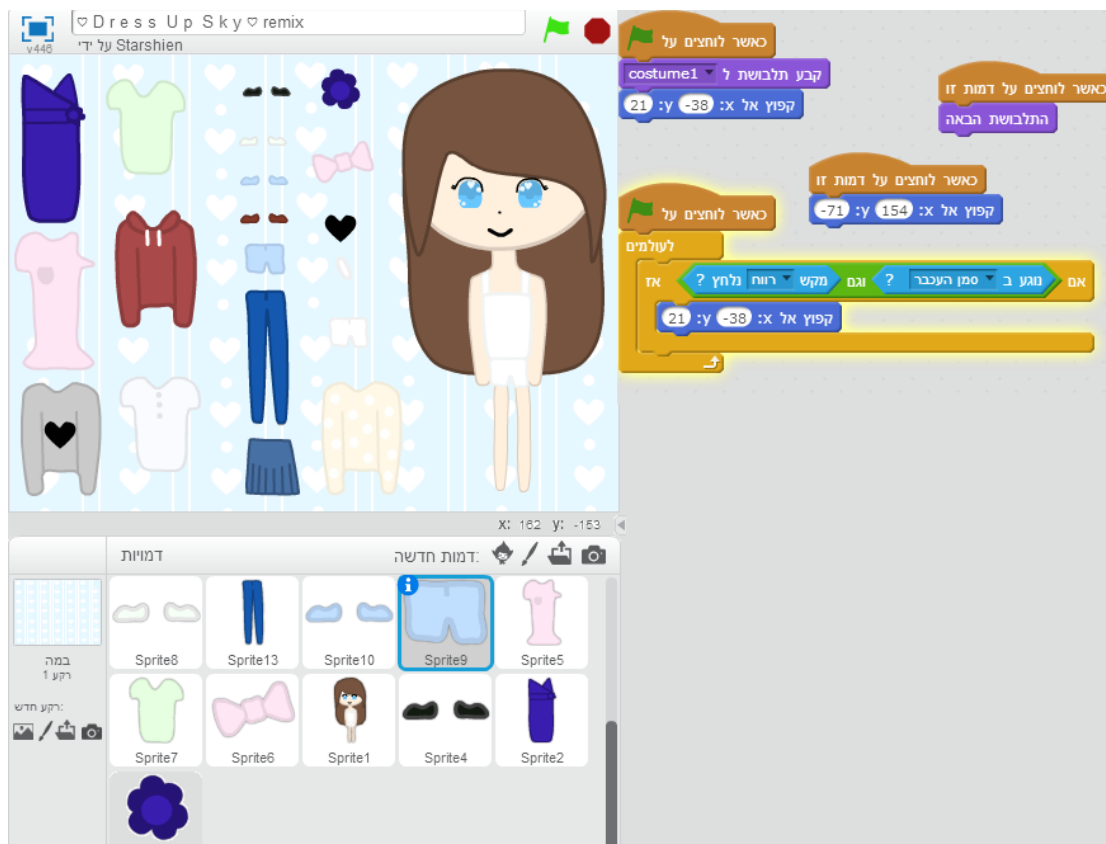
צלחות

וכו...

המשימה לסדר את שולחן השבת בסדר הנכון.

ברור הפוטנציאל של היישום, ניתן לחבר אותו לשיעורים בנושא השבת, הלכות שבת וכו... כך להרוויח חיבור בין תחומי, יתכן ויתוספו שעות לעבודת ההכנה כי המורה המלמדת תרבות ישראל הלכות וכו... תיהיה שותפה ו"תשקיע" חלק מהשעות הנדרשות. זה יכול להיות פרויקט סיכום עבור התחום שלה והתחום במדעי המחשב בקיצור win win

המסך, התלבושות ודוגמא לתסריטים של דמות אחת



פרוייקט יא- מסיבת ריקודים

Dance Party - פרוייקט

2 דמיות, 2 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/10128067/>

שתי דמויות רוקדות על במה

מורכבות תכנותית

החלק המעניין בפרוייקט הזה הוא הרקע, הרקע מתחלף (6 רקעים שונים) ויוצר במה מחשמלת ומהווה את המרכיב המקורי והחשוב בפרוייקט, שתי דמויות שנבחרו מספריית סקראץ' עם תלבושות הכלולות בדמות. המוסיקה המלווה יוצרת באמת מסיבת ריקודים

מורכבות גרפית

יצירת 6 תמונות הרקע זו העבודה הגרפית החשובה והמרכזית בפרוייקט

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

5422 אהבו את הפרוייקט הבסיסי ולמעלה מ-5500 רימיקסים נעשו לפרוייקט. הכיוון הוא להוסיף דמויות נוספות שרוקדות, להוסיף רקעים נוספים על בסיס אותו רעיון של שינוי בצבעים, וכן ניתן לשנות את הצלילים המלווים.



פרוייקט יב- לצייר עם הדמות

Paint with Gobo - פרוייקט

3 דמויות, 4 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/10015857/>

דמות המציירת על הבמה

הרעיון הייחודי ביישום הפשוט הזה הוא השימוש בהוראה "החתם", כאשר אנו משתמשים בהוראה זו, הדמות מוחתמת על הבמה, כך שאם ממשיכים לנוע והדמות מוחתמת עם שינוי של אפקט הצבע מקבלים תוצאה גרפית מהנה. אבל יוצרי התסריט לא הסתפקו בכך ושילבו שני מנגנונים פשוטים אבל כאלו שתרמו לשיפור בתוצר והנאה מיופיו, התוספות כוללות:

סיבוב אקראי ימינה או שמאלה של הדמות (שימו לב יש כאן הגרלה של מספרים בתחום : 30- ועד 30, ויש להסביר זאת בשינוי כיוון הסיבוב ללא כניסה להסבר על מספרים מכוונים).

החלפת תלבושת, כאשר התלבושת הבאה אינה מבוססת על שינוי בתלבושת הקודמת אלא דמות אחרת מהספרייה של סקראץ', כך מקבלים בסופו של עניין יישום ציור מהנה.

מורכבות תכנותית

יש לנו לולאת לעולמים עם תנועה והחלפת תלבושת ושינוי אפקט צבע, ובמשולב ההוראה של שינוי כיוון אם נוגעים במסגרת. מורכבת תכנותית בסיסית.

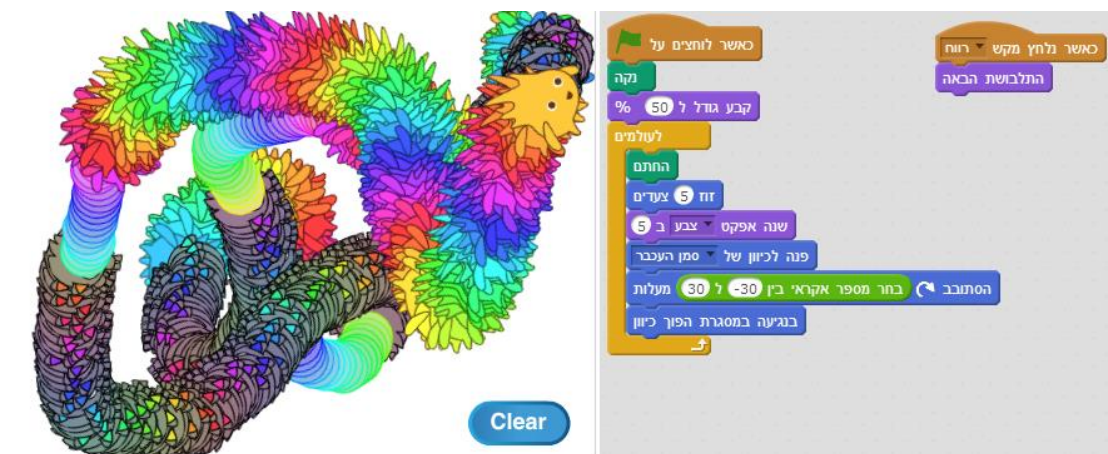
הדמות clear button מנקה את המסך.

מורכבות גרפית

בסיסית שימוש בדמויות ותלבושות מהספרייה של סקראץ'

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

כמעט 6000 אהבו את הפרוייקט ומעל 4400 רימיקסים, זה אומר שהיישום אמנם פשוט אבל מלהיב ומזמין שינויים ושיפורים כולל הוספת תלבושות של דמויות שונות מספריית סקראץ', הוספת מוסיקה, שינוי רקע ועוד..



פרוייקט י"ג- "לכידת עטלפים"

Bat splatter - פרוייקט

2 דמויות, 2 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/22338140/>

משחק בסיסי, שתי דמויות : מטרה ועטלף שיש לתפוס

מורכבות תכנותית

התכנות בסיסי, מעקב עם מטרה עם תסריט פשוט ביותר "קפוץ אל העכבר", כך המטרה נעה עם תנועת העכבר

עטלף שנע אקראי על המסך, ברגע שהמטרה על העטלף ולוחצים על מקש רווח(ירי), פגענו בעטלף.

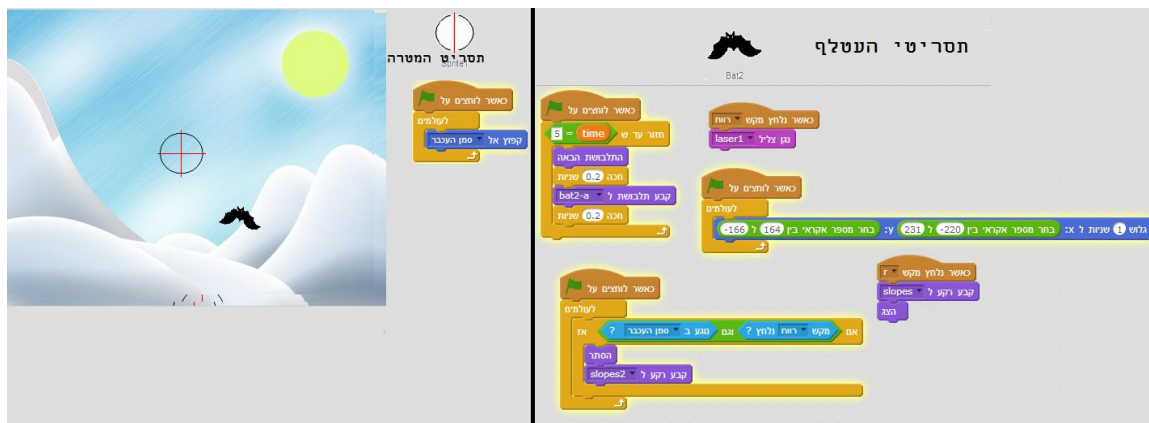
יש "חריגה, מהכללים שקבענו לרמת הבסיס, חריגה שבאה לידי ביטוי בהוראה "חזור עד ש", אפשר להחליפה בהוראת לולאה לעולמים, אפשר להציגה רק לחלק מהתלמידים שבשל אולי לקפוץ "מדרגה" ברעיון של לולאות. כל המרכיבים האחרים של הפרוייקט פשוטים ובסיסיים.

מורכבות גרפית

בסיסית, דמות העטלף עם שתי התלבושות כלולה בספרייה של סקראץ', דמות המטרה מורכבת מעיגול פשוט ושני קווים ניצבים.

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

זהו משחק בסיסי אבל הוא בסיס למשחקים רבים, אפשר לעשות רימקסים הכיוון של עדכון מספר נקודות על כל פגיעה בעטלף, מעבר למספר נקודות מסויים לעבור שלב (למשל עם שני עטלפים) אפשר לקבוע עם משתנה את מהירות תנועת העטלף ועוד..



פרויקט י"ד – להציל את החתול Pick Up The Scratch Cat!!

3 דמויות, 2 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/11274982/>

זהו פרוייקט מאוד בסיסי ומתאים לשיעורים הראשונים בלמידה שברמת הבסיס, ולמרות שאין לולאות, אין מבנה תנאי אין מסרים יש עניין בפרוייקט כמטלת סיכום בשיעור של 45 דקות והחשוב ביותר הצגת המטלה הבסיסית ואתגרים להרחבת היישום.

מורכבות תכנותית

הוראות תנועה בסיסיות, הוראת אמור, ונגן צליל.

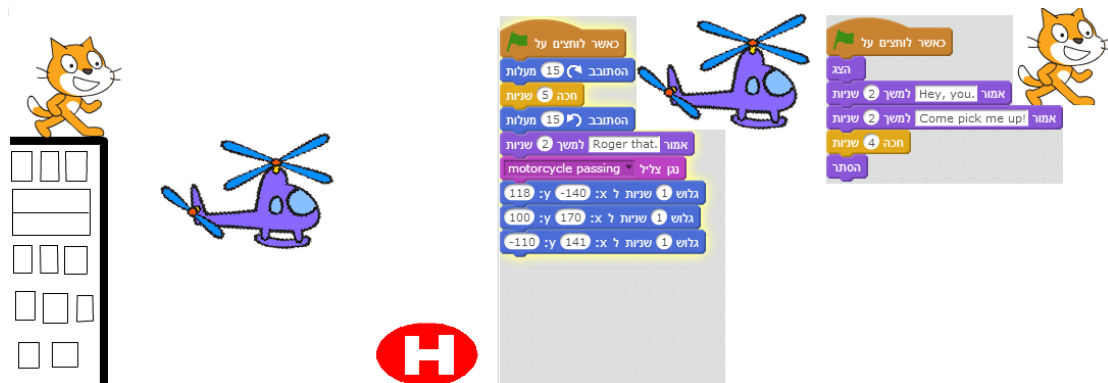
מורכבות גרפית

דמות ההליקופטר והחתול מהספרייה של סקראץ', נדרש ליצור את הרקע (או לייבא)

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

הפרוייקט בסיסי ויתרוננו שהוא מהווה מסד להרחבה, לדוגמא ניתן היה לשלב בתסריט של ההליקופטר החלפת תלבושות וכך היינו מקבלים תנועה של הרוטור הראשי של ההליקופטר, ניתן אולי לתת למשחק להניע את ההליקופטר באמצעות חצים לעבר היעד, אפשר ללכת לתסריט שונה לגמרי בהצלת החתול, במקום "לאסוף" את החתול ודמותו נעלמת, ליצור אנימציה על בסיס דמות החתול בה החתול נתלה על ההליקופטר כדי להניצל, גם ליצור אנימציה של להבות מהבניין הייתה משפרת את הדרמה.....

לסיכום, פרוייקט זה הוא הדגמה של הצגת רעיון לתלמידים, לבקש מהם לחשוב על דרך לשפר את "הסיפור" ובתלות בנקודת הזמן בה מוצגת המטלה (האם למדו לולאת לעולמים, תנאים וכו...). התלמידים יוכלו לשפר ולהרחיב את הפרויקט.



Pong 2- פרוייקט ט״ו
Ping pong game - פרוייקט

4 דמויות, 7 תסריטים

<https://scratch.mit.edu/projects/2457848/> - קישור לפרויקט

ping pong, game, easy : מילות מפתח לחיפוש:

זהו משחק פונג שני שמוצג כאן בפרייקטים לדוגמא ברמת בניס, , זה מעניין וחשוב להציג שני משחקים שכמעט עושים את אותה "עבודה" אבל שונים לגמרי, זה מציג לתלמידים את הרעיון שיש פתרונות רבים לאותה בעיה/מטלה, ובסיס לחשיבה מה יותר טוב ואלו קריטריונים משמשים אותנו להשוואה בין יישומים שיועדו לפתור את אותה מטלה.

מורכבות תכנותית

הרעיון הראשון כאן במשחק שאין רקע, כל המרכיבים של המשחק הם דמויות, הכדור ובפס החוסם שזו בחירה טבעית, אבל גם ה"מחסום" בתחתית הבמה שפוגש את הכדור שאנו מחמיצים הוא דמות, וגם ההודעה על המשך במקרה של החמצה היא דמות. זו אסטרטגיה שונה ולא תמיד נכונה. גם תנועת הכדור ימינה ושמאלה מושגת בצורה מעניינת ושונה, לא בבחירה הטבעית של חץ ימינה וחץ שמאלה אלא לפי מיקום ה- x של העכבר, ביישום נעשה שימוש במשתנה המערכת **כיוון**, כדי לדעת מה הכיוון של הכדור ולהפוך את הכיוון, חשוב לתת את הדעת לעניין כי זה גם שימוש במשתנה שאמנם לא הוגדר על ידי המשתמש אבל מקיים את ההגדרה של משתנה וכולל את אותו הקושי בהבנה וביישום.

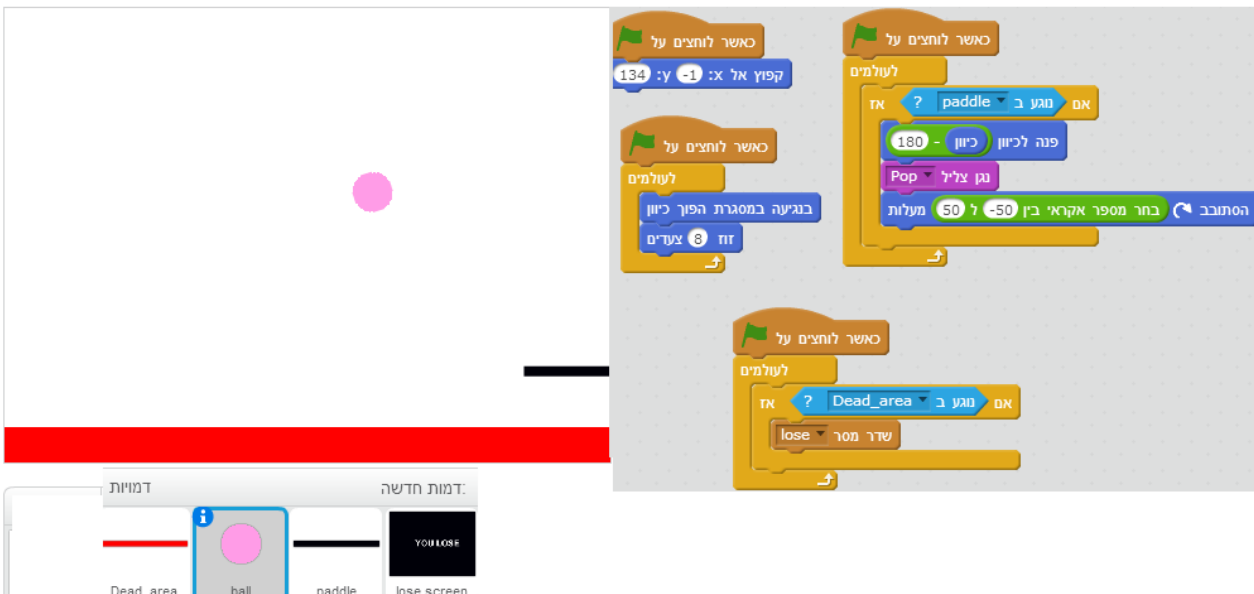
מורכבות גרפית

פשוטה ביותר, כל הדמויות זה פסים או עיגול.

לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

ההמלצה בפרייקט זה לעשות את ההשוואה עם הפרויקט הכלול ברמת הבניים, יש אולי יותר פשטות בפתרון בפרייקט זה אבל, עדיין שימוש בכלים שונים וניתן לומר גישה אולי יותר יצירתית, ההשוואה והדיון חשובים ביותר.

תסריט הדמות המרכזית והרקע



תוכנית רמת ב'

בתוכנית רמה ב' שעיקרה מהתוכנית המלאה הוא כ- 50 שעות, ההרחבה ל-60 תתבצע בהגדלת מספר הדוגמאות, מתן אפשרויות והזדמנויות לכתיבת יישומים, לתת יותר זמן לתרגול, לגוון בדוגמאות "משחקיות", יותר דמויות, יותר תסריטים, עבודה על גרפיקה אישית(המעוצבת על ידי התלמיד ולא מיובאת, שילוב צלילים

פרוייקטי העשרה רמת ב'

פרוייקט א - ציור מהיר

פרוייקט Cube Speed Paint - ציור מהיר

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/106886920/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – speed draw

הרעיון המרכזי

ציור המוצג באופן מהיר על ידי החלפת תלבושות (162 תלבושות), מעבר מהיר בין התלבושות יוצר אשליה של ציור המתבצע בצורה מהירה

מורכבות תכנותית

קושי בינוני, כולל הוראת חזור מספר פעמים, שינוי תלבושת וגודל של דמות

מורכבות גרפית

הפרוייקט דורש המון שעות של ציור התלבושות, יש לתכנן ציור מלא ולפרק אותו לסדרה ארוכה של ציורים חלקיים כל הוספת קו לעיתים הקטנה ביותר יש להכין תלבושת נוספת

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

לתת לתלמידים לבצע משהו דומה אבל עם ציור פשוט, נניח סמיילי, הפרוייקט לא מומלץ ליישום עם ציורים מורכבים, ציור מורכב ידרוש הכנת עשרות תלבושות, מטלה שתדרוש שעות רבות.

פרויקט ב – נגינה

פרויקט Music! - נגינה עם "פסנתר"

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/106640503/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – music

הרעיון המרכזי

מוסיקת רקע המופעלת עם תסריט של הרקע

8 דמויות של "קלידי פסנתר" על הבמה, כל הקלקה על דמות משמיעה צליל שונה.

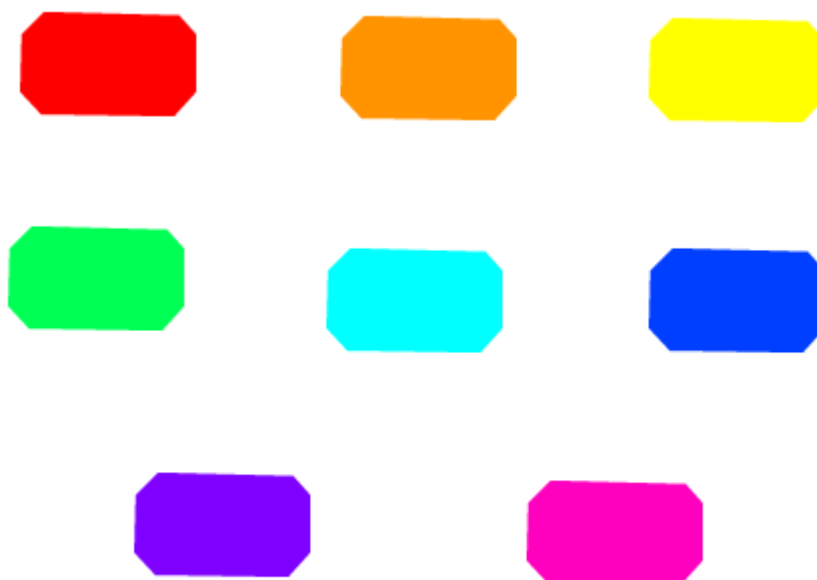
מורכבות תכנותית

קושי בינוני, אירועים מפעילים "כאשר לוחצים על דמות זו", כאשר לוחצים על דגל ירוק

יש בדיקה אם העכבר נוגע "בקליד" יש החלפת תלבושת שמייצגת את בחירה הקליד, לחיצה על הקליד משמיעה צליל נגינה

מורכבות גרפית

גרפיקה בסיסית, יצירת דמויות המקלדת פשוטה ביותר.



לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

יש מגוון רחב של אפשרויות של יישומי מוסיקה, ככל ש"האוזן" של התלמיד והיכולת המוסיקלית גבוהה ניתן ליצור ביישומי המוסיקה המון הנאה למשתמשים.

הרעיון המרכזי

שימוש בלולאות כולל לולאות מקוננות ושינוי באפקטים

מורכבות תכנותית

הפרויקט הזה מוצג כאן לא בגלל רעיון תכנותי מבריק או התאמה והלימה לתוכנית הלימודים, מרכיבים בתסריט המרכזי בפרויקט אינם חלק מתוכנית הלימודים כמו לולאה מקוננת, מצד שני התסריט אינו מורכב מסובך, שימוש בלולאות מקוננות עם שינוי באפקט הגרפי.

הפרויקט מוצג וחשוב משתי סיבות

1. לעיתים ניתן להציג נושא שחורג מתוכנית הלימודים הרישמית, להציג תסריט מעניין, לאפשר לתלמידים לשנות לדוגמה בתסריט זה ניתן לשנות את האפקט הגרפי על הדמות יש שבעה סוגי אפקטים כולל אפקט "רוח רפאים" שמשתמשים בו במשחקים רבים כאשר רוצים להעלים דמות בשלבים ואחרים מעניינים באותה מידה). כל שינוי מציג תוצאה שונה ומעניינת, השימוש בלולאה מקוננת, אינו "מאיים" אין צורך להבין לעומק תהליכים שלעיתים קרובות קיימים באלגוריתמים עם לולאות מקוננות ויש בכך סוג של "למידה מטרימה" לקראת המשך, וגם ההצצה לנושאים שאינם קשורים לתוכנית הלימודים ומעידים על מה עוד לא למדנו...
2. יש בתסריט השני שמוצג בפרויקט שימוש בכלי התיעודי "הערה". היכולת להוסיף הערה בתוכנית לא שולב בתוכנית הלימודים, ויתכן שיש בכך חסרון בתוכנית הלימודים, כי הערות יוצרות תיעוד של התוכנית, הם כלי מרכזי וחשוב בתהליכי פיתוח תוכנה, החשש מהשילוב הוא בבלבול שהשילוב יכול ליצור. אולם פרויקט זה מציג שימוש מעניין, ניתן להוסיף הערה ומזמינה את המשתמש להכניס "למשחק" מרכיב נוסף באנימציה המוצגת, רק הזזת התסריט לעבר חיבור עם הוראה מפעילת אירוע (כאן זה אירוע דגל ירוק) תפעיל את התסריט, ורעיון זה מעניין וראוי לחיקוי בהקשר נכון פדגוגית ודידקטית בכיתה

מורכבות גרפית

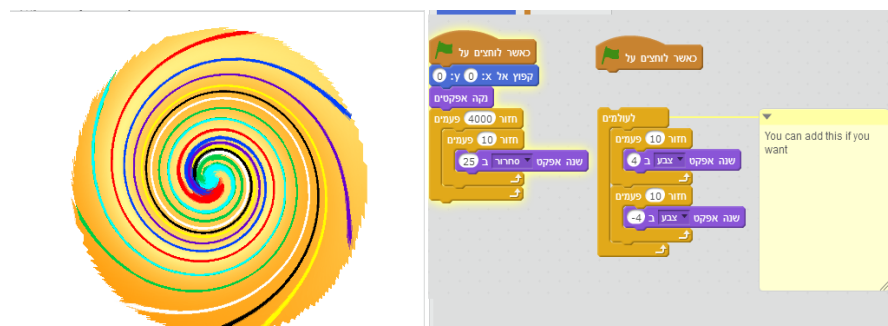
בסיסי, יישום של שינוי אפקט

לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

ללמידה מטרימה של לולאה מקוננת עם תלמידים מתקדמים

לשילוב יותר תדיר של ההוראה שנה אפקט

לשילוב יותר תדיר של הכלי "הערה" בתסריטים.



פרויקט ד – "טיפול בציפורניים"

פרויקט - Nail Art Designer

14 דמויות, 42 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/2698525/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – paint,art

הרעיון המרכזי

סוג של תוכנת צייר אבל ייחודית

ביישום "צייר" קלסי שהוא יישום נפוץ בהוראת סקראץ' ובאתרי סקראץ', הרעיון המרכזי לבחור סוג של מברשת, לבחור צבע ולצייר על המסך.

כאן הרעיון נלקח לסביבה אחרת, מעין סימולטור עבור קורס טיפוח ציפורניים, יש בכך יתרון חשוב אולי זה יעודד בנות ללמוד מדעי המחשב.

מורכבות תכנותית

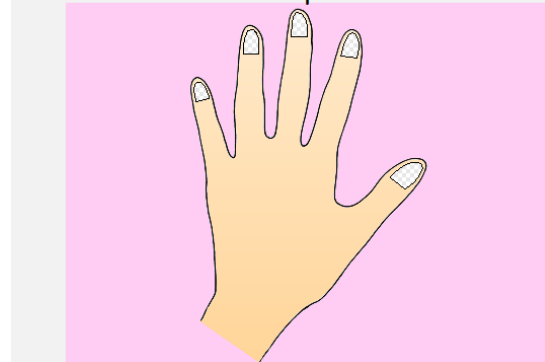
ברמת שימוש בפקודות יש לנו לולאת לעולמים, מסרים בין דמויות, הוראות קבוצת עט ,

הקושי הוא בהיקף מספר הדמויות והיקף מספר התסריטים ושימוש רב ברעיון שיתוף בין דמויות, העברת מסרים וקבלתם

מורכבות גרפית

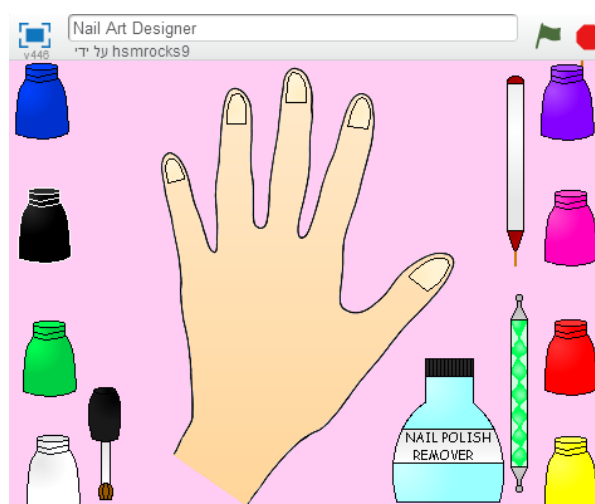
גבוהה, עיצוב מספר דמויות רב, שליטה בפקודות קבוצת עט, עיצוב רקע מקצועי ועיצוב הדמויות מיקצועי. חשוב לראות את הרעיון שאפשר את המצב בו כאשר צובעים ציפורן לא חורגים מגבולות הציפורן גם אם מנסים. היישום הטכני הוא באופן ציור דמות היד, הציפורניים אינם כלולים בדמות היד ולכן שייכים לרקע וניתן לצבוע את הרקע עם פעולות הורד עט וזוז, כי הוראות אלו משפיעות רק על הרקע ולא על דמויות.

חשוב: הציפורניים לא שייכים לדמות
אלא לרקע



לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

לפרויקט יש 11 רימקסים 138 שעיינו והגיבו על הפרויקט, הוא מסקרן מבלי להיות שובניסט מחבר בנות לתחום מדעי המחשב, הוא ניתן לשינוי לתוכנת ציור רגילה ובאופן גנארי להרבה יישומים כולל עיצוב ציור לצביעה אישית שזה אופנה עכשווית.



פרוייקט ה- ברכות ליום הסקראץ' הבינלאומי

Happy Scratch Day! - פרוייקט

מקור : אוסף הפרוייקטים ליום סקראץ' הבינלאומי 2016

9 דמות, 26 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/108453927/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – scratch

היישום של פרויקט זה הוא "ברכות ליום סקראץ' 2016", זהו יישום קלאסי כי הוא מעין ברכה לאירוע מסויים עם אנימציה וצלילים,

מורכבות תכנותית

המורכבות נובעת מהמספר הגדול של הדמויות, סדר הופעתן וזימוןן של תסריטי הדמויות מורכב הוא מקושר לרעיון של סדר הברכות של יום הסקראץ' 2016, כל דמות מופיעה בתזמון שונה עם אנימציה וכל ניהול ה"זרימה" של הברכה מורכב ודורש תכנון מוקדם.

האנימציה היחידה כלולה בדמויות של הבלונים, ודמויות אלו והתלבושות הן חלק מהספרייה של סביבת סקראץ'

מורכבות גרפית

בינונית, יש אמנם 9 דמויות, אבל ל-7 דמויות יש רק תלבושת אחת, הדינמיקה מושגת ביישום עם שינוי בדמויות ואפקטים של צבע.

האנימציה היחידה כלולה בדמויות של הבלונים, ודמויות אלו והתלבושות הן חלק מהספרייה של סביבת סקראץ'

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

לכל יישום שקשור לאירועים של התלמידים, פרויקט זה הוא הזדמנות ללמידה רלוונטית ואוטנטית של התלמידים, התלמידים יכולים ליצור ברכה ליום ההולדת של ההורים, חברים, ברכה לרגל אירוע משמח אחר ברמה המשפחתית, בית הספר, קהילה ומדינה.

נציג רק את הבמה והדמויות המשתתפות. כל התסריטים ניתנים לגישה באמצעות הלינק

פרוייקטים מעניינים לנוספים ליום הסקראץ' הבינלאומי :

יישום מורכב

<https://scratch.mit.edu/projects/107611116/>

יישום פשוט

<https://scratch.mit.edu/projects/109688140/>



פרוייקט ו- תזמורת
פרוייקט - MOJA MUZA NR 1 (LOSOWE DŹWIĘKI) (כך זה נקרא באתר.....)

מקור : אוסף הפרוייקטים ליום סקראץ' הבינלאומי 2016

5 דמות, 5 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/109013269/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – music

הרעיון המרכזי מעורר התפעלות בפשטותו והיצירתיות של הרעיון.

קיימים פרויקטים רבים של נגינה ומוסיקה בסקראץ', זה פשוט וייחודי.

ישנם 5 כלים שונים על הבמה, עם הפעלת היישום אף כלי לא מנגן, בכל לחיצה של מקש (יוצר היישום בחר במקשי חצים ומקש רווח, אפשר לבחור מקשים אחרים), וכל לחיצה על מקש וזימון אירוע כאשר לחיצת המקש מכניסה כלי נוסף לתזמורת. מאוד מעניין ונעים לשמוע..

מורכבות תכנותית

פשוטה, זימון אירועים עם "כאשר נלחץ מקש", כך מזומנים 5 התסריטים, תסריט לכל כלי מוסיקלי. מרגע שהכלי "זומן לנגן" הכלי מנגן בלולאה אינסופית וכך מקבלים תזמורת מושלמת.

מורכבות גרפית

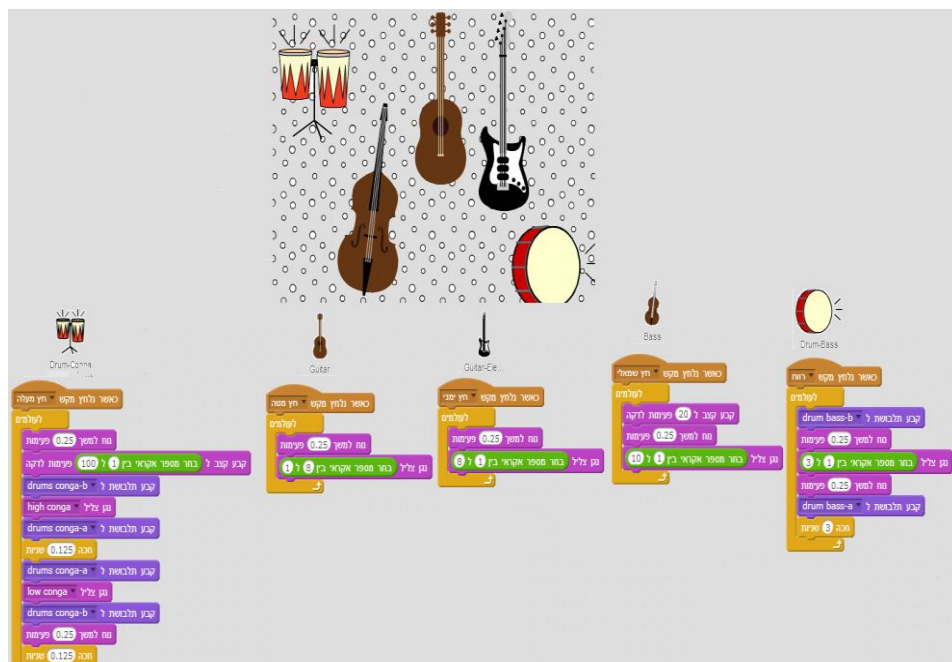
כל הדמויות מספריית סקראץ', אנימציה בסיסית רק עם שתי דמויות התופים (מתוך סביבת סקראץ')

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

ניתן להרחיב את כלי התזמורת, לקבוע סדר שונה, לשנות צלילים וכו.. זהו יישום מעולה לכל הרמות בתוכנית הלימודים.

אפשר כמובן לראות את כל התסריטים בקישור, אולם מאחר ומדובר בקבוצה קטנה וקצרה של תסריטים נציג כאן, רצוי שתלמידים יבצעו ויצרו הכול מהתחלה כך יוכלו לקחת את היישום למחוזות חדשים.

עבור מספר כלים, עם צלילים בעלי משמעות "מוסיקלית" היישום הזה יכול להיות פרויקט סיכום שנה מעולה לתלמידים עם ידע, הבנה ושמיעה מוסיקלית.



פרוייקט ז – הקיפוד והפטריות
hedgehog - פרוייקט

4 דמויות, 9 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/10110854/>

משחק מעניין עם כמה מרכיבים יחודיים,

הפרוייקט נכלל ברמה בניים כי נכלל בו שימוש במשתנה רגיל וגם משתנה ענן, המטרה של הקיפוד לאכול 5 פטריות, הזמן שנמשך עד להשגת המטרה נשמר במשתנה ובכל סיום משחק הזמן מושווה לזמן שמשתנה הענן, כך משתנה הענן "זוכר" את הזמן הטוב ביותר אותו השגנו.

מורכבות תכנותית

יש מספר מאפיינים עושים את המשחק למעט מורכב :

השמירה על הערך הקטן ביותר של זמן הביצוע, זהו רעיון לא פשוט לתלמידים בכיתות ד, ה במידת הנדרש והמורה יכול לוותר על מרכיב זה.

העובדה המעניינת הבאה, כאשר הקיפוד אוכל פטרייה, אנו רואים בחלק הימני העליון של הבמה שמתוספת דמות מוקטנת של מטרייה, כך זה נמשך עד שהקיפוד אוכל 5 פטריות, ועל הבמה יופיעו 5 פטריות קטנות המעידות שאכן הקיפוד אכל 5 פטריות. זהו שימוש מעניין במונה אירועים, כאשר האירוע כמה פטריות אכל הקיפוד בכל נקודת זמן ללא שימוש במשתנה וזה מהווה למידה מטרימה לנושא משתנה ותבנית מנייה.

המעניין שהתוצר הזה מושג על ידי שימוש בתלבושות של דמות.

הדמות כוללת 5 תלבושות :

תלבושת א- עם פטרייה אחת קטנה

תלבושת ב- עם דתי דמויות של פטריות קטנות

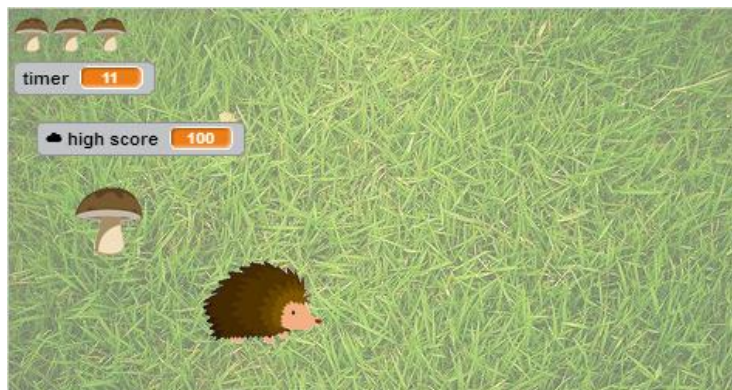
וכך הלאה עד להגעה ל-5 פטריות

מורכבות גרפית

קיימת, יש צורך בעיצוב הפטרייה הגדולה, פטריות קטנות, הקיפוד .

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

הכי חשוב זה הרעיון של מונה פטריות שנאכלו, זו אסטרטגיה מעניינת למנות מספר "ניצחונות" של דמות ללא שימוש במשתנה ורעיון מקורי .



פרויקט ח- להתחמק מהמכשפה

פרויקט - simple game with witch and crab

3 דמויות, 9 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/10110854/>

זהו משחק קלסי לרימיקס, הוא פשוט קל להבנה, ועם רעיון "נחמד" אבל המשחק כמעט לא אפשרי... המטרה שהסרטן יגיע למפתח הפלא, אבל המכשפה חוסמת את המעבר בתנועה אנכית, ואין סיכוי שניתן לעבור את המכשפה מבלי שתרגיש....

לכן תלמידים צרכים לפתור את הבעיה, דנים איתם על הרעיון שמשחק צריך להיות מעט קשה אבל לא בלתי אפשרי...

מורכבות תכנותית

התסריטים פשוטים, המכשפה נעה אינסופית בתנועה מלמעלה למטה, אם הסרטן נוגע במכשפה המשחק מסתיים ברעש גדול,

הסרטן נע באמצעות חץ ימינה ושמאלה צריך לעבור את המכשול, אם הוא מצליח, המפתח מקבל מסר מהסרטן משמיע צליל והמשחק מסתיים

מורכבות גרפית

אין דמויות בסיסיות אין רקע

לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

זו דוגמא למשחק בסיסי פשוט, שניתן לשפרו, זהו אתגר לתלמידים מה ניתן לשפר, ברקע, במהירות התנועה של המכשפה שאולי עם משתנה ניתן שנות את מהירות התנועה ובכך את רמת המשחק,



פרויקט ט – מסע הפרפר

פרויקט - Simple Flappy Bird KS2 KS3

2 דמויות, 4 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/24266375/>

המשחק הזה מיוחד, פשוט אבל יש בו רעיון גאוני, טריק תכנותי וגרפי ליצירת תנועה.

בתחילת עידן משחקי המחשב פותחו משחקים בהם דמות נעה לאורך המסך ומכשולים הגיעו לדמות, כל מיני אויבים שיש לחסל... המסך נע מימין לשמאל בתנועה זורמת.

המשחק הזה משיג את רעיון התנועה של הרקע מימין לשמאל בתכנות מקורי ועיצוב גרפי תומך וזה ייחודו, המשחק מלמד גישה מעניינת למימוש רעיון התנועה של הרקע

מורכבות תכנותית

4 תסריטים, לא מורכבים בהחלט בדרגת רמה בינונית, אבל צריך לשים לב לחילוף התלבושות של דמות המכשולים והתנועה מימין לשמאל של המכשולים לעומת משמאל לימין של הפרפר וכך משיגים אשליית תנועה.

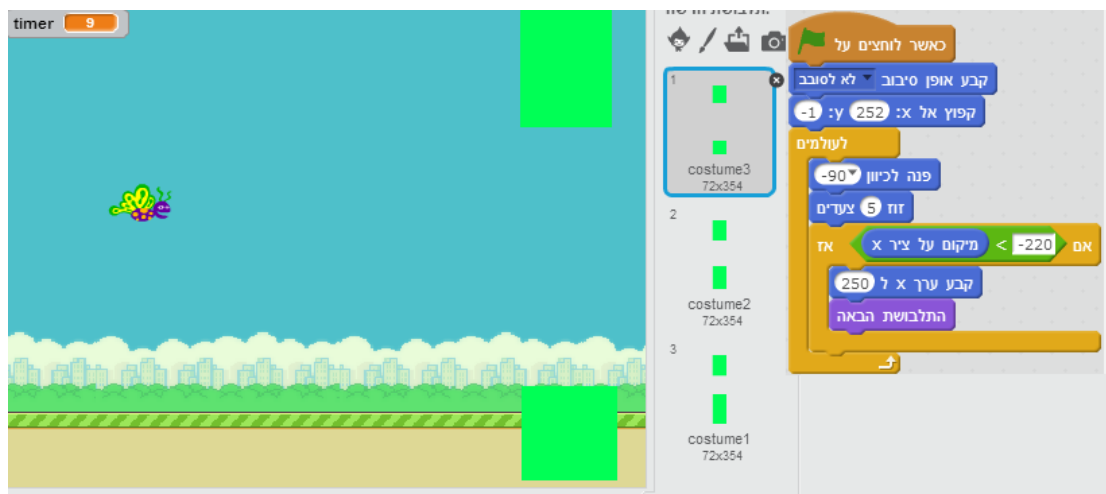
מורכבות גרפית

דמויות בסיסיות רקע בסיסי

לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

אפשרות לשנות מהירות תנועת המכשולים, גיוון בתלבושות של המכשול, העברת הרעיון של תנועת המסך ליישום במשחקים אחרים.

הסבר על המימוש של הרעיון לתנועת הבמה מימין לשמאל



המכשול מהווה תלבושת, התנועה מימין לשמאל, התלבושות מתחלפת ולכן המכשול מול הפרפר מפתיע ומשתנה.

פרויקט - LM1

6 דמויות, 15 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/102199722/>

זהו פרויקט סיכום לרמת בניים, המורכבות מאופיינת בשימוש ב-3 משתנים, תנאי עם שימוש באופרטור וגם, ומספר גדול יחסית של דמויות ותסריטים.

הרעיון מאחורי היישום הזה ללמד את המחשב מה אני אוהב, תלמיד המשחק במשחק מקבל הנחייה ללחוץ על הדמות הכדור עם המילה play, על המסך תופיע אנימציה קצרה בה צורות (משולש, ריבוע, עיגול), ישנו את צבעם ומיקומם על המסך. ובשלב שהאנימציה מסתיימת התלמיד בוחר איזו צורה הוא מעדיף

כאשר לוחצים על הדמות עם המילה END, המחשב קובע איזו צורה הנדסית המשחק מעדיף.

הבחירה של המחשב בצורה המועדפת תלויה כמובן במנייה שהתוכנית מבצעת בכל פעם שנבחר משולש, ריבוע, או מלבן.

זה יישום פשוט עם שלושה משתנים ורעיון מעניין

מורכבות תכנותית

המורכבות היא בשימוש בשלושה משתנים כמונים, ושימוש באופרטור וגם, כל היישום בנוי בצורה משמעותית על תכנות מונחה אירועים ומנצל את הסביבה כדי ליצור את הסדר של האירועים.

מורכבות גרפית

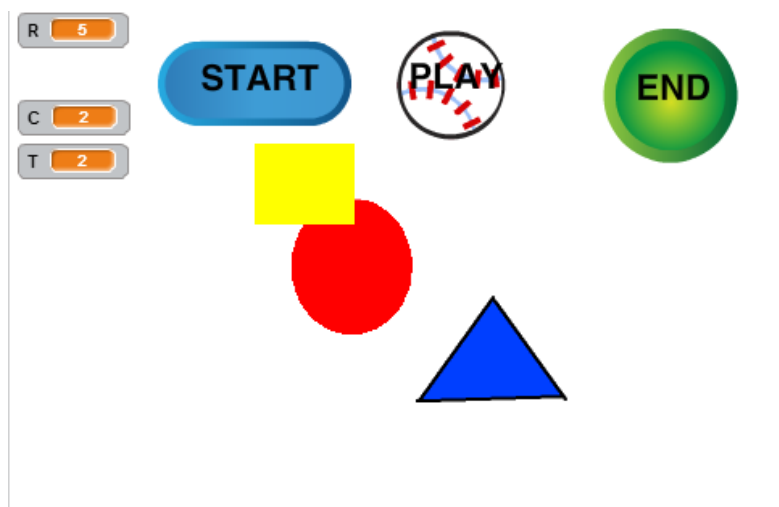
לא מורכבת כל הדמויות נבחרו מהספרייה של סקראץ' וללא רקע

לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

אפשר לשנות במקום 3 צורות גיאומטריות ל-3 סוגי פירות, או 3 סוגי מכוניות, וכו... הפעילות יכולה להיות חברתית ובאווירה של שיתוף בכיתה ביחס להעדפות תלמידים.

מספר הדמויות והתסריטים גדול יחסית ואציג במדריך את מראה הבמה.

כל הפרטים על היישום באמצעות הלינק המצורף.



תוכנית רמה ג' :

בתוכנית רמת ג' שעיקרה מהתוכנית המלאה הוא כ- 60 שעות, מומלץ להרחיבה ולהמשיך לפרקים י"א, י"ב, לכלול לולאת חזור __ פעמים, ושימוש מוגבל בלולאת חזור עד ש, שימוש בגרפיקה אישית לדמויות ולרקעים, הרחבה בשימוש בדמויות ותסריטים, העברת מסרים ופרוייקטים המשלבים ידע מדעי, טכנולוגיה ואף שילוב נושאים מתחומים רבי מלל.

פרויקטי העשרה רמה ג

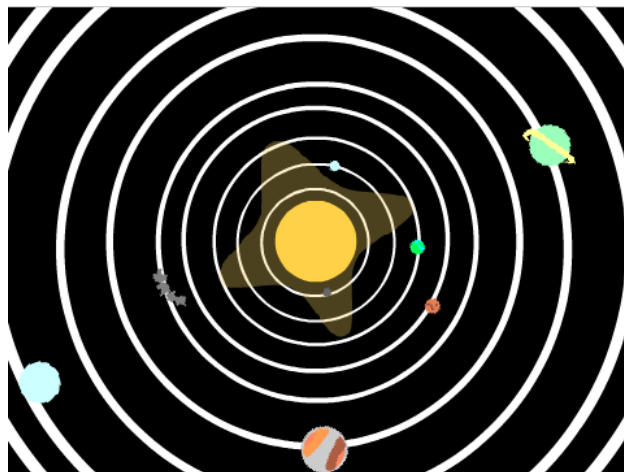
פרויקט א

פרויקט - Solar System מערכת השמש

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/95244140/>
חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – Scratch Science Group

הרעיון המרכזי

הרקע הוא מערכת השמש, עם מסלולי כוכבים הלכת



כל כוכבי הלכת נעים במסלולם

המיקום של כוכבי הלכת נקבע באמצעות מיקומה בלשונית "תלבושת"

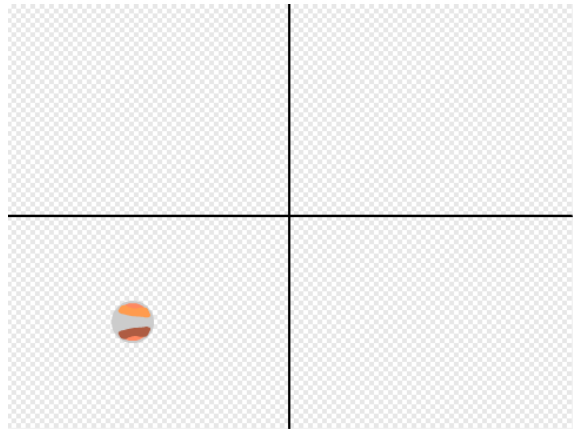
"רוח השמש" ממורכזת באמצע

וכל כוכב לכת מוקם במיקום לפי המסלול מהשמש, כך קבלנו את כוכבי הלכת במיקום היחסי לשמש
מגע בין כוכב לכת לעכבר, כוכב הלכת אומר את שמו

מורכבות תכנותית

קושי בינוני, לולאות לעולמים, חזור, פקודות גרפיות פשוטות מה רצוי ללמוד ולהפיק מהמטלה הזו

גבוהה יחסית יש למקם את הדמויות באמצעות לשונית "תלבושת" על המסך בהתאם למיקום היחסי מהשמש, לא פעולה פשוטה ויש לדייק,



חשוב זוהי אסטרטגיה מאוד יצירתית לקביעת המיקום ביחס לשמש, אין כל התייחסות למיקום מסויים, כל הדמויות ממוקמות במיקום 0,0, אבל בעיצוב התלבושת, המיקום של הדמות ביחס למרכז הוא לפי המיקום ביחס לשמש ומקבלים כאן בצורה פשוטה את האשליה של התנועה, בצירור הרקע מקפידים שקווי מסלולי התנועה של כל כוכב לכת יהיה מתאים למיקום הגרפי שלו.

לאן אפשר לקחת את הפרויקט?

ליצור הדמויות של תנועת הירח סביב כדור הארץ, תנועת כדור הארץ סביב השמש וסביב עצמו עם שימוש בכמה דמויות של כדור הארץ, ולבחון היתכנות היישום של הרעיון היצירתי למיקום דמויות באמצעות שינוי נקודת המרכז שלהם במסך עיצוב הגרפי של תלבושות הדמות.

פרוייקט ב- "מבוך"...

פרוייקט - The Crabbie Maze HARD MODE

4 דמויות, ארבעה תסריטים.

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/97952791/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – games

הרעיון המרכזי

זהו פרוייקט "ממשפחת המובכים", בתוכנית הלימודים כלולה גירסא של משחק מבוך, זו גירסא נוספת ומעניינת.

הדמות המרכזית היא דמות סרטן, שנעה באמצעות חצים במבוך, הדמות אינה משנה כיוון, ולא תמיד ברור האם הדמות עוברת במעבר או לא, עובדה המקשה על המשחק.

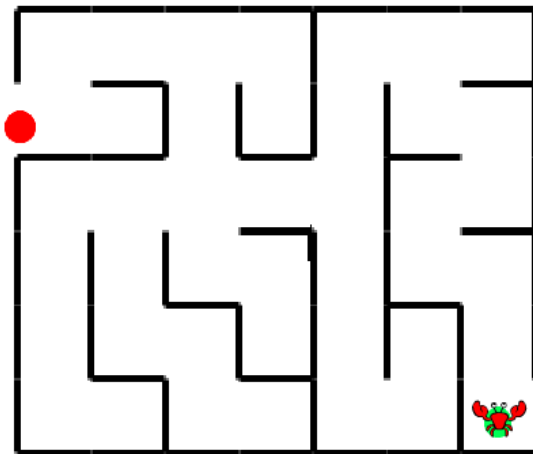
התסריט המרכזי הוא של הסרטן שעיקרו:

לולאת לעולמים:

תנועה לפי ההוראה אם מקש נלחץ

אם נוגע בצבע שחור (שמשמעות פסילה וחזרה לנקודת ההתחלה).

הציור של המבוך, אינו חלק מהרקע, אלא דמות וזו הבחירה של יוצר המשחק.



מורכבות תכנותית

קושי בינוני+, לולאת לעולמים, מבני תנאי מקוננים, שינוי במיקומי הדמות לפי x ולפי y.

מורכבות גרפית

בסיסי, כל הדמויות הן חלק מאוסף השפה. אין יצירת גרפיקה

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

קיימים כמעט אינסוף משחקי מבוך, עולם ומלואו, מומלץ להתחיל בבניית משחק פשוט.

פרוייקט ג- "טמגוצי גירסת סקראץ"...

פרוייקט - Your monkey

6 דמות, 26 תסריטים

קישור לפרוייקט - <https://scratch.mit.edu/projects/101565273/>

חיפוש פרויקטים דומים עם התגיות – work-in-progress, animations

הרעיון המרכזי

זהו משחק מעניין שהוא מחווה למשחק פופולארי של שנות ה-90, "טמגוצי"

מתוך : ויקיפדיה

טִמְגוּצִי (ביפנית) - たまごっち : ביצה בתוך שעון") הוא **צעצוע** דיגיטלי קטן שפותח ב**יפן** ב-1996- למכשיר שלושה כפתורים בדרך כלל, ניתן "לגדל" (על הצג) יצור דיגיטלי שזקוק ל**מזון**, **לחינוך**, לניקיון, **לתיבה** ול**בריאות** הצרכים משתנים בהתאם למכשיר. בטמגוצי עשויות להיות דמויות שונות ; ישנם טמגוצים עם **ילדים**, עם **כלבים**, עם **זרקונים**, עם **ציפורים** ועוד.

במשחק זה אנו "דואגים" לקופיף חמוד, דואגים שיאכל, ישתה, ישחק, וילך לישון

תפעול המשחק פשוט :

אם רוצים שהקופיף מקליקים על מיטה

אם רוצים שהקופיף יאכל מקליקים על בננה

וכו..

מורכבות תכנותית

זהו פרוייקט לא פשוט תכנותית, במיוחד ברמה ובהיקף שיושם, הכללת משתנה לכל מאפיין "חיים" של הדמות עדכון משתנים, אם הקופיף לא ישן מדד העייפות שלו גדל, כך לגבי שתייה, שעמום וכו..

מורכבות גרפית

בסיסי, , כמעט כל הדמויות הם מתוך הספרייה של סביבת העבודה, והדמויות הנוספות הם ברמה של העתק והדבק ממקור חיצוני.

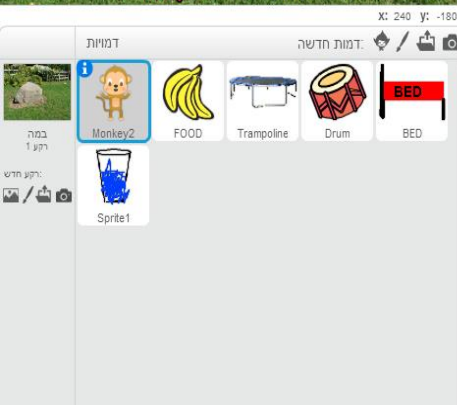
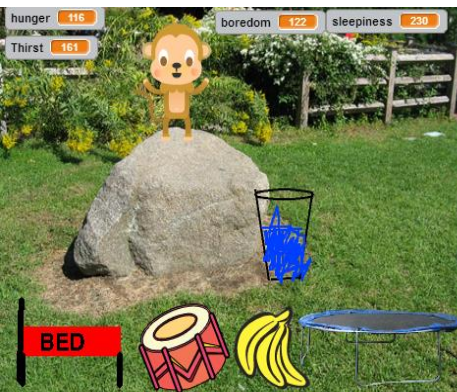
לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

הפרוייקט ניתן ליישום עם פחות "צרכים", נניח לדאוג לדמות רק לאוכל ושתייה, ניתן לקחת את הפרוייקט למערכות מכניות נניח מנוע מכונית, אם מתחמם צריך להוסיף מים, אם נגמר הדלק צריך לתדלק וכו..

זה משחק שמציג היבט של הדמיית תהליך עם משתנים המציגים את מצב התהליך וזו נקודה מעניינת.

בעמוד הבא מוצגים כל התסריטים וניתן כמובן לגשת לקישור ולעשות ריימיקס ליישום.

פרויקט ד- "כדור נופל"



פרויקט - Raining Balls

1 דמיות, 5 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/36707652/>

מילות חיפוש: game, raining, wrecking

משחק פשוט הכולל כמה מהרעיונות החשובים בבניית משחקים על ידי תלמידים

ניקוד בסיסי על הישג – משתנה יחיד

תנועה אנכית מלמעלה למטה של דמות

החמצת הדמות, מסיימת את המשחק

מורכבות טכנותית

המשחק מוכנס לקטגוריית הפרוייקטים ברמה הגבוהה בגלל השימוש בשלושה מרכיבים המאפיינים רמה זו:

שימוש בשני משתנים, משתנה אחד תפקידו לוגי (1 או 0)

תנאי עם אופרטור לוגי and

לולאת חזור עד ש

מורכבות גרפית

פשוטה עיצוב רקע עם "בניינים" מבוסס על צורות גיאומטריות פשוטות, הדמות המרכזית היא עיגול שחור וזה בודאי פשוט ליצירה.

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט?

ליצירה שלך משחקים הכוללים דמויות "הנופלות" מלמעלה למטה, שינוי במיקום ממנו מתחילה "הנפילה" באמצעות קביעת מיקום x בצורה אקראית, שליטה על מיקום בציר ה-y והקצב של השינוי, אפשר להוסיף תלבושות לדמות, קולות



פרוייקט ה - מסע הרפתקאות

Teens at the Castle - פרוייקט

4 דמויות, 12 תסריטים

קישור לפרויקט - <https://scratch.mit.edu/projects/10128197/>

משחק זה מייצג ז'אנר (סוגה) מאוד גדולה של פרוייקטים.

משחקים מסוג זה הם מסע הרפתקאות שבו עוברים מסצנה \ אירוע בסיפור לאירוע הבא בדרך להצלת הנסיכה מהדרקון או כל מטרה חשובה אחרת..

המאפיינים של המשחקים הללו :

רקעים מיוחדים המייצגים תחנה ברצף של האירועים, מעבר בין האירועים בדרכים שונות , הדרך הבסיסית באמצעות שתי דמויות של חצים בתחתית הרקע, חץ ימינה לדפדוף ימינה וחץ שמאלה לדפדוף שמאלה. לעיתים המעבר מתחנה אחת בהרפתקה לתחנה הבאה תלוי בהשלמת משימה כמו להלחם במפלצת בדרך או לענות לחידה של קוסם שפגשו.

המשחק כאן הוא רק מעטפת ומסגרת התחלתית ויוצר המשחק מזמין אותנו לעשות רימיקס למשחק.

מורכבות תכנותית

במשחק מסגרת המרכיב התכנותי פשוט, דמות חץ המקדמת אותנו לשלב הבא ושתי דמויות שרק מנהל דיאלוג.

מורכבות גרפית

בכל משחקי הרפתקה יש כמה אתגרים בהיבט של הגרפיקה, האתגר המרכזי הוא עיצוב הרקעים, והדמויות בחלק מהמקרים הרקעים והדמויות מיובאים ויש רק להתאימם לגודל הבמה , ולסיפור של ההרפתקה, כאשר יש ליצור רקעים ודמויות העניין כרוך בהמון שעות עבודה וכמובן יצירתיות.

לאן אפשר לקחת את הפרוייקט ?

זהו פרוייקט המציג רק את הז'אנר של משחקי קווסט-הרפתקה, הפוטנציאל של יצירת משחק כזה הוא אינסופי. אפשר להתחבר לתחומי לימוד שונים, לספרות באמצעות יצירת משחק עבור דמות שמופיעה בסיפור הנלמד בכיתה, להתחבר לנושא בהיסטוריה ולבנות משחק קווסט המתאר את אירועים היסטוריים ופעולות של דמויות באירועים הללו, ילדים יכולים לקחת למשל אגדת ילדים, נניח לדוגמא את סיפור "החתול במגפיים", לייבא תמונות רקע של הסיפור ממקורות שונים ברשת, ליצור או לייבא את הדמויות בסיפור והמשחק יעביר את החתול ממעמד של חתול רחוב... עד לעוזר האישי של הנסיך

ואפשר תמיד לנהל את הדיאלוגים במשחק באנגלית והרווח ברור....



שער שני - מודול רובוטיקה

תוכנית הלימודים כוללת:

60 שעות בסיס

19 שעות הרחבה

פרוייקטי סיכום.



לפני שני עשורים, תלמידים למדו רובוטיקה עם זרוע רובוטית שהונחה על שולחן ומרבית האלגוריתמים והיישומים עסקו בהנעת הזרוע, הרמת גוף והנחתו על גוף אחר, הרובוטים ששמשו בני אדם הופיעו בעיקר בתעשייה וחלקם סייר על פני מאדים.

כיום גם המציאות והימצאות רובוטים בתחומים שונים השתנתה וגם זמינותם וסוגי הרובוטים העומדים לרשות מערכת החינוך השתנתה באופן משמעותי.

רובוטים משמשים ליעודים רבים, בבתי חולים כרובוטים מנתחים, בבית כרובוט השואב אבק בחדרי הבית או מנקה את הברכה, בתעשייה, בתחבורה עם מערכות ללא נהג או בתעופה במערכות ללא טייס אזרחיות וצבאיות.

השילוב בין מערכות תוכנה למערכות טכנולוגיות הולך ומתרחב, הלמידה של מערכות אלו דומה בחלקה ללמידה של תחום מדעי המחשב, אבל השילוב בין מערכות תוכנה וחומרה, יוצר אתגרים חדשים, הפעלת יישום של תלמיד על רובוט דורשת הבנה והתמחות במערכות קלט פלט יותר מאשר מודול מדעי המחשב, הבנת הקשר בין החיישנים ופעולת הרובוט לבין הקוד הנכתב מהווה שילוב רב תחומי שאינו ברור ואינו נגזר מלימודי מדעי המחשב. בעולם של חיישנים וביצוע של יישום יש דינמיקה של real time, של דגימה רציפה, של ביצוע פעולות עם הרובוט שיהיו משוב מיידי למה שקורה בסביבה בה הוא פעול, הבנה של גדלים פיזיקליים ומערכות מכוונות וניהול ועוד.

זה הייחוד של תחום אלגוריתמיקה ורובוטיקה, עולם מדעי המחשב בא לידי מימוש ויישום בצורה ייחודית, זהו עולם ידע רחב גדול ורב תחומי, ותוכנית הלימודים במודול זה חושפת את העולם בפני התלמידים.

נעשה מאמץ בכתיבה ליצור חיבור הוליסטי בין מודול מדעי המחשב למודול אלגוריתמיקה ורובוטיקה, ליצור את ההבנה שהנושאים משולבים, שהמושגים והרעיונות יונקים מאותם שורים, מבנה תנאי, פסוק לוגי או מבנה לולאה ומשתנים הם אותם מושגים בשני המודולים עם אותה משמעות רעיונית ויישומית, המודול רובוטיקה מאפשר יישום הרעיונות והאלגוריתמיקה באופן שמלהיב תלמידים, כי התוצאה של תוכנית עם רובוט אינה הצגת תוצאה חישוב, אלא רובוט שמבצע מטלה אותו התלמידים רואים וחווים, מודול רובוטיקה ממש את היעד המרכזי של כלל תוכנית הלימודים "חשיפה להיבטים השונים של מדעי המחשב – הפשטה, פתרון אלגוריתמי ומימוש – דרך התנסויות מהנות, מגוונות, ומעוררות עניין ומוטיבציה".

ואת המטרה הגדולה והכוללת הזו מיישמת תוכנית מודול אלגוריתמיקה ורובוטיקה בצורה מלאה.

מודול אלגוריתמיקה ורובוטיקה

יעדי תוכנית הלימודים אלגוריתמיקה ורובוטיקה – כיתות ד-ה

1. היכרות עם עולם מדעי המחשב ובמרכזו פתרון בעיות באמצעות חשיבה אלגוריתמית ויישומה.
2. היכרות ראשונית עם עקרונות עבודת מערכות ממוחשבות (קלט – עיבוד – פלט) ועם מבנה המחשב.
3. הקניית מושגים בסיסיים בחשיבה לוגית וחשיבה אלגוריתמית בצורה חווייתית בשילוב פעילויות לא ממוחשבת וממוחשבת רבות, בדגש על פעילויות חווייתיות יחד עם פעילויות תכנותיות עם מערכת רובוט. כל הפעילויות יהיו מותאמות לשכבת הגיל.
4. הבנת תהליכי פתרון בעיות ומימוש הפתרון (באמצעות שפת מחשב) תוך כדי מעבר בשלבים של תכנון, בנייה ובדיקת אלגוריתם כללי, כתיבת אלגוריתם מילולי, תכנון המרכיבים של היישום (באמצעות כלים שונים) ויישום הפתרון במערכת הרובוט.
5. פיתוח כישורי רפלקציה להבנת תהליך הפתרון וחשיבה ביקורתית לצורך הערכת הפתרון.
6. פיתוח כישורים של עבודת צוות לצורך פתרון בעיות מורכבות וביצוע פרויקטים בהיקפים שונים.

תוכנית אלגוריתמיקה ורובוטיקה רחבה ונשענת על הפרדיגמות הבאות:

תכנות מערכות

סביבת הריצה

מהי סביבת הרצת התוכניות

סביבת תוכנת המערכת

תוכנית המשתמש

אלגוריתמיקה

שפת סקראץ' בשילוב קבוצת ההוראות Robots היא שפת תכנות לכל דבר ועניין.

מושגי יסוד של שפות תכנות

הוראה

תחביר של הוראה (גם אם מדובר בלבנה גרפית יש להתייחס)

פרמטרים לפקודה

מבני תכנות כולל: מבנה סדרתי, מבנה תנאי, מבנה לולאה

שגיאות בתוכנית: שגיאת תחבירית, שגיאת הרצה, שגיאה כוונה

משתנים, ערכים קבועים, סוגי משתנים וערכים (לוגי, טקסט, מספר)

הרחבת שפה (יצירת "פקודות" המשתמש)

עקרונות גישת המערכות

רכיבי מערכת

קלט, עיבוד ופלט במערכות

תיכון מערכת

יישום התיכון, בחינת התאמה לדרישות, תיקון ושיפור

עקרונות מערכות בקרה

עיבוד ובקרה

חיישנים

משתנים מבוקרים

בקרה בחוג פתוח \ בקרה בחוג סגור

מערכות מבוקרות מחשב

חיבור בין מדע לטכנולוגיה

גדלים פיסיקליים

נוסחאות חישוב בתחומים שונים (דוגמא : מהירות, זמן, דרך)

עולם של טכנולוגיה : ראייה מערכתית על העולם הטכנולוגי הסובב אותנו מערכות

טכנולוגיות (מנוף, מכונית, סרט נע, מעלית, טנק.....)

עולם של טכנולוגיה מידע ותקשורת

תקשורת בין רובוט למחשב

תקשורת "שן כחולה"

שיתוף ידע (שיתוף רעיונות ותוכניות בין הלומדים, בין הלומדים לעולם)

חיפוש וכריית מידע (חיפוש מידע ברשת הרלוונטי למערכות שהתלמיד בונה)

השפעת הטכנולוגיה על האדם (סביבה, כלכלה, חברה)

עקרונות פדגוגים של התוכנית

התוכנית תדגיש ותיישם את העקרונות הבאים

למידה ובנייה של ידע

למידת חקר והתנסות

למידת צוות

הערכה חלופית ומעצבת

גישה פרויקטנטית

עקרונות תוכנית הלימודים רובוטיקה - הרחבה

תוכנית פיתוח חשיבה לוגית-הנדסית רב תחומית באמצעות רובוטיקה כוללת מרכיבים רבים :

1. תכנות מערכות

סביבת הרצת התוכניות

סביבת תוכנת הרובוט

תוכניות המשתמש

2. הנדסת תוכנה

כלים לבדיקת התוכנה (בדיקת חיישנים, בדיקה עם הוראות "הדפסה")

3. אלגוריתמיקה וכתיבת קוד מושגי יסוד של שפות תכנות מהי הוראה תחביר של הוראה פרמטרים להוראה מבנה תכנות: מבנה סידרתי, מבנה תנאי, מבנה לולאה משתנים, ערכים קבועים, סוגי משתנים וערכים (לוגי, טקסט, מספר)
4. עקרונות גישת המערכות רכיבי המערכת קלט, עיבוד ופלט במערכות
5. עקרונות מערכות בקרה עיבוד ובקרה חיישנים בקרה בחוג פתוח / בקרה בחוג פתוח
6. חיבור בין מדע לטכנולוגיה נוסחאות חישוב בתחומים שונים (דוגמאות: רדיוס וחישוב היקף גלגל, מהירות, זמן ודרך) עולם של טכנולוגיה: ראייה מערכתית על עולם הטכנולוגי הסובב אותנו
7. עולם של טכנולוגיה, מידע ותקשורת תקשורת בין המחשב לרובוט תקשורת שן כחולה שיתוף ידע (שיתוף רעיונות וידע בין הלומדים, בין הלומדים לעולם) חיפוש וכריית מידע השפעת הטכנולוגיה על האדם
8. עקרונות פדגוגיים של התוכנית למידת צוות למידת חקר והתנסות למידה עצמאית ובניית ידע הערכה חלופית וגישה פרויקטנטית

תוכנית כוללת כיתה ה' רובוטיקה – 60 שעות

מסגרת התוכנית מיועדת ל-70 שעות. 10 שעות יותר ממה שמוקצה בתכנון 60 שעות, החריגה בשעות מיושמת בתוכנית בפרוייקטי הסיכום, מומלץ לקראת סיום מחצית א' ושנת הלימודים לקיים שבוע פרויקטים, לקיים האקטונים מרתונים בשיתוף הורים ובאירועים אלו להשלים את הפרוייקטים אלו המופיעים בתוכנית וכמובן רעיונות מקוריים של תלמידים.

הנחה הבסיס של לא ניתנים שיעורי בית לעבודה עם רובוט, אולם ניתן לתת מטלות תכנון, זמן תכנון וחשיבה על מטלות סיכום ופרוייקטים, ניהול. למידה בדרך זו (מימוש חלקי של רעיון כיתה "הפוכה") יסייע לממש את התוכנית באופן מיטבי.

בנוסף בתוכנית משולב פרק העוסק בהכרה ושימוש באופרטורים לוגיים, וכן לולאת חזור עד ש, שני נושאים אלו מורכבים וניתן שלא ניתן להציגם וליישם בכל קבוצת לימוד, הסרתם מהתוכנית בקבוצות לימוד מסוימות תוריד מהתוכנית היקף של 10 שעות. מסגרת התוכנית ויישום מלא הוא תלוי פרמטרים רבים ויש גמישות ביישום התוכנית שיקבע בשטח ובכל בית ספר ולכן מוצגת תוכנית ל-70 שעות.

בשעות העיוניות נכלל הזמן למיבדקים בחנים ובחינות "מסורתיות",
מבנה התוכנית מוביל לצמצום בהערכה כמותית וחד פעמית ועידוד הערכה חלופית מעצבת. לכן השעות
שהוגדרו ויועדו בתוכנית הלימודים להערכה "מסורתית" מצומצמות.

52 שעות עבודה מעשית בחדר רובוטיקה, עבודה עצמאית ובצוותים
18 שעות עיוניות – הרצאות קצרות, דיונים, מצגות (מצגות מורה ומצגות תלמידים), בשעות אלו נכללות
5 שעות לבחינות, מבחנים, מיבדקים קצרים.

תחומים:

חישוביות, אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21

מרעיון לקוד

נתונים הרובוט הנדרש (דרישות שהוגדרו לרובוט בתוכנית עתודה מדעית)

בקר – (Controller) הכולל לפחות 3 כניסות ו-3 יציאות, תקשורת למחשב תמיכה בסוללות AA או AAA או טעינה ישירה. אפשרות לחיווי באמצעות קול ו/או אור ו/או תצוגה. **הנעה** – הכוללת מערכת הנעה בעלת 2 מנועים בתצורת טנק (מנוע ימין ומנוע שמאל). על מערכת ההנעה לאפשר פניה בקשת, פניה בציר ופניה סביב מרכז הכובד באמצעות שליטה על מהירות המנועים. **חיישנים** – (Sensors) חיישן אולטרה סוני (חיישן מרחק), 2 חיישני אור (למעקב אחר קו), חיישן מגע. **כוח** – ערכת סוללות נטענות ומטען.

כבלים – כל הכבלים הנדרשים לחיבור הרכיבים לבקר והבקר למחשב, כל הכבלים הנדרשים לחיבור חיישנים לרובוט (מומלץ אפשרויות לגיוון בסוגי חיישנים מעבר לדרישות הבסיס)

בטיחות

הרובוט חייב לעמוד בתקני בטיחות בנילאומיים ובמידת הצורך תקני הבטיחות בישראל.

הערה: התלמיד יקבל **רובוט מורכב ומוכן להפעלה**. התוכנית אינה מלמדת הרכבת רובוטים (בית הספר יכול להשתמש ברובוטים הדורשים הרכבה אך המורה לא יבזבז את הזמן בהוראה הקשורה להרכבת הרובוט)

חיישנים ברובוט :

- שני חיישני אור
- חיישן מרחק
- חיישן מגע
- מומלץ רובוט עם אפשרויות לחבר חיישנים נוספים כגון חיישן טמפרטורה וכו..

מנועים :

- מנוע שמאלי
- מנוע ימני

חיבור הרובוט למחשב

- א. באמצעות כבל USB מצורף לרובוט
- ב. באמצעות רכיב בתקשורת Bluetooth לחיבור ללא כבלים

בחירת רובוט לתוכנית הלימודים

התוכנית הינה לרובוט גנארי, כללי כל אלגוריתם המופיע בתוכנית הלימודים ניתן ליישום בכל רובוט .

להצגה מעשית ויישום האלגוריתמים אנו משתמשים בתוכנית ברובוט mBot רובוט המבוסס על לוח ארדואינו ומרכיבים משלימים (חלקי תנועה/תמסורת, מנועים , חיישנים), ניתן לרכוש רובוט זה מוכן ומורכב מספקים שונים בארץ ובעולם, ניתן לרכוש את הרובוט לא מורכב ולהרכיב רובוט העונה על דרישות התוכנית ועם שיפורים ותוספות מיוחדות.

הבחירה ברובוט בתוכנית זו אינה חובה וגם לא המלצה , בית הספר ו/או הרשות המקומית יבחרו רובוט בהתאם לכללי ההתקשרות והרכישה של המוסד הרוכש בתנאי שניתן ליישם עם הרובוט את תוכנית הלימודים בהתאם לנתוני הרובוט הבסיסי שהוגדרו.

חשיבות התנסות מעשית עם רובוט , ואי תלות בסביבת העבודה וסוג הרובוט

מודול התוכנית ברובוטיקה מציג את השילוב בין הרעיונות והמושגים המרכזיים והחשובים במדעי המחשב בתוכנית הלימודים בדגש על אלגוריתמיקה, חד משמעויות של הוראות, סדר ומבני בקרה, מימוש האלגוריתמים בשפת תכנות. כל הרעיונות הללו בעת יישומם באים לידי ביטוי בתנועה של הרובוט או הדלקה וכיבוי נורות ושימוש בחיישנים . ההיבט הויזואלי והמעשי של ביצוע הפקודות באמצעות הרובוט ממחיש בצורה משמעותית יותר את רעיון הרצת תוכנית, יותר מאשר תסריט המזיז דמות על המסך או מחשב ומציג ממוצע של שני מספרים.

כל כתיבת הקוד בתוכנית הלימודים ברובוטיקה מלווה בכתיבה אלגוריתמית, כל תסריט הוא שלב אחרון בתהליך שמתחיל ברעיון כללי, וממשיך לאלגוריתם מילולי וקוד. תמיד מומלץ שתלמידים יכתבו פתרון למטלה/בעיה בתהליך מובנה משלב הרעיון ועד לקוד בשפת התכנות בה משתמשים, החשיבות במודול אלגוריתמיקה ורובוטיקה לכתוב אלגוריתם מילולי הכולל תהליך ניתוח וחשיבה גדולה מאוד, זאת מהנימוק שהתוכנית תיושם בבתי הספר שונים בארץ, כל בית ספר יכול לבחור רובוט מדגם שונה ליישום התוכנית בהתאם לתקציביו ונסיון המורים, לכן חשוב להקדים ולהציג עבור כל תסריט את האלגוריתם הכללי ואת האלגוריתם המפורט ובשלב האחרון התאמת הקוד לשפת התכנות בה משתמשים ולחומרה-רובוט בו עושים שימוש. התוכנית של מודול רובוטיקה אחידה ואינה תלויה בסוג השפה בה משתמשים או הרובוט אותו רוכשים למימוש התוכנית.

ברור שבמקביל ליעד לכתוב תוכנית גנרית שאינה תלויה ברובוט הנבחר, במטרה להציג מימוש התוכנית בחרנו רובוט בסיסי, הנחת הבסיס שכל מה שניתן לבצע עם הרובוט הבסיסי יהיה ניתן לבצע עם רובוטים מתקדמים יותר וכוללים יותר רכיבים (חיישנים, מנועים, מרכיבי בנייה וכו...). בחירת רובוט מסויים משפיעה על יישום הקוד שבו יש להתייחס לחומרה ממש (שם כניסה – קלט לרובוט ומאפייני החיישנים ועוד..), אולם בקוד האלגוריתמי הניסוח הוא כללי וניתן ליישום בכל רובוט. ברור שיתכנו שינויים גם בכתיבה של קוד עבור רובוט וסביבת עבודה שונה, המאמץ בכתיבת שלבי הפתרון הוא להקטין את תלות התוכנית בסוג הרובוט וסביבת העבודה עד לנקודה בה אנו מממשים את הפתרון בסביבת העבודה.

התקנת סביבת העבודה וחיבור למחשב

פיסקא זו מתייחסת לרובוט mBlock , ההערכה שבמהלך השנים של הפעלת התוכנית יהיו יותר רובוטים זמינים לשימוש בתוכנית. כבר היום ישנם בשוק העולמי ובארץ רובוטים רבים שכמעט כולם עומדים בדרישות הבסיסיות שדורשת התוכנית. יתרה מזו הרובוט המסוים בו ממומשת התוכנית mBot מבוסס על פלטפורמה של לוח ארדואינו והוא אינו הרובוט היחיד המבוסס על פלטפורמה זו ומאחר ומדובר בלוח שהוא open source אין מניעה שכל יזם בישראל ובעולם יפתח רובוט על פלטפורמה זו.

ככל שיהיו יותר רובוטים מספקים שונים שמספקים רובוט שמאפשר את יישום התוכנית העלויות יוזלו והנגישות לטכנולוגיה תהיה זמינה לכל בית ספר המפעיל את התוכנית.

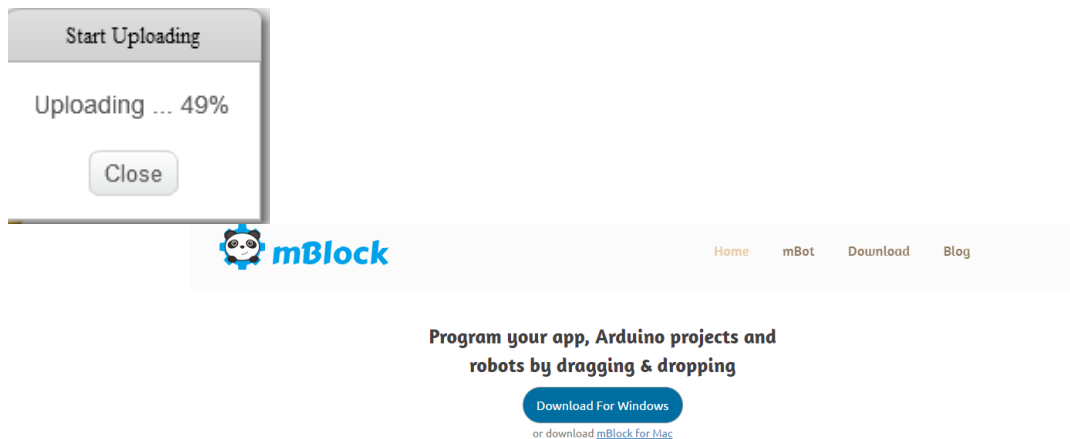
אין בעובדה שאנו משתמשים ברובוט מסויים משום המלצה על רובוט זה, כל פרוייקט וכל תסריט מוצג בתיאור כללי רעיוני, ואלגוריתם מפורט שניתן למימוש בסביבות עבודה מגוונות.

הפעלה וחיבור הרובוט mBlock

התקנת סביבת העבודה

יש להכנס לאתר : <http://www.mblock.cc/>

ולפעול בהתאם להנחיות ולהתקין את התוכנה בהתאם לסוג מערכת ההפעלה Mac



הפעל את תוכנת mBlock.

תוכנת התכנות של שפת סקראץ' המוכרת לנו תופיע על המסך, וזו סביבת עבודה המאפשרת לעבוד בשפת סקראץ' ולתכנת את הרובוט.

שפה

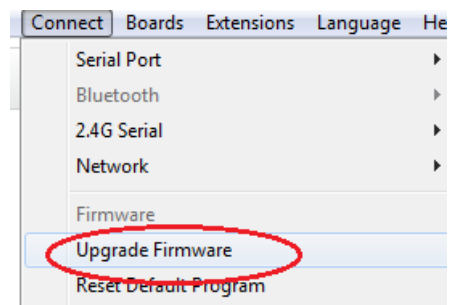
ניתן לשנות את השפה ל-עברית, אבל יש לשים לב שהשינוי משנה את סדר הכתיבה של ההוראות על הבלוקים לסדר חסר משמעות בחלקו, לכן אנו ממליצים להישאר בשפת הסביבה אנגלית, בתהליך למידה לא ארוך תלמידים יזהו פקודות ויבינו מה הן מבצעות (וילמדו וישפרו את הידע באנגלית).

שלב 1: חיבור הרובוט למחשב באמצעות כבל USB :

א. בתפריט ראשי יש לבחור Connect

א. בתת התפריט יש לבחור Serial Port ולבחור את היציאה com4

ב. בתפריט Connect יש לבחור Upgrade Firmware



ג. המחשב יחל לטעון את התוכנה לרובוט ועל המסך תופיע תיבת מידע

ד. בסיום הטעינה (100%) הרובוט ישמע "ביפ" קצר שמשמעותו מוכן לפעולה.

חיבור הרובוט למחשב באמצעות BlueTooth

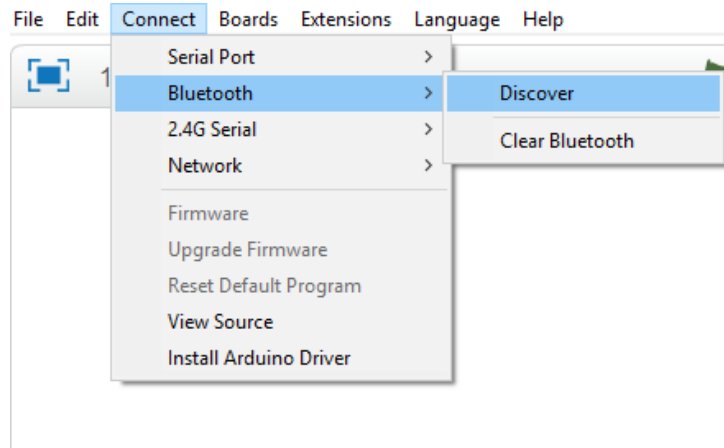
חיבור באמצעות Bluetooth

בתפריט הראשי בחר בלשונית Connect

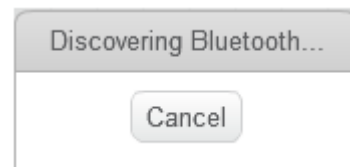
בחר באפשרות Bluetooth

בחר באפשרות Discover

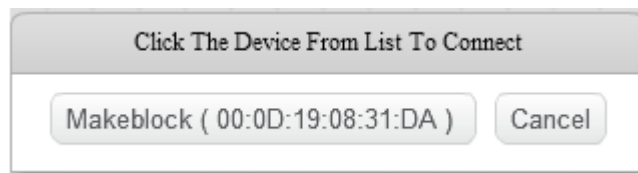
הפעולה שבחרנו גורמת למחשב שלנו "לחפש" מכשיר (פועל) עם חיבור Bluetooth .



התקדמות תהליך החיפוש מוצגת בתיבה הבאה על המסך



עם זיהוי הרובוט עם חיבור Bluetooth תופיע על המסך אלו מכשיר עם שזוהה,



נאשר את המכשיר – רובוט זוהה ואנו מקבלים הודעת אישור



בכך חיברנו בין הרובוט למחשב וכל תוכנית שנפעיל, תטען על הרובוט ותחל לפעול.

חשוב לציין שהקשר בין המחשב לרובוט לא נפסק גם במהלך הריצה של התוכנית אם יש הוראת אירוע כגון : כאשר נלחץ מקש", התוכנית המופעלת תגיב גם לכל הקשת מקש במחשב בהתאם לתסריט שמופעל ומצב יוצר הזדמנויות ליצור יישומים מדהימים ויצירתיים .

הרצת תוכניות עם הרובוט

הצגתי שתי דרכים להעלאת התוכנה לרובוט והרמת התוכנה

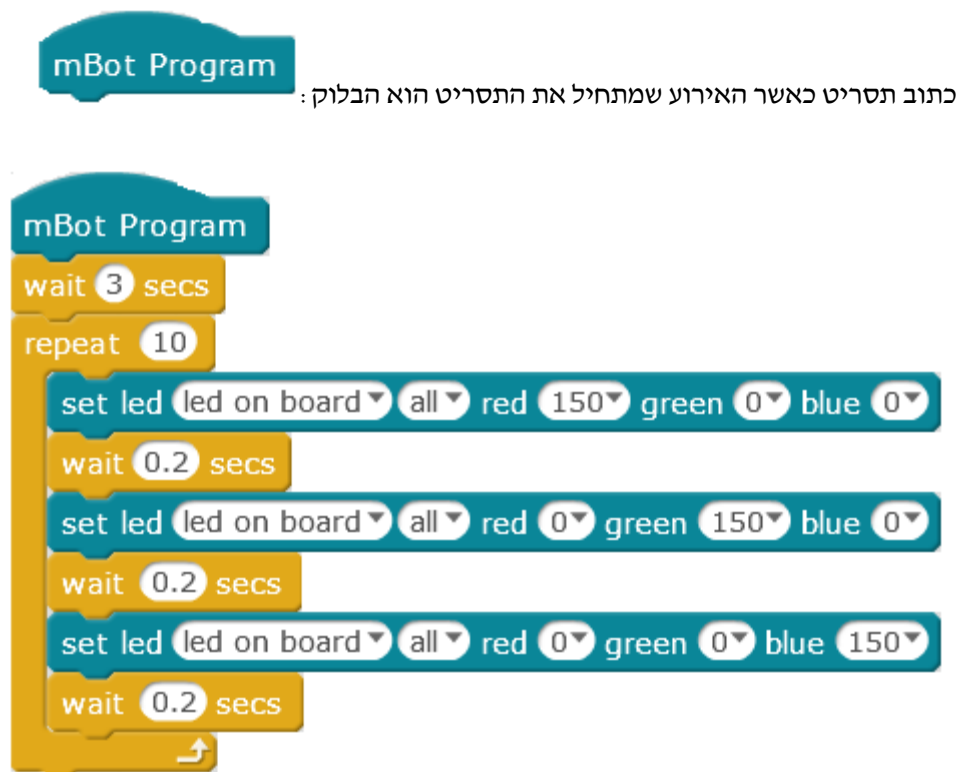
א. באמצעות כבל USB

ב. באמצעות Bluetooth

כאשר אנו מפעילים תסריט באמצעות Bluetooth, זה דורש קיום של חיבור כזה במחשב או רכיב usb ייחודי שתומך בחיבור Bluetooth, ישנה דרך נוספת להעלאת תוכנית לרובוט והפעלת הרובוט ללא חיבור למחשב עם כבל וללא חיבור Bluetooth – הדרך באמצעות העלאת התסריט לרובוט דרך הלוח של הרובוט. – Arduino, יש לחבר את הרובוט למחשב באמצעות כבל USB עד לסיום שלב העלאת התוכנית.

הפעלת תוכניות עם הרובוט באמצעות לוח הארדואינו

אופן הביצוע:



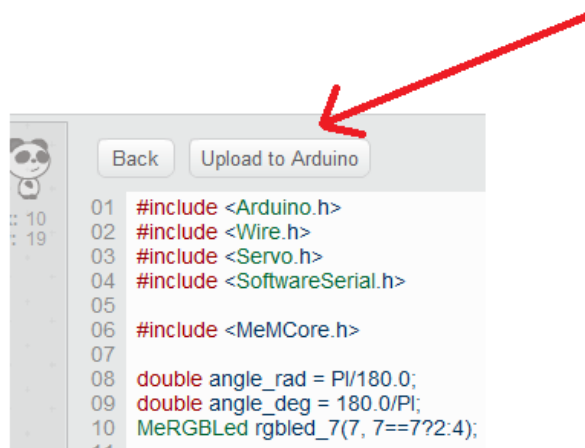
תסריט מבצע הדלקת נורות על הרובוט. (העניין עתה הוא לא התסריט אלא העלאתו לזכרון הרובוט)

העלאת התסריט ללוח ארדואינו:

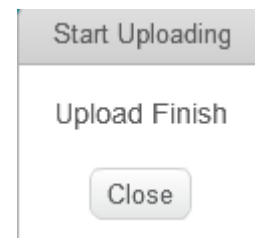
הקלק על הבלוק **mBot Program** בחלק העליון של התסריט

נקבל מצד ימין מסך עם התוכנה כפי שהיא נכתבת ללוח של הרובוט עם האפשרות להעלות את התוכנה לרובוט:

הקלק על כפתור זה



עם ההקלקה על הכפתור : Upload to Arduino , במשך כמה שניות מתבצע תהליך בדיקת התוכנה והעלאתה לזכרון הלוח ואנו מקבלים את ההודעה :



ניתן לנתק את כבל USB והתוכנה תרוץ ללא חיבור למחשב.

במצב הזה אנו עובדים רק עם התסריט עם הבלוק **mBot Program** , לא ניתן להפעיל תסריטים אחרים.

אם יש תוכנה שפועלת על הלוח ורוצים לעצור את פעולת התוכנה יש לבצע reset וזאת עושים על ידי

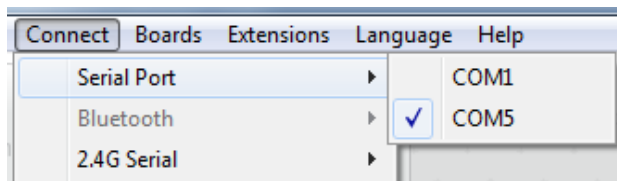
הטענת תוכנה ללא הוראות בצורה פשוטה, מעלים ללוח את התוכנה של ההוראה **mBot Program** , וזו תוכנית ללא הוראות ובכך התוכנית הקודמת שפעלה על הלוח-רובוט מתבטלת ולא פועלת. חשוב

כאשר עובדים בתכנות הרובוט עם לוח הבקר, רק 4 קבוצות של שפת סקראץ' פעילות וזמינות לכתיבת הקוד :

- **Data&Blocks** Data & Block – לטיפול במשתנים – קבוצת הוראות
- **Control** Control - בקרה - קבוצת הוראות
- **Operators** Operators – מפעילים – קבוצת הוראות
- **Robots** Robots - הרובוט - קבוצת הוראות של הרובוט

חזרה למצב תכנות באמצעות סקראץ' ולא ישירות עם הכרטיס

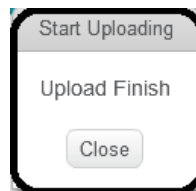
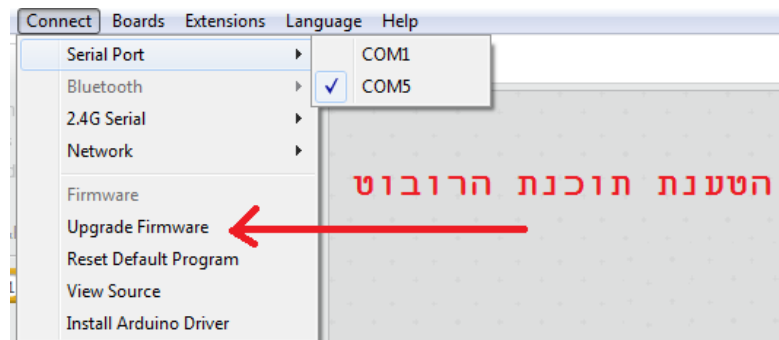
א. מחברים את כבל USB



ב. מוודאים שהרובוט מחובר

אנו רואים סימן אישור לחיבור הרובוט באמצעות חיבור סריאלי

ג. עתה אנו מעלים חזרה את התוכנה שמחברת בין הרובוט לסקראץ', תוכנה הנקראת Firmware הפעולה נמצאת באותו תפריט של קביעת החיבור:



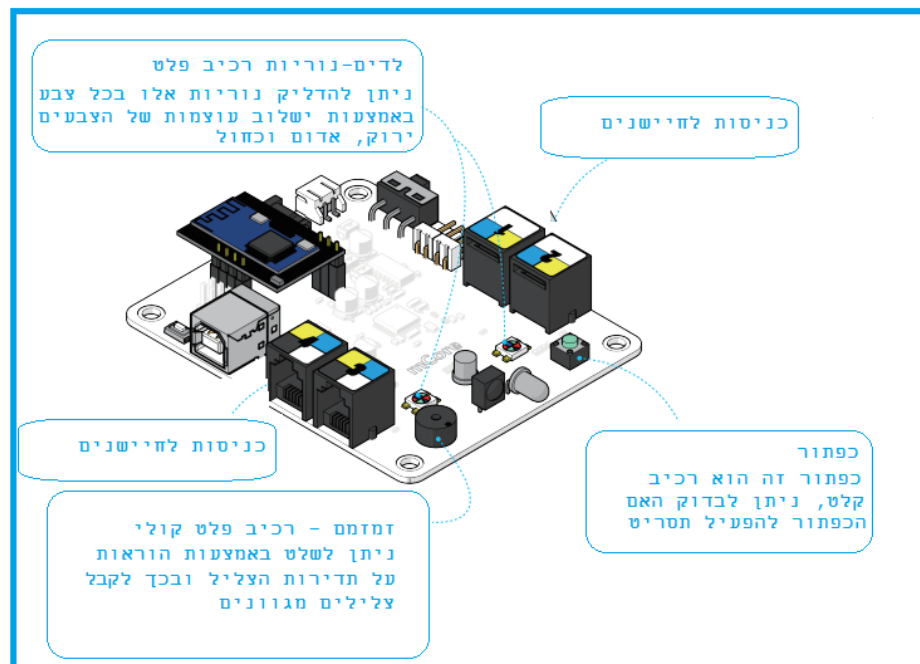
ד. בתום הטעינה נקבל אישור:

אנו שוב עובדים מול הרובוט בסביבת סקראץ' עם האפשרות לטעון תוכניות לרובוט עם כבל USB או עם חיבור Bluetooth.

זמינות קבוצות ההוראות בסביבת התכנות סקראץ'

בתכנות בסביבת סקראץ' כל קבוצות הפקודות של שפת סקראץ' זמינות ובתוספת קבוצות ההוראות **Robots**. השילוב מאפשר תכנות של הרובוט בעולם "הפיזי" כאשר ניתן ליצור הדמיות בעולם של הדמויות בסקראץ' והבמה.

**תרשים של הלוח המרכזי
המפעיל את הרובוט
באמצעות התכנות**



תוכנית כוללת כיתה ה' רובוטיקה – 60 שעות

מסגרת התוכנית מיועדת ל-70 שעות. 10 שעות יותר ממה שמוקצה בתכנון 60 שעות, החריגה בשעות מיושמת בתוכנית בפרוייקטי הסיכום, מומלץ לקראת סיום מחצית א' ושנת הלימודים לקיים שבוע פרויקטים, לקיים האקטונים מרתונים בשיתוף הורים ובאירועים אלו להשלים את הפרוייקטים אלו המופיעים בתוכנית וכמובן רעיונות מקוריים של תלמידים.

הנחה הבסיס שלא ניתנים שיעורי בית לעבודה עם רובוט, אולם ניתן לתת מטלות תכנון, זמן תכנון וחשיבה על מטלות סיכום ופרוייקטים, ניהול. למידה בדרך זו (מימוש חלקי של רעיון כיתה "הפוכה") יסייע לממש את התוכנית באופן מיטבי.

בנוסף בתוכנית משולב פרק העוסק בהכרה ושימוש באופרטורים לוגיים, וכן לולאת חזור עד ש, שני נושאים אלו מורכבים ויתכן שלא ניתן להציגם וליישם בכל קבוצת לימוד, הסרתם מהתוכנית בקבוצות לימוד מסוימות תוריד מהתוכנית היקף של 10 שעות. מסגרת התוכנית ויישום מלא הוא תלוי פרמטרים רבים ויש גמישות ביישום התוכנית שיקבע בשטח ובכל בית ספר ולכן מוצגת תוכנית ל-70 שעות.

בשעות העיוניות נכלל הזמן למיבדקים בחנים ובחינות "מסורתיות", מבנה התוכנית מוביל לצמצום בהערכה כמותית וחד פעמית ועידוד הערכה חלופית מעצבת. לכן השעות שהוגדרו ויועדרו בתוכנית הלימודים להערכה "מסורתית" מצומצמות.

52 שעות עבודה מעשית בחדר רובוטיקה, עבודה עצמאית ובצוותים
18 שעות עיוניות – הרצאות קצרות, דיונים, מצגות (מצגות מורה ומצגות תלמידים), בשעות אלו נכללות 5 שעות לבחינות, מבחנים, מיבדקים קצרים.

ק	תוכן הפרק	עיוני	מעשי	סה"כ בתוכנית
א	מערכת מחשב-רובוט קלט, פלט, מעבד סוגי מערכות מחשב ושימוש במחשבים	1	1	2
ב	מבוא למערכות - מהי מערכת - מרכיבי מערכת - סוגים ודוגמאות למערכות - מרכיבי רובוט - תרגול בסיסי בהפעלת הרובוט	2	2	4
ג	סקירת מרכיבי הרובוט, תנועה בקו ישר ופניות - מרכיבי הרובוט: מנועים, בקר, חיישנים - תנועה בקו ישר - פניות	1	4	5
ד	תנועה ופניות עם שליטה על כל מנוע בנפרד הרחבה – מרעיון ליישום בקוד תהליכי כתיבת קוד מובנים פניות שונות: קשת, רגל ציר, במקום שילוב הוראות מקבוצת "אירועים" ביישומים מורכבים	2	6	8
ה	תהליכי עיצוב תוכנה, מרעיון לקוד אלגוריתם מילולי כללי אלגוריתם מילולי מפורט גישת מעלה-מטה	6	שעות אלו כלולות ונפרשות בכל פרקי התוכנית	18
ו	בקרה בחוג פתוח, בקרה בחוג סגור - בקרה בחוג פתוח - הגדרת מושגים - בקרה בחוג סגור - חיישנים	2	6	8
				27

				• לולאה אינסופית (לולאת לעולמים בסביבת סקראץ')	
ז	הרחבה בנושא מרכיבי שפת תכנות בסיסיים משתנה – ייצוג ושימוש משפט תנאי – אם משפט תנאי אם ואם לא שילוב חיישנים במטלות פשוטות ואתגרים	2	5	7	34
ח	קלט ממקלדת (ההוראה שאל בסביבת סקראץ') הרחבת מבני לולאה – לולאה לא מותנת (חזור פעמים בסביבת סקראץ') חיישן אור עוקב פס שחור (חיישן אור לקבלת ערך אור חוזר) שילוב ביישומי בקרה בחוג פתוח (ללא חיישנים) ובחוג סגור (עם חיישנים)	2	8	10	44
ט	תנאים לוגיים מורכבים – שילוב בתוכנית לפי שיקול דעת של המורה. וגם או לא לולאת חזור עד ש- שילוב בתוכנית לפי שיקול דעת מורה	1	6	8	52
י	מערכות בקרה בחוג סגור – המשך חיישן מגע – מימוש מערכת בקרה בחוג סגור חיישן טמפרטורה – מימוש מערכת בחוג סגור חיישן אור - מימוש מערכת בקרה בחוג סגור כל התרגול בשילוב משפט תנאי ולולאות (לעולמים, חזור פעמים)	2	8	10	62
יא	מטלות סיכום ופרויקטים	2	6	8	70

חלק שני של מודול : מדעי המחשב

היקף 30 שעות

מודול זה מהווה חלק ממודול מדעי המחשב , המודול נועד ל :

1. בתי ספר שלימדו תלמידים בתוכניות שונות, וקבוצת התלמידים סיימה את תוכנית 60 שעות הבסיסית לפני סיום שנת הלימודים, המודול הזה יכול להוות תוכנית המשך.
2. בבית הספר שיחליט ללמד 3 שעות שבועיות, המודול משלים את התוכנית ל-90 שעות.
3. המודול כולל פרויקטים שונים שיכולים לשמש את המורים במתן מטלות סיום מחצית ושנה כמטלות סיכום, הדוגמאות מפורטות עם הסברים וסייעו למורה להנחות את התלמידים.
4. בתי ספר שמסיבות שונות לא ילמדו בכיתה ה' רובוטיקה, תוכנית זו עומדת לרשותם כהמשך למודול 60 השעות.
5. בתי ספר המקיימים קורסי המשך, המעוניינים להשתתף בימי שיא ותחרויות כגון : יום הסקראץ' הבנילאומי וכו... מודול זה יכול לסייע ולשמש כמקור להשלמת ידע על הסביבה ומקור לרעיונות לפרוייקטים.

פרק א – מבוא למערכות מחשב

תחומי תוכן : מיומנויות המאה 21

מושגים

מחשב, רכיבי קלט, רכיבי פלט, מקלדת, עכבר, מדפסת, עיבוד מידע, תקשורת,

מחשב

מחשב הוא מכונה המעבדת נתונים על פי תוכנית.

למכונה והרכיבים הנכללים בה אנו קוראים חומרה

לתוכניות במפעילות את המחשב ואת היישומים בהם אנו משתמשים אנו קוראים תוכנה

רכיבי קלט

המרכיבים מערכת מחשב המאפשרים העברת נתונים ומידע למחשב.

לדוגמא : מקלדת, עכבר, ידית היגוי, מיקרופון

רכיבי פלט

המרכיבים במערכת מחשב המאפשרים קבלת תוצאות העיבוד מהמחשב.

לדוגמא : מסך, מדפסת, רמקול

מקלדת

רכיב שמאפשר לנו להעביר קלט למחשב באמצעות הקלדתו

עכבר

רכיב המאפשר לנו, לסמן, לבחור ופעולות נוספות שתוצאתם פעולה שבחרנו באמצעות העכבר מתבצעת

ידית היגוי

רכיב קלט למחשב המשמש בעיקר במשחקי מחשב

מדפסת

רכיב פלט, המאפשר קבלת תוצאות עיבוד על דף נייר

עיבוד מידע

תהליך בו המחשב מבצע פעולות על הנתונים כדי לקבל תוצאות

לדוגמא : חיפוש מידע בגוגל כרוך בעיבוד המידע שנתנו למחשב, וגם בתהליך הדפסת תעודה לתלמיד,

המחשב מחשב את ציוני התלמיד ויוצר את התעודה הנשלחת להדפסה

רובוט

רובוט הוא מכונה הכוללת מרכיבים אלקטרוניים ומכניים, והמסוגלת לבצע משימות באופן עצמאי וגמישה

. בדרך כלל לרובוט יש יכולת תנועה, יכולת חישה, יכולת הפעלה של זרועות מכניות ומערכות מכניות

נוספות בהתאם לייעדו של הרובוט, לרובוט יכולת בקרה .

להנחייה והפעלת הרובוט יש לכתות תוכניות מחשב.

רובוטיקה

רובוטיקה היא תחום בהנדסה הנוגע לבניית רובוטים, מכשירים היכולים לנוע ולהגיב לפי מידע מחיישנים .

רובוטיקה היא גם ענף בחקר הבינה המלאכותית. רובוטיקה הוא נושא רב תחומי ונוגע בתחומי הנדסה רבים

כמו הנדסת מכונות, הנדסת אלקטרוניקה הנדסת תוכנה והנדסת ייצור (ויקיפדיה)

דרכי הערכה

1. מטלת חקר מצומצמת על מחשב, סוגי מחשבים ושימושים במחשבים
2. מטלת עבודה עיונית שכוללת משימה לאיסוף מידע על מערכת מחשב, יעודה, ההתפתחות של מערכת זו בעתיד
3. מטלת כיתה, הדגמה של שימוש במחשב

מטרות ביצועיות

1. התלמיד יציין לפחות 3 שימושים למחשב
2. התלמיד ימנה 3 רכיבי קלט ופלט ולתאר מהו ייעודו של כל רכיב
3. התלמיד יתאר מערכת מחשב בה עושים שימוש בבית
4. תלמידים יצלמו בבית, במקום העבודה של ההורים מרכיב שהוא קלט או פלט ויכתבו למה הוא משמש, מי משתמש וכו..

מטרות ביצועיות – דוגמאות

1. התלמיד יציין 3 שימושים למחשב.
תלמידים יצינו שימושים שנחשפו להם, כגון: תוכנת מצגת, מעבד תמלילים וכו.. יש להוביל אותם לציין שימושים כגון: תוכנת עיבוד תמונות, תוכנת עיבוד וידאו, תוכנה לרובוט, תוכנה לניהול חשבונות, וגם לקבל בברכה ציון אפליקציות של טלפונים חכמים.
2. התלמיד ימנה 3 רכיבי קלט ופלט ולתאר מהו ייעודו של כל רכיב.
תלמידים יצינו: מדפסת, מסך, עכבר. חשוב להרחיב את היריעה ולציין או לעודד לחשוב על רכיבים נוספים כגון: קורא ברקוד בסופרמרקט, מדפסת תלת מימד, ידית היגוי למשחקים, זרוע של רובוט.
3. תלמיד יציג מערכת מחשב הנמצאת בביתו
יש גם במטרה זו להוביל את התלמידים לחשיבה על מהו מחשב ולהובילם בדיון מונחה להבנה שגם טלפון חכם זה מערכת מחשב, טבלט זה מערכת מחשב, הרובוט שמנקה את האבק זה מערכת מחשב וגם שעון חכם הוא מערכת מחשב.
4. תלמידים יצלמו בבית, במקום העבודה של ההורים מרכיב שהוא קלט או פלט ויכתבו למה הוא משמש, מי משתמש וכו..
חשוב לעודד לצלם סרט קצר מעניין על מערכת מחשב ייחודית ועל שימוש לא שגרתי ולשתף. מומלץ לעודד שיתוף של סרטים הקשורים לרובוטיקה (רובוט צעצוע, רובוט מנקה וכו..)

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	ציוני דרך
מהו מחשב ומה הם שימושיו	דיון כללי ודוגמאות ביצוע המטרות הביצועיות בכיתה	✓		מאפייני מחשב כולל דיון, הצגת עבודות תלמידים 1 שעות
מבנה מחשב – רמת מרכיבים ותפקיד מקלדת מסך מדפסת	דיון כללי דוגמאות חשיבה על דוגמאות נוספות, עם מה משתמשים כאשר משחקים משחק מחשב, אצל הקופאית בסופר..	✓		מבנה מחשב כללי ומכללים כולל הצגת סרטי תלמידים) סרטים קצרים 2-4 דקות) 1 שעות

פרק ב - מבוא למערכות

מושגים

מערכת

מערכת כוללת קבוצת רכיבים אשר יחד מבצעים את מטרת המערכת.

מערכות שונות

מערכת הדלק במנוע רכב

מטרת המערכת לספק למנוע דלק

מרכיבי המערכת: מיכל דלק, צינורות, משאבת דלק, מסננים

מערכת העיכול

מטרת המערכת לספק אנרגיה לגוף באמצעות המזון הנכנס לגוף

מרכיבי המערכת: פה, וושט, קיבה, מעי דק, מעי גס

מערכת מחשב

מטרת המערכת הרצת תוכניות מחשב

מרכיבי המערכת: זכרון, מעבד, דיסק, מקלדת, עכבר, מסך

מערכת מכונת כביסה

מטרת המערכת לכבס את הכביסה המלוכלכת

רכיבי המערכת, מנוע חשמלי, תוף, תא חומרים, גוף חימום

מה משותף לכל המערכות

לכל המערכות יש קלט, פלט ומעבד

לכל המערכות כוללות מרכיבים רבים וחלק מהמרכיבים הם תת מערכת המבצעים משימות מיוחדות.

לכל המערכות יש תהליך או תהליכים אותם הם מבצעים

מה הקלט למערכות?

הקלט למערכת הוא אחד מ-3 הסוגים הבאים:

אנרגיה, חומרים, מידע.

מערכת מחשב

קלט למערכת: חשמל, נתונים, תוכנית

פלט: תוצאות התוכנית על המסך או מדפסת או רמקולים וכו..

מערכת מכונת כביסה

קלט למערכת: חשמל, מים, אבקת כביסה, כביסה מלוכלכת, הוראות כביסה
פלט המערכת: כביסה נקייה, מים אפורים (מלוכלכים)

מערכת דלק במכונית

קלט למערכת: דלק, מידע
פלט המערכת: סיבוב המנוע, עשן

למערכות מורכבות יש תתי מערכות

מערכת מכונית כוללת:

מערכת דלק, מערכת בלימה, מערכת קירור, מערכת הנעה, מערכת מיזוג

מערכת מכונת כביסה כוללת:

מערכת חימום מים, מערכת ניקוי הבגדים, מערכת סחיטה

למרבית המערכות יש מערכת חשובה שאינה מבצעת פעולות באופן ישיר אלא מבקרת את פעולת תתי המערכות והמערכת כולה, מערכת זו כוללת חיישנים אשר מעבירים לה מידע, איך תהליך העיבוד מתקדם.

במכונת הכביסה ישנו חיישן המודד טמפרטורת המים, ומעביר מידע לבקרה של המכונה כאשר הטמפרטורה של המים הגיעה ליעד.

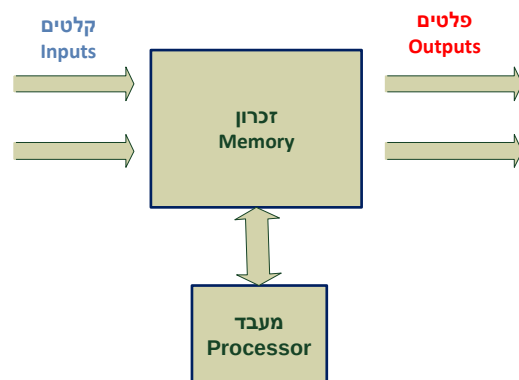
במכונית ישנו חיישן "רוורס" אשר מתריע בפני הנהג הנוסע לאחור על מכשול

בגוף האדם יש "חיישן" שמתריע שהגוף רעב, או שהגוף כבר שבע

רישום מודל של מערכת – תרשים מלבני

ניתן לייצג מערכת באמצעות "תרשים מלבנים", התרשים מציג את המרכיבים של מערכת ואת הקלטים והפלטות של מערכת.

מערכת מחשב (מחשב, טבלט, טלפון חכם, רובוט) כללית



פיסקא זו שונה בכל בסביבת עבודה של הרובוט בו בוחרים ללמד את התוכנית.

יש להכיר את הסביבה ברמת הפעלתה כולל:

פתיחת קובץ חדש לעבודה, שמירת הקובץ

כתיבת תוכנית לרובוט, עריכה (במידה ויש מרכיבים טקסטואליים שיש לכתוב), בחירת לבנת הוראה (בשפה ויזואליות בהם אנו בוחרים לבנה המייצגת הוראה)

הרצת הוראה בסיסית

הרצת תוכנית \ תסריט

יצירת תסריט חדש בסביבת סקראץ'

איך יוצרים תסריט חדש

יצירת תסריט פשוטה ביותר (מההיבט הטכני), כל שעלינו לעשות הוא הצעדים הבאים:

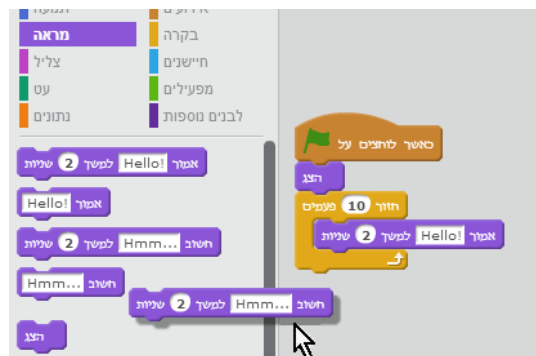
1. בחר את הלשונית "תסריטים" להיות פעילה
2. בחר את קבוצת הבלוקים ממנה אתה מעוניין לבחור בלוק (הוראה)
3. גרור את הבלוק בו אתה מעוניין אל חלון התסריטים

כל הוספת הוראה/בלוק דורשת את הצמדת ההוראה החדשה למיקום הנכון לפי בחירתכם.

השלבים לביצוע הוספת הוראה/בלוק לתסריט

1. בחר את קבוצת הבלוקים ממנה ברצונך לבחור בלוק
2. בחר את הבלוק שברצונך להוסיף
3. גרור את הבלוק אל המיקום המדויק בתסריט ושחרר את הבלוק, ודא שהבלוק אכן נצמד לתסריט במיקום הנכון.

איור: בחירת בלוק והוספה לתסריט.



בסביבת העבודה עם הרובוט בסקראץ', אין צורך ליצור דמויות אנו עובדים וכותבים תסריטים רק לדמות אחת.



M-Panda : ברירת המחדל היא הדמות :

כל התסריטים נכתבים לדמות זו.

חשוב

כפי שנלמד בהמשך וגם במודול מדעי המחשב, ניתן לכתוב תסריטים לדמות, תסריטים רבים ובמקביל לכתוב תסריטים לדמויות אחרות.

בתוכנית הלימודים אלגוריתמיקה ורובוטיקה אנו כותבים רק לדמות אחת תסריטים, אם מעוניינים ניתן



MBOT

להחליף את הדמות לדמות יותר מתאימה זה אפשרי, ואני בחרתי בדמות של הרובוט.

כאשר אנו כותבים הוראות, כל התסריט הוא לדמות אבל, חלק מההוראות ישפיעו על הדמות על הבמה, חלק מההוראות ישפיעו על הרובוט האמיתי שנמצא על השולחן או הריצפה.

לדוגמא ההוראות:



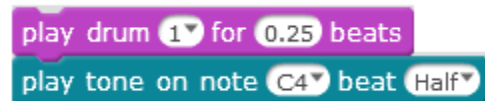
יזיזו את הדמות על המסך והדמות תאמר (בתיבת דיאלוג) Hello

ההוראות



יזיזו את הרובוט על המשטח עליו הוא ניצב ושני הledים (נוריות) על הלוח הראשי ידלקו באור אדום

ההוראות הבאות משלבות שילוב מעניין ומבלבל :



ההוראה בסגול היא מקבוצת ההוראות Sound והיא הוראה לדמות ותוצאתו צליל תופים קצר
ההוראה בכחול היא הוראה השייכת לקבוצת ההוראות Robots , והרובוט ישמיע צליל קצר

שילוב הוראות שבעיקר משפיעות על הבמה של סקראץ' ועל הדמויות של סקראץ' עם הוראות המשפיעות רק על התנהגות הרובוט הוא מבלבל אבל יש בו יתרון.

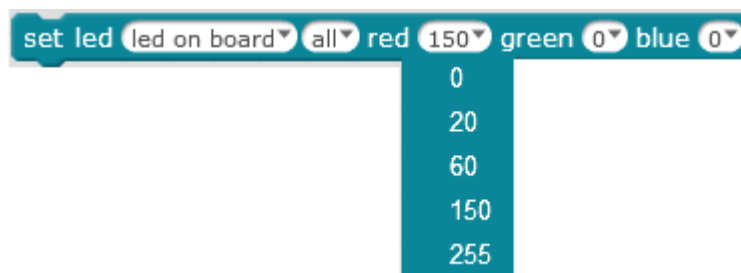
אנו מחברים את העוצמה והיכולות של שפת סקראץ' לתוכניות עבור הרובוט , השילוב יוצר הזדמנויות גם ללמידה מעניינת וקלה יותר וגם לשילוב מעניין כגון : הרובוט על המשטח נע סביב ריבוע דמיוני , הרובוט

על המסך נע סביב ריבוע שהוא גם מצייר. אם נכתוב מטלה זו בשני תסריטים נראה מאפיינים דומים בשני התסריטים וזה יסייע לנו להבין טוב יותר ולהנות מלמידה.

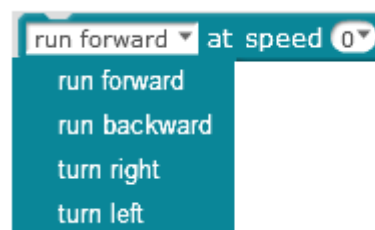
תרגילים ומטלות

נשתמש בהוראות:

- נוע (קדימה, אחורה, פנייה לימין, פנייה לשמאל)
- המתן __ שניות
- השמעת צליל של הרובוט
- הדלקת נורות על הרובוט וכיבוי הנורות (חקור כיצד ניתן לכבות את הנורה ואיך לבחור צבע)



ההוראה נוע עם האפשרויות שניתן לבחור



ההוראה השמע צליל



שלב הוראות אלו עם הוראת המתן __ שניות, הקלק על קבוצת ההוראות והרובוט יתעורר לחיים, אם תשלב הוראת תנועה, הוראת צליל, הוראת תאורה נקבל רובוט זז מאיר ושר....

דרכי הערכה

ההערכה בפרק זה תתבצע בשני מימדים:

מתן מטלות בחדר מחשבים, ליצירת תסריטים קצרים המשלבים: צלילים, אורות, תנועה. אפשר לשלב צלילים, ותנועה של הדמות על הבמה במקביל לרובוט
מתן תיאור מילולי מדויק וחד משמעי ככל האפשר ותלמידים צרכים לבצעו
תרגול התלמידים במתן הוראות לחבריהם, ובחינה האם נתנו הוראות מדויקות, האם התלמידים הבינו ובצעו כפי שנותן ההוראות בקש.

מטלות

א

נסח בעברית הוראות להדלקת 3 נורות

נורה ירוקה למשך 1 שנייה

כיבוי הנורה

נורה אדומה למשך 1 שנייה

כיבוי הנורה

נורה כחולה למשך 1 שנייה

כיבוי הנורה

ב

כאשר בוחרים לקבוע ערך עבור שלוש הנורות מקבלים את כל הצבעים.

הערכים עבור כל נורה מתחילים בערך 0 ועד הערך 255

בדוק איזה צבע נקבל עם ההוראה הבאה

set led led on board 1 red 255 green 255 blue 255

ג

הנע את הרובוט קדימה 1 שנייה

נסה לתכנן ולבצע פנייה ב-90 ימינה של הרובוט

הנעה את הרובוט קדימה 1 שנייה

ד

כתוב תסריט קצר שיניע את הרובוט לפי הצורה של האות T

ה

כתוב מספר הוראות שיכללו הדלקת נורות והשמעת צלילי מוסיקה

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	רובוטיקה	ציוני דרך
מבוא למערכות מערכת כללית, הגדרה אינטואיטיבית מערכת הגדרה מדוייקת	הבנת מרכיבי מערכת כללית לחבר את המושג למה שתלמידים מכירים משיעורי מדעים : מערכת הדם, מערכת העיכול ,			✓	1. התלמיד יכיר את המושג "מערכת" 2. התלמיד יכיר את מרכיבי מערכת מחשב : קלט, פלט, עיבוד 3. התלמיד יכיר את תהליך עיבוד המידע במערכת מחשב 2 שעות 2 שעות
סקירת מרכיבי הרובוט כתיבת הוראות בסיסיות בתסריטים קצרים	להציג את הרובוט, להסביר את מרכיביו, לחפש ברשת סרטים המציגים את הרובוט בפעולה ולקיים דיון בנושא. כתיבת הוראות בסיסיות להנעת הרובוט קדימה ואחורה, התנסות וחקר ללא למידה מקדימה , היכרות עם סביבת סקראץ'			✓	התלמיד יפעיל את הרובוט ויכתוב אלגוריתם מילולי עם הוראות בסיסיות 2 שעות

פרק ג-סקירת מפורטת של מרכיבי הרובוט וכתובת קטעי תוכנית קצרים

מושגים

רכיבי פלט ברובוט:

מנועים:

M1 – מנוע שמאלי –

M2 – מנוע ימני –

נוריות (לדים)

רכיבי קלט ברובוט:

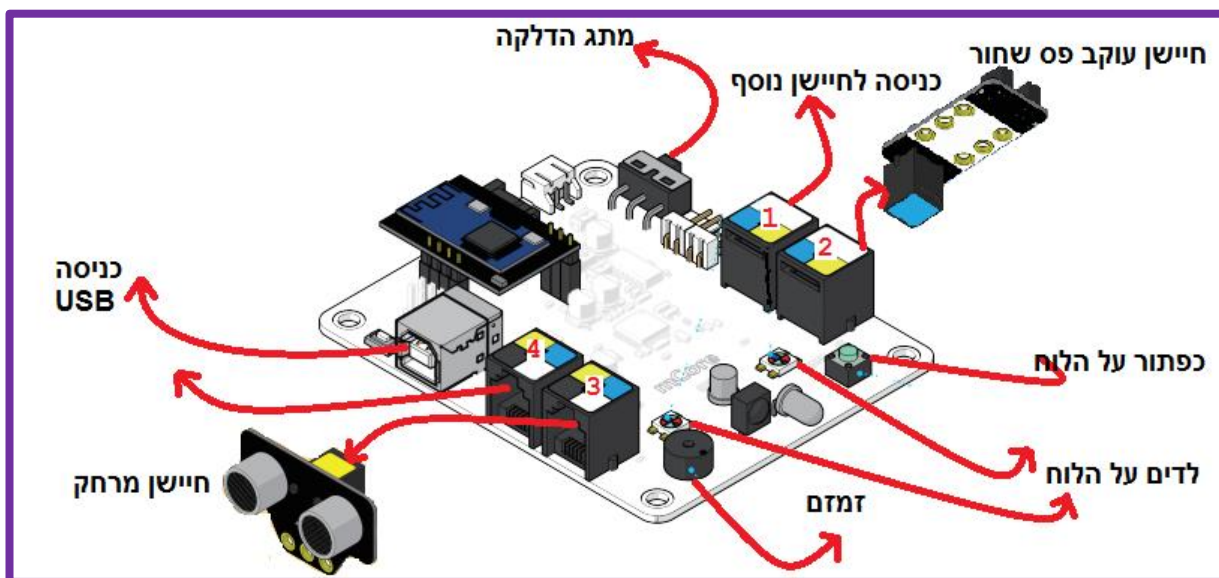
חיישנים:

חיישני אור

חיישן מרחק- אולטראסוניק

חיישן מגע

הלוח המרכזי של הרובוט



פירוט הרכיבים והוראות בסיסיות:

מנוע שמאלי

ברובוט המנוע השמאלי מוגדר כמנוע M1

חשוב

בכל רובוט בו נשתמש ישנם לפחות שני מנועים המשמשים לתנועה של הרובוט, מנוע שמאלי, מנוע ימני. בכל רובוט ובתוכנה המפעילה את הרובוט יש מזהה המאפשר גישה למנוע מסויים והפעלתו. בחלק מהמערכות המזהה תלוי באופן החיבור בין המנוע לבקר הרובוט (לכניסה בבקר), במערכות אחרות אין אפשרות לחבר את המנועים לכניסות שונות והחיבור נקבע ומובנה ברובוט. במערכת בה אנו משתמשים בתוכנית הלימודים, המנועים מורכבים ומחוברים לבקר לא ניתן לשנות את החיבור הגישה והזיהוי של המנועים הוא : M1 , M2.

M1 מנוע שמאלי

M2 מנוע ימני

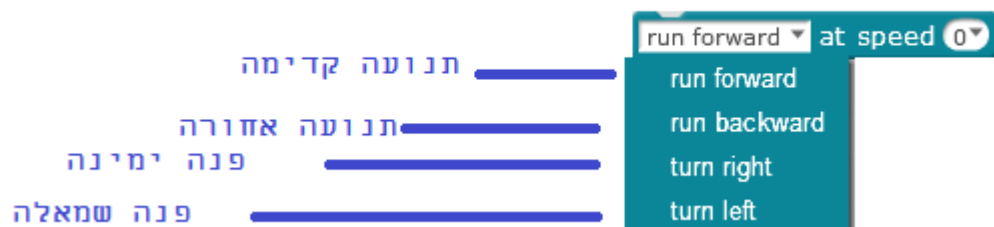
ההוראה הבסיסית להפעלת מנוע, מאפשרת קביעת ערך למהירות המנוע, וקביעת כיוון סיבוב המנוע – על ידי קביעת ערך מהירות מספר חיובי או מספר שלילי.

חשוב מספרים שליליים

בהוראות הפעלת מנועים ניתן לשלב ערכים שליליים. תלמידי כיתה ד' או ה' אינם מכירים ואינם לומדים על מספרים שליליים. יש להסביר את הסימן מינוס כמייצג היפוך בכיוון סיבוב המנועים ובכך אנו גורמים להיפוך בכיוון התנועה של הרובוט. הסבר כזה יאפשר לנו שימוש בערכים השליליים מבלי להיות בתחום התוכן של מספרים מכוונים במתמטיקה. בכל מקרה מומלץ בהוראת תנועה לשני המנועים להשתמש בהוראה נוע עם כיוון "backward" במקום שימוש בערך שלילי שיש לדחות ככל האפשר ובכל מקרה לתת הסבר שערך שלילי זה כיוון הפוך.

כדי לסיים את פעולת המנוע יש להפעיל הוראה המפעילה את המנוע עם מהירות 0 ובכך מסתיימת פעולת המנוע.

בקבוצת ההוראות Robots **Robots** יש הוראה המאפשרת להפעיל את שני המנועים לתנועה קדימה, והוראה המאפשרת להפעיל את שני המנועים לתנועה אחורה, הוראה זו מאפשרת לבצע פנייה ימינה או שמאלה. כל האפשרויות של ההוראה "נוע"



חשוב

נסיעה קדימה אחורה ופניות

בפרק ד נפרט ונלמד באופן מעמיק על תנועה של הרובוט ופניות של הרובוט ימינה ושמאלה, אנו נשתמש בהוראות של קביעת מהירות למנוע שמאל ומנוע ימין בנפרד. קבוצת ההוראות Robots של mBot רובוט מאפשרת גם הנעת הרובוט קדימה ואחורה ופניות באופן פשוט עם הוראה ישירה הכוללת את האפשרויות:

נוע קדימה

נוע אחורה

פנה ימינה

פנה אחורה

הוראות אלו מאפשרות לנו לכתוב אלגוריתמים לנסיעה קדימה ואחורה ופניות מבלי לחשב את המהירות של כל מנוע בנפרד, גם לגבי התנועה בקו ישר וגם לגבי פניות, כמו כן ההוראות הללו מאפשרות לנו שינויים בתנועה של הרובוט קדימה ואחורה וכן פניות של הרובוט מבלי להזדקק לשימוש (שנעשה בחמשך) של

פניות של הרובוט. כך ניתן לתכנת תנועה של הרובוט קדימה, אחורה ופניות בצורה יותר פשוטה, כפי שציינתי לעיל השימוש בערכים שליליים הוא בעייתי ויש לייצג את ההסבר לסימן "מינוס" כסימן המייצג שינוי כיוון (ולא ערך מספרי שלילי), השימוש בהוראה אחת לתנועה קדימה או אחורה או לפניות ולאחר מכן בשלב שני ביצוע שינוי כיוון התנועה ופניות באמצעות ערכים שליליים עם הסבר חלקי מאפשרים לנו יישום ושימוש הדרגתי במונחים, "והתחמקות" מדיון מעמיק או דיון בכלל במספרים מכוונים.

אלגוריתם לתנועה קדימה

1. סע קדימה
2. המתן 2 שניות

התסריט :

```
run forward at speed 100
wait 2 secs
run forward at speed 0
```

אלגוריתם לתנועה אחורה

1. סע אחורה
2. המתן 2 שניות

התסריט :

```
run backward at speed 100
wait 2 secs
run forward at speed 0
```

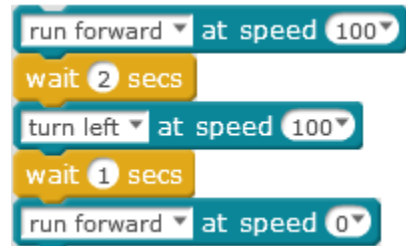
אלגוריתם לתנועה קדימה 2 שניות ופנייה ימינה 1 שנייה

1. סע קדימה
2. המתן 2 שניות
3. פנה ימינה
4. המתן 1 שנייה

התסריט :

```
run forward at speed 100
wait 2 secs
turn right at speed 100
wait 1 secs
run forward at speed 0
```

אלגוריתם לתנועה קדימה 2 שניות ופנייה שמאלה 1 שנייה



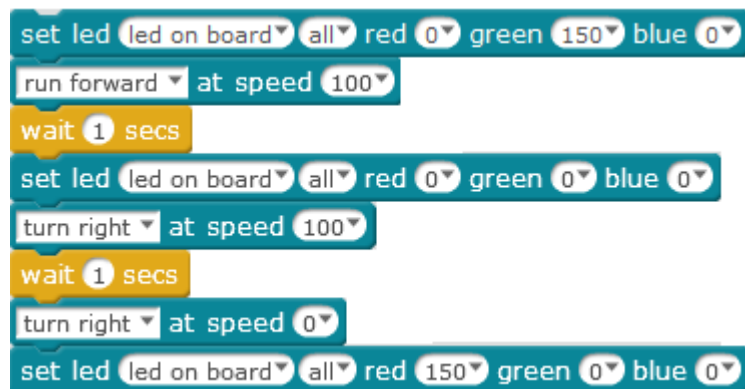
מטלה

רובוט מדליק שתי נורות על הלוח הראשי בצבע ירוק
רובוט נוסע קדימה 1 שנייה
פונה ימינה 1 שנייה
מדליק שתי נורות על הלוח הראשי בצבע אדום

אלגוריתם:

1. הדלק נורות על הלוח בצבע ירוק
2. נוע קדימה במהירות 100
3. המתן 1 שנייה
4. כבה נורות על הלוח
5. פנה ימינה במהירות 100
6. המתן 1 שנייה
7. עצור פנייה ימינה
8. הדלק נורות על הלוח בצבע אדום

התסריט:



התנסות:

תלמידים יכתבו תסריטים קצרים ויתנסו בהוראות:

נוע קדימה

פנייה ימינה

פנייה שמאלה

הדלקת שתי נורות על הלוח בצבעים שונים.

הוראת הפעלת מנוע בודד

דוגמא להוראת הפעלת מנוע:

מנוע שמאלי

מנוע שמאלי מקבל ערך 100

set motor M1 speed 100

מנוע שמאלי מקבל ערך -100

set motor M1 speed -100

מנוע שמאלי מקבל ערך 0 - עצירה

set motor M1 speed 0

מנוע ימני

ברובוט המנוע הימני מוגדר כמנוע M2

ההוראה הבסיסית להפעלת מנוע, מאפשרת קביעת ערך לעוצמת הפעולה, וקביעת כיוון סיבוב המנוע – מספר חיובי או מספר שלילי.

כדי לסיים את פעולת המנוע יש להפעיל הוראה המשימה ערך 0 בעוצמת המנוע ובכך מסתיימת פעולת המנוע

מנוע ימני מקבל ערך 100

set motor M2 speed 100

מנוע ימני מקבל ערך -100

set motor M2 speed -100

מנוע ימני מקבל ערך 0 - עצירה

set motor M2 speed 0

ההוראות למנוע הימני יפעלו באותו אופן כמו ההוראות למנוע השמאלי.

תרגול

יש לאפשר לתלמידים להתנסות בהוראות להפעלת המנועים, בשלב ראשון מעין תרגול "ללא מטרה" לקחת הוראה של הפעלת מנוע ולהעביר אותה לאזור התסריטים, להציג כיצד בוחרים ערך מהערכים בבירורות המחדל בהוראה וללחוץ לחיצה כפולה על ההוראה לשם הפעלתה. תלמידים יכולים לחבר עד 4 הוראות לשם תרגול בסיסי.

חשוב:

מנוע המופעל באמצעות ההוראה set motor ימשיך לפעול עד שנפעיל הוראה set motor עם הערך 0.

תנועה קדימה

כאשר שני המנועים מקבלים הוראה לתנועה עם מהירות חיובית זהה הרובוט ינוע קדימה

תנועה אחורה

כאשר שני המנועים מקבלים הוראה לתנועה עם מהירות שלילית זהה הרובוט ינוע אחורה

מטלות דוגמא :

מטלה א

רובוט ינוע קדימה במשך 1 שנייה

פתרון :

אלגוריתם כללי

קבע מהירות שווה לשני המנועים

המתן שנייה

אלגוריתם מפורט

1. $L ==> 50$

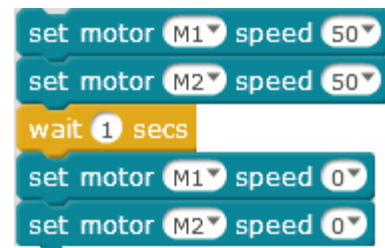
2. $R ==> 50$

3. המתן 1 שנייה

4. $L ==> 0$

5. $R ==> 0$

תסריט בסביבת העבודה



מטלה ב

רובוט ינוע אחורה במשך 1 שנייה

פתרון :

אלגוריתם כללי

קבע עוצמה שווה לשני המנועים

המתן שנייה

אלגוריתם מפורט

1. $L ==> -50$

2. $R ==> -50$

3. המתן 1 שנייה

4. $L ==> 0$

5. $R ==> 0$

תסריט בסביבת העבודה

```

set motor M1 speed -50
set motor M2 speed -50
wait 1 secs
set motor M1 speed 0
set motor M2 speed 0

```

דרכי הערכה

ההערכה בפרק ג תתבסס על מתן מטלות וציונים על ביצועם המטלות יתרכזו בכתובת סדרת הוראות ממוספרות מילוליות המורות מה אנו מבקשים שהרובוט יבצע על התלמידים לכתוב קוד לכל קבוצת הוראות שהם נדרשים יש לתת מטלות עם הוראות ברורות ומדויקות ויש לתת מטלות עם הוראות יותר מעורפלות ופחות חד משמעויות יש לקיים דיון על ההבדלים בהנחיות שקבלו לעומת מה בוצע בפועל

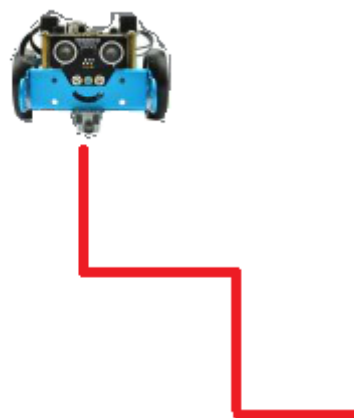
דוגמא להוראה חד משמעית :
הדלק נורה אחת ירוקה למשך 1 שנייה

דוגמא להוראה לא ברורה וחד משמעית
הדלק מספר נורות

מטלות

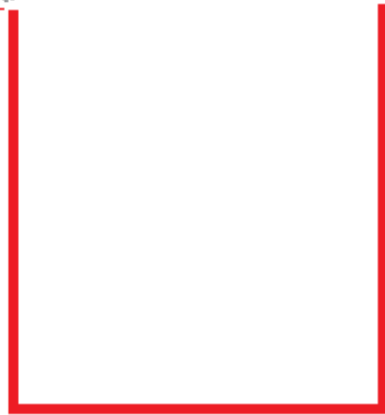
א
כתוב תסריט שיכלול תנועה של הרובוט המהירות (עוצמה) מסויימת למשך 5 שניות.
מדוד את המרחק שהרובוט נסע
חשב מהי המהירות של הרובוט ביחידות של ס"מ/שנייה

ב
כתוב קבוצת הוראות תנועה שתניע את הרובוט בצורה של שתי מדרגות דמיוניות :



ג

כתוב קבוצת הוראות שתניע את הרובוט סביב ריבוע דמיוני, חשוב אלו הוראות מתבצעות מספר פעמים,
כמה פעמים ההוראות מתבצעות



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חשוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	רובוטיקה	ציוני דרך
תנועה של רובוט קדימה אחורה	בשלב ראשון ההתנסות צריכה להיות "טכנית" תרגול בבחירת הוראה, בחירת ערכים לביצוע והקלקה על הוראה		✓	✓	יישום אלגוריתמים פשוטים של תנועה עם מימוש של תסריט קצר 1 שעה
תנועה קדימה אחורה ופניות	בשלב שני חשיבה על רעיון, מהו מסלול הנסיעה הנדרש כתיבת אלגוריתם מילולי בסיסי ויישומו רק עם ההוראה run	✓	✓	✓	יישום אלגוריתמים עם מורכבות הכוללים תכנון מסלול הנסיעה של הרובוט 1 שעות
תנועה קדימה, אחורה ופניות עם ההוראה set motor כל התסריטים יכולו הוראה מקבוצת ההוראות אירועים ויופעלו על ידי האירוע שיבחר	זהו השלב השלישי בתרגול תנועה בסיסי, השלב יותר מורכב כי יש הוראה נפרדת לכל מנוע ויש גם מספרים שליליים. חשוב שתלמידים יכתבו (עדיין בצורה חופשית) את : מטרות אוסף ההוראות – תסריט שהם כותבים כתיבה עם מספור אלו הוראות הם מורים לרובוט לבצע. בתום שלב זה יכתבו קוד.	✓	✓	✓	יישום אלגוריתמים הכוללים הפעלה נפרדת של "יציאות פלט", כלומר הפעלת מנועים באופן נפרד, הפעלת "יציאות פלט" של נורות לד ומוסיקה 3 שעות

פרק ד – תנועת הרובוט ופניות הרחבה

תכונות הרובוט ופניות

מבנה הרובוט שהצגנו כלל שני מנועים :

מנוע שמאלי L – מנוע M1 ברובוט בו השתמשנו ליישום התוכניות

מנוע שמאלי R – מנוע M2 ברובוט בו השתמשנו ליישום התוכניות

חשוב

הרובוט יבצע פנייה תמיד לכיוון המנוע היותר איטי

תכונות הרובוט והתנהגותו מסוכמים במידע הבא והטבלה המסכמת

לרובוט התכונות הבאות :

שני מנועים (מנוע L, מנוע R)

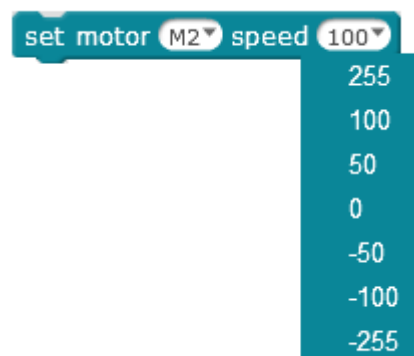
לכל מנוע ערך מספרי המייצג את מהירות המנוע

0 : עצירה

ערך < 0 : מהירות התנועה קדימה

ערך > 0 : מהירות התנועה אחורה

חשוב להתייחס לברירות המחדל של הפקודה למנוע, אלו הברירות שנשתמש בהן במרבית התוכניות



הטבלה הבאה מציגה התנהגות הרובוט לפי ערכים שונים למנועים, חשוב לציין שבחרנו ערכי דוגמא, וחשוב להכליל.

עבור ערכים שווים וחיוביים הרובוט ייסע קדימה

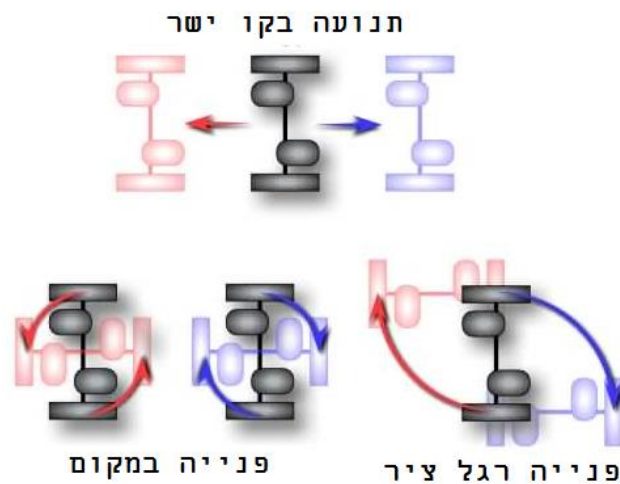
עבור ערכים שווים ושליילים הרובוט ייסע אחורה

עבור ערך חיובי במנוע אחד, וערך שלילי (שווה בגודלו) במנוע השני הרובוט יפנה פנייה במקום, זמן הפעלת המנועים לקבלת פנייה במקום ב- 90 מעלות תלוי בעיקר במהירות המנועים ותלוי בתנאי "השטח" עליהם נע הרובוט, עוצמת הסוללות. אנו נבחר את הזמן 0.5 שנייה כזמן הנדרש לפנייה ב- 90 מעלות. עבור שני ערכים שונים מאפס ולא שווים הרובוט יעשה פנייה בקשת לכיוון המנוע האיטי. הטבלה הבאה מציגה דוגמאות לערכים ואופן תנועת הרובוט.

התנהגות הרובוט	מהירות מנוע ימין (M2)	מהירות מנוע שמאל (M1)
קדימה בקו ישר הערכים הם דוגמא לשני מספרים שווים.	100	100
אחורה בקו ישר הערכים הם דוגמא לשני מספרים שווים ושליילים	-100	-100
פנייה שמאלה במקום (סביב נקודה במרכז הרובוט) הערכים הם דוגמא לשני מספרים שווים בגודל אבל מספר אחד שלילי והשני חיובי	100	-100
פנייה ימינה במקום (סביב נקודה במרכז הרובוט) הערכים הם דוגמא לשני מספרים שווים בגודל אבל מספר אחד שלילי והשני חיובי	-100	100
פנייה שמאלה רגל ציר (גלגל ימני לא נע) הערכים הם דוגמא לשני מספרים שווים בגודל אבל מספר אחד חיובי והשני 0	100	0
פנייה ימינה רגל ציר (גלגל שמאלי לא נע) הערכים הם דוגמא לשני מספרים שווים בגודל אבל מספר אחד חיובי והשני 0	0	100
פנייה שמאלה בקשת בכיוון קדימה (מנוע ימני במהירות גדולה ממנוע שמאלה, שתי המהירויות $0 <$) הערכים הם דוגמא	80	20
פנייה שמאלה בקשת בכיוון אחורה (מנוע ימני במהירות גדולה ממנוע שמאלה, שתי המהירויות $0 >$) הערכים הם דוגמא	-80	-20
פנייה ימינה בקשת בכיוון קדימה (מנוע ימני במהירות גדולה ממנוע שמאלה, שתי המהירויות $0 <$) הערכים הם דוגמא	20	80
פנייה ימינה בקשת בכיוון אחורה (מנוע ימני במהירות גדולה ממנוע שמאלה, שתי המהירויות $0 >$) הערכים הם דוגמא	-20	-80

אנו נתרגל בהתאם לנתוני הרובוט בטבלה את התנועות והפניות הבאות :

- תנועה קדימה
- תנועה אחורה
- פנייה ימינה
- פנייה שמאלה
- תנועה קדימה ופנייה ימינה
- תנועה קדימה ופנייה שמאלה
- תנועה אחורה ופנייה ימינה
- תנועה אחורה ופנייה שמאלה



תנועה קדימה ואחורה בקו ישר

אם שני המנועים השמאלי והימני מקבלים ערך חיובי שווה הרובוט ינוע בקו ישר קדימה

1. $L \leq 100$

2. $R \leq 100$

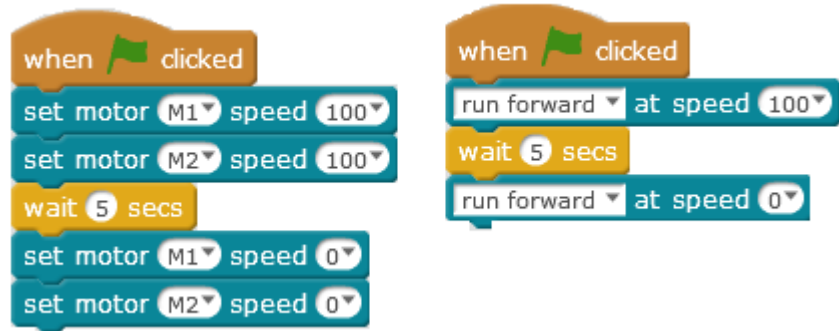
3. המתן 5 שניות

4. $L \leq 0$

5. $R \leq 0$

התוכנית בסביבת Scratch

שתי תוכניות אפשריות למימוש האלגוריתם, איזו תוכנית מתבצעת בדיוק לפי האלגוריתם המילולי ?

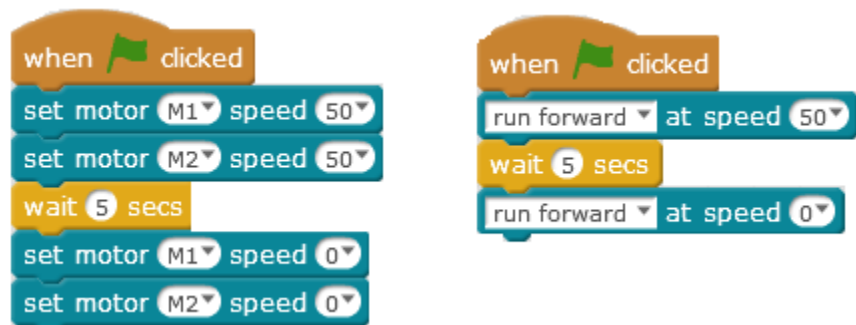


שים לב,

העוצמה ומהירות של המנועים בהוראות נקבעה ל-100

הרץ את התוכנית עם עוצמה שונה מ-100, אך עם עוצמה שווה בשני המנועים וראה שהתנועה של הרובוט עדיין בכיוון קדימה ישר

דוגמא לפתרון המטלה עם מהירות 50 בכל אחד מהמנועים



אם מעוניינים שהרובוט יסע לאחור, התוכנית בסביבת הרובוט הדמיוני שלנו

1. $L \leq -100$

2. $R \leq -100$

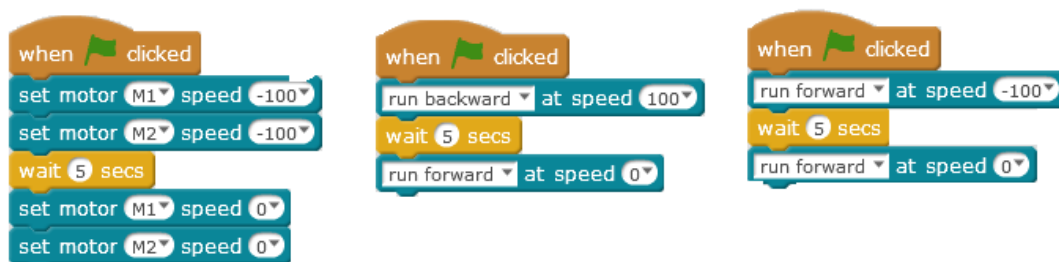
3. המתן 5 שניות

4. $L \leq 0$

5. $R \leq 0$

התוכנית בסביבת Scratch

את האלגוריתם הזה ניתן לממש בסביבת Scratch בשלושה תסריטים



תרגיל

שנו את התוכניות של התנועה קדימה ואחורה על ידי שינוי עוצמות המנועים, שימו לב שהעוצמה תהיה שווה בשני המנועים.

שנו את התוכניות של התנועה קדימה ואחורה על יש שינוי זמן ההמתנה, בדקו מהו המרחק שהרובוט שלכם מבצע בשנייה

שנו את התוכניות של התנועה קדימה ואחורה עם שינוי של עוצמות המנועים וגם הזמנים של התנועה, בדקו מהו המרחק שהרובוט שלכם מבצע בכל תוכנית ורשמו את המרחק.

שאלת אתגר

האם אתם יכולים לחשב את מהירות הרובוט (מהירות היא : סנטימטר לשנייה)

פניות

אפשרויות היגוי – פנייה בקשת

פנייה בקשת שמאלה

דוגמא

מנוע שמאלי בעוצמה 50

מנוע ימני בעוצמה 100

פנייה בקשת ימינה

דוגמא

מנוע שמאלי בעוצמה 100

מנוע ימני בעוצמה 50

אלגוריתמים לפניית קשת

פנה קשת ימינה

1. $L \leq 100$

2. $R \leq 50$

3. המתן 1 שניות

4. $L \leq 0$

5. $R \leq 0$

פנה קשת שמאלה

1. $L \leq 50$

2. $R \leq 100$

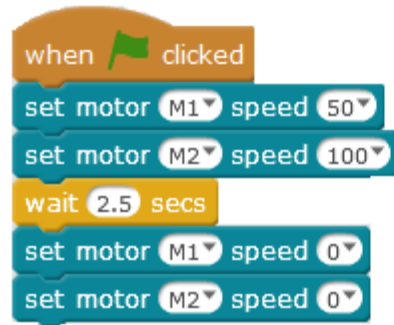
3. המתן 1 שניות

$$L \leq 0.4$$

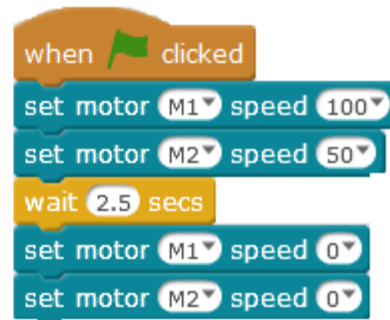
$$R \leq 0.5$$

יישום הדוגמאות:

פנייה בקשת שמאלה



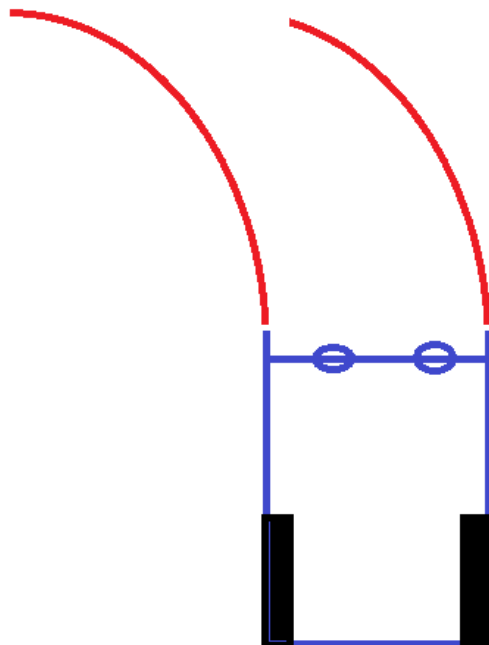
פנייה בקשת ימינה



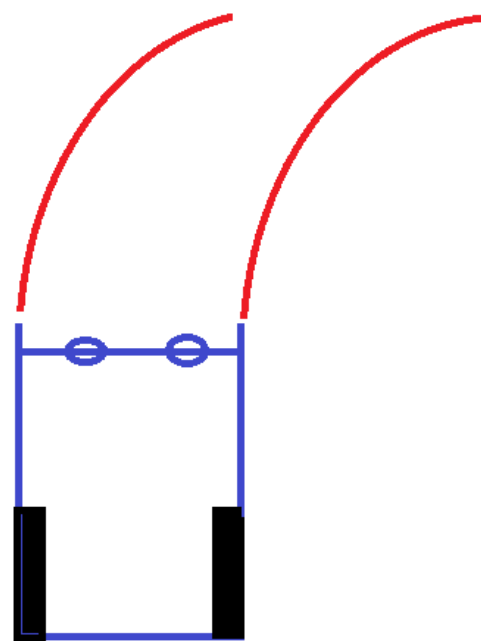
סיכום כללי פנייה בקשת

כל תנועה בה יש פער בין הגודל של העוצמות של המנועים ($m1, m2$), ואף עוצמה אינה שווה ל-0, הרובוט יעשה פנייה בקשת, כיוון הפנייה יהיה לכיוון הצד של הגלגל המחובר למנוע האיטי

פנייה בקשת שמאלה



פנייה בקשת ימינה



חשוב ביותר

כיוון הפניה הוא תמיד לצד של המנוע האיטי יותר, כלומר המנוע שמבצע את הקשת הקטנה יותר.

תרגיל

כתוב אלגוריתם בו הרובוט
 ינוע בקו ישר במשך 3 שניות
 ינוע בקשת ימינה במשך 2 שניות
 ינוע בקו ישר במשך 2 שניות
 ינוע בקשת שמאלה שמשך 4 שניות

העבר את האלגוריתם לתוכנית בסביבת העבודה והרץ את התוכנית.

אפשרויות היגוי – פנייה רגל ציר

אלגוריתמים לפניית רגל-ציר

פנה רגל-ציר ימינה

1. $L \leq 100$

2. $R \leq 0$

3. המתן 1 שניות

4. $L \leq 0$

5. $R \leq 0$

פנה רגל-ציר שמאלה

1. $L \leq 0$

2. $R \leq 100$

3. המתן 1 שניות

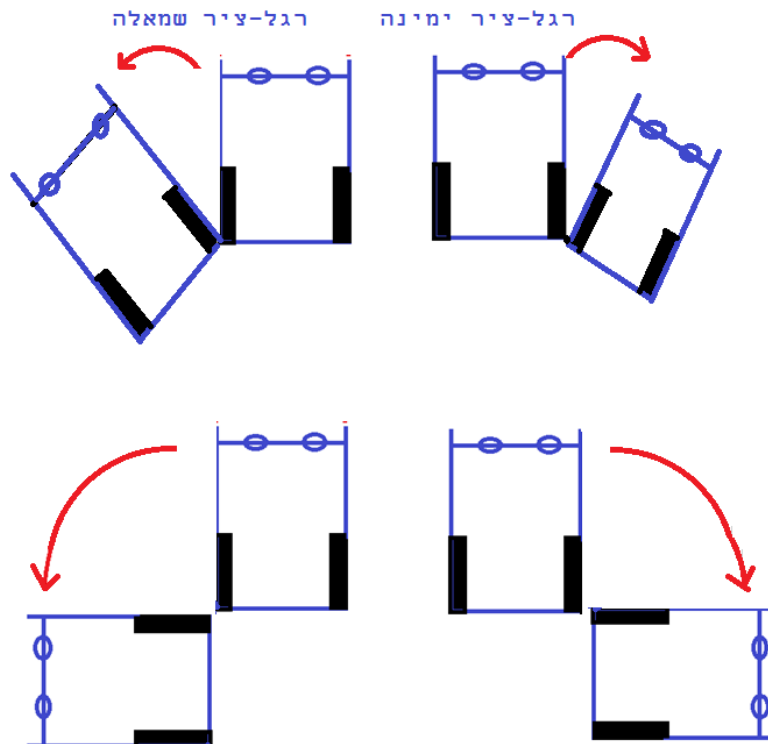
4. $L \leq 0$

5. $R \leq 0$

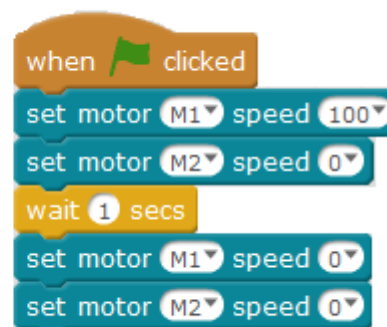
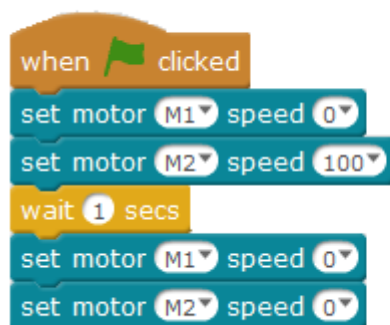
סיכום כללי פנייה רגל ציר

אם עוצמת של אחד מהמנועים שווה 0, הפנייה נקראת פניית "רגל ציר", הפנייה מתבצעת סביב הגלגל שאינו נע

כיוון הפנייה הוא לכיוון המנוע שעוצמתו שווה ל-0



פנייה רגל ציר ימינה פנייה רגל ציר שמאלה



הערה:

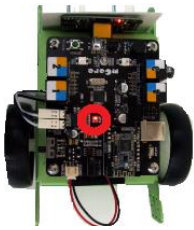
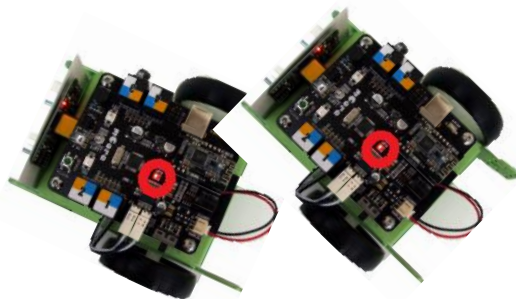
אם מעוניינים שהרובוט יפנה ב-90 מעלות שמאלה או ימינה יש לשנות את הערכים של העוצמות בשני המנועים ואת משך זמן הפעלת המנועים.

בדוגמא עבור עוצמה 50 במנוע אחד, ו-100 במנוע שני והמתנה של 1 שנייה קבלנו פנייה כמעט מדויקת של 90 מעלות.

אפשרויות היגוי – פנייה במקום

ברובוט סיבוב במקום הוא סיבוב סביב נקודת המרכז בקדמת הרובוט מעל חיישן אור עוקב פס שחור. וכך הסיבוב נראה בשלבים:

הנקודה האדומה היא הנקודה סביבה הרובוט יבצע את הסיבוב, וכך יראה הסיבוב עבור רובוט כללי לפי שלבים:



האלגוריתמים לפנייה במקום:

פנייה במקום ימינה

1. $L \leq 100$

2. $R \leq -100$

3. המתן 1 שניות

4. $L \leq 0$

5. $R \leq 0$

פנייה במקום שמאלה

1. $L \leq -100$

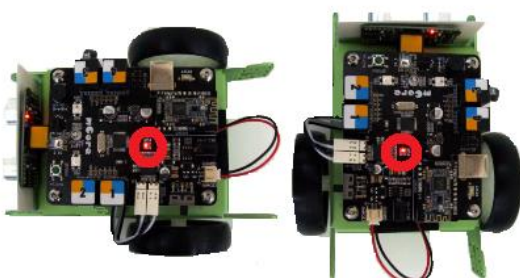
2. $R \leq 100$

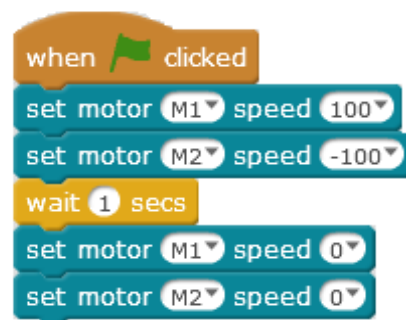
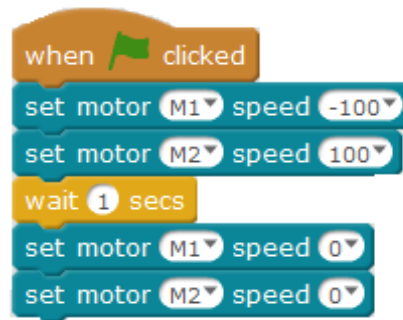
3. המתן 1 שניות

4. $L \leq 0$

5. $R \leq 0$

התוכנית בסביבת העבודה





הערה :

ככל שעוצמות המנועים יהיו עם ערך גבוה יותר מהירות הפנייה תהיה גבוהה יותר עבור הערכים בתסריטים שכתבנו הפנייה היא כמעט 90 מעלות, אם מכניסים ערכים כגון : 255, -255- הרובוט מבצע מספר סיבובים המקום.

ולכן היישום מעשי יש לבחון את הערכים שאנו מכניסים לפקודה הפעלת המנוע , בשילוב הערך של ההוראה המתן _____ שניות

מטלות

מטלת אורות וצלילים

כתוב תסריט שמניע את הרובוט קדימה 3 שניות, עם סיום התנועה הרובוט משמיע צליל, ומדליק את שני הledים על הלוח בצבע ירוק למשך 2 שניות

אלגוריתם פתרון כללי

- סע קדימה 20 סנטימטר
- עצור
- השמע צליל
- הדלק נורות על הלוח בצבע ירוק

ניתוח תתי המשימות שיש לבצע :

- נסיעה קדימה 3 שניות :
- שני מנועים במהירות 100, המתנה של 3 שניות , שני מנועים במהירות 0 (עצירה)
- השמעת צליל :

בקבוצת ההוראות של הרובוט יש הוראה להשמעת צליל נשתמש בהוראה

- הדלקת שתי נורות (ledים) על הלוח בצבע ירוק :

יש לנו הוראה בקבוצת ההוראות של הרובוט המדליקה שתי נורות הלוח בצבע הנדרש

אלגוריתם מפורט :

1. $R \leq 100$
2. $L \leq 100$
3. המתן 3 שניות
4. $R \leq 0$

5. $L \leq 0$
6. השמע צליל
7. הדלק נורות בצבע ירוק למשך 2 שניות
8. כבה נורות

תזכורת:

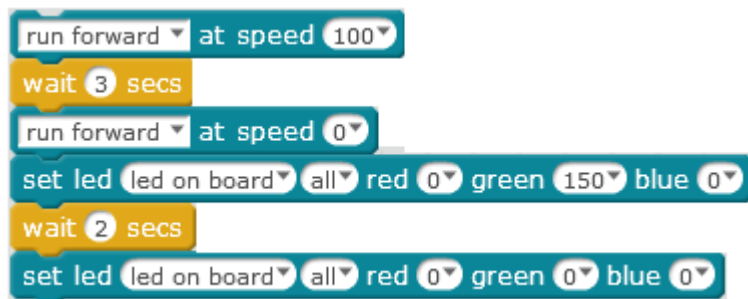
הוראת השמעת צליל בקבוצת ההוראות Robots

(מומלץ לשנות את ברירת המחדל לצליל הרצוי לך) 

הוראת הדלקת לדים (נורות) על הלוח הראשי של הרובוט

(שינוי ברירות המחדל קובע את הצבע של האור, ערך המספר קובע את עוצמת הצבע) 

התסריט הסופי



בעיית חשיבה

המטלה שבצענו שונתה ועתה הרובוט צריך לנוע למרחק מסויים , במקום תנועה קדימה במשך 3 שניות, יש לנוע למרחק 20 סנטימטר.

רמזים לפתרון

חקור כמה זמן נסיעה במהירות שתבחר הרובוט מבצע סיבוב אחד של הגלגל

חשב מהו היקף הגלגל , ניתן לחשב את ההיקף בנוסחה, או לבצע מדידה עם חוט מה היקפו של הגלגל

חשב כמה סיבובים של גלגלי הרובוט נדרשים כדי לעבור מרחק של 20 ס"מ

חשב עתה מהו מספר השניות שיש לכתוב בתסריט לזמן הנסיעה של הרובוט, כדי שהרובוט יבצע נסיעה של 20 ס"מ

כתיבת יישום עם הרובוט וקבוצת ההוראות אירוע של סקראץ'

עתה נכתוב יישומים המשתמשים בשאר קבוצות ההוראות של סקראץ' בשילוב קבוצת ההוראות Robots

מטלה – מכונית על שלט

המורה שליטה על תנועת הרובוט באמצעות חצים:

חץ למעלה – רובוט נע קדימה

חץ מטה – רובוט נע אחורה

חץ ימינה – רובוט פונה ימינה

חץ שמאלה – רובוט פונה שמאלה

נשתמש בהוראת אירוע של סקראץ' כאשר נלחץ מקש :

אלגוריתמים כללים של המטלה :

א :

כאשר נלחץ מקש חץ מעלה

נוע קדימה

המתן 1 שנייה

כאשר נלחץ מקש חץ מטה

נוע אחורה

המתן 1 שנייה

כאשר נלחץ מקש חץ שמאלה

פנה ימינה

המתן 0.5 שנייה

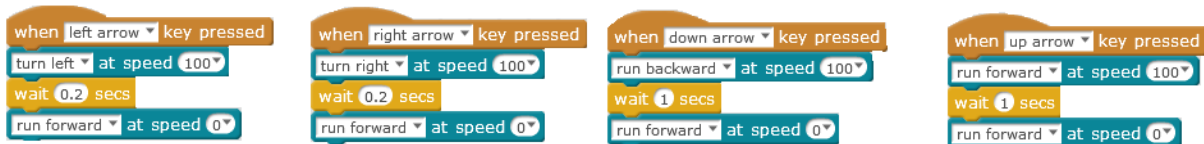
כאשר נלחץ מקש חץ ימינה

פנה ימינה

המתן 0.5 שנייה

הערה : מהירות המנועים בפנייה, משך זמן נסיעה אחורה וקדימה ובפניות יקבע על פי התנסות ולפי העדפות של כל תלמיד המריץ את היישום.

התסריטים בסביבת העבודה :



הפעלת התסריטים :

עתה יש לנו "מכונית על שלט" כל לחיצה על אחד ממקשי החצים גורם לרובוט לנוע בהתאם למקש חץ שנלחץ.

אם עובדים בסביבת Bluetooth, הרובוט נע חופשי על ריצפת הכיתה ללא כבל המתחבר למחשב.

שיפורים

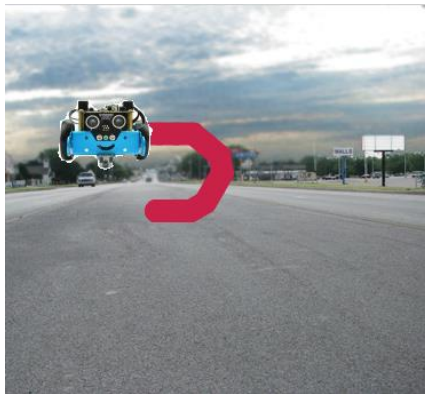
שפר את הפרויקט באמצעות הוספת הוראת השמעת צליל הזהרה כאשר הרובוט נוסע אחורה, הדלקת לדים ירוקים כאשר הרובוט נוסע בבתחה קדימה.

שילוב תנועת הדמות על הבמה עם תנועת הרובוט

המטרה בשיפור זה לעקוב אחר מסלול הנסיעה של הרובוט, נעשה זאת על ידי שילוב של תנועה הרובוט עם תנועה של דמות במסך (עם ההוראה עט מטה), כך נוכל לדעת איזה מסלול נסיעה בצע הרובוט.

התסריטים המשולבים

התסריטים לתנועה של הרובוט משולבים עם תנועה של דמות על הבמה, הדמות שבחרתי היא דמות של mBot רובוט, הפעלת התסריטים יוצרת שילוב מעניין בין הדמות על המסך לתנועת הרובוט האמיתי.



כל תלמיד יכול לשפר את הפרויקט עם צילים של הרובוט האמיתי וצלילים של הדמות על המסך, עם אורות על הרובוט האמיתי בעת התנועה.

פרויקט זה מסיים בצורה נפלאה ומהנה את הפרק על תנועת הרובוט ופניות.

הדמות של הרובוט על הבמה (דמות של סקראץ')



MBOT

התסריטים של הדמות:

```

when clicked
  glide 1 secs to x: 0 y: 0
  point in direction 90
  set rotation style left-right
  clear
  set pen size to 20
  pen down
  set pen color to red

when up arrow key pressed
  run forward at speed 100
  wait 1 secs
  run forward at speed 0
  move 15 steps

when down arrow key pressed
  run backward at speed 100
  wait 1 secs
  run forward at speed 0
  move 15 steps

when right arrow key pressed
  turn right at speed 100
  wait 0.2 secs
  run forward at speed 0
  turn 10 degrees

when left arrow key pressed
  turn left at speed 100
  wait 0.2 secs
  run forward at speed 0
  turn 10 degrees
  
```

הבמה לאחר הפעלה קצרה של התסריטים :

הדמות של הרובוט בסביבת סקראץ' נעה בהתאם להקשה על החצים, הרובוט "האמיתי" נע על משטח במקביל. אנו רואים על המסך איזה מסלול מבצע הרובוט "האמיתי".

דרכי הערכה

א

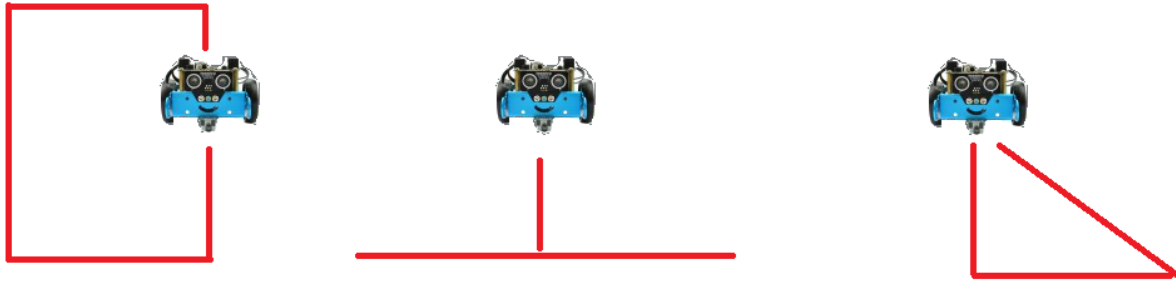
מאוד חשוב שהתלמידים יבינו ויפנימו את הרעיונות סביב פניות הרובוט, ויש לבחון את רכישת המיומנות של איך פונים עם הרובוט לכיוון שאנו רוצים ואופן הפנייה.

יש לכתוב מבדקים עם תסריטים קצרים, להציג את כיוון הרובוט לפני, ולבקש שהתלמידים יענו מה יהיה כיוון הרובוט לאחר ביצוע התסריט. הדרישה לזהות את סוג הפנייה, לא נדרש לזהות את הכיוון המדויק של הרובוט כי זה תלוי במהירות המנועים, וזמן ההפעלה

ב

יש לתת מטלות של מסלולי נסיעה הנדרשים מהרובוט ולבקש לתכנן, לכתוב אלגוריתם למסלול הנסיעה ולממש אותו בסביבת העבודה.

מסלולי נסיעה לדוגמא :



ג

חשוב לשלב בתסריטים הוראות צלילים, אורות, כמו כן מומלץ להשתמש בהוראות מקבוצות אירועים בסקראץ' לאיתחול התסריטים (כאשר לוחצים על דמות, כאשר נלחץ מקש) ניתן ליצור תסריט מאתחל, המשדר מסר לתסריט אחר שמניע את הרובוט.

כללי:

השימוש היותר כולל בהוראות מקבוצות ההוראות הכלליות של סקראץ' תלוי בהתקדמות בלמידה במודול מדעי המחשב.

במודול רובוטיקה התוכנית נכתבת מההנחה שתלמידים אינם לומדים במקביל את המודול מדעי המחשב ולכן אני מסביר הוראות וכן ובמיוחד את מבני הבקרה: אם, לולאת לעולמים, לולאת חזור. אנו עושים שימוש ברמה בסיסית במבנים אלו, שימוש במשתנים מצומצם ורק בשלבים מאוחרים כך גם השימוש בתנאים לוגיים עם קמטים לוגיים (וגם, או, לא), ושימוש בלולאה חזור עד ש, כל שימוש במבנה תכנות וכתיבה אלגוריתמית מוסבר כאן בתוכנית רובוטיקה על בסיס ההנחה שיש לעשות זאת "לאט ובזהירות", אולם אם התלמידים שאתם המורים מלמדים למדו או לומדים במקביל ללמידת רובוטיקה נושאים מתקדמים במודול מדעי המחשב אתם רשאים ויתרה מכך מומלץ לאפשר לתלמידים ליצור רעיונות ואתגרים יותר מורכבים הניתנים למימוש בעזרת מבני תכנות ואלגוריתמיקה יותר מורכבת. כך שניתן ללמד את התוכנית במדרג של רמות, מורה המעוניין ברמת בסיס יעביר את התוכנית עם יישום מינימלי של משתנים, ללא אופרטורים לוגיים ומומלץ ויתור על האופרטור **לא**. לולאת **חזור עד ש**. ברמה הבניים והגבוהה ישולבו מרכיבים אלו, אבל גם במידה, רק אם נדרש ולא ניתן להסתדר בלי. יש בתוכנית דוגמאות רבות וכל מורה יבחר להציגם בהתאם לרמת הכיתה, היקף התוכנית והעברת באופן מלא עם כל הדוגמאות חורג מ-70 שעות, ולכן אפשרי בחירה והתאמה של התוכנית בהיקף 60 שעות לכל מורה בכל בית ספר.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חשוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	רובוטיקה	ציוני דרך
תנועה קדימה תנועה אחורה פנייה בקשת שמאלה וימינה פנייה במקום פנייה רגל ציר	הרעיון המרכזי בתנועה בקו ישר או פנייה בכל רובוט הוא שינוי בעוצמה/מהירות המנועים. בתוכנית הלימודים יש שתי שיטות לתנועה ופניות : הוראה לשני המנועים ללא הפרדה וללא ערכים שלילים הוראות נפרדות לכל מנוע עם שילוב ערכים שליליים. ערך שלילי יוצג כשינוי בכיוון ולא בהיבט של מספרים מכוונים.	✓	✓	✓	הנעת הרובוט במסלולים שונים שליטה על פניות של הרובוט לפי סוגי הפניות כתיבת אלגוריתמים ומימושם בסביבת העבודה 2 שעות
שילוב הוראות מקבוצת Robots (השמעת צלילים, הדלקה וכיבוי לדים)	שילוב הוראות של צלילים והדלקת נורות מציג לתלמידים פלטים מסוגים שונים כולל : פלט קולי פלט אור פלט סיבוב מנוע גיוון הפלטים מסייע להבנת הרעיון של מערכת עם קלט עיבוד ופלט	✓	✓	✓	שילוב פלט , כולל צלילים והדלקת נורות בתסריטי תנועה של הרובוט 2 שעות
שילוב הוראות מקבוצת אירועים בתסריטים לתנועה של הרובוט	הרחבה ובנייה של יישומים בגישה כוללת, כתיבת אלגוריתמים מורכבים לפני מימוש, שילוב תכנות מונחה אירועים בתכנות הרובוט	✓	✓	✓	תכנון ומימוש יישומים בכוללים הוראות מקבוצת אירועים, הוראות פלט צלילים ואורות, הוראות תנועה לכלל פרויקט מורכב ומעניין 2 שעות
שילוב הוראות לדמות של סקראץ' עם הוראות לרובוט	בתסריטים המשלבים הוראות לרובוט והוראות לדמותן למשל מקבוצת תנועה (אנו יכולים ליצור הדמייה גרפית של התנהגות ותנועה של הרובוט.	✓	✓	✓	כתיבת יישום בצוות, העושה שימוש משולב בהוראות לרובוט והוראות לדמות כאשר היישום מבוסס אירועים. 2 שעות

פרק ה – כתיבה של אלגוריתם מילולי, תכנון ויישום (מרעיון לקוד)

תחומי תוכן: חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21, כתיבת קוד

מושגים

אלגוריתם

אלגוריתם הוא דרך שיטתית (כלומר כזו שצעדיה מוגדרים היטב) לביצוע של משימה מסוימת, במספר סופי של צעדים

פסאודו קוד

כתיבת הוראות לתוכנית מחשב שאינן כתובות בשפת תכנות מסוימת, אלא בניסוח כללי בעברית (תלמידים באנגליה יכתבו באנגלית, בצרפת בצרפתית). כאשר אנו מעבירים את התוכנית – אלגוריתם למחשב אנו מבצעים זאת באמצעות שפת התכנות בה אנו משתמשים.

משפט קלט

הוראת קלט שמטרתה לקבל קלט מהמשתמש בתוכנית המחשב, בדרך כלל ברירת המחדל היא קלט מהמקלדת.

משפט תנאי מצומצם

משפט תנאי ללא האפשרות "אחרת"

משפט תנאי מורחב

משפט הכולל את ההוראות לשתי תוצאות התנאי, אם הוא מתקיים, ואם לא מתקיים.
לולאה מבוקרת
לולאה שמתבצעת מספר פעמים מוגדר מראש

מודל תכנון מעלה-מטה(הרחבה בהמשך)

במודל מעלה-מטה מנוסחת תחילה סקירת מערכת בקווים כלליים בלי להיכנס לפרטים של שום חלק ממנה. לאחר מכן מנוסח כל חלק של המערכת לפרטיו.

מודל תכנון מטה-מעלה (הרחבה בהמשך)

במודל מטה-מעלה מוגדרים תחילה החלקים הפרטיים של המערכת לפרטיהם, ואז מצורפים החלקים יחדיו לרכיבים גדולים יותר

מבוא

כל נושא אלגוריתמיקה מילולית מופיע בפרק זה כולל הכללת נושאים שלא נלמדו. ניתן ללמד חלק מנושאי הפרק זה גם בשלבים יותר מוקדמים וניתן ללמד את פסאודו קוד עם לולאות לקראת סוף תוכנית הלימודים (סוף שנת הלימודים כיתה ד) או בשנת הלימודים של כיתה ה'. יש חשיבות לרכז את הנושא בפרק אחד ולא לפרוס את הנושא בפרקים שונים בתוכנית הלימודים, הלמידה והיישום של הנושאים צריכה להיות מתואמת ובמקביל להתקדמות בלמידה של הנושאים ברובטיקה והשילוב של נושאים אלו עם מבני בקרה.

אלגוריתמיקה מילולית .

כתיבת אלגוריתמים מילוליים לפני כתיבת קוד מהווה תהליך תומך בעבודת עיצוב וניתוח מטלה לקראת כתיבת קוד, היתרון הגדול של כתיבת אלגוריתם בפסאודו קוד הוא באי תלות בשפת התכנות. כתיבת תוכנית בפסאודו קוד אינה תלויה בשפת בה אנו מממשים את הקוד, מהווה רכיב חשוב בתהליכי תכנון ועיצוב האלגוריתם לקראת מעבר לקוד, זה חלק מהיעד שהוגדר לתוכנית הלימודים הכללית והוא **כתיבת קוד בתהליך מובנה ופשוט**.

הכלי מהווה כלי בסיסי בתהליכי התכנון ומשתלב עם התפיסה הכוללת שתהליכי הניתוח ועיצוב הפתרון בשילוב גישת מעלה-מטה הם החשובים ביותר, הם תלויים בשפה ולא תלויים בהיבטים הטכנולוגיים של מימוש הפתרונות ..

מטה-מעלה - שילוב כלים בסביבת סקראץ'

מעלה-מטה שילוב בתוכנית רובוטיקה

המודל הזה יתאים למימוש בתוכנית הלימודים עבור בעיות יותר מורכבות, פרויקטים מסוגים שונים הכוללים יותר מ-2 תסריטים לדמות, לדוגמא רובוט נע ועוקף מכשולים, המטלה תחולק ל-3 תתי מטלות: נסיעה, זיהוי מכשול, עקיפה. חלוקה זו מאפשרת חלוקת תתי המטלות בין חברי צוות, חשיבה על כל תתי מטלה בנפרד, פתרון רעיוני לכל אחת מתתי המטלות, כתיבה אלגוריתמית ובשלב האחרון כתיבת קוד ואינטגרציה של המרכיבים וזו הגישה המשלבת בין מודל מעלה-מטה למודל מטה-מעלה.

הגישה המשולבת

אפשר לאמץ גישה משולבת, גישה בה מתחילים את שלב התכנון במודל מעלה-מטה, מגדירים את המשימה הכללית, מפרקים את המשימה הכללית לתתי משימות. בשלב התכנוני בו כמעט כל המרכיבים הנדרשים ידועים, נוקטים בגישת מטה-מעלה וכותבים כל מרכיב בצורה מפורטת ויוצרים את היישום בצורה מפורטת.

במודל **מעלה-מטה** מנוסחת תחילה סקירת מערכת בקווים כלליים בלי להיכנס לפרטים של שום חלק ממנה. לאחר מכן מנוסח כל חלק של המערכת לפרטיו, ואז כל פרט חדש עשוי להיות מנוסח שוב תוך שמגדירים אותו לפרטים נוספים עד שכל המפרט מפורט דיו כדי לתקף את המודל.

בניגוד לזאת, במודל **מטה-מעלה** מוגדרים תחילה החלקים הפרטיים של המערכת לפרטיהם, ואז מצורפים החלקים יחדיו לרכיבים גדולים יותר, שבתורם מצורפים גם הם עד להשגתה של המערכת השלמה.

מיומנויות המאה 21 ושילוב מודלים של פיתוח

ככל שמורכבות היישום גדלה (ברמת הילדים) ואנו נדרשים למודל בגישת מעלה-מטה אנו נדרשים יותר גם לתהליכי יישום מיומנויות המאה 21, יותר מורכבות של הבעיה/מטלה, יותר תסריטים, יותר משתנים וכו.. משמעותם יותר תלמידים המשתתפים בכתיבת היישום ולכן אנו נדרשים ונמצאים בסביבה בה התלמידים צרכים לרכוש וליישם מיומנויות המאה 21, פירוט חלקי ומרכזי :

- יצירתיות וחדשנות
- חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות
- תקשורת ושיתוף פעולה
- אוריינות מידע, אוריינות מדיה (שימוש במדיות שונות) – ICT

נושאי משנה בפרק :

כתיבת אלגוריתם מילולי – הרעיון המרכזי

כללי כתיבה מוסכמים

מספור הוראות, מספור משנה, הזחה

מעבר מאלגוריתם לקוד באופן מובנה

פסאודו קוד - מבוא

פסאודו-קוד (פסאודו-אלגוריתם) – תיאור מצומצם ולא רשמי לאלגוריתם של תוכנית מחשב

מיועד לקריאה על ידי בני אדם ולא לקריאה על ידי מחשב

לאחר כתיבת פסאודו-קוד, ניתן לכתוב את הקוד האמיתי בשפות תכנות שונות (עם שינויים המתאימים לשפת התכנות), אין דרך פורמלית יחידה לכתוב פסאודו-קוד, חשוב שהקורא יבין את הקוד ויוכל לתכנת בפשטות

חשוב לשמור על עקביות במהלך הכתיבה.

כלל הוראה יש לתת מספר, המספור מתחיל ב-1.

ניסוח מוסכם של פקודות באלגוריתם מילולי בתוכנית הלימודים זו:

משפט השמה:

משתנה ==> ביטוי

משפט קלט:

משתנה ==> קלט

משפט תנאי מצומצם:

אם (תנאי) בצע

משפט ביצוע

משפט תנאי מורחב

אם (תנאי) בצע

משפט ביצוע א

אחרת

משפט ביצוע ב

לולאה מבוקרת

חזור (ביטוי) פעמים

משפט ביצוע

לולאה מותנת

חזור עד ש(תנאי)

משפט ביצוע

לולאה לעולמים

בצע לעולמים

משפט ביצוע

משפט ביצוע

משפט ביצוע פשוט – רק הוראה אחת
משפט מורכב- מספר הוראות עם מספור פנימי

דוגמא לתנאי עם משפט ביצוע פשוט, משפט ביצוע מורכב

משפט ביצוע פשוט

1. ציון $\geq$ קלוט
2. אם (ציון < 90)
2.1 אמור "כל הכבוד"

משפט ביצוע מורכב

1. ציון $\geq$ קלוט
2. אם (ציון > 56)
2.1 ציון $\geq$ ציון + 10
2.2 אמור "קבלת תוספת לציון"
3. המשך האלגוריתם.....

דוגמא ללולאה עם משפט ביצוע פשוט, משפט ביצוע מורכב

משפט ביצוע פשוט

1. צלילים $\geq$ קלט
2. חזור (צלילים) פעמים
2.2 השמע צליל

משפט ביצוע מורכב

1. סכום ≥ 0
2. שחקנים $\geq$ קלט
3. חזור (שחקנים) פעמים
a. נקודות_שחקן $\geq$ קלוט
b. סכום $\geq$ סכום + נקודות_שחקן
3. הצג (סכום)
דרכי הערכה
1. כתיבת אלגוריתם מילולי לבעיה (קטנה)
2. מעבר מאלגוריתם מילולי לקוד

מטרות ביצועיות

1. התלמיד ירשום הוראות ביצוע פשוטות באלגוריתם מילולי
2. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי הכולל תנאי פשוט עם משפט ביצוע פשוט
3. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם אם כן ואם לא
4. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים פשוטים שכתב לכתוב קוד לאלגוריתמים מילוליים בסיסיים
5. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם לולאה, והוראה אחת הכלולה בלולאה (משפט ביצוע פשוט)
6. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם הוראה, ומספר הוראות הכלולות בהוראה זו.

7. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים הכוללים לולאות ומשפטי ביצוע מורכבים.
8. התלמיד יכתוב בהינתן בעיה, אלגוריתם מילולי עם הוראות תנאי, הוראות לולאה ומשפטי ביצוע במבנים אלו.
9. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים.

מטרות ביצועיות דוגמאות

ה. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם **אם כן ואם לא**

1. מספר_א $\Rightarrow$ קלט
2. מספר_ב $\Rightarrow$ קלט
3. אם (מספר_א) < (מספר_ב)
 - 2.1 אמור (מספר_א)
 - 2.2 אחרת
 - 2.3 אמור (מספר_ב)

ו. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים פשוטים שכתב (לכתוב קוד לאלגוריתמים מילוליים בסיסיים)
האלגוריתם:

1. מספר_א $\Rightarrow$ קלט
2. מספר_ב $\Rightarrow$ קלט
3. אם (מספר_א) < (מספר_ב)
 - 3.4 אמור (מספר_א)
 - 3.5 אחרת
 - 3.6 אמור (מספר_ב)

העברה לקוד בסביבת העבודה – scratch



4. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם לולאה, והוראה אחת הכלולה בלולאה (משפט ביצוע פשוט)

1. מונה $\Rightarrow 0$

2. חזור לעולמים

2.1 אמור ("אני בלולה אינסופית")

2.2 מונה $\Rightarrow$ מונה + 1

2.3 אמור (מונה)

ז. התלמיד יכתוב אלגוריתם מילולי עם לולה, ומספר הוראות הכלולות בהוראה זו.

1. מונה $\Rightarrow 0$

2. חזור (4) פעמים

3.1 אמור ("אני בלולה")

3.2 מונה $\Rightarrow$ מונה + 1

3.3 אמור (מונה)

ח. התלמיד יישם בסביבת העבודה אלגוריתמים מילוליים הכוללים לולאות ומשפטי ביצוע מורכבים.

אלגוריתם מילולי:

תוכנית בסביבת העבודה scratch



1. עכברים $\Rightarrow 0$

2. חזור עד ש(עכברים=10)

2.1 אם (חתול נוגע ב עכבר)

2.1.1 עכברים $\Rightarrow$ עכברים + 1

2.1.2 אמור ("תפסתי את העכבר")

3. אמור ("תפסתי עשרה עכברים")

הערה:

שעות למידה המתוכננות לפרק זה אינם שעות "אמיתיות" הן שעות המשולבות במסגרת למידה של כל פרק התוכנית, תוכנית הלימודים עוסקת בשלב המרכזי והחשוב של התהליך "מרעיון לקוד", הלמידה של הרעיון שיש לתכנן ולעצב את הפתרון לבעיה לפני מימוש בסביבת העבודה אינה ישירה, אינה חד פעמית, היא מתבצעת במקביל ללמידה של כלל הנושאים, היא מתבצעת בצורה מדורגת, בצורה טבעית כחלק אינטגרלי מתהליך פתרון הבעיות. ולכן השעות המוקצות בטבלה משולבות בפרקי הספר, ציוני הדרך משולבים לאורך פרקי הספר.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	רובוטיקה	כתיבת קוד	ציוני דרך
כתיבת אלגוריתם מילולי הרעיון המרכזי	חשוב להדגיש כי מדובר בתהליך אנו לא עוברים מתיאור בעיה לכתיבת תוכנית מחשב ישירות, יש לנתח את הדרישות ולנסח מילולי את הפתרון	✓			התלמיד ינסח פתרון מילולי כללי עבור בעיה מסוימת בשפה העברית ללא כללים ברורים 1 שעה
כללי כתיבה מוסכמים	הצגת כללי הכתיבה מתן דגש על: ניסוח ההוראות המרכזיות כפי שמופיע במבוא לפרק	✓		✓	התלמיד יכתוב הוראות בשפת האלגוריתמיקה הכללית לפי ההנחיות שנתנו. 1 שעה
מספור הוראות, מספור משנה, הזחה	הצגת רעיון המספור והמספור המשני.		✓		התלמיד יקבל תיאור מילולי כללי של אלגוריתמים ויעביר את האלגוריתמים לקוד 2 שעה
מעבר מאלגוריתם לקוד באופן מובנה	שילוב תנאים מגוונים, יחסים בין מספרים, בין דמויות. הדגשת השימוש בשפה ללא קשר לסביבת העבודה	✓	✓	✓	התלמיד יבצע את חמשת השלבים בפתרון בעיה. א. הבנת הבעיה ב. ניתוח וחשיבה על דרכי פתרון ג. כתיבת אלגוריתם מילולי ד. העברה לקוד ה. הרצה בדיקות ושיפורים עבור מטלות ובעיות שונות 2 שעות

פרק ו – בקרה בחוג פתוח, בקרה בחוג סגור - חיישנים, לולאת לעולמים

בפרק זה נתחיל להיחשף לרעיון מרכזי וחשוב ברובוטיקה – חיישנים. כאשר אנו כותבים תוכנית לרובוט לתנועה ועצירה ליד מכשול באופן הבא:

אנו מודדים את המרחק בין הרובוט למכשול

מחשבים את הזמן הנדרש לרובוט להיות בתנועה ולעצור בדיוק לפני המכשול

הרצת התסריט ושינוי מהירות מנועים וואו זמן תנועה עד שאנו מגיעים למטרה הרובוט מתחיל בתנועה ונעצר בדיוק לפני המכשול.

שאלה

נציב את הרובוט במיקום שהצבנו (על קו המטרה) ועתה נרחיק את מכשול מרחק כלשהו, האם התוכנית שכתבנו תתאים למיקום החדש של המכשול?

תשובה

לא, חשבנו את מהירות הנסיעה וזמן הנסיעה בדיוק לפי מרחק מסויים שהיה ידוע לנו, מרגע ששונה המרחק בין הרובוט למכשול יש לתכנן ולכתוב תסריט חדש.

בקרה בחוג פתוח

בפעולה של הרובוט בסביבה בה הרובוט אינו מקבל כל קלט מהסביבה, ואופן הביצוע של התוכנית שהרובוט מפעיל אינה תלוי בקבלת משוב מהסביבה אנו קוראים לתהליכים אלו "בקרה בחוג פתוח", המשמעות המעשית שאיננו משתמשים בחיישנים של הרובוט לצורך חישוב ערכים לביצוע פעולות בתוכנית שהרובוט מפעיל.

בקרה בחוג סגור

כאשר תוכנית רובוט מבצעת באופן שונה כל פעם שהתוכנית מופעלת כתוצאה מקלט המתקבל מהסביבה לתיאור הפעולה הזו אנו קוראים בקרה בחוג סגור.

בבקרה בחוג סגור הרובוט מקבל "מידע" על סביבתו מאחד או יותר מהחיישנים המחוברים לרובוט, וכתוצאה מקלט זה מהחיישנים הרובוט פועל באופן שונה בכל פעם שהתוכנית מופעלת.

הוראת נושא חיישנים לתלמידי כיתות ד,ה

כל התיחסות לקלט לתוכנית מחשב אינה עניין טריויאלי לתלמידים בגילאים אלו, העובדה שהרובוט יפעל בצורה שונה כתוצאה מקלט אינה קלה להבנה, יש קושי במונחים שקשורים לחיישנים, קושי בהבנת המעבר מערך אנלוגי לערכים דיגטלים, האתגר בהבנה שהערכים שהחיישן דוגם מתקיימים לאורך זמן פעולת התוכנית בצורה רציפה והתהליך המקביל שבדק כל העת האם ערך מסויים מקיים תנאי כלשהו אינו פשוט ולכן ההוראה של שילוב חיישנים ובאופן כללי עבודה בסביבה של בקרה בחוג סגור מורכבת להבנה ומורכבת יותר להוראה וללמידה.

נושא החיישנים נלמד באופן משולב עם רעיונות מרכזיים במדעי המחשב, הן בתהליך התכנון של הפתרון והן ביישום בשלב האחרון בקוד. אנו מתוודעים יחד עם התלמידים למבני הבקרה של משפט תנאי, פשוט ומורכב, למבנה לולאה (לעולמים, חזור מספר פעמים, חזור עד ש), שילוב מבני בקרה אלו יחד עם נושא ומושג מרכזי בכל שפת תכנות – משתנה, ועולם החיישנים יוצר קשיים פדגוגיים ודידקטים לא קלים. האסטרטגיה הפדגוגית דידיקטית של התוכנית היא למעט בשימוש בתנאי אם ואם לא, ולהעדיף משפטי

תנאי בסיסיים נפרדים, למעט בשימוש בתנאים עם אופרטורים לוגיים וגם, או, ולדחות שימוש זה ככל האפשר, למעט בשימוש במשתנים בשילוב חיישנים ולעשות זאת רק אם חייבים ובשלב מאוחר של התוכנית ככל האפשר. במקום שימוש במשתנים נשתמש בערך המתקבל ישירות מחיישן ולא מעבירו למשתנה. כמו כן נעשה שימוש בלולאת לעולמים ורק בשלב מתקדם נשתמש בלולאת חזור, ושימוש מתונה ותלוי ברמת הקבוצה בלולאה חזור עד ש.

חיישן מרחק

חיישן המרחק מעביר לנו מידע על המרחק בין הרובוט לבין עצם, חיישן המרחק ממוקם במרבית הרובוטים בחזית הרובוט, כך שהמרחק המתקבל מהחיישן מייצג את המרחק בין הרובוט לעצם. ברובוט mBot, חיישן המרחק ממוקם בחזית הרובוט, אנו יכולים להבחין ב"שתי עניים", שהם הרכיבים המרכזיים של החיישן.

חיישנים הם רכיבי קלט, הם מעבירים לרובוט מידע מהעולם "שמחוץ לרובוט", כל חיישן מחובר לכניסה של קלט, כלומר חיישנים מחוברים עם כבל מיוחד לרובוט, כל כבל מחובר לכניסה של קלט של הרובוט, לכל כניסה יש מזהה-שם, אם אנו רוצים לדעת מהו המרחק בין הרובוט לעצם, אנו צרכים "לקרוא" את המידע מהכניסה המסוימת אליה חובר החיישן.

ערוצי הקלט לחיישנים ברובוט – כללי

עבור כל רובוט בו אנו משתמשים בתוכנית הלימודים, עלינו לבדוק כל חיישן המחובר לרובוט, ולבדוק לאיזו כניסה מחובר החיישן, שפת התכנות של הרובוט כוללת הוראות לקריאת הנתונים המגיעים מהחיישן, כל הוראה של חיישן מתייחסת לסוג החיישן ולזיהוי הכניסה-ערוץ ברובוט אליו מחובר החיישן המסויים

חיבור חיישן מרחק-

אולטראסוני

החיישן ברובוט שלנו מחובר לערוץ הכניסה 3.

תסריט ניסוי קצר
נעמיד את הרובוט לפני עצם

נקרא את המרחק של

הרובוט מהעצם ונבקש מהדמות באמצעות ההוראה אמור להציג את המרחק
נשתמש עם מקש חץ למעלה ונקדם את הרובוט לעבר העצם
נקרא שוב את המרחק של הרובוט מהעצם ונבקש להציגו



ultrasonic sensor Port3 distance

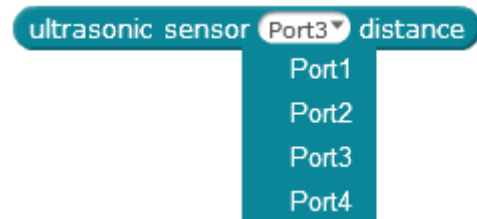
אופן הקריאה של המרחק מעצם באמצעות חיישן המרחק-

באמצעות "המפעיל" הכלול בקבוצת ההוראות Robots אנו מקבלים את המרחק בין עצם לרובוט. יש לשים לב למרכיבים במפעיל:

שם החיישן - ultrasonic sensor distance

שם מזהה הכניסה על הרובוט אליה מחובר החיישן - Port3
חשוב

יתכן וברובוט שקבלתם בבית הספר, החיישן מחובר לערוץ כניסה אחר, ניתן לעקוב אחרי כבל החיבור בין החיישן לערוץ ולראות לאן החיישן מחובר ובהתאם לבחור במפעיל את הערוץ הנכון, באמצעות שימוש בגלילה שבהוראה לבחירת ערוץ:



אם ברשות בית הספר רובוט של ספק אחר, יש לבדוק כיצד משנים את זיהוי הערוץ, וכן איך מחברים את החיישן לערוץ שונה במידה ומעוניינים בכך.

אלגוריתם להצגת המרחק בין הרובוט לעצם

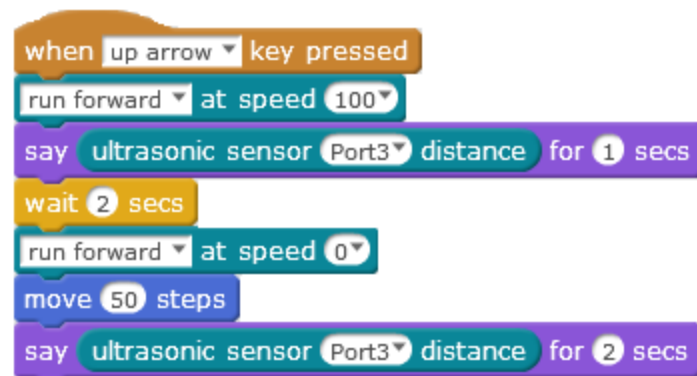
1. הצג את המרחק בין הרובוט לעצם

2. סע קדימה

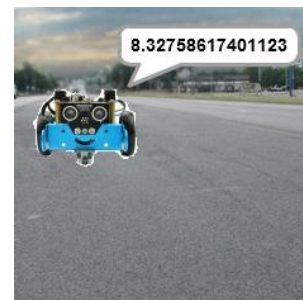
3. עצור

4. הצג את המרחק בין הרובוט לעצם

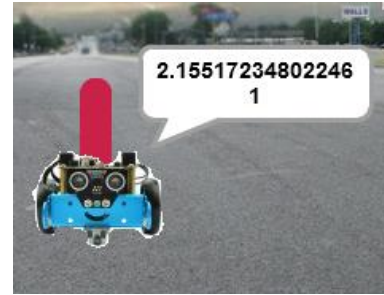
התסריט:



המרחק של הרובוט מהעצם בתחילת התסריט



המרחק של הרובוט מהעצם בסוף התסריט



הערה:

חשוב, שלבתי בתסריט תנועה של דמות הרובוט (עם יצירת קו התנועה) על המסך, ותנועה של הרובוט האמיתי,

מבנה לולאה - לולאת לעולמים

מושגים

לולאה לעולמים

מבנה בקרה המאפשר ביצוע חוזר ללא סיום של קבוצת פקודות.

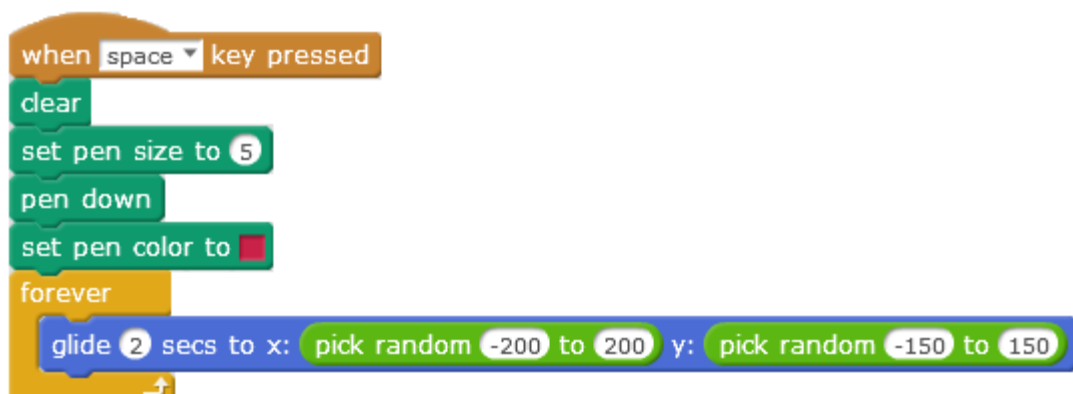
לולאות הרעיון ויישומו – הרחבה

לולאה היא מבנה בקרה, כלומר מבנה המארגן את זרימת ביצוע פקודות בתוכנית מחשב/תסריט. הלולאה מאפשרת חזרה על קבוצת פקודות מספר פעמים:

לולאה לעולמים - הלולאה תתבצע אינסוף פעמים, ובסביבת סקראץ' ניתן לעצור את הלולאה בלחיצה על "עצור", המופיע בחלק העליון של הזירה. בדרך כלל מדעני מחשב ומתכנתים לא משתמשים במבנה של לולאה אינסופית- לעולמים, לעיתים זה אירוע של שגיאה, שכותב הקוד לא הבחין שתנאי הלולאה לא מתקיים ויש ביצוע אינסופי, בשפת סקראץ' ובמיוחד בתכנות משחקים ואנימציות יש שימוש יותר תדיר בלולאה לעולמים, אנו נשתמש בלולאת לעולמים במסגרת תוכנית רובוטיקה ובמיוחד בהקשר לנושא חיישנים.

דוגמאות לולאה לעולמים

הרובוט הדמיוני מתרוצץ על הבמה ללא מנוחה... ומסרטט את תנועתו



חשוב

pick random 1 to 10

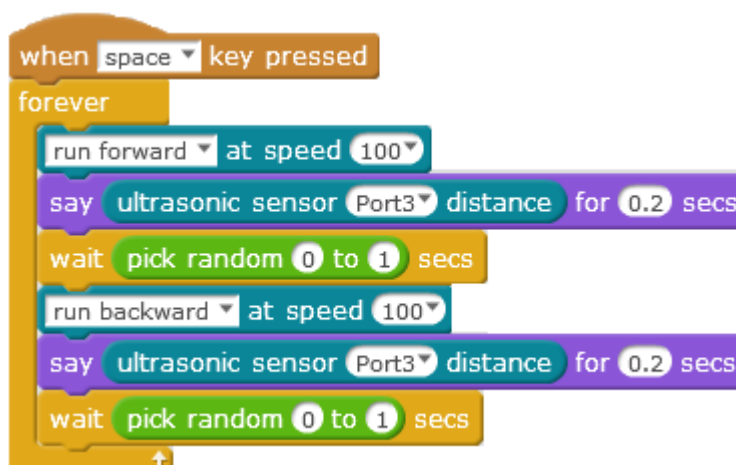
השתמשו בפקודה גלוש במפעיל ליצירת מספרים אקראיים - הערכים שבחרנו מזיזים את הדמות לכל נקודה על הבמה.

עתה נניע את הרובוט האמיתי שלנו, בתנועה אינסופית קדימה ואחורה אל מול עצם ונבקש מהדמות הדמיונית של הרובוט "לדווח" לנו מהו המרחק של הרובוט מהעצם. אלגוריתם התסריט:

1. לעולמים

- 1.1 נוע קדימה במהירות 100
- 1.2 אמור מרחק הרובוט מהעצם
- 1.3 המתן זמן אקראי (בתחום 0-1)
- 1.4 נוע אחורה במהירות 100
- 1.5 אמור מרחק הרובוט מהעצם
- 1.6 המתן זמן אקראי (בתחום 0-1)

התסריט בסביבת העבודה:



מטלות

א

אנחנו רוצים להכין מופע אינסופי של אורות וצלילים, נשתמש ליישום הרעיון ב: לולאת לעולמים

הוראות הדלקת נורה על הרובוט
הוראות השמעת צלילים של הרובוט
מפעיל ליצירת מספרים אקראיים

האלגוריתם הכללי:

לעולמים

הדלק נורה אקראית \ או נורות אקראיות
השמע צלילים

התסריט



הפעלת התסריט עם הקלקה על הדמות עם רקע של "מסיבה" והאורות המתחלפים על הרובוט וצלילים צורמים יוצרים מסיבה מהנה.
התלמידים יכולים להשתמש בתסריט זה כבסיס לשינויים, שילוב מוסיקה וצלילים לפי בחירתם, כתיבת תסריט מקביל לדמות המניעה את הדמות על המסך וכו..

ב

תנועה אינסופית

בתסריט זה הרובוט ינוע באופן אקראי למרחקים שונים ופגיות אקראיות

האלגוריתם הכללי

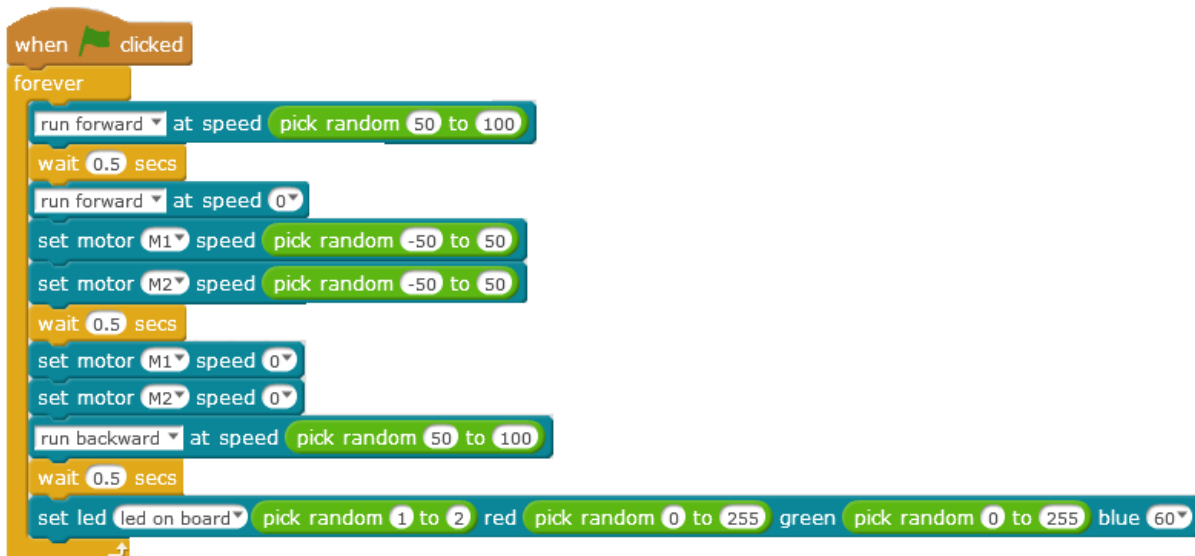
1. לעולמים

1.1 נוע למרחק אקראי

1.2 פנה לכיוון אקראי

1.3 הדלק נורה אקראית

התסריט



הערה:

יש המון ערכים אקראיים בתסריט אבל גם לכאורה קשר אקראי בין האלגוריתם הכללי לתסריט שיישמתי, אבל רק לכאורה. מאוד מאתגר לתת לתלמידים את האלגוריתם הכללי, אפשר גם לתת עזרה נוספת עם התחלת התסריט עם



לולאת לעולמים :

עתה האתגר של התלמידים ליצוק תוכן למסגרת המוצעת, זה גם מלמד על צורת התכנון של מלמעלה-למטה, כלומר הנה הרעיון המרכזי בואו נרד לפרטים. יש גם מתן מרחב יצירתי לתלמידים, כך שהתוצאה הסופית אצל כל תלמיד תהיה שונה ובחלל חדר הרובוטיקה ירקדו רובוטים ביחד אחד ירקוד וולס שקט והשני בקצב רוק מטורף. אם תלמיד ישלב צלילים באמצעות קבוצת הצלילים של שפת סקראץ' אפשר לייבא ממש צליל של ריקוד וקבלנו מטלה ממש יצירתית צבעונית ומלאה רעשים...

דרכי הערכה

בפרק זה ההערכה חייבת להיות הערכה של מטלות סיכום יצירתיות, חייבים במסגרת ההערכה להעריך יישום של מיומנויות המאה 21.

יש לתת מטלות הדורשות :

שיתוף פעולה של צוותים

מיומנות מדיה – שימוש בצלילים, חיפוש קבצי קול, עריכה של קבצי קול, שילוב ידע מוסיקלי, יתכן ש/לא כל התלמידים יכולים, אבל דרישה זו נותנת במה לתלמידים שיש להם יכולות מוסיקליות יש לוודא עם התלמידים שמתקיימים תהליכי תכנון.

מומלץ לעודד לכתוב תסריטים שיתבצעו במקביל עם אחת הדמויות הכלולות בספריית סקראץ', דמות הרוקדת. דמות זו עם תסריט המשלב לולאת לעולמים והוראת החלפת תלבושת תיצור שילוב מדהים מעניין ומלהיב.



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חשוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	קוד כתיבת רוב וטי קה	ציוני דרך
בקרה בחוג סגור בקרה בחוג פתוח	הסבר על הרעיון, הדגמה מעולם החושים שלנו כבני אדם , הצגת תסריט ללא חיישן כמו נביעה ועצירה לפני מכשול ללא חיישן מרחק			✓ הבחנה בתיאור של עולם בקרה בחוג סגור לעולם בקרה בחוג פתוח 2 שעות
חיישן מרחק כניסה ראשונה לעולם של בקרה בחוג סגור	הצגת בעיות שניתן לפתור רק באמצעות שילוב חיישן. חשוב אנחנו משתמשים ישירות בערך המגיע מהחיישן ללא משתנים		✓	✓ כתיבת תסריט המשלב חיישן מרחק 2 שעות
הרחבת יישום היעד המרכזי של התוכנית מרעיון לקוד בתהליך מובנה	הצגת אלגוריתמים כרעיון כללי פירוק הרעיון לצעדים קטנים יישום בסביבת העבודה	✓	✓	✓ עבודה בצוות, חלוקת משימות, כתיבה ויישום מטלות 2 שעות
לולאת לעולמים ושילובה בפרויקטים	החיבור של לולאת לעולמים עם סביבת העבודה , הן של הרובוט והן של שפת סקראץ' והיכולות של השפה כולל תכנות מונחה אירועים, שילוב אנימציה וצלילים, יש בהם כדי ליצור התלהבות עידוד היצירתיות והנאה מהלמידה	✓	✓	✓ פרויקט משלב הרעיון עד ליישום 2 שעות

פרק ז – משתנים, משפטי תנאי אם, אם ואם לא

מושגים

משתנה

כל משתנה הוא "קופסא" בה ניתן לאחסן ערכים. כל משתנה מאוחסן בזיכרון המחשב למקום האחסון יש כתובת בזיכרון, אולם כדי שאנו נוכל בקלות להתייחס למשתנה, אנו נותנים שם ייחודי, מותר לתת שם בעברית או באנגלית.



משתנה משנה את ערכו לפי ההוראות שהמתכנת משלב בתסריטים (קבוצת הוראות משתנים). נניח שיש לנו משתנה הנקרא **פרי**, הוא מכיל עצמים מסוג פירות המשתנה יכול להכיל ערכים שונים בזמנים שונים בעת הרצת תסריט:



עתה נכתוב את "ההוראה" – שים את העצם בננות במשתנה פרי ונקבל:



אנו רואים שערך התוכן של המשתנה פרי, השתנה ועתה הוא מכיל בננות.

בנספח ההוראות על קבוצת משתנים הצגתי את ההוראות לטפול ושינוי ערכי משתנים הכולל ההוראות:

הסתר משתנה פרי	הצג משתנה כמות בננות	שנה ערך כמות בננות ב 1	קבע פרי ל בננות
----------------	----------------------	------------------------	-----------------

מילה – מחרוזת

אוסף של תווים המורכב מאותיות, ספרות וסימנים, נקרא מחרוזת או בשם המוכר בסביבת סקראץ' "מילה". ישנם פעולות מיוחדות שניתן לבצע על משתנה המכיל מחרוזת כמו לחשב את אורך המחרוזת-מילה או לגשת לתו במיקום מסוים במחרוזת-מילה.

ערך מספרי

ערך מספרי הוא ערך שמורכב מספרות אם מדובר בערך שלם, ויכול גם נקודה עשרונית אם מדובר בערך ממשי. מספרים הם חלק מביטויים מתמטיים שאנו משתמשים בהם בתסריטים שאנו כותבים, מספר יכול להיות ערך המוגדר **קבוע**, לדוגמא 7, או 9.787, או ערך המאוחסן במשתנה.

ערך לוגי

ערך לוגי יכול לקבל אחד משני ערכים: אמת (true), שקר (false). יש לנו גם ביטויים לוגיים שחשובים יהיה אחד מהערכים true או false. לדוגמא ביטוי לוגי: $8 > 5$, $x + 3 < 8$, או לדוגמא החישינים בסקראץ' **נוגע בצבע**, **נוגע ב** כאשר הם מחושבים תוצאתם תהיה true או false (אמת או שקר).

סיכום משתנים והוראות :

משתנה, אתחול ערך, שינוי ערך

משתנה (variable) הוא תא זיכרון בתוכנית המכיל נתון שיכול להשתנות בזמן הריצה. משתנה בשפת תכנות מקבל שם, במרבית השפות שם משתנה מכיל תווים מסוג אותיות, ספרים וסימנים נוספים (כגון _), בשפת סקראץ' ניתן לתת שמות בעברית, ניתן להתחיל בסקראץ' שם משתנה בסיפירה, אך זה לא מומלץ. חלק מהשפות כוללות בהגדרה של משתנה את הסוג של הערכים שהמשתנה יכול להכיל (שלמים, ממשיים, תווים, בוליאני), בשפת סקראץ' אין צורך להכריז על סוג הערכים, הסוג נקבע לפי הערכים המושגים במשתנה, אפשר להשים ערכים שלמים, ממשיים, וטקסטים (מחרוזת – String) .

אתחול ערך משתנה, שינוי ערך

אתחול ערך משתנה הוא לעיתים קרובות חלק מתחילת ביצוע אלגוריתם, ומומלץ לאתחל משתנים ולא להניח שיש בהם ערך התחלתי הניתן באופן אוטומטי (לדוגמא במשתנה המייצג ערך מספרי להשים את



הערך 0), דוגמא: ההוראה אתחל ערך משתנה בשפת סקראץ' -

הערך עשוי להשתנות במהלך ריצה באמצעות הוראת השמה, הוראה המשימה ערך חדש במשתנה. ההשמת הערך דורסת את הערך הקיים במשתנה.



דוגמאות למשפטי השמה בשפת סקראץ':

מושגים

יחס לוגי, פסוק לוגי, ערך אמת, ערך שקר

יחס לוגי, פסוק לוגי

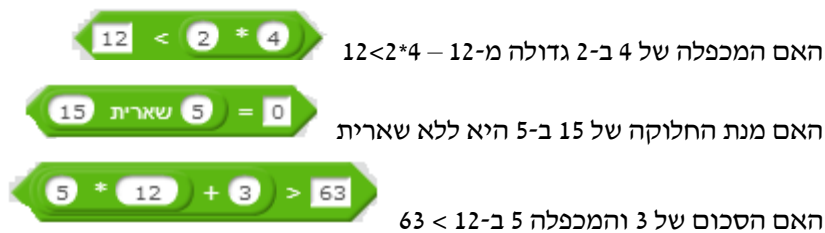
יחס לוגי אופרטור של פעולה המחבר בין שני ביטויים, ויוצר פסוק לוגי
לדוגמא: $6 > 3$, > הוא היחס הלוגי, קבלנו פסוק לוגי שנוכל להגיד האם הוא אמת או שקר.
דוגמאות נוספות: $d \geq 4$, התוצאה של פסוק לוגי היא אמת או שקר.
שפת סקראץ' מזמנת לנו פסוקים-מפעילים לוגיים, הקיימים בכל שפות תכנות, ומפעילים לוגיים יחודיים לסביבת הלמידה.



ערך אמת, ערך שקר

כל ביטוי לוגי יקבל את אחד הערכים, ערך אמת, ערך שקר.
אם התנאי האם נוגע בדמות, ואכן דמות אחת נוגעת בשנייה שצוינה, הערך של הביטוי יהיה אמת.

דוגמאות:



מאוד חשוב לשים לב שבכתיבת ביטויים מתמטיים, יש סדר פעולות, יש סוגריים, ואלו באים לידי ביטוי בתחביר של סקראץ' באמצעות השילוב שעושים בין המפעילים כך שהשילוב של המפעילים המתמטיים, בתוך המפעיל הלוגי יהיה זהה לפסוק הלוגי שהתלמידים כותבים, המטלה הזו מחברת בין הבנה ושליטה בסדר פעולות ומשמעות של סימני היחס $<$, $>$, $=$, ולהעברה של הביטויים לשפת תכנות בהתאם לתחביר השפה.

מושגים

משפט אם, משפט אם ואם לא, שילוב עם רובוטיקה

משפט אם

משפט אם, הוא מבנה בקרה על זרימת ביצוע תסריט, כאשר המחשב מבצע קבוצת פקודות בכל שפת תכנות, הוא מבצע את הפקודות באופן סידרתי, כלומר פקודה אחר פקודה.

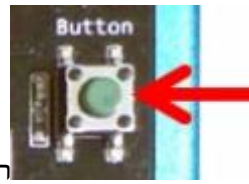
אולם, לעיתים עלינו לבדוק האם התרחש מצב מסוים ולפעול בהתאם לתוצאת הבדיקה. משפט אם מאפשר לנו בשילוב ביטוי לוגי, לבצע קבוצת פקודות מסויימת רק אם התנאי שנבדק הוא אמת.

משפט אם ואם לא

מבנה בקרת זרימת ביצוע תוכנית של משפט זה, מאפשרת כתיבת קבוצת פקודות אם התנאי אכן התקיים (אמת), ואם לא (שקר), הרי שמתבצעת קבוצה האחרת של פקודות.

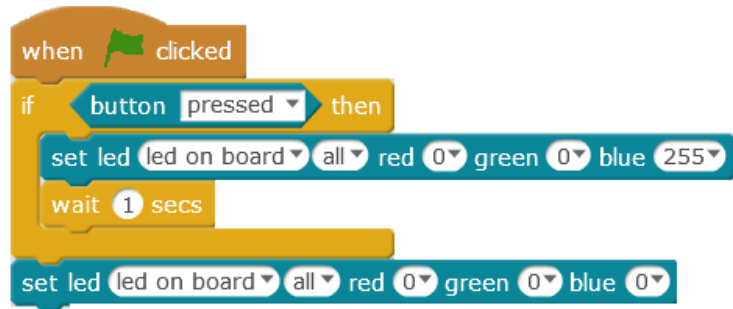
מבנה אם ומבנה אם ואם לא מאפשרים לנו לקבל תשובה אמת או שקר למצבים שנבדקים בהוראות אלו, ובהתאם לתשובה מתנאי הבדיקה אנו משלבים הוראות ביצוע.

קטע דוגמא לשימוש בהוראה אם



אם אנו לוחצים על הכפתור למשך שנייה בצבע כחול.

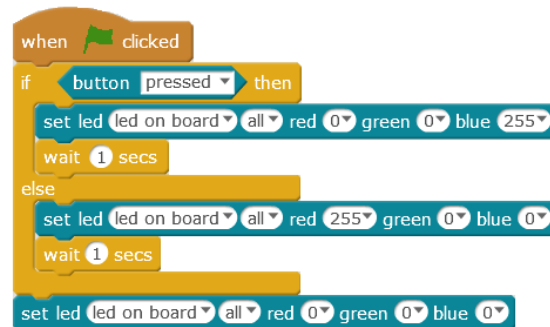
אם לא לחצנו על בכפתור בתחילת התסריט לא יתרחש דבר



קטע דוגמא לשימוש בהוראה אם ואם לא

בקטע זה נשפר את התסריט הקודם :

אם לחצנו על הכפתור ידלקו הledים בצבע כחול למשך שנייה, אחרת ידלקו הledים בצבע אדום למשך שנייה



בתוכנית הלימודים ברובוטיקה, נשתמש בהוראה אם, ואם לא בעיקר בהקשר לערכי חיישנים ובאמצעותם בשילוב מפעילים לוגיים נבדוק את ערך התנאי עבור המידע המגיע מחיישנים שונים כדי לתת הוראות מתאימות למצב משתנה של הרובוט. מומלץ אם יש קושי פדגוגי בהעברה של משפט אם ואם לא, ליישם את האלגוריתם בשני משפטי אם.

דוגמאות

מושגים

משפט אם, משפט אם ואם לא

משפט אם

משפט אם, הוא מבנה בקרה על זרימת ביצוע תסריט, כאשר המחשב מבצע קבוצת פקודות בכל שפת תכנות, הוא מבצע את הפקודות באופן סידרתי, כלומר פקודה אחר פקודה.

אולם, לעיתים עלינו לבדוק האם התרחש מצב מסוים ולפעול בהתאם לתוצאת הבדיקה. משפט אם מאפשר לנו בשילוב ביטוי לוגי, לבצע קבוצת פקודות מסויימת רק אם התנאי שנבדק הוא אמת.

משפט אם ואם לא

מבנה בקרת זרימת ביצוע תוכנית של משפט זה, מאפשרת כתיבת קבוצת פקודות אם התנאי אכן התקיים) אמת), ואם לא (שקר), מתבצעת קבוצה האחרת של פקודות. מבנה אם ומבנה אם ואם לא, מאפשרים לנו לקבל תשובה אמת או שקר למצבים שנבדקים בהוראות אלו, ובהתאם לתשובה מתנאי הבדיקה אנו משלבים הוראות ביצוע.

תנועה לעבר עצם ועצירה לפני העצם במרחק 10 ס"מ

באתגר זה אנו משלבים את מה שלמדנו כולל:

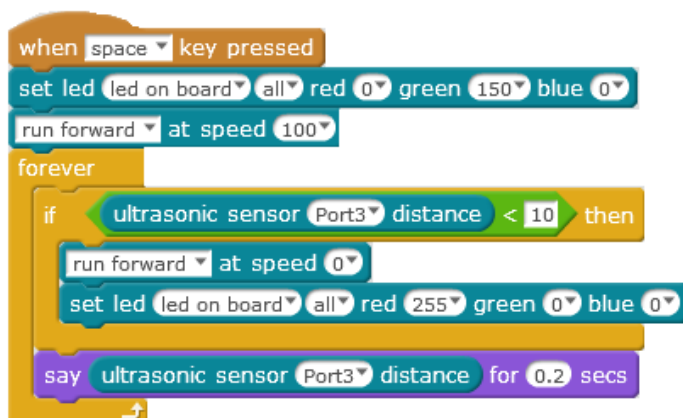
שימוש בחיישן מרחק

שימוש בלולאת לעולמים

שימוש במשפט אם

המטרה:

רובוט נוסע לכיוון עצם ועוצר בדיוק 10 ס"מ לפני העצם. אנו מעמידים את הרובוט בנקודה אקראית לפני העצם, כלומר התוכנית חייבת לעבוד בכל מיקום של הרובוט מהעצם.



התסריט

אלגוריתם

הדלק נורות ירוקות

נוע קדימה במהירות 100

לעולמים

1. אם מרחק מעצם $10 >$

הדלק נורות אדומות

עצור

2. הצג את המרחק מהעצם

3. השמע צליל

4. הדלק נורות ירוקות על הלוח

מטלה

רובוט נוסע על שולחן ולעולם לא נופל מהשולחן
מה הרובוט יבצע ?

הרובוט יסע על שולחן או כל משטח גבוה, וכאשר יתקרב לקצה ואוטוטו.. הוא נופל ונופל עם כף היד מול חיישן המרחק "מעבירים לו מסר" שלא כדאי להמשיך, הרובוט מזהה את כף היד ופונה לכיוון אחר, כך הרובוט לא יפול מהשולחן.

אלגוריתם :

התסריט

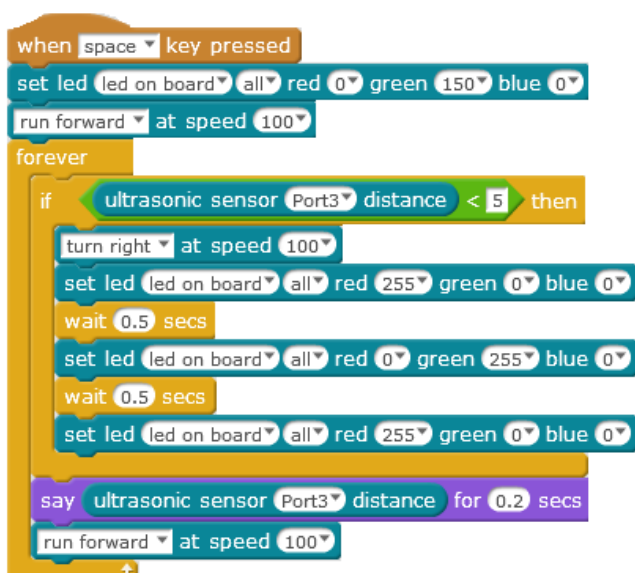
1. הדלק נורית ירוקה
 2. סע קדימה במהירות 100
 3. לעולמים
- 3.1 אם ערך חיישן מרחק > 5
- 3.1.1 פנה ימינה
- 3.2 אמור ערך חיישן מרחק
- 3.3 סע קדימה במהירות 100

אלגוריתם מילולי

אלגוריתם מילולי נכתב כחלק מתהליך פתרון המטלה, האלגוריתם מציג בשפה כללית לא תלויה בשפת תכנות את הרעיון של הפתרון.

באלגוריתמים בפרקים הראשונים של תוכנית הלימודים השתמשתי באלגוריתם מילולי כללי, ללא כל התייחסות ופירוט כיצד אנו כותבים הוראה באלגוריתם מילולי, איך אנו יודעים מהו סדר הביצוע. ההצגה של אלגוריתם כללי היא שימוש בהבנה של הוראות בשפה העברית, כמו קטע המציג מתכון לאפיית עוגה.

אולם בהמשך הפרקים נזקקנו לכתיבה של אלגוריתם מילולי יותר מסודרת, אנו צרכים להציג באלגוריתם מבנה תנאי אם, ואם לא, לולאת לעולמים ולולאות מסוגים נוספים. עלינו לדעת אלו הוראות כלולות במסגרת מבנה תנאי שאנו כותבים, אלו הוראות כלולות בלולאה בה אנו משתמשים ולכן השורות באלגוריתמים ממוספרות, שורות בתוך לולאה או משפט תנאי ממוספרות ב"מיספור משנה", חשוב לשלב את הלמידה בצמתים אלו של כתיבה אלגוריתמית יותר מורכבת עם תוכן הפרק בתוכנית העוסק ומרחיב בנושא.



נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	רובוטיק ה	ציוני דרך
משתנים	נושא משתנים מוצג בתוכנית הלימודים לאחר כ-25 שעות הנושא חשוב אך מעורר קשיים בקרב ילדים צעירים (כיתות ד,ה) בהבנה של מושג, מה הוא מייצג ומה משמעות הקשר בין משתנה לבין מצב אותו המשתנה מייצג בפרק אנו מציגים את הרעיון, כל שימוש במשתנה בהמשך התוכנית יהיה רק כאשר הוא ממש נדרש, וגם יעשה מאמץ לקשר את המשתנה לפעילות הרובוט כך שהתלמיד רואה את ההשפעה	✓	✓		הבנה ויישום בדוגמאות מגוונות 2 שעות
פסוק לוגי	המונחים בתוכנית הם מדעיים ומנוסחים בצורה לא פשוטה לתלמידים ההסבר על פסוקים לוגיים נועד למורה ולא לתלמיד, לתלמידים יש להציג את הרעיון לתרגל כתיבה תמטית של פסוקים לוגיים, ולהשתמש במפעילים מתאימים בשפת סקראץ' כדי ליצור אותם וכמובן לשלבם עם חיישנים זו דרך מעשית ויעלה ללמוד תנאים לוגיים כי קיום התנאי הוא "פיסי" בעולם ה"אמיתי".	✓	✓		היכרות והבנה של פסוק לוגי, יכולת ליישם ולעבור מניסוח מילולי של פסוק לוגי לייצוג שלו בסביבת העבודה 2 שעות
משפט אם משפט אם ואם לא	הצגת מבנה הבקרה החשוב ביותר בתוכנית יש להציג יישומים של שימוש במשפט תנאי עם שימוש בחיישנים זהו המרכיב והמוטיבציה החשובה ביותר לשילוב בתוכנית בשלב זה	✓	✓	✓	יישום משפט תנאי במטלות, שילוב משפטי תנאי עם קריאת ערכים מחיישנים 3 שעות

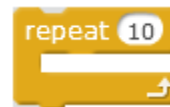
פרק ח – לולאות חזור וחיישנים הרחבה, קלט מהמקלדת

קלט ממקלדת

המשתנה **תשובה** בסקראץ'

בשפת סקראץ' מוגדרים משתני מערכת, אלו משתנים שאין צורך להגדירם והם חלק מסביבת העבודה, משתנה מיוחד הוא תשובה- **תשובה**, משתנה זה מכיל את הקלט המתקבל באמצעות הפקודה **שאל**, הערך ממשתנה תשובה ניתן להעברה למשתנה אחר שהוגדר על ידי כותב התסריט לפי הצורך.

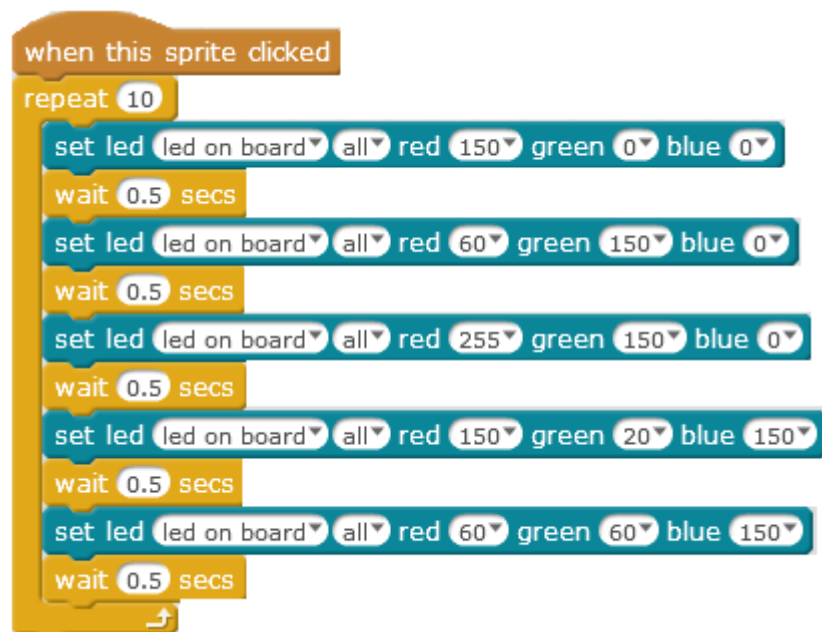
לולאת חזור _ פעמים



לולאת חזור __ פעמים - repeat
לולאת חזור __ פעמים, היא לולאה המתבצעת מספר פעמים ידוע מראש,

דוגמא:

הרובוט מדליק ומכבה נורות בצבעים שונים



דוגמא:

הרובוט עושה תנועה סביב ריבוע דמיוני, משך זמן הנסיעה הקובע את אורך הצלע של הריבוע נקבע ע"י מספר המתקבל מהקלט.

תסריט בסיסי לביצוע המטלה

תסריט עם קלט של זמן התנועה – אורך צלע הריבוע משתנה

תסריט בו הרובוט מבצע את תמונת הריבוע הדמיוני, במקביל מצויר ריבוע על המסך

תנועה סביב ריבוע דמיוני – תסריט בסיסי

הערה: הכיתוב אחרי התווים // בכל שורת הוראה הם הערות הסבר להוראה המסויימת

אלגוריתם כללי

חזור 4 פעמים

סע

פנה ב-90 מעלות

אלגוריתם מילולי מפורט

1. קלוט זמן_תנועה

2. חזור (4) פעמים

2.4 מנוע R ==> 100

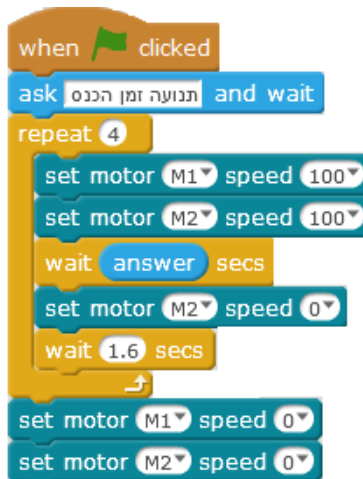
2.5 מנוע L ==> 100

2.6 המתן זמן_תנועה

2.7 מנוע R ==> 0

2.8 המתן 1 שנייה

קוד בסביבת סקראץ'



תנועה סביב ריבוע דמיוני, עם זמן נסיעה מהקלט, וציור ריבוע על

המסך במקביל

אלגוריתם מילולי מפורט

1. זמן נסיעה ==> קלט

2. נקה מסך

3. הורד עט

4. מנוע R ==> 100

5. חזור (4) פעמים

5.1 זז (100) צעדים // הוראה לדמות על הבמה לזז 100 צעדים

5.2 מנוע L ==> 100 // הכנה לתנועה קדימה של הרובוט

5.3 המתן (זמן נסיעה) שניות // קביעת זמן נסיעה קדימה של הרובוט

5.4 מנוע R ==> 0 // הכנה לפנייה ב-90° ימינה

5.5 המתן 1.5 שניות // זמן לפנייה, חשוב שצריך לחשב זמן עבור פנייה ב-90°

מדוייקת הערך תלוי במהירות מנוע L

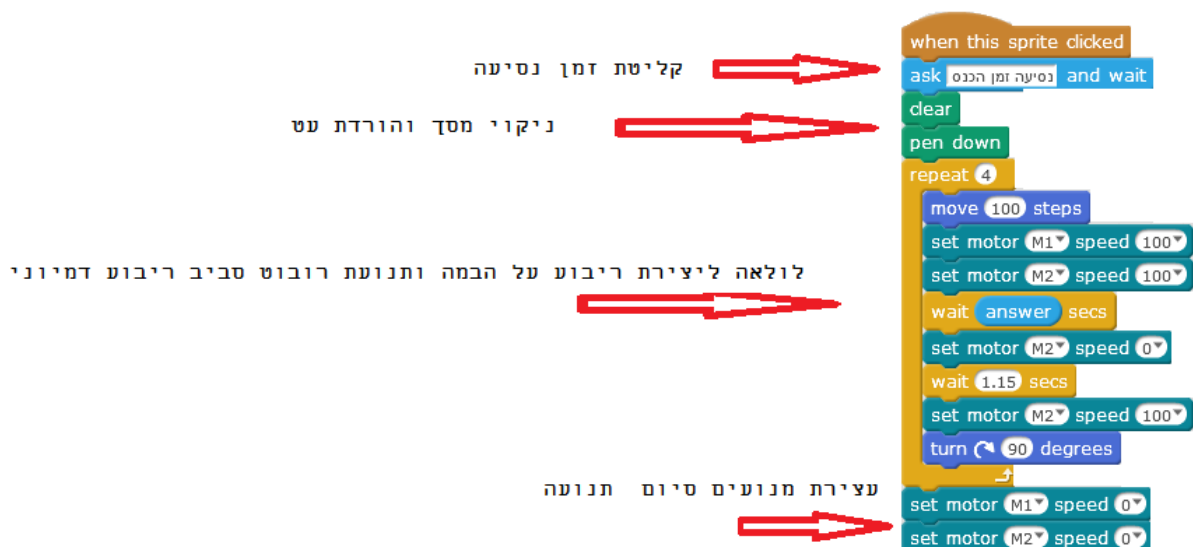
5.6 מנוע R ==> 100 // עדכון לקראת הנסיעה קדימה במחזור הבא

5.7 פנה ימינה (90) // פנייה של הדמות על המסך

6. מנוע R ==> 0

7. מנוע L ==> 0

המימוש בסביבת העבודה



חשוב

המטלה שבצענו מחברת בין שני מימדים, המימד על הבמה בה נעה הדמות ומציירת ריבוע. המימד ב"עולם האמיתי" בו הרובוט מבצע תנועה סביב ריבוע דמיוני. החיבור בין שני מימדים אלו מסייע לתלמידים להבין מה הרובוט האמיתי מבצע על פי המימד של הדמות על הבמה שהוא אותו תהליך של תנועה ופנייה ב-90 מעלות. לתלמידים יש גם הבנה למורכבות של דיוק ופרמטרים "סביבתיים" ופרמטרים הקשורים לרובוט כדי לקבל ריבוע מדויק בתנועת הרובוט (עוצמת סוללות, המשטח עליו הרובוט נע, דיוק התיאום בין שני המנועים וכו..).

על הבמה דמות הרובוט בצעה מסלול סביב ריבוע וציירה את הריבוע

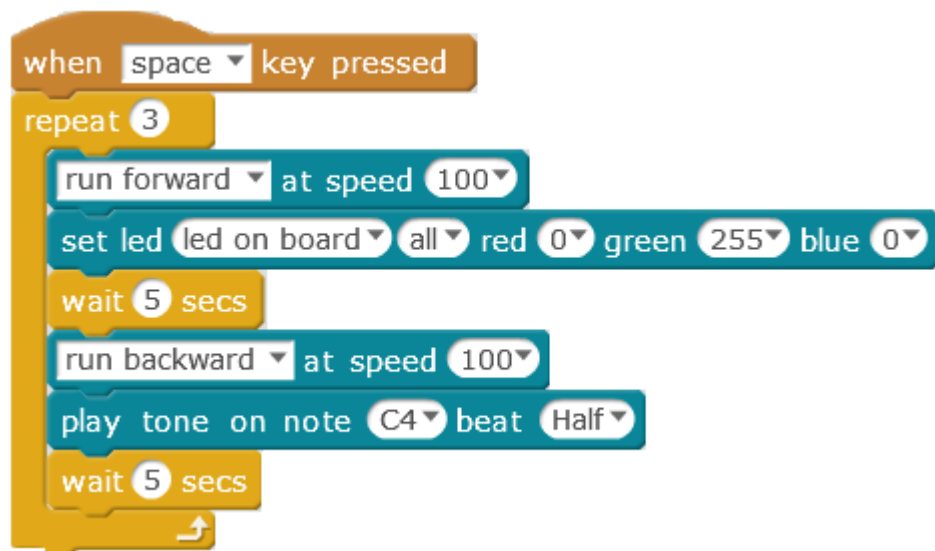


מטלה - נסיעה ישראלית (מקור רחל פרלמן – הבלוג של איריס)

יצרן מכוניות "נסיעה ישראלית" מעוניין לייצר מכונית לפי המפרט הבא: בנסיעה קדימה – ידליק נורה, כדי לראות את השטח בנסיעה אחורה – ישמיע זמזום, כדי להזהיר את הסביבה. כתבו תוכנית הנוסעת 3 פעמים קדימה 5 שניות ולאחר אחורה 5 שניות לפי המפרט המתואר.

אלגוריתם

1. חזור 3 פעמים
 - 1.1 סע קדימה
 - 1.2 הדלק נורות (צבע ירוק)
 - 1.3 המתן 5 שניות
 - 1.4 סע אחורה
 - 1.5 השמע צליל בזמזום
 - 1.6 המתן 5 שניות
 - 2 עצור
- התסריט



משימה

שנה את התוכנית כך שמספר הפעמים שהלולאה מתבצעת יקלט מהקלט.

מטלה כיבוי והדלקת נורות והודעה על מצב הנורה ((מקור רחל פרלמן – הבלוג של איריס)

אלגוריתם להעברה לקוד

1. הדלק נורית
2. הדפס "נורית דולקת"
3. המתן 5 שניות
4. כבה נורית
5. הדפס "נורית כבויה"
6. המתן 5 שניות
7. הדלק נורית
8. הדפס "נורית דולקת"
9. המתן 2 שניות
10. כבה נורית

11. הדפס "נורית כבויה"

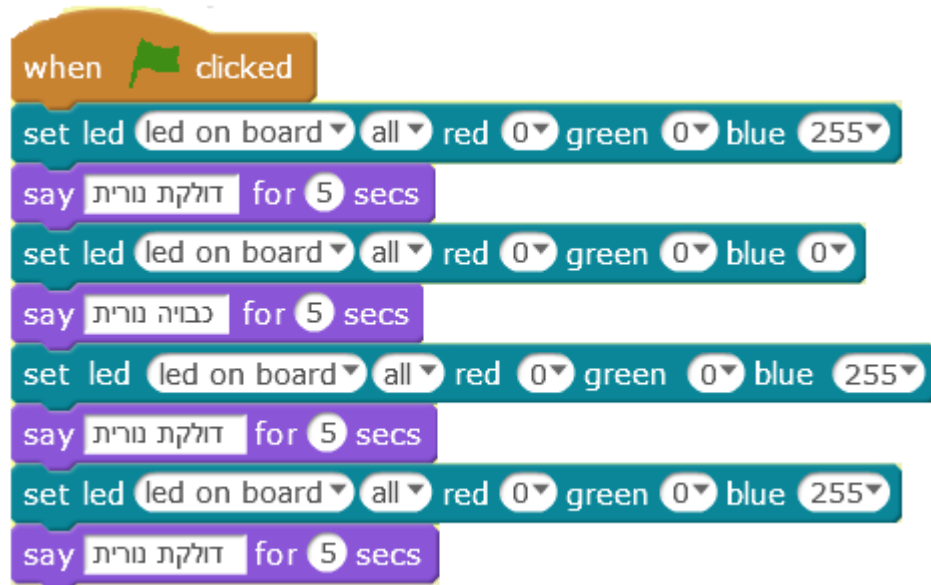
- יש להעביר את התסריט לקוד
- יש לשלב לולאת לעולמים בה יכלל כל התסריט.

תסריט

אנו נשלב הוראות לרובוט והוראות לדמות של סקראץ'

הרובוט ידליק ויכבה נורית

הדמות תאמר "נורית כבויה", "נורית דולקת"



חשוב

לא שלבתי הוראת זמן המתנה, כי הוראת אמור כוללת זמן המתנה החופף לדרישות.

חיישן אור - line follower - line follower Port4 - חיישן פס שחור

בחזית הרובוט ממוקם חיישן אור כפול, לחיישן שני צדדים ימני ושמאלי



שחור





כאשר החלק הימני של החיישן מעל פס החיישן מחזיר את הערך 2

את





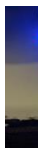
כאשר החלק השמאלי מעל פס שחור החיישן מחזיר הערך 1



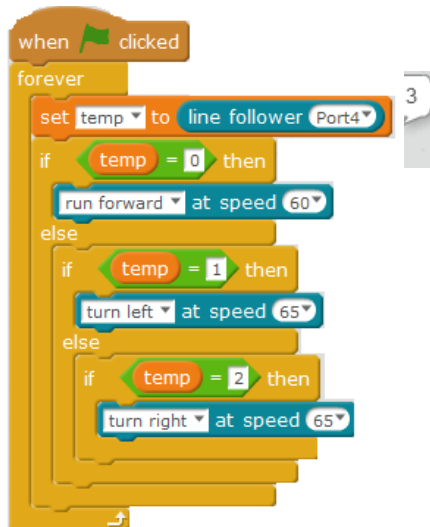


כאשר שני הצדדים הימני והשמאלי מעל פס שחור החיישן מחזיר 0

הערך



ושתי
מחזיר



כאשר שני הצדדים מעל משטח לבן החיישן מחזיר את

3

תוכניות ואתגרים עם חיישן עוקב פס שחור

הרובוט נוסע קדימה ונעצר על קו שחור

לפני נתוני החיישן כאשר שני החיישנים מעל שחור הנורות הכחולות של החיישן אינן דולקות החיישן ערך 0

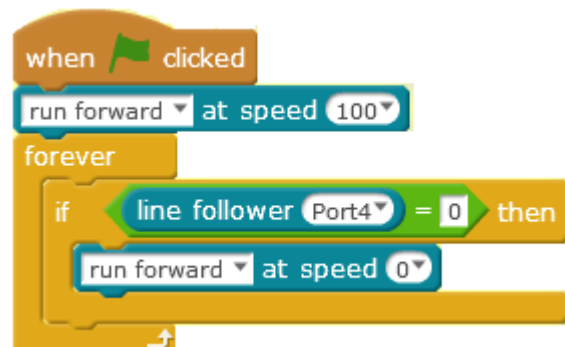
ולכן נוכל לרשום את האלגוריתם הבא :

1. סע קדימה במהירות 100
2. לעולמים

2.1 אם חיישן עוקב קו שחור = 0

2.1.1 עצור את הרובוט

התסריט



רובוט לא נופל מהשולחן

חיישן האור מורכב משני חלקים, חלק המאיר על המשטח וחלק המקבל את האור החוזר, כאשר החיישן מעל משטח לבן הוא מחזיר את ערך שונה מ-0. כך גם כאשר החיישן אינו נמצא מעל משטח (למשל מחוץ לשולחן, החיישן יחזיר 0)

על בסיס תכונה זו נוכל לכתוב אלגוריתם בו הרובוט משוטט על השולחן, וכאשר הוא מגיע לקצה וחיישן האור מחזיר 0, הרובוט משנה כיוון נסיעה ופונה וחוזר למרכז השולחן

אלגוריתם

התסריט

1. סע קדימה
2. לעולמים

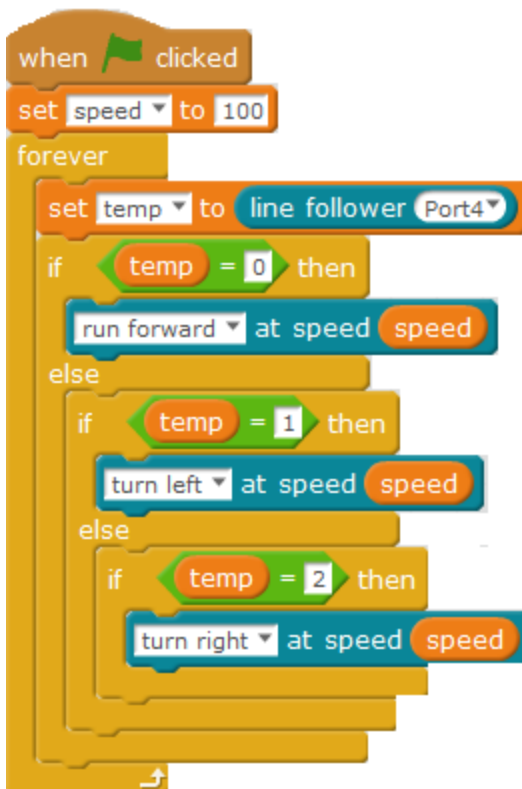
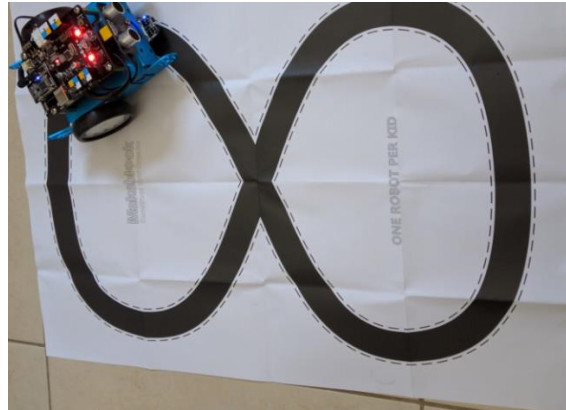
2.1 אם חיישן אור = 0

2.1.1 סע אחורה

2.1.2 המתן 1 שנייה

2.1.3 פנה ימינה

2.1.4 המתן 1 שנייה



אלגוריתם כללי
לעולמים

קרא ערך חיישן עוקב-פס-שחור

אם הערך = 0 סע ישר
והשמאלי ממוקמים על הפס השחור
אם הערך = 1 פנה שמאלה
הפעלה קצרה של מנוע שמאל
אם הערך = 2 פנה ימינה
הפעלה קצרה של מנוע ימין

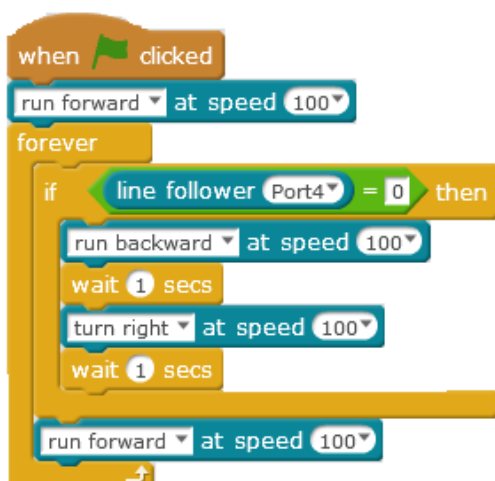
אלגוריתם מפורט :

1. לעולמים

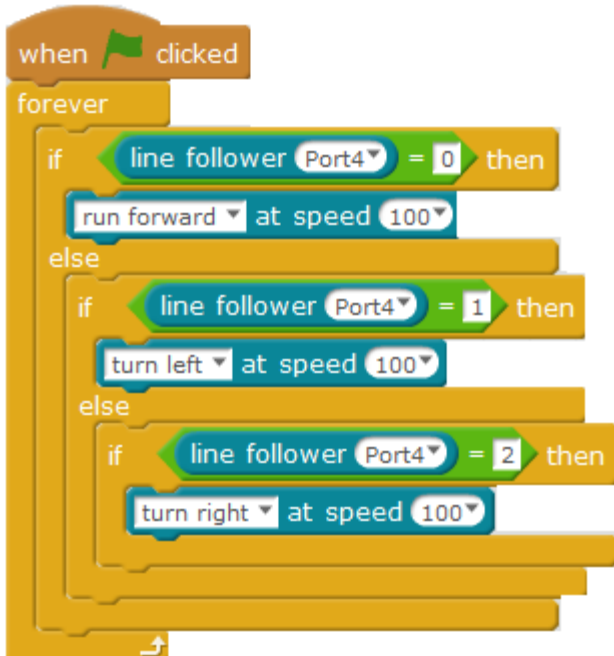
- 1.1 temp > == == ערך חיישן עורב-פס-שחור
- 1.2 אם temp=0 סע ישר
- 1.3 אם temp=1 פנה שמאלה
- 1.4 אם temp=2 פנה ימינה

חשוב

- א. ניתן לכתוב את התוכנית עם משתנה נוסף speed ובמקום לרשום מהירות מסויימת בהוראה נשלב את המשתנה שיקבל ערך התחלתי רצוי
- ב. ניתן לוותר על משתנים כולל המשתנה temp ולשלב בביטויי התנאי אם המפעיל המחזיר ערך מחיישן פס שחור
- ג. המהירויות אינן קבועות, זה תלוי בעוצמת הסוללות, המשטח מתחת לדף הנייר, קפל או



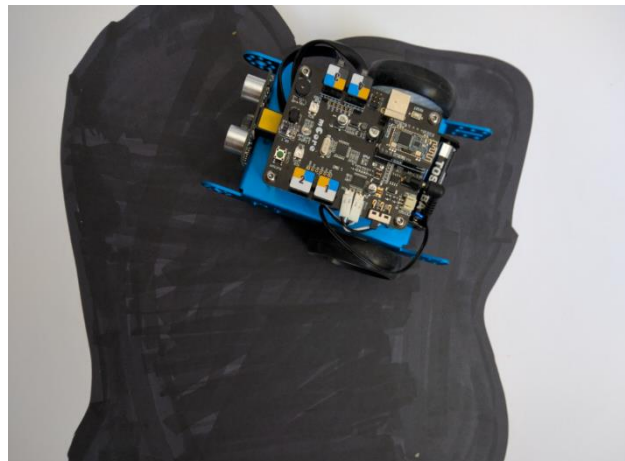
קמטים בנייר, תאורת החדר, תנועה ישירה של הרובוט עם מנועים המתפקדים בצורה מושלמת ועוד. ולכן יש לנסות את התוכנית ולתקן מהירויות בהתאם, מנסיון והרצת התוכנית גם לאחר הפעלה מוצלחת יתכן והרובוט "יחמיץ" לפעמים את הפס השחור.



תוכנית מעקב אחר פס שחור עם משתנה לשמירת ערך המהירות ושימוש בכל התסריט

מטלה – לבד בחשיכה.....

הרובוט נמצא על משטח שחור, נוסע הלוך ושוב ואינו יוצא מהמשטח השחור



חקר המטלה

חיישן פס שחור מחזיר את הערכים הבאים:

0,1,2 אם החיישן קורא צבע שחור בצד שמאל, ימין, שני הצדדים, 3 אם החיישן על משטח לבן.

נוכל לפתור את הבעיה באופן פשוט:

אם חיישן פס שחור מחזיר ערך 3, הרובוט יוצא מתחום המשטח השחור, יש להחזירו לאחור ולהפנות את הרובוט לכיוון אחר.

הרעיון הכללי של האלגוריתם

1. לעולמים

1.1 אם הרובוט יוצא מהמשטח השחור

1.1.1 השמע צלילים

1.1.2 הדלק אורות איתות

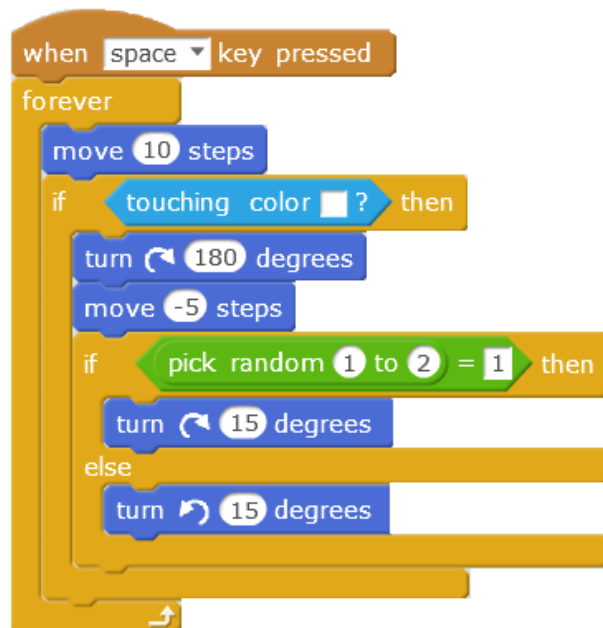
1.2 החזר את הרובוט למשטח

שלב הדמייה

לפני המעבר לתכנות הרובוט, נוכל להציג הדמייה של הפתרון על דמות של סקראץ', ההדמייה "הוירטואלית" יש בה פוטנציאל ללמידה מטרימה, להבנה טובה יותר של הרעיון ולשלב המקדם לקראת תכנות הרובוט בעולם האמיתי.

הזירה דומה: רובוט ממוקם על משטח שחור

המימוש של הפתרון:



התסריט עבור דמות בסקראץ' פשוט יותר מאפשר מעבר כמעט ישיר מאלגוריתם כללי ליישום, הרעיון המרכזי באלגוריתם לרובוט הוא זהה, ועובדה זו נותנת לנו כלים פדגוגיים דידקטים מדהימים. כלים המשתלבים בתיאוריות של ויגודסקי לגבי הפיגומים ההדרגתיים שאנו מניחים לפני התלמיד במעבר בלמידה מהידע המוכר לתלמיד הנהיר וברור לידע חדש ולא מוכר, זה משלב עם רעיון האינטלגנציות המרובות של גארדנר, יש כאן סביבה אחרת, גרפית, הוראות שקשורות לשינוי במצב גרפי, אבל זה מחובר בהיבט הלוגי של זרימת האלגוריתם לבעיה של הרובוט על המשטח הבריסטול, שני עולמות דואלים שמאפשרים למידה ויישום בצורה טובה יותר.

האלגוריתם המפורט עבור הרובוט :

1. לעולמים

1.1 הדלק נורות ירוקות

1.2 סע קדימה

1.3 אם חיישן פס שחור = 3

1.3.1 הדלק נורות אדומות

1.3.2 השמע צליל הזהרה

1.3.3 סע לאחור

1.3.4 המתן 0.5 שניות

1.3.5 פנה לכיוון שמאל או ימין באופן אקראי

שאלה הנובעת מהאלגוריתם

איך ניישם פנייה שמאלה או ימינה באופן אקראי?

פתרון) זו הצעה ואפשר לפתור אחרת (

נגריל מספר בתחום 1-2, אם הוגרל 1 הרובוט יפנה ימינה, אם הוגרל 2 הרובוט יפנה שמאלה.

יישום בסביבת העבודה :

שלבים :

האלגוריתם הועבר לתסריט, הרובוט לא פעל כמצופה, יצא באופן חריג מתחום המשטח השחור, הפניות ברדיוס גדול מדי, הרובוט כמעט עשה פניית 200 מעלות, הנסיעה לאחור הייתה למרחק גדול מהנדרש

התיאור כאן הוא תיאור "נורמלי" של כל תהליך כתיבת ויישום אלגוריתם, לעיתים קרובות, מה שתכננו אינו פועל כפי שנדרש, אנו מגדירים זאת כבאג- תקלה בתוכנה ותקלה בתוכנה יש לתקן.

התיקון מלווה בשאלות וחשיבה על פתרון.

מדוע הרובוט יוצא מהמשטח למרות שזיהה שהוא מחוץ למשטח?.

התשובה היא בסדר של מה שבצענו לאחר זיהוי המצב שהרובוט חרג מגבולות המשטח, בצענו שלוש

פעולות ובסדר הבא :

1. הדלקת נורות אדומות

2. השמעת צליל

3. נסיעה לאחור

ברור שבעת הביצוע של ההוראות : הדלקת נורות אדומות, השמעת צליל הרובוט המשיך לנסוע קדימה ,

ולכן כדי לתקן את הבאג הזה, שניתני את הסדר

1. נסיעה לאחור

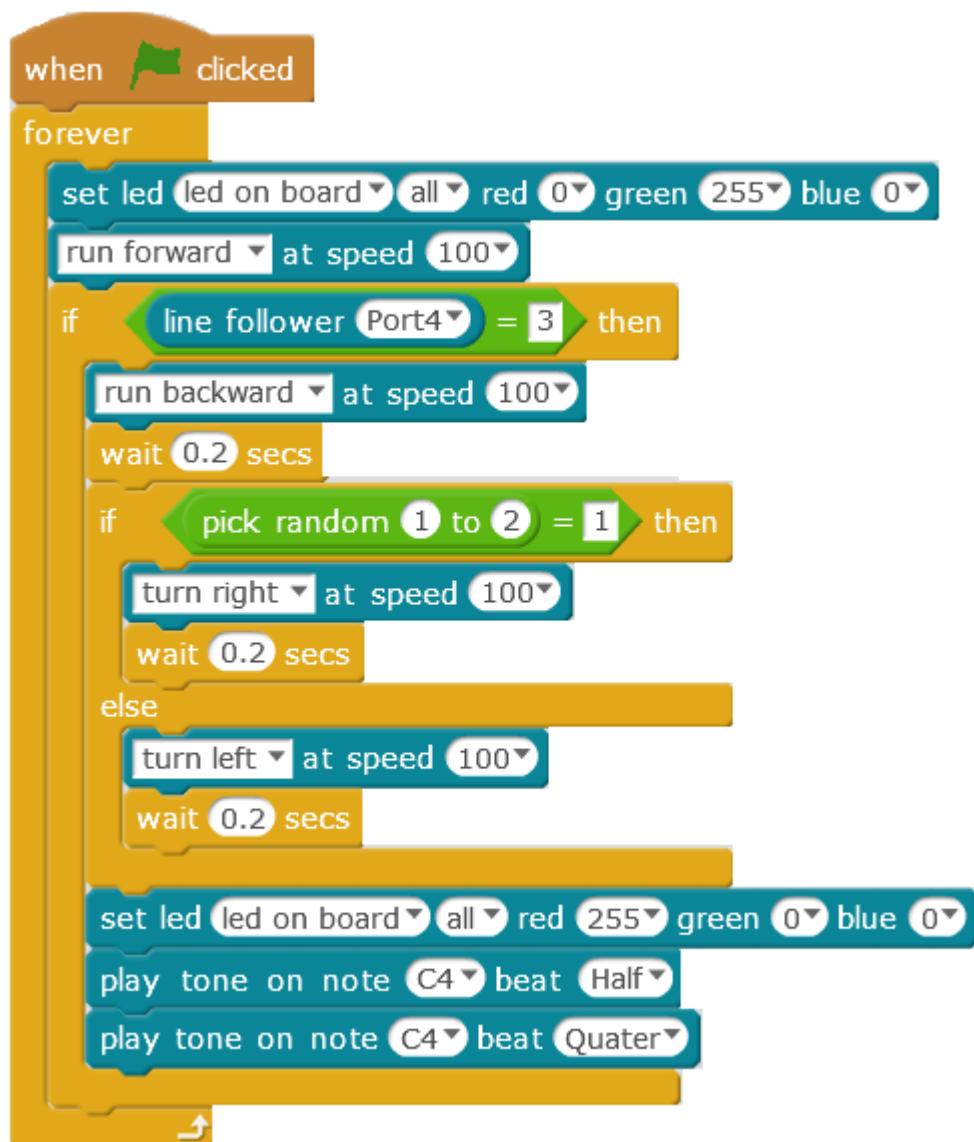
2. הדלקת נורות אדומות

3. השמעת צליל

הבאג השני של נסיעה לאחור ופניות החורגות ממה שנדרש תוקנו על ידי הקטנת זמן הפנייה וזמן הנסיעה

לאחור .

התסריט הסופי :



דוגמא זו היא רעיון לתהליך המדמה עבודת מהנדסי תוכנה :

- א. מתכננים
- ב. מיישמים
- ג. בודקים נכונות ותקינות הפתרון
- ד. מתקנים
- ה. ושוב ניתן לחזור השלב של הבדיקה.

לכן

צרו עם התלמידים את האלגוריתם המקורי על פי הרעיון הכללי

יישמו יחד עם התלמידים את הפתרון

התלמידים יריצו את התסריט ויעלו השאלות מדוע התוכנית לא פועלת באופן מדויק ולפי הנחיות המטלה

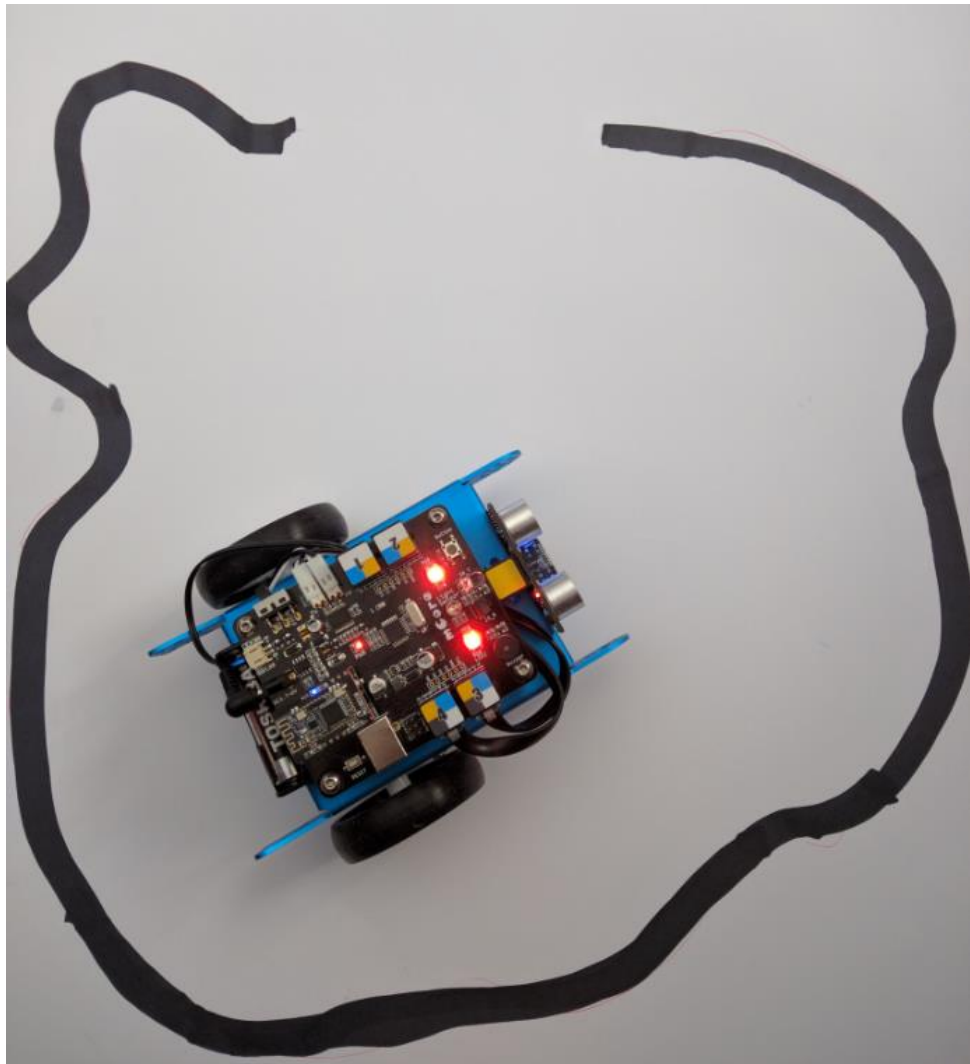
לתת זמן לחשיבה ודיונים בתוך צוותי התלמידים ומליאת הכיתה

לקבל הצעות לפתרון

בסוף ללא קשר לפתרונות שנתנו כי התהליך הוא החשוב, ניתן להציג את הפתרון שפותר את הבעיה, אם תלמידים הציעו רעיונות אחרים שונים שפתרו את הבעיה חשוב להדגיש שיש לעיתים קרובות כמה פתרונות לבעיה.

מטלה – Free Willi

סרט ידוע על לווייתן קטלן שהיה כלוא במפרץ סגור, הלווייתן הצליח לצאת מפתח מאוד קטן במפרץ. עתה הרובוט שלנו נמצא באותה בעיה, הוא לכוד במפרץ סגור בפס שחור, ויש רק פתח יחיד לצאת המטרה להוציא את הרובוט מהכלא.. באמצעות אלגוריתם חכם.



חקר המטלה

חיישן פס שחור מחזיר את הערכים הבאים :

0,1,2 אם החיישן קורא צבע שחור בצד שמאל, ימין, שני הצדדים , 3 אם החיישן על משטח לבן. נוכל לפתור את הבעיה באופן פשוט :

הרובוט נוסע ישר

אם נתקל בפס שחור, מבצע נסיעה לאחור קצרה ופנייה אקראית ימינה או שמאלה. ההנחה שבתהליך של תנועה וחיפוש הרובוט ימצא את דרכו אל החופש...

נפתור את הבעיה עבור דמות על הבמה של סקראץ'

1. לעולמים

1.1 נוע 5 צעדים

1.2 אם נוגע בצבע שחור

1.2.1 הפוך כיוון תנועה

1.2.2 נוע 10 צעדים

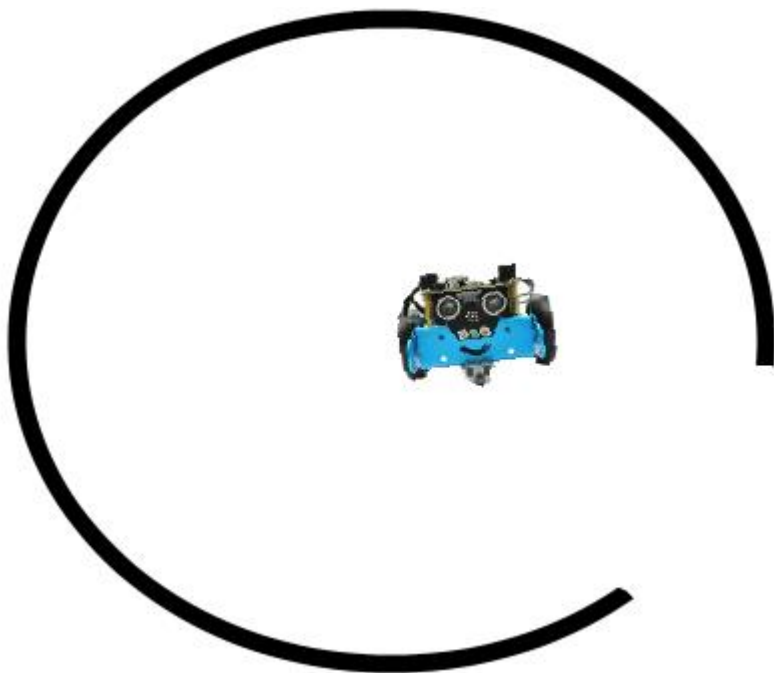
1.3 אם ערך אקראי = 1

1.3.1 פנה ימינה 15 מעלות

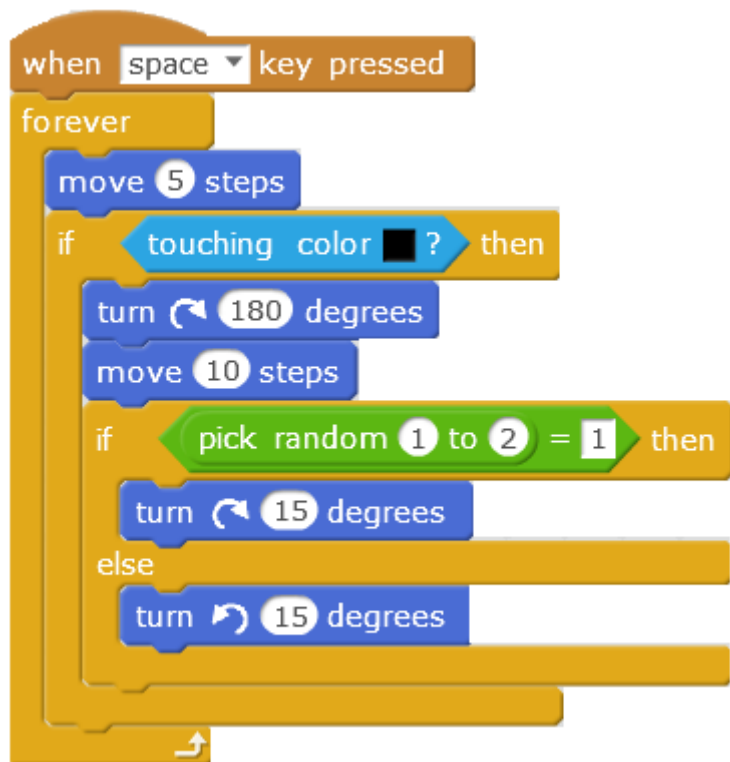
1.3.2 אחרת פנה שמאלה 15 מעלות

ההדמייה בעולם של דמות על הבמה בסביבת סקראץ'

הבמה והדמות :



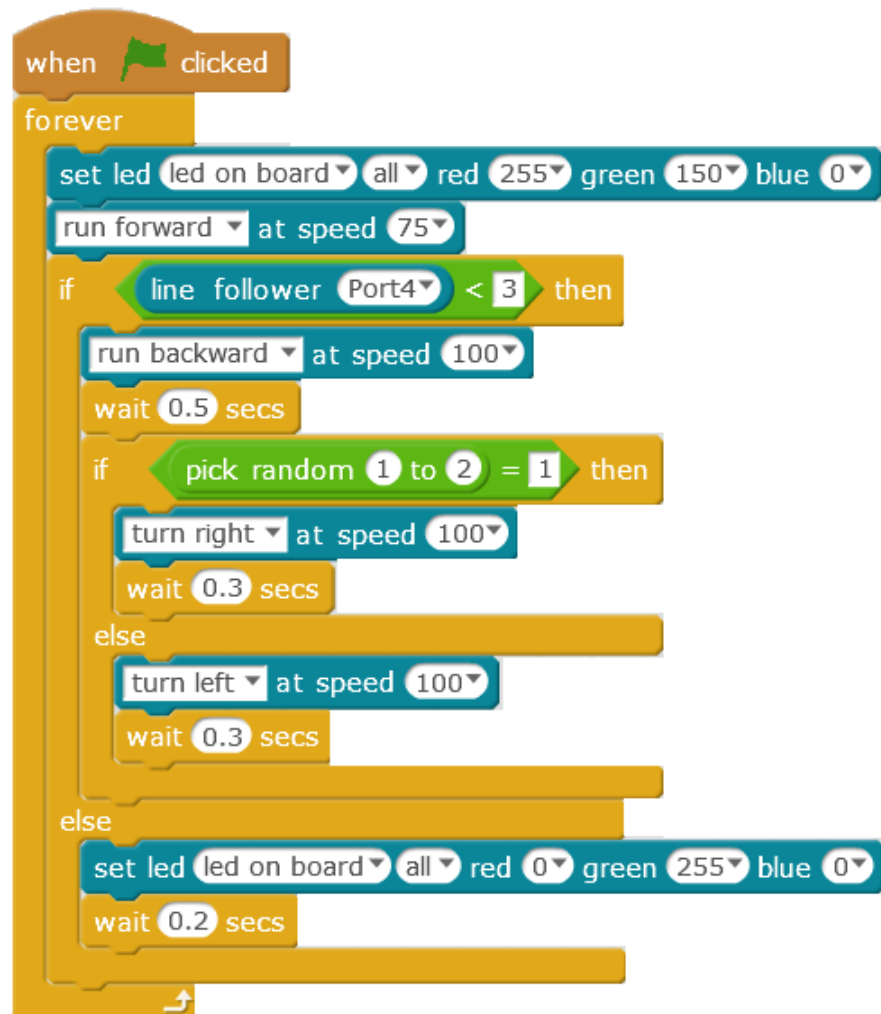
התסריט עבור דמות הרובוט על הבמה בסביבת סקראץ'



הרעיון המפורט של האלגוריתם

1. לעולמים
 - 1.1 הדלק נורה אדומה
 - 1.2 סע קדימה מהירות 75
 - 1.3 אם חיישן פס שחור $3 <$
 - החיישנים
 - 1.3.1 נוע אחורה במהירות 100
 - 1.3.2 המתן 0.5 שניות
 - 1.3.3 אם מספר אקראי $= 1$
 - 1.3.3.1 פנה ימינה
 - 1.3.3.2 המתן 0.3 שניות
 - 1.3.3.3 אחרת
 - 1.3.3.3.1 פנה שמאלה המתן
 - 1.3.3.3.2 המתן 0.3 שניות
 - 1.3.4 אחרת
 - 1.3.4.1 הדלק נורה ירוקה
- // המשמעות רואה שחור באחד מהחיישנים או שני
 // בדרך אל החופש

התסריט לרובוט



חשוב לציין

האורות והצלילים הם לא חלק מהרעיון המרכזי, הם לא מהווים מרכיב בפתרון הלוגי, הם נועדו ליצור עניין, אולם אם משלבים הוראת צליל או הוראת הדלק נורה בצבע מסויים נוכל לעקוב האם מתבצעת לולאה או האם תנאי מתקיים באמצעות שילוב הוראות אלו בלולאות ובמבני תנאי אנו יכולים לעקוב אחר הביצוע במידת הצורך.

נושא משנה	רעיונות והדגשים	חשובות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	רובוטי קה	ציוני דרך
קלט מהמקלדת	בתוכנית רובוטיקה אנחנו עוסקים בקלטים מסוגים שונים במיוחד באמצעות חיישנים. קלט מסורתי הוא קלט מהמקלדת המאפשר קלט מחרוזות וערך מספרי. חשוב לעשות בו שימוש כך תסריט הופך בהרצות חוזרות עם ערכים שונים לסביבת חקר		✓		תלמיד ישלב בתסריטים פקודות קלט, התלמיד יריץ הרצות שונות את אותו תסריט עבור ערכים שונים 2 שעות
חיישן אור	חיישן אור הוא מהחיישנים החשובים ביותר יש שימוש בחיישני אור במציאות שתלמיד מכיר כמו חיישן בדלת אוטומטית או במעלית ותלמיד יכול לחבר את המציאות היום יומית ללמידה בכיתה ניתן לכתוב תוכניות מעניינות ומאתגרות בשילוב חיישן זה	✓	✓	✓	כתיבת תוכנית קצרה בשילוב חיישן אור שימוש מתקדם עם חיישן עוקב פס שחור 4 שעות
לולאות הרחבה לולאת לעולמים לולאת חזור _ פעמים	בפרק זה אנו משלימים למבני הברה מרכיב חשוב לולאת חזור _ פעמים. לולאה זו תאפשר לנו בשילוב מרכיבים חשובים של שפת התכנות, קלט וחיישנים לכתוב יישומים מעניינים ומאתגרים	✓	✓	✓	היכרות ושימוש פשוט בלולאת חזור יישום הלולאה במטלות עם חיישנים ותנועה של הדמות על הבמה 4 שעות

פרק ט – לוגיקה – תנאים מורכבים, חזור עד ש

ביטויים לוגיים מורכבים, שילוב ביטויים לוגיים מורכבים בתסריטים, קינון משפטי תנאי, הקבלה בין קינון משפטי תנאי לשימוש באופרטורים לוגיים.

עיון ולמידה של נושאים בפרק זה מתבצעת בהתאם לתיזמון והחלטות של המורים, ניתן במידה ויש קושי לא להשתמש באופרטורים לוגיים בתוכנית, וגם לא להשתמש במשפט אם ואם לא, כמו כן לולאת חזור עד ש הינה מבנה מורכב, יצירת התניה בלולאה, יצירת מנגנון המקדם את "הסיכוי" שהתנאי בלולאה יתקיים (אחרת זו תיהיה לולאה אינסופית), אינם פשוטים להבנה ויישום וגם בנושא של לולאת חזור עד ש, ההחלטה האם ללמד או לא היא של המורים בשטח, אפשר להרחיב את הדוגמאות ולתת פרויקטים ומטלות בהם אין צורך להשתמש בנושאים אלו, וואו להציג קוד חלופי, לדוגמא משפט תנאי מקוון במקום שימוש באופרטור AND, ברור שגם שימוש בתנאי מקוון יש לו מורכבות מסויימת, ויתכן שעבור תלמידים מסויימים שימוש באופרטור AND יותר פשוט ממשפט תנאי מקוון וההיפך, התוכנית מאפשרת יישום מותאם ואדפטיבי להתקדמות של התלמידים.

מושגים

האופרטור AND, האופרטור OR, האופרטור NOT, קינון משפטי תנאי.

האופרטור AND

אופרטור זה משמש לשילוב שני ביטויים לוגיים, כאשר התוצאה הסופית של חישוב הביטוי הלוגי מוגדרת באופן הבא, עבור שני תנאים שנקרא להם תנאי א, תנאי ב.

טבלת אמת AND

תנאי א	תנאי ב	תנאי א AND תנאי ב
שקר	שקר	שקר
שקר	אמת	שקר
אמת	שקר	שקר
אמת	אמת	אמת

האופרטור OR

אופרטור זה משמש לשילוב שני ביטויים לוגיים, כאשר התוצאה הסופית של חישוב הביטוי הלוגי מוגדרת באופן הבא, עבור שני תנאים שנקרא להם תנאי א, תנאי ב.

טבלת אמת OR

תנאי א	תנאי ב	תנאי א OR תנאי ב
שקר	שקר	שקר
שקר	אמת	אמת
אמת	שקר	אמת
אמת	אמת	אמת

האופרטור לא - NOT

אופרטור השלילה, אם ערך הביטוי הלוגי אמת, התוצאה של הפעלת האופרטור היא שקר, אם ערך הביטוי הלוגי התוצאה של הפעלת האופרטור היא אמת.

טבלת אמת NOT

תנאי	NOT
אמת	שקר
שקר	אמת

קינון משפטי תנאי

מבנה תכנותי בו אנו משלבים בתוך משפט תנאי, משפט ביצוע שהוא משפט תנאי, וכך אנו יוצרים קינון של משפטי תנאי, ויש חשיבות לבחון אלו מצבים אנו מכסים במבני קינון שונים.
נושאי משנה :

ריענון משפט אם ואם לא

האופרטור AND

יישום משפט תנאי עם האופרטור AND

יישום תסריט עם אופרטור AND ויישום אותו תסריט עם קינון משפטי תנאי

האופרטור OR

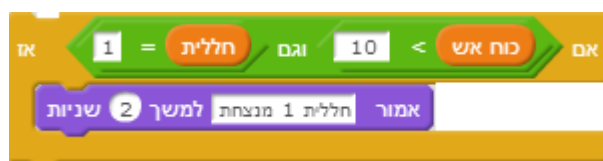
יישום תסריט עם האופרטור OR, יישום אותו תסריט ללא האופרטור OR

דרכי הערכה

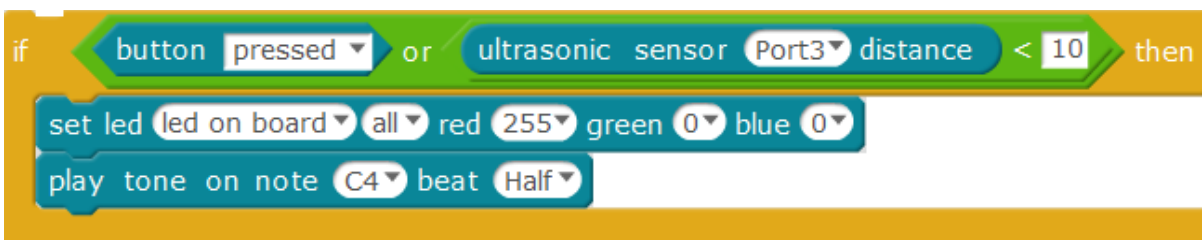
2. תרגול בניסוח וכתיבה מילולית של טענות לוגיות
3. תרגול ביישום טענות לוגיות מילוליים באמצעות קטעי תכנות בסיסיים
4. ניסוח סיפור עם התניות ויישומם בתסריט עם אופרטורים לוגיים וללא אופרטורים לוגיים.

דוגמאות

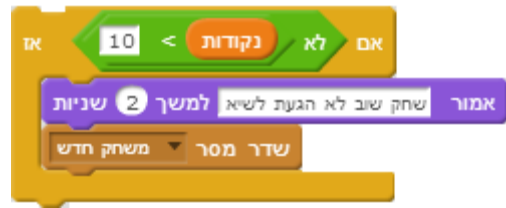
דוגמא: שימוש ב: and - וגם



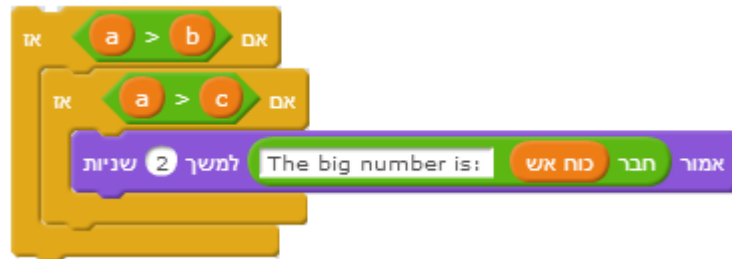
דוגמא: שימוש ב: or - או



דוגמא: שימוש ב: not - לא



דוגמא: משפטי תנאי מקוננים :



דוגמאות סיכום :

הדמייה על במת סקראץ' :

החיפושית הקופצת

דוגמא זו מציגה מצבים שונים, חיפושית קופצת על משטח משובץ בריבועים אדומים וכחולים, על המשטח יש חיפושית נוספת ובננה.

החיפושית הקופצת תנחת בכל קפיצה :

על משבצת אדומה

או

על משבצת כחולה

או

על בננה

או

על החיפושית השנייה

או

על חיפושית וגם על משבצת אדומה

או

על בננה וגם על משבצת כחולה

ועוד אפשרויות שמומלץ לבחון בהרצת היישום, ולענות על השאלה האם נבדקו כל המצבים של החיפושית

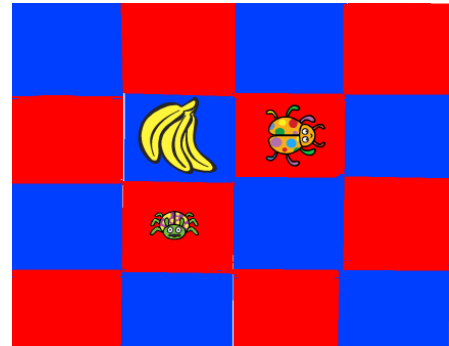
הקופצת ביחס לרקע ולדמויות האחרות?

הרצת היישום פשוטה כל הקשה על מקש רווח מקפיצה את החיפושית למיקום הבא

הדוגמא מאפשרת מניפולציות שונות עם התנאים הלוגיים AND והאופרטור OR, אפשר ומומלץ לשנות את המשטח המשובץ, לשנות צבעים, להחליף דמויות על המשטח, להוסיף דמויות על המשטח.

הערה: המשטח נוצר כתמונה של הרקע

הבמה של המשחק



התסריטים של החיפושית הקופצת Ladybug2

```

כאשר לחיצים על
  קפוץ אל x: -59 y: -60
  קבע גודל ל 50 %

כאשר נלחץ מקש רוח
  בחר מספר אקראי בין -100 ל 100 y:
  בחר מספר אקראי בין -150 ל 150 x:
  אם נוגע בצבע [red] ? וגם נוגע ב Ladybug1 ?
    אמור תפסתי את החיפושית על משטח אדום למשך 2 שניות
  אם נוגע בצבע [blue] ? וגם נוגע ב Ladybug1 ?
    אמור תפסתי את החיפושית על משטח כחול למשך 2 שניות
  אם נוגע בצבע [blue] ? או נוגע ב Ladybug1 ?
    אמור תפסתי את החיפושית או אני על משטח כחול למשך 2 שניות
  אם נוגע בצבע [red] ? או נוגע ב Ladybug1 ?
    אמור תפסתי את החיפושית או אני על משטח אדום למשך 2 שניות
  אם נוגע בצבע [blue] ? וגם נוגע ב Bananas ?
    אמור תפסתי את הבננה ואני על משטח כחול למשך 2 שניות
  
```

יישום עם אופרטור or ואופרטור not

אנו נשתמש בשני חיישנים בדוגמא זו

חיישן מגע המחובר לכניסה 1, חיישן זה מזהה נגיעה ומחזיר אמת אם נוגעים בו ושקר אחרת: כניסה 1

חיישן מרחק שמחשב את המרחק בין הרובוט לעצם: כניסה 3

הרעיון הכללי

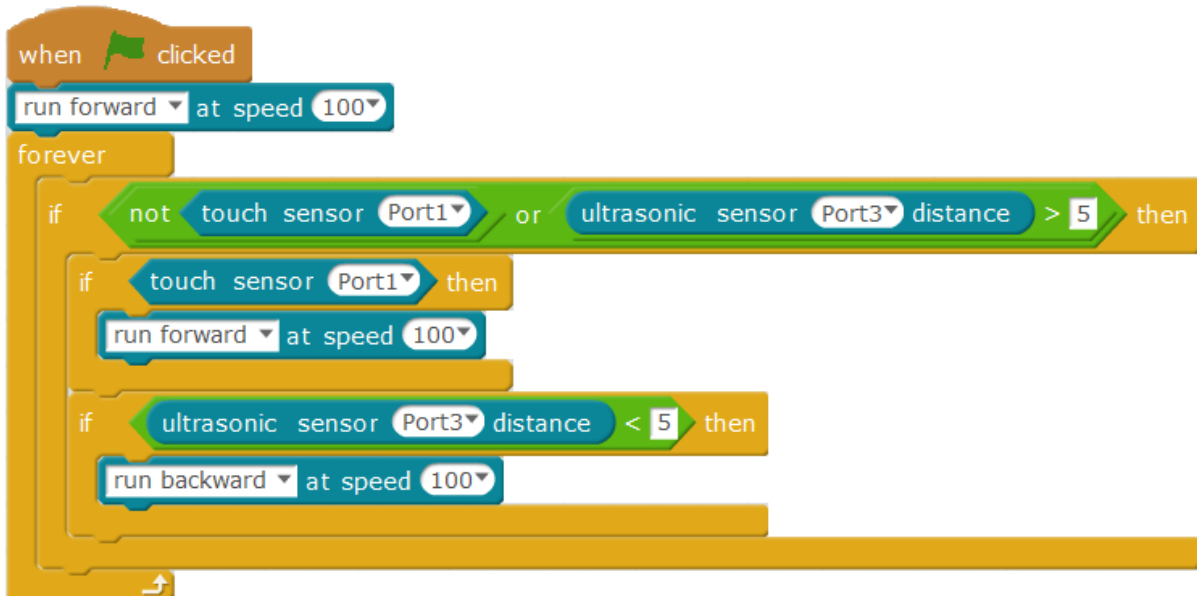
1. לעולמים

1.1 סע קדימה

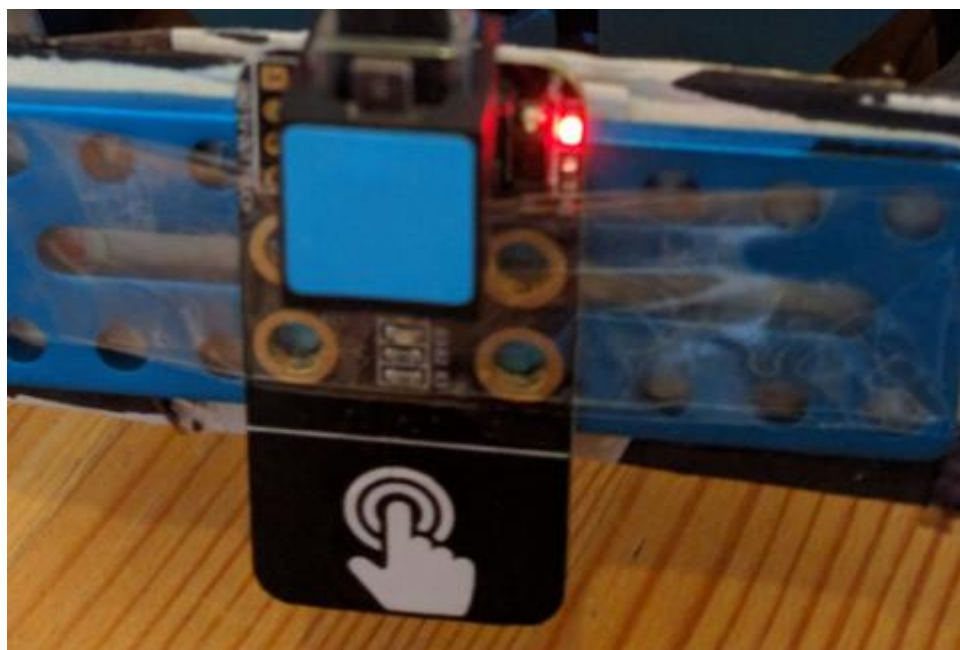
1.2 אם יש נגיעה בחיישן מגע סע קדימה

1.3 אם המרחק מעצם >5 סע אחורה

התסריט



חיישן מגע



לולאת חזור עד ש

מבוא וסיכום מה למדנו על לולאות

מבנה **חזור עד ש** הוא המבנה השלישי של לולאה, עד כה הכרנו את:



מבנה לולאת לעולמים

מבנה זה הוא הפשוט ביותר להבנה על ידי התלמידים, הם לא "מוטרדים" בשאלה מתי הלולאה מסתיימת, כך שלא עוסקים בשאלות של תנאים לוגיים שיתנו את המשך הלולאה, אין ביטויים לוגיים פשוטים או מורכבים שיבקרו את הלולאה, ולכן מבנה לולאה זה היה ברירת המחדל בתוכנית בעת בחירה של מבנה לולאה ראשונה בה נשתמש. התלמיד לא עוסק בשאלה כמה פעמים אני נדרש באלגוריתם לבצע את הלולאה, הבחירה בבלוק לעולמים פשוטה וללא קושי.

אם אנו לא משלבים משתנה למונה – תבנית מנייה, או משתנה לסכום – תבנית סכום, דרגת הקושי להבין וליישם נמוכה ואפשרה לנו לשלב את מבנה לולאת לעולמים בשלב מוקדם בתוכנית. בסביבות העבודה בהם הבחירה בלולאה היא בחירה של בלוק מתאים מומלץ לשלב את המבנה מוקדם ככל האפשר, בסביבות עבודה בהם התלמידים נדרשים ליצור את התנאי הבסיסי של לולאת לעולמים ישנה מורכבות מסויימת ויש לכתוב ערך שיבטיח שהלולאה לא תפסק לדוגמא:

```
While( true){
```

```
{
```

שזה יותר מורכב לתלמידים בכיתות יסוד בהשוואה לבחירת בלוק של לולאת לעולמים.



מבנה לולאה חזור ____ פעמים

שתי שאלות חשיבה מעורר מבנה זה אצל תלמידים,

ב. האם אני נדרש להשתמש באלגוריתם במבנה לולאה

ג. האם אני צריך מבנה לולאה של חזור ____ פעמים

בכל הדוגמאות בהם השתמשנו בלולאת חזור נעשה מאמץ לבחור דוגמאות שיקלו על הדילמות הללו עבור תלמידים, בחרנו דוגמאות כמו "רובוט ינוע סביב ריבוע דמיוני", וחיברנו את האלגוריתם לרובוט לאלגוריתם לדמות בסקראץ' שתצייר ריבוע.

וכאן אנו מתחברים לידע קודם של תלמידים לגבי תכונות ריבוע, הרעיון של ארבע צלעות שוות וזוויות של 90 מעלות שוות מאפשר את קפיצת החשיבה לרעיון של לולאה שתבצע 4 פעמים. ואם מחברים את סביבת סקראץ' עם דמות שמציירת ריבוע על הבמה, קל יותר וזה מעבר מחשבתי כמעט ישיר לאלגוריתם לתנועה של הרובוט סביב ריבוע דמיוני ושימוש במבנה לולאה חזור ____ פעמים. ולדעת שצריך לנוע קדימה (אפשר גם אחורה) ולפנות 90 מעלות. לאחר שפתרנו את הבעיה עבור הדמות על הבמה נשארו רק השאלות הטכניות לגבי מהי או מה הם ההוראות לתנועה קדימה ברובוט, ומה הן ההוראות לפנייה ב-90 מעלות.



מבנה לולאה חזור עד ש

לולאת חזור עד ש, מובילה אותנו לקושי אמיתי מול תלמידי יסודי, כאן יש לנו את שתי השאלות

א. האם אני נדרש להשתמש באלגוריתם במבנה לולאה.

ב. האם אני צריך מבנה לולאה של חזור עד ש.

א

כדי לענות על השאלה, בחשיבה האלגוריתמית והלוגית התלמיד צריך לחשוב על הבעיה שהמטלה מעמידה בפניו, מה נדרש ולמה רעיון של לולאה מקדם אותו לפתרון, אם מדובר בניח שהרובוט צריך להסתובב בחדר ולחפש נר דולק. התלמידים נדרש להגיע להבנה שהחיפוש הוא סדרה של תנועות עם תנאים מסויימים שאמורה לקדם אותו להגיע לקרבת הנר. צריך לעבור את המשוכה של "הרובוט יחפש עד ש... ימצא את הנר. אתגר לוגי ומחשבתי לתלמיד בבית ספר יסודי בכיתה ד' ובודאי שהאתגר מתעצם אם יש התניות נוספות בתהליך.

ב

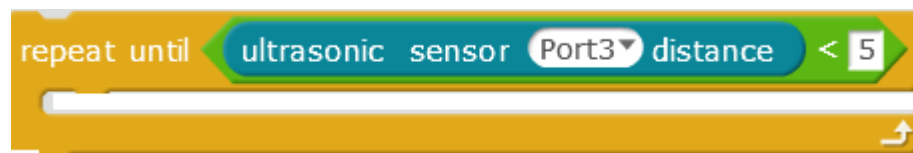
לאחר ההבנה של התלמיד שאכן יש כאן לולאה שמסתיימת רק כאשר מתרחש אירוע מסויים (נניח הרובוט הגיע לקרבת הנר) עליו לנסח את ההוראות "שמקרבות " את הרובוט לנר, כלומר עליו לחשוב אלו הוראות מקדמים את הרובוט אל היעד שהוגדר, במקרים פשוטים כמו : שחקן במשחק מחשב מתחיל עם עוצמה 10, אם העוצמה מגיעה ל-0 הסתיים המשחק, החשיבה שהורדת עוצמה מקדמת את התהליך היא יותר ברורה מאשר כאשר "חיישן טמפרטורה ימני מחזיר טמפרטורה יותר גבוהה מחיישן טמפרטורה שמאלי ולכן יש לפנות ימינה", ובלולאת חזור עד ש תלמיד צריך להתמודד עם השאלה האלגוריתמית הזו בהתאם למטלה ומתוכה לנסח את תנאי העצירה, כמו בדוגמא של הנר : "חזור עד ש חיישן טמפרטורה < 200".

דוגמאות ללולאת חזור עד ש

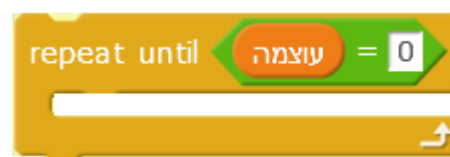
א



ב



ג



דוגמאות בסיסיות חזור עד ש

רובוט נע קדימה ועוצר על פס שחור

1. חזור עד ש חיישן פס שחור = 0

1.1 נוע קדימה

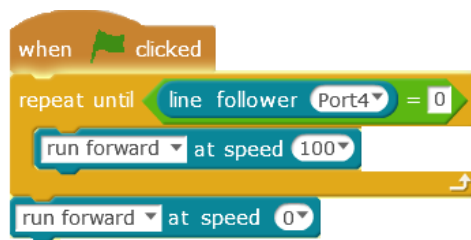
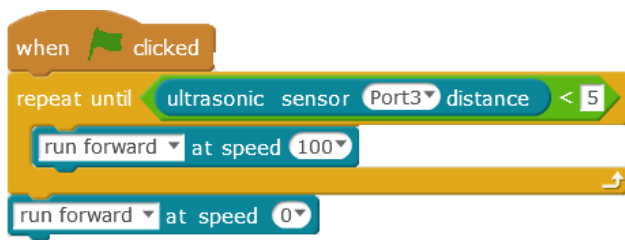
2. עצור

רובוט נע קדימה ועוצר 10 ס"מ לפני מכשול

1. חזור עד שחיישן מרחק > 10

1.1 נוע קדימה

2. עצור



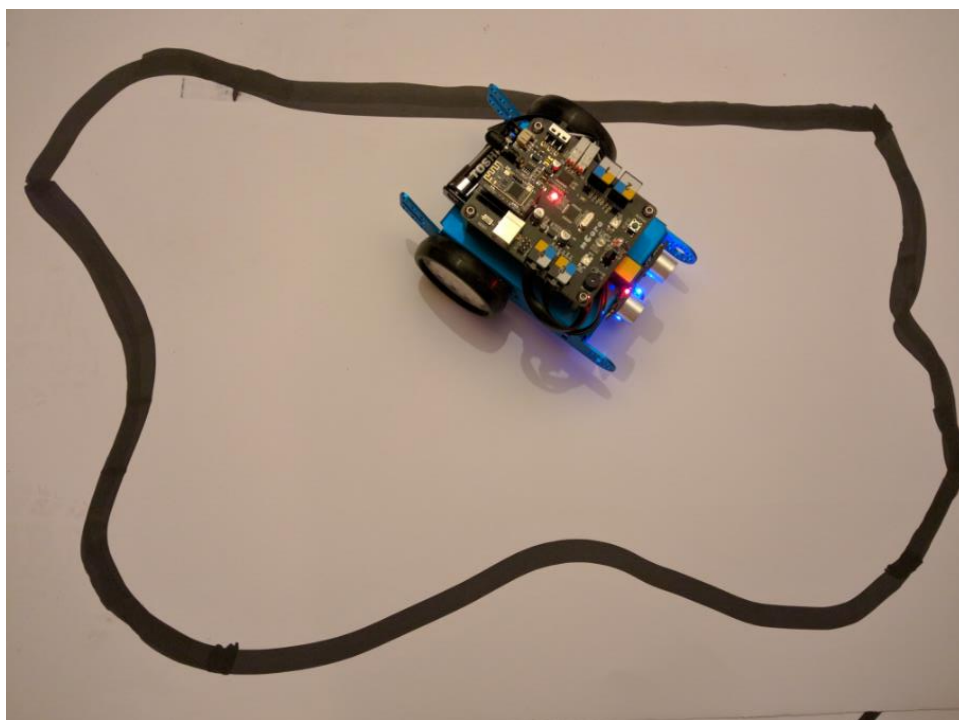
נושא משנה	רעיונות והדגשים	חישוביות אלגוריתמיקה ומיומנויות המאה 21	כתיבת קוד	רובטיקה	ציוני דרך
ריענון אם ואם לא	הסבר באמצעות דוגמאות פשוטות כמו $x > 0$ ואם לא, לדבר על מה קורה עם $x = 0$, לעיתים תלמידים לא מבחינים. להראות דוגמאות עם שני תנאים פשוטים, ואותה דוגמא עם משפט תנאי מורכב		✓		תלמיד יכתוב קטעי תסריטים עם המשפט אם ואם לא ואותו קטע עם אותה מטרה עם שני משפט אם פשוטים. 1 שעה
האופרטור AND	מתן דוגמאות ללא תכנות "מהחיים" לתנאים עם AND הצגת טבלת האמת של AND להשתמש בייצוג בסיסי ואינטואיטיבי	✓			התלמיד יכתוב קטעי קוד עם האופרטור AND ויכתוב קטעים שקולים עם שני משפטי אם מקוננים, חשוב לשלב בתנאים ערכי חיישנים. 1 שעה
האופרטור OR	מתן דוגמאות ללא תכנות "מהחיים" לתנאים עם OR הצגת טבלת האמת של OR להשתמש בייצוג בסיסי ואינטואיטיבי	✓			התלמיד יכתוב קטעי קוד עם האופרטור or ויכתוב קטעים שקולים עם שני משפטי אם, חשוב לשלב בתנאים ערכי חיישנים. 1 שעה
יישום משפט תנאי עם האופרטור	דוגמאות בסיסיות, עם שני ביטויי תנאי, אפשר רק עם		✓	✓	התלמיד יכתוב מספר קטעי קוד שונים, עם משפט תנאי בשילוב האופרטורים AND OR

התלמיד יכתוב קוד שקול ללא שימוש באופרטור AND או OR למימוש בסביבת הרובוט מומלץ לשלב תנאי AND הבודקים ערך של חיישן עם ערך משתנה כך גם לגבי האופרטור OR אפשר לשלב הוראות תנועה, צלילים, אורות ומשתנים 2 שעה				קבועים, אפשר עם משתנים, למתקדמים אפשר עם שילוב ביטויים מתמטיים	ס AND OR
תרגול דוגמאות עם מבנה לולאה חזור עד ש יישומים עבור סביבת סקראץ' עם דמות יישומים עבור הרובוט 3 שעה	✓	✓		להציג את מרכיבי הלולאה, את רעיון שצריך להיות מנגנון המקרב את סיום הלולאה, וכן את החשיבה על תנאי העצירה	לולאת חזור עד ש

פרק י – מערכות בקרה בחוג סגור- הרחבה

בפרק זה נעמיק את הידע שלנו והיישום של הוראות תכנות הרובוט, נשלב את ההוראות ב"סיפורים מעניינים" על ההרפתקאות של הרובוט וכיצד התוכניות שאנו כותבים שומרים עליו מכל פגיעה.....

הרובוט שומר על בסיס החלל



המשימה של הרובוט היא לשמור על הבסיס ולסייר לאורך הגבול, אם הרובוט מרגיש תנועה חשודה לפניו הוא מדליק נורות אדומות ומשמיע קול הזעקה.

רעיון כללי:

1. המתן ללחיצה על כפתור
2. לעולמים
 - 2.1 סייר לאורך גבולות המחנה
 - 2.2 אם זוהה עצם לפני הגבול
 - 2.2.1 הדלק אורות חירום אדומים
 - 2.2.2 השמע קול הזעקה

גישת מלמעלה – למטה

המרכיבים שיש ביישום:

סיור לאורך הגבול ושמירה

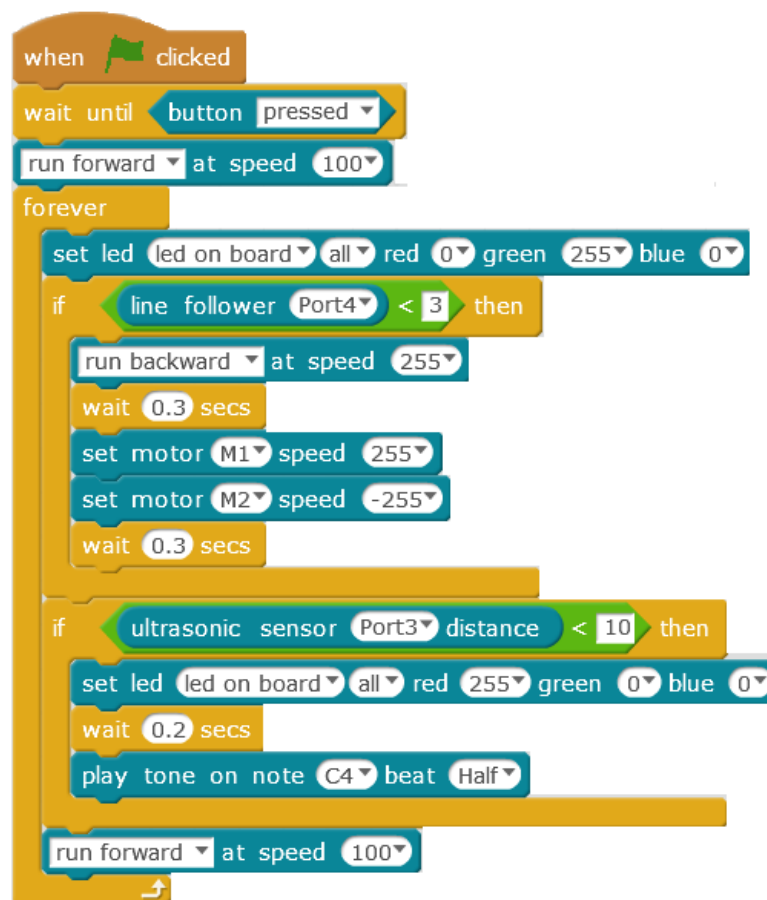
חיפוש עצמים ליד הגבול

הפעל נוהל חירום במקרה של זיהוי עצם

האלגוריתם המפורט :

1. המתן ללחיצה על כפתור (הכפתור על לוח הבקרה)
2. נוע קדימה
3. חזור לעולמים
 - 3.1 הדלק אור ירוק בשתי הנורות
 - 3.2 אם רואה פס שחור
 - 3.2.1 פנה וחזור לאחור
 - 3.3 אם רואה עצם
 - 3.3.1 השמע צלילים והדלק אורות אדומים

התסריט



חשוב

הערכים של זמן נסיעה לאחור, הפנייה במקום, המהירויות של המנועים, תלויים במאפיינים רבים כול: סוג הגלגלים, סוג המשטח עליו נוסע הרובוט, תאורת החדר, עובי הפס השחור, ועוד.....

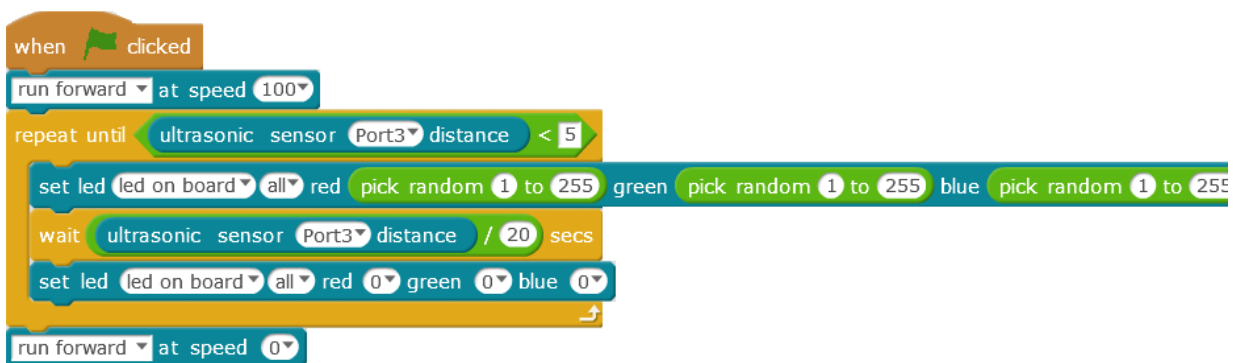
מטלה אורות ומרחק מהרובוט

במטלה זו ניצור קשר בין חיישן המרחק לתדירות הדלקת נורות ה led על הלוח.
הרובוט יהיה בתנועה וככל שיתקרב לעצם, ה ledים על הלוח יבהבו בתדירות גדולה יותר

הרעיון הכללי:

1. סע ישר
2. חזור עד ש מרחק מהעצם > 5
 - 2.1 הדלק ledים על הלוח בצבע אקראי
 - 2.2 המתן (20/מרחק מהעצם) שניות
 - 2.3 כבה נורות
3. עצור תנועה

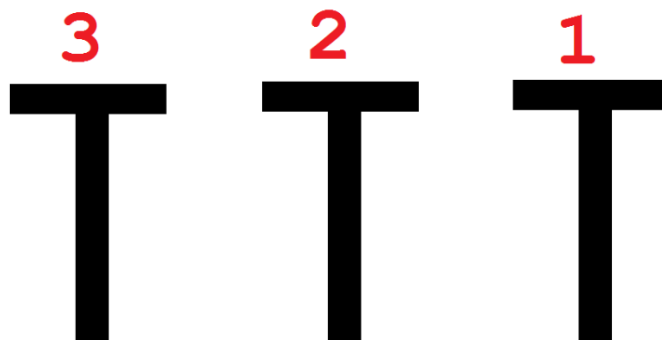
התסריט



פרק י"א – שילוב מערכות ומבנה בקרה מתקדמים – פרויקטים

מטלת אוטובוס-רובוט

במטלה זו, הרובוט שלנו הוא אוטובוס.
האוטובוס ממתין בנקודת היציאה לנוסעים
לפני תחילת הנסיעה האוטובוס מקבל נתון שהוא מספר התחנה שעליו להגיע, ויוצא לנסיעה ונעצר כאשר
הגיע לתחנה כדי להוריד נוסעים.
בקו של האוטובוס יש 3 תחנות.



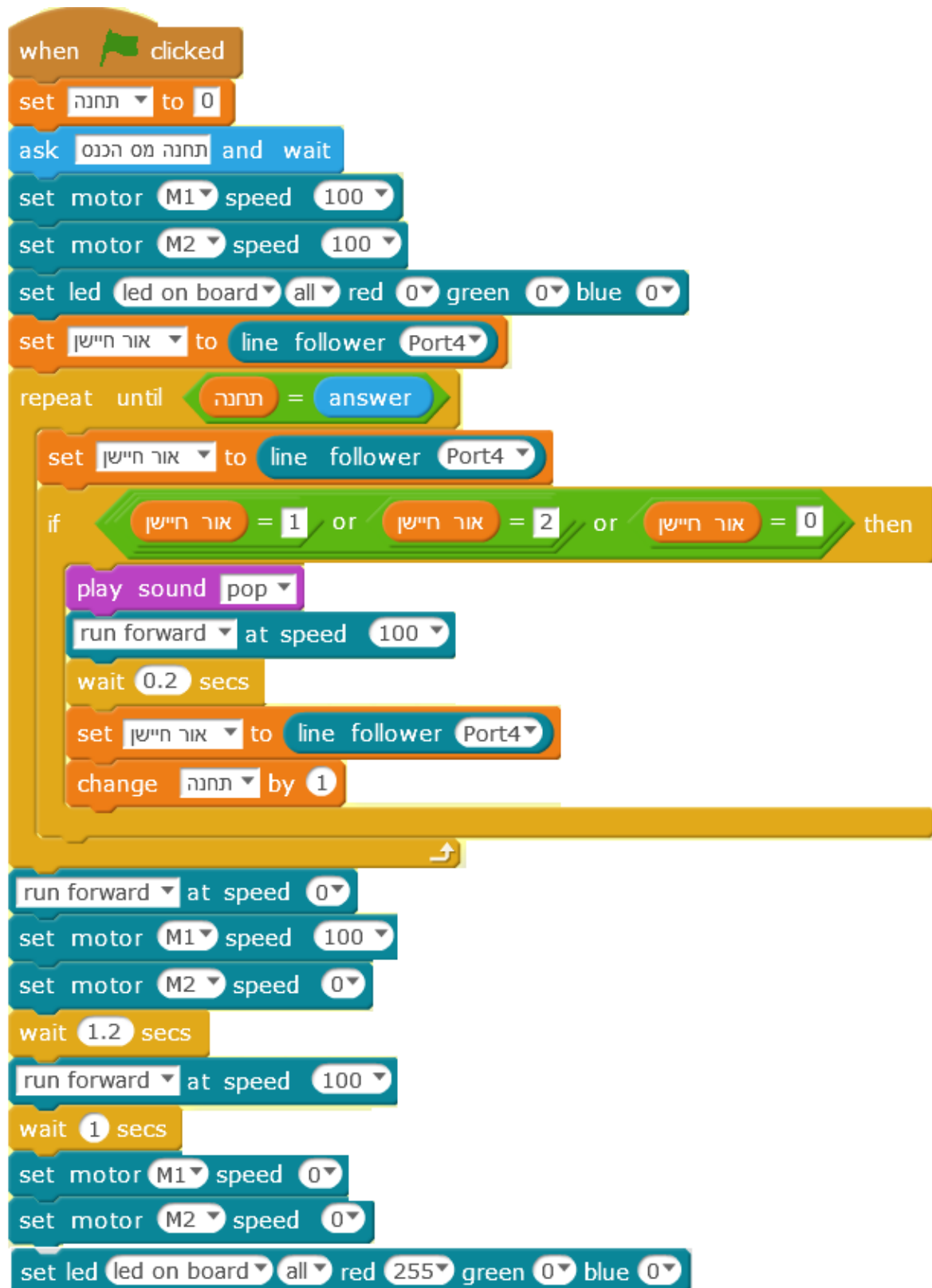
עלינו לכתוב תוכנית לרובוט שתכלול:

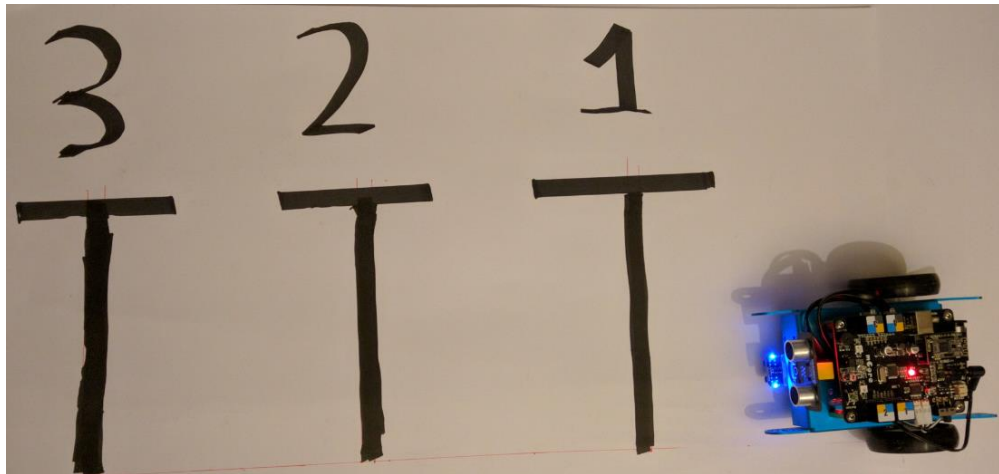
קליטת מספר התחנה

נסיעה לתחנה המבוקשת ועצירה

אלגוריתם כללי - עם הרעיון הבסיסי

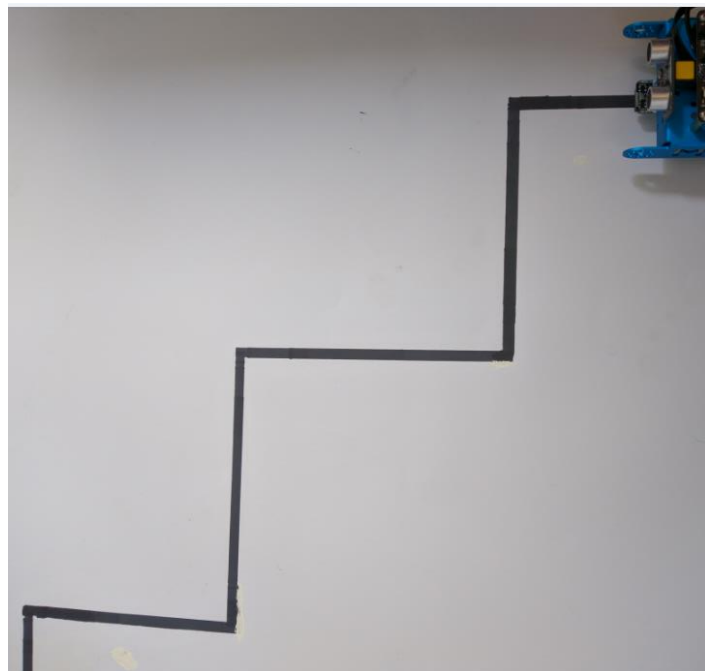
1. קלט מספר תחנה מבוקשת // קליטת מספר התחנה שיש להגיע
 2. תחנה נוכחית - 0 // האוטובוס נמצא בתחילת הדרך
 3. קלט תחנת יעד של הנוסעים
 4. סע קדימה
 5. כבה נורות
 6. חיישן אור >==== קלט מחיישן פס שחור
 7. חזור עד ש תגיע תחנה נוכחית = תחנת היעד של האוטובוס // האוטובוס נוסע עד לתחנת היעד
- 7.1 חיישן אור >==== קלט מחיישן פס שחור
 - 7.2 אם חיישן פס שחור הגיע לתחנת אוטובוס // בדיקה האם החיישן רואה שחור
 - 7.3 השמע צליל הגעתי לתחנה
 - 7.4 סע קדימה 0.2 שניות // נסיעה קדימה אחרי הפס
- השחור
- 7.5 חיישן אור >==== קלט מחיישן פס שחור
 - 7.6 תחנה נוכחית >==== תחנה נוכחית + 1 // האוטובוס נוסע לתחנה הבאה
 - 7.7 עצור
 - 7.8 פנה ימינה סע לתחנה
 - 7.9 הדלק אורות אדומים
- תסריט – אוטובוס-רובוט נוסע בקו נסיעה עם שלוש תחנות





מטלה תנועה "במדרגות"

הרובוט נע לאורך מסלול מדורג אינסופי, לא ידוע אורך כל צלע במסלול ועל הרובוט לפנות שמאלה וימינה כדי להמשיך על הקו.



הרעיון המרכזי :

1. לעולמים

1.1 חזור עד ש חיישן עוקב פס שחור = 1

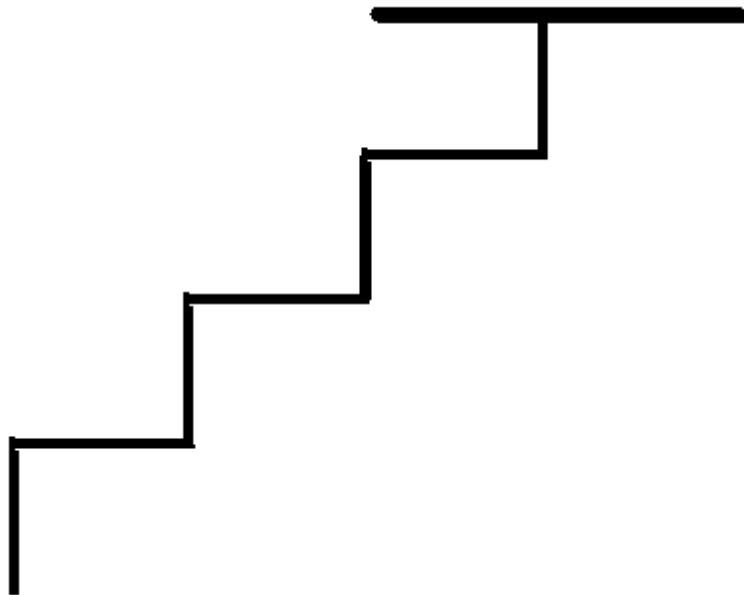
1.1.1 נוע קדימה

1.2 פנה שמאלה

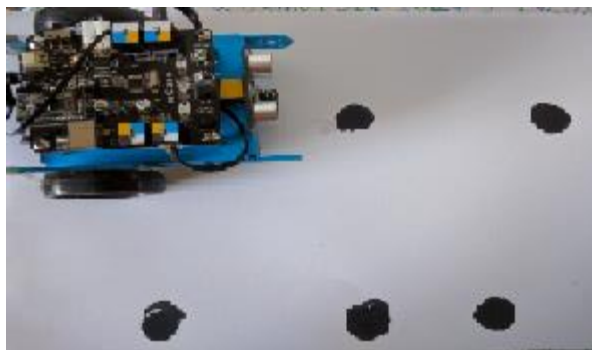
1.3 חזור עד ש חיישן עוקב פס = 2

1.3.1 נוע קדימה

אפשר להמיר את ההוראה לעולמים עם : חזור עד ש חיישן עוקב פס = 0 שהמשמעות שיש לסוף לקו המדורג בשילוב קו סיום במדרגה האחרונה



מטלה – חיפוש מוקשים (מקור : השראה מתרגיל של אהוד עמיחי – הבלוג של איריס)



ניתוח המטלה

הרובוט מחפש מוקשים בשדה מוקשים, הרובוט צריך לנוע ולסרוק את השדה "רצועה" אחר "רצועה" תלם אחר תלם כמו שטרקטור חורש שדה, משלים תלם מבצע סיבוב 180 מעלות לתלם הבא. שאלה לדיון

כיצד הרובוט "ידע" שהגיע לקצה השדה ועליו לבצע סיבוב?

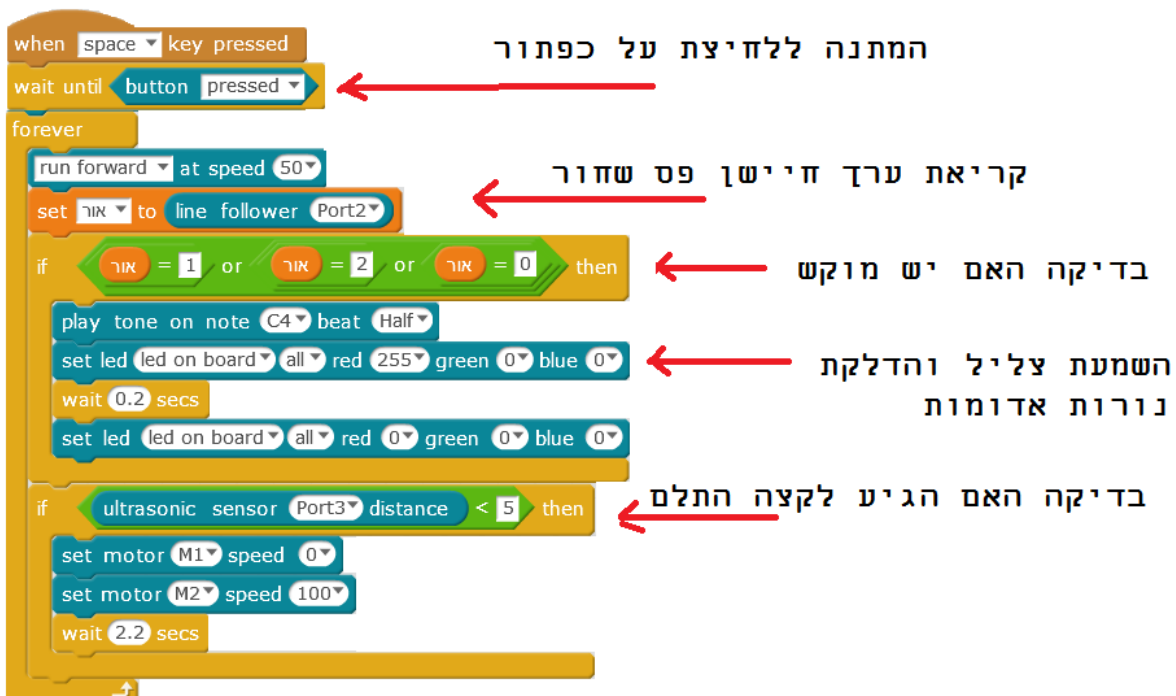
התשובה

בכל צד של שדה המוקשים יהיה עצם המהווה את גדר השדה, כאשר המרחק של הרובוט מהעצם המגביל את השדה קטן מערך שבחרנו, הרובוט יבצע סיבוב 180 מעלות לתלם הבא אלגוריתם :

1. המתן ללחיצה על כפתור
2. לעולמים

- 2.1 סע קדימה
- 2.2 אור ==> קראית חיישן אור
- 2.3 אם "זיהוי מוקש"
- 2.3.1 השמע צליל
- 2.3.2 הדלק נוריות
- 2.3.3 המתן 0.5 שניות
- 2.3.4 כבה נוריות
- 2.4 אם מרחק > 5 // הרובוט הגיע לקצה שדה המוקשים
- 2.4.1 פנה 180 מעלות שמאלה // פנייה לתלם הבא

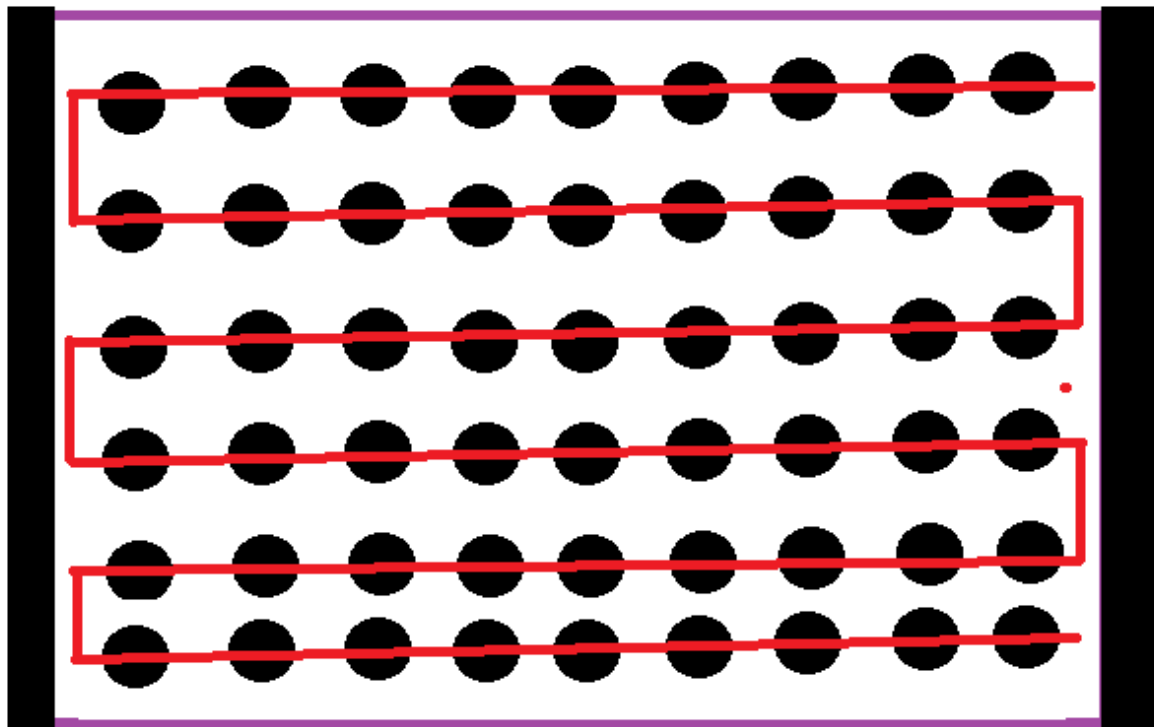
התסריט



לדיון

האלגוריתם פותר בעיית סריקת שדה מוקשים עם שתי שורות של מוקשים? למה ראוי לדון על הנושא של נכונות פתרון. הסיבה שהפתרון הוא רק לשתי שורות כי בכל פנייה יש להחליף את כיוון הפנייה, פעם פונים ב-180 מעלות שמאלה, ופעם פונים ב-180 מעלות ימינה ורעיון נכונות של תוכנית הוא מרכזי במדעי המחשב וחשוב מידי פעם להציג או לפתח עם התלמידים פתרון לבעיה, להריץ את הפתרון ולתת לתלמידים לחקור ולשאול שאלות לגבי נכונות הפתרון, נכונות תוכנית ברמה התיאורטית מוגדרת כתוכנית שפועלת עבור כל קלט, ולכן תוכנית שפועלת רק על שדה מוקשים עם שתי שורות, אינה נכונה באמת והדיון הזה חשוב יותר מפתרון הבעיה.

שדה המוקשים



אנו רואים שהפניות הם שמאלה וימינה

אתגר

איך אפשר לפתור את שינוי הפנייה

לסיכום

מטלה זו מציגה אתגרים רבים, על הערכים בתסריט של מהירות המנועים, זמן פנייה הם תלויות בתנאים המסויימים של הסביבה בה מופעלת התוכנית וגן עוצמת הסוללות

נספחים

נספח א: סיכום מושגים המופיעים בפרקי תוכנית הלימודים

נספח ב: סיכום מקוצר הוראות שפת סקראץ'

נספח ג: סיכום מורחב הוראות שפת סקראץ'

נספח ד: סיכום סביבת התכנות שפת סקראץ'

נספח ה: סביבת התכנות – תפריטים, תגיות, כלים

נספח ו: ידע במתמטיקה תלמידי כיתות ד,ה

נספח א - מושגים בתוכנית הלימודים

פרק א – מבוא למערכות מחשב

מחשב

מחשב הוא מכונה המעבדת נתונים על פי תוכנית. למכונה והרכיבים הנכללים בה אנו קוראים חומרה לתוכניות במפעילות את המחשב ואת היישומים בהם אנו משתמשים אנו קוראים תוכנה

רכיבי קלט

המרכיבים מערכת מחשב המאפשרים העברת נתונים ומידע למחשב. לדוגמא: מקלדת, עכבר, ידית היגוי, מיקרופון

רכיבי פלט

המרכיבים במערכת מחשב המאפשרים קבלת תוצאות העיבוד מהמחשב. לדוגמא: מסך, מדפסת, רמקול

מקלדת

רכיב שמאפשר לנו להעביר קלט למחשב באמצעות הקלדתו

עכבר

רכיב המאפשר לנו, לסמן, לבחור ופעולות נוספות שתוצאתם פעולה שבחרנו באמצעות העכבר מתבצעת

ידית היגוי

רכיב קלט למחשב המשמש בעיקר במשחקי מחשב

מדפסת

רכיב פלט, המאפשר קבלת תוצאות עיבוד על דף נייר

עיבוד מידע

תהליך בו המחשב מבצע פעולות על הנתונים כדי לקבל תוצאות לדוגמא: חיפוש מידע בגוגל כרוך בעיבוד המידע שנתנו למחשב, וגם בתהליך הדפסת תעודה לתלמיד, המחשב מחשב את ציוני התלמיד ויוצר את התעודה הנשלחת להדפסה

פרק ב – מבוא לאלגוריתמיקה

הוראה חד משמעית

הוראה ברורה למבצע, המבצע יבצע את ההוראה זו שוב ושוב ללא שינוי בביצוע. (המבצע יכול להיות אדם, או מכונה-מחשב)

אלגוריתם

דרך שיטתית (כלומר כזו שצעדיה מוגדרים היטב) לביצוע של משימה מסוימת, במספר סופי של צעדים.

שפת תכנות

שפת תכנות היא אוסף של חוקים תחביריים וסמנטיים המגדירים שפה פורמלית, באמצעות שפת התכנות אנו כותבים תוכניות מחשב.

תוכנית מחשב

היא רצף של הוראות בשפת תכנות כלשהי, שנועדו לבצע משימה מסוימת במחשב. תוכנית מחשב היא מימוש של אלגוריתם באמצעות שפת תכנות.

ביטוי מתמטי

רצף סופי של סימנים בעלי משמעות מתמטית. הסימנים בביטוי כוללים לרוב מספרים, פונקציות, פעולות, אופרטורים, משתנים, יחסים לוגיים ואובייקטים מתמטיים אחרים.

פרק ג אלגוריתמיקה מרעיון לקוד – שלב בסיס

נקודת מוצא

המצב בתחילת האלגוריתם, לפני ביצועו, בסביבת סקראץ' המידע על נקודת המוצא יכול להיות מורכב מ: מצב של כל דמות, מיקום הדמות וכיוונה, משתני דמויות ומשתני לכל הדמויות, מראה הדמות (תלבושת), נתונים התחלתיים הכלולים בתיאור המטלה.

נקודת יעד

התוצאה הסופית של האלגוריתם, שבדומה להגדרת נקודת המוצא יתכנו פרטים רבים הכלולים ביעד אליו אנו רוצים להגיע.

פרק ד – ביטויים לוגיים, כתיבה וחישוב, ריבוי דמויות, תסריטים ומקביליות

יחס לוגי, פסוק לוגי

יחס לוגי אופרטור של פעולה המחבר בין שני ביטויים, ויוצר פסוק לוגי לדוגמא: $6 > 3$, > הוא היחס הלוגי, קבלנו פסוק לוגי שנוכל להגיד האם הוא אמת או שקר. דוגמאות נוספות: $d \geq 4$, התוצאה של פסוק לוגי היא אמת או שקר. שפת סקראץ' מזמנת לנו פסוקים לוגיים, הקיימים בכל שפות תכנות, ופסוקים לוגיים יחודיים לסביבת הלמידה.



ערך אמת, ערך שקר

כל ביטוי לוגי יקבל את אחד הערכים, ערך אמת, ערך שקר. אם התנאי האם **נוגע בדמות**, ואכן דמות אחת נוגעת בשנייה שצוינה, הערך של הביטוי יהיה אמת.

פרק ה - משתנים

משתנה, אתחול ערך, שינוי ערך

משתנה (variable) הוא תא זיכרון בתוכנית המכיל נתון שיכול להשתנות בזמן הריצה. משתנה בשפת תכנות מקבל שם, במרבית השפות שם משתנה מכיל תווים מסוג אותיות, ספרים וסימנים נוספים (כגון _), בשפת

סקראץ' ניתן לתת שמות בעברית, ניתן להתחיל בסקראץ' שם משתנה בסיפרה, אך זה לא מומלץ. חלק מהשפות כוללות בהגדרה של משתנה את הסוג של הערכים שהמשתנה יכול להכיל (שלמים, ממשיים, תווים, בוליאני), בשפת סקראץ' אין צורך להכריז על סוג הערכים, הסוג נקבע לפי הערכים המושמים במשתנה, אפשר להשים ערכים שלמים, ממשיים, וטקסטים (String – מחרוזת).

אתחול ערך משתנה, שינוי ערך

אתחול ערך משתנה הוא לעיתים קרובות חלק מתחילת ביצוע אלגוריתם, ומומלץ לאתחל משתנים ולא להניח שיש בהם ערך התחלתי הניתן באופן אוטומטי (לדוגמא בשלמים ערך 0), דוגמא: ההוראה אתחל



ערך משתנה בשפת סקראץ' -

הערך עשוי להשתנות במהלך ריצה באמצעות הוראת השמה, הוראה המשימה ערך חדש במשתנה. ההשמת הערך דורסת את הערך הקיים במשתנה.



דוגמאות למשפטי השמה בשפת סקראץ':

קלט

בפרק הראשון של תוכנית הלימודים הצגתי את מבנה המחשב, בין רכיבי המחשב שצינתי היו: רכיבי קלט, רכיבי הקלט הם המרכיבים המאפשרים לנו להעביר מידע למחשב, בין רכיבים אלו נציין: מקלדת, ועכבר. באמצעות המקלדת והעכבר אנו מעבירים מידע למחשב וכך אנו יכולים להשתמש בשפת סקראץ' בהוראה - **כאשר נלחץ מקש** __, **כאשר לוחצים על דמות זו** (עם עכבר), אנו יכולים לקלט גם ערכים שונים באמצעות המקלדת, הערכים אלו מושמים לתוך משתנים במהלך הרצת התסריט, בשפת סקראץ' הוראה לביצוע קלט



היא:

המשתנה תשובה בסקראץ'

בשפת סקראץ' מוגדרים משתני מערכת, אלו משתנים שאין צורך להגדירם והם חלק משפת התכנות, משתנה מיוחד הוא תשובה- **תשובה**, משתנה זה מכיל את הקלט המתקבל באמצעות הפקודה **שאל**, הערך ממשתנה תשובה ניתן להעברה למשתנה אחר שהוגדר על ידי כותב התסריט לפי הצורך.

פרק ו – תכנות מרובי דמויות, תלבושות ותסריטים – ייצוג מערכות

דמות שחקן

דמות מהווה מרכיב מרכזי בשפת סקראץ', עבור דמויות אנו כותבים תסריטים (יש גם תסריטים לרקע), ואנו אומרים "הדמות מבצעת את התסריטים", ההגדרה הזו אינה מדויקת, כי דמות אינה עצם, המבצע פעולה בייחוס נקודה ישיר של ההפניה לפעולה.

תלבושת

כל דמות בסביבת סקראץ' מיוצגת באופן גרפי, למרבית הדמויות יש כמה ייצוגים גרפים, כלומר לדמות יש מראה גרפי שונה, כל מראה גרפי של דמות נקרא תלבושת, ניתן להוסיף תלבושות לדמות, לערוך ולשנות תלבושות. בקבוצת ההוראות מראה בסביבת סקראץ' קיימות הוראה לביצוע פעולות שונות על דמות והתלבושות של הדמות.

עולם הבעיה

אנו מגדירים שמופיע בהקשרים ובתחומים שונים, כוונתנו במושג עולם הבעיה היא: כל מאפיינים של הבעיה/המטלה/פרויקט שאנו רוצים לפתור או לפתח, אלו דמויות קשורות לפרויקט, אלו מאפיינים נדרשים לדמויות, אלו פעולות נדרש שהדמויות הללו יבצעו ועוד. את מכלול המאפיינים של המטלה אנו מכנים "עולם הבעיה".

מצב

אנו מגדירים מושג שמופיע בהקשרים ובתחומים שונים, כוונתנו בתוכנית הלימודים במושג מצב, היא ערכים מסוימים של דמות, מיקום של הדמות על הזירה ועוד, מצב מסוים של ההדמיה/משחק, כאשר אנו מגדירים מצבים ישנם תהליכים המעבירים את הדמות ממצב למצב או את ההדמיה/משחק/יישום.

מימוש - כתיבת קוד

התהליך של העברת אלגוריתם לתוכנית \ תסריט מחשב בסביבה בה אנו עובדים.

פרק ז – משתנים הרחבה, משפטי תנאי אם, אם ואם לא

משפט אם

משפט אם, הוא מבנה בקרה על זרימת ביצוע תסריט, כאשר המחשב מבצע קבוצת פקודות בכל שפת תכנות, הוא מבצע את הפקודות באופן סידרתי, כלומר פקודה אחר פקודה.

אולם, לעיתים עלינו לבדוק האם התרחש מצב מסוים ולפעול בהתאם לתוצאת הבדיקה. משפט אם מאפשר לנו בשילוב ביטוי לוגי, לבצע קבוצת פקודות מסוימות רק אם התנאי שנבדק הוא אמת.

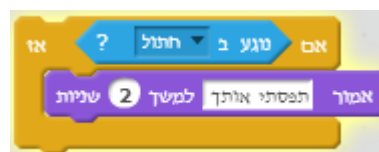
משפט אם ואם לא

מבנה בקרת זרימת ביצוע תוכנית של משפט זה, מאפשרת כתיבת קבוצת פקודות אם התנאי אכן התקיים (אמת), ואם לא (שקר), הרי שמתבצעת קבוצה האחרת של פקודות.

מבנה אם ומבנה אם ואם לא מאפשרים לנו לקבל תשובה אמת או שקר למצבים שנבדקים בהוראות אלו, ובהתאם לתשובה מתנאי הבדיקה אנו משלבים הוראות ביצוע.

קטע דוגמא לשימוש בהוראה אם

תסריט בפרויקט הכולל שתי דמויות: כלב, חתול



הוראת התנאי בודקת באמצעות המפעיל **נוגע ב**, האם דמות הכלב נוגעת בדמות החתול.

קטע דוגמא לשימוש בהוראה **אם ואם לא**



פרק ח – הגדרת משתנים הרחבה: משתנה לדמות, משתנה לכל הדמויות, משתנה ענן

משתנה לדמות

משתנה המוגדר עבור דמות מסוימת, מוכר וניתן לשנות את ערכו רק בתסריטי הדמות לה שייך המשתנה, במדעי המחשב, המושג עבור משתנה המוכר בתחום מסוים, בפעולה מסוימת – משתנה מקומי (לוקלי)

משתנה לכל הדמויות

משתנה המוכר לכל הדמויות בפרויקט, כל הדמויות רשאיות להשתמש ולבצע פעולות על המשתנה.

משתנה ענן

משתנה שנשמר בענן, המשמעות שערכו נשמר גם לאחר סגירת היישום וכאשר מפעילים את היישום מחדש, ערכו של המשתנה מאוחזר מהענן לדוגמא אפשר לשמור במשתני ענן, את שמו והישגו הטוב ביותר של התלמיד עם ההישג הגבוה ביותר במשחק מחשב, ערך זה יעודכן בכל הפעלת המשחק

פרק ט – אופרטורים לוגיים, קינון משפטי תנאי

האופרטור AND

אופרטור זה משמש לשילוב שני ביטויים לוגיים, כאשר התוצאה הסופית של חישוב הביטוי הלוגי מוגדרת באופן הבא, עבור שני תנאים שנקרא להם תנאי א, תנאי ב.

טבלת אמת AND

תנאי א	תנאי ב	תנאי א AND תנאי ב
שקר	שקר	שקר
שקר	אמת	שקר
אמת	שקר	שקר
אמת	אמת	אמת

האופרטור OR

אופרטור זה משמש לשילוב שני ביטויים לוגיים, כאשר התוצאה הסופית של חישוב הביטוי הלוגי מוגדרת באופן הבא, עבור שני תנאים שנקרא להם תנאי א, תנאי ב.

טבלת אמת OR

תנאי א	תנאי ב	תנאי א OR תנאי ב
שקר	שקר	שקר
שקר	אמת	אמת
אמת	שקר	אמת
אמת	אמת	אמת

שקר	שקר	שקר
שקר	אמת	אמת
אמת	שקר	אמת
אמת	אמת	אמת

האופרטור לא - NOT

אופרטור השלילה, אם ערך הביטוי הלוגי אמת, התוצאה של הפעלת האופרטור היא שקר, אם ערך הביטוי הלוגי התוצאה של הפעלת האופרטור היא אמת.

טבלת אמת NOT

תנאי	NOT
אמת	שקר
שקר	אמת

קינן משפטי תנאי

מבנה תכנותי בו אנו משלבים בתוך משפט תנאי, משפט ביצוע שהוא משפט תנאי, וכך אנו יוצרים קינן של משפטי תנאי, ויש חשיבות לבחון אלו מצבים אנו מכסים במבני קינן שונים.

פרק י – כתיבה של אלגוריתם מילולי, תכנון ועיצוב תוכנה

אלגוריתם

אלגוריתם הוא דרך שיטתית (כלומר כזו שצעדיה מוגדרים היטב) לביצוע של משימה מסוימת, במספר סופי של צעדים

פסאודו קוד

כתיבת הוראות לתוכנית מחשב שאינן כתובות בשפת תכנות מסוימת, אלא בניסוח כללי בעברית (תלמידים באנגליה יכתבו באנגלית, בצרפת בצרפתית). כאשר אנו מעבירים את התוכנית – אלגוריתם למחשב אנו מבצעים זאת באמצעות שפת התכנות בה אנו משתמשים.

משפט קלט

הוראת קלט שמטרתה לקבל קלט מהמשתמש בתוכנית המחשב, בדרך כלל ברירת המחדל היא קלט מהמקלדת.

משפט תנאי מצומצם

משפט תנאי ללא האפשרות "אחרת"

משפט תנאי מורחב

משפט הכולל את ההוראות לשתי תוצאות התנאי, אם הוא מתקיים, ואם לא מתקיים.

לולאה מבוקרת

לולאה שמתבצעת מספר פעמים מוגדר מראש

מודל תכנון מעלה-מטה(הרחבה בהמשך)

במודל מעלה-מטה מנוסחת תחילה סקירת מערכת בקווים כלליים בלי להיכנס לפרטים של שום חלק ממנה. לאחר מכן מנוסח כל חלק של המערכת לפרטיו.

מודל תכנון מטה-מעלה (הרחבה בהמשך)

במודל מטה-מעלה מוגדרים תחילה החלקים הפרטיים של המערכת לפרטיהם, ואז מצורפים החלקים יחדיו לרכיבים גדולים יותר

מבנה בקרה לולאה

מבנה תכנות המכיל הוראה אחת או יותר ומתבצע מספר פעמים, בלולאות מסוג מסוים מספר הפעמים מוגדר מראש, ובלולאות אחרות מספר הפעמים תלוי בהתקיימות של תנאים שונים.

לולאה לעולמים (השתמשנו בפרקים קודמים)

לולאה המתבצעת אינסוף פעמים ללא סיום, לולאה זו ממומשת בבלוק:



לולאה מבוקרת

לולאה המתבצעת מספר פעמים (מחזורים) מוגדר מראש על ידי קבוע, או ביטוי מתמטי, לולאה זו מיושמת בבלוק:



מחזור בלולאה

לולאה מתבצעת מספר פעמים, כל פעם שהלולאה מתבצעת נקראת מחזור.

תבנית מנייה

ארגון הוראות בתסריט הכולל לולאה אשר מאפשר למנות 'אירוע' שאנו מעוניינים למנות את מספר הפעמים שהתרחש.

פרק י"ג – לבנות משתמש – תכנון מודולרי ומובנה

בלוק משתמש

לבנה אישית היא אוסף הוראות שמתכנת יוצר על מנת לבצע מטלה מסוימת, אוסף ההוראות מקבל שם ייחודי ונוצרת הוראה אחת המאגדת את כול ההוראות שנכתבו, כך שבכל פעם שהמתכנת רוצה להשתמש ולהפעיל את אוסף ההוראות, הוא בוחר רק בהוראה החדשה שיצר.

יצירת הוראות חדשות על ידי המתכנת בסביבת סקראץ' מהווה רעיון מתקדם נוסף שמשמעותו היא מעבר להיבט הטכני, היא "הרחבת השפה", כלומר יש לנו סביבת עבודה עם קבוצת הוראות שאנו יכולים להשתמש בהן, ואנו יכולים גם ליצור הוראות חדשות.

זימון

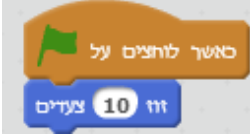
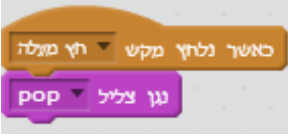
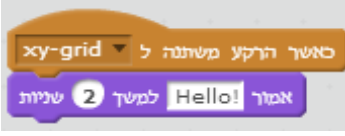
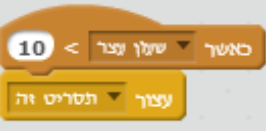
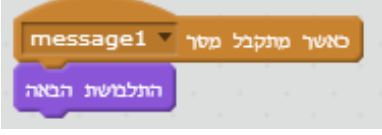
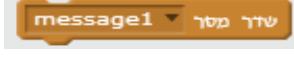
הפעלת בלוק משתמש

ארגומנט

השם מקובל לערך אותו מעבירים לבלוק משתמש (אם הוגדרו כאלה)

פרמטרים

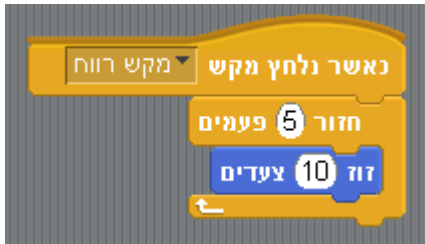
הערכים המועברים לבלוק משתמש בעת הזימון של הבלוק מועברים למשתנים המופיעים בכותרת הבלוק, אנו יכולים להשתמש במשתנים אלו בתוך בלוק המשתמש, השם המקובל למשתנים המכילים ערכים אלו הוא פרמטרים

הוראה	משמעות	דוגמא
	התסריט יתחיל עם לחיצה עם העכבר על הדגל הירוק	
	התסריט יתחיל עם הקשה על מקש כלשהו לפי בחירה	
	התסריט יתחיל עם שינוי ברקע הבמה לפי הבחירה	
	התסריט יתחיל כאשר התנאי מתקיים (יש כמה חלופות)	
	התסריט יתחיל כאשר לוחצים על הדמות עם סמן העכבר	
	התסריט יתחיל עם קבלת מסר, (יש לבחור את המסר)	
	על הדמות לשדר מסר, או מסר שקיים או מסר חדש שנוצר (יש לבחור מסר או לכתוב חדש)	

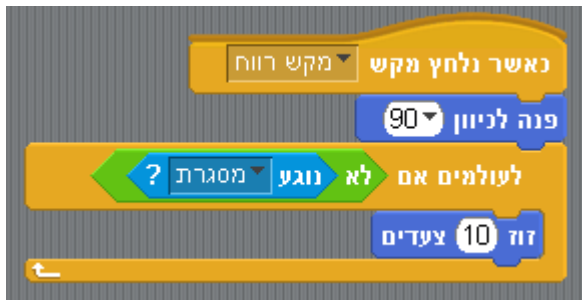


הדמות משדרת מסר
והתסריט נכנס למצב
המתנה



הוראה	משמעות	דוגמא
חכה 1 שניות	התסריט ממתין פרק זמן בשניות	תסריט : לולאה המציירת ריבוע, בתום ציור של צלע יש המתנה של שנייה. 
חזור 10 פעמים	הגבלה מראש: סדרת ההוראות תתבצע בדיוק כמספר הפעמים המבוקש	נאשר נלחץ מקש רווח חזור 5 פעמים זז 10 צעדים 
לעולמים	ללא הגבלה: ביצוע אינסופי של סדרת הוראות	הדמות תנוע במעגל לעולמים : נאשר נלחץ מקש רווח לעולמים הסתובב 5 מעלות זז 10 צעדים 
לעולמים אם	הגבלה מותנית: סדרת ההוראות תתבצע כל עוד התנאי מתקיים	הדמות תנוע ימינה כל עוד אינה נוגעת במסגרת : 

שימו לב: לולאת "לעולמים"
היא תמיד הוראה אחרונה
בתסריט, ולא ניתן לשלב
אחריה הוראה נוספת!



הדמות תנוע ימינה כל עוד אינה נוגעת במסגרת:



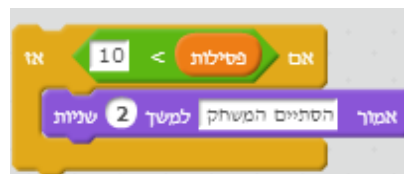
הגבלה מותנית: סדרת
ההוראות תתבצע כל עוד
התנאי אינו מתקיים



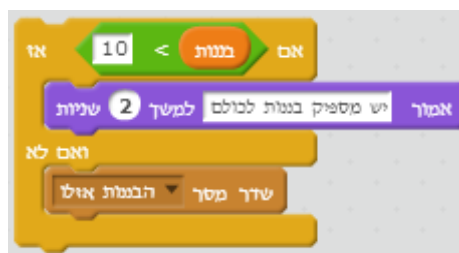
עצירת כל התסריטים, או
לפי בחירה



אם התנאי מתקיים תוצג הודעה



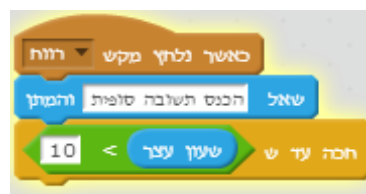
משפט תנאי מצומצם, אם
התנאי מתקיים מתבצעת
קבוצת ההוראות בתוך ה - כ
(מבנה הקשתי בבלוק)



משפט תנאי מורחב:
אם התנאי מתקיים תתבצע
קבוצת ההוראות ב- כ
הראשון אחרת קבוצת
ההוראה ב- כ השני תתבצע



התסריט ממתיך עד שיתקיים
התנאי



התסריט מבוצע רק על ידי
כפילים (שיבוטים) של
דמות.

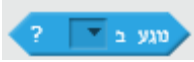
כשאני מופעל כפיל

הרחבה ודוגמאות בפרק העשרה
יצירת כפיל (שיבוט) של
הדמות לה שייך התסריט, או
כל דמות אחרת בפרוייקט
לפי בחירה

צור כפיל של  נצמדי

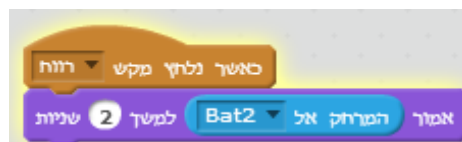
הרחבה ודוגמאות בפרק העשרה
מחיקת כפיל (שיבוט)

מחק כפיל זה

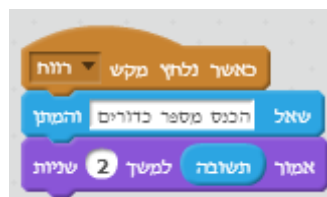
חיישן	משמעות	דוגמא
	חיישן בדיקה האם הדמות נוגעת בקצה, סמן העכבר או דמות מסויימת. מתקיים התנאי החיישן מחזיר אמת, אחרת החיישן מחזיר שקר	הכלב שלנו מסתובב ונע, אם הוא נוגע בחתול הוא אומר "תפסתי אותך" 
	חיישן בדיקה האם הדמות נוגעת בצבע מסויים	בפרוייקט בו נוצרו ארבעה עטלפים שחורים, החתול עוקב אחרי סמן העכבר המוביל אותו לעטלפים לפי צבע העטלף, כך נוכל להתייחס לכל העטלפים. 
	חיישן הבדק האם צבע מסויים נוגע בצבע אחר	צבעתי את ידיו ורגליו של החתול באדום, ועתה ברצוננו לבדוק מתי החתול תופס עטלף בידיו וברגליו:



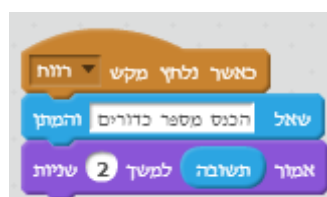
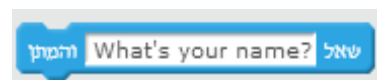
הצגת המרחק בין החתול לדמות של עטלף



חיישן המחשב את המרחק בין הדמות לסמן העכבר או לאחת הדמויות



חיישן הקולט קלט של המשתמש מספר או מחרוזת) ומאחסן את הערך הנקלט במשתנה המערכת



משתנה המערכת המקבל את הקלט של המשתמש



הנעת החתול לצד ימין בכל פעם שנלחץ מקש חץ ימני:

בדיקה האם נלחץ מקש. חשוב: הבדיקה מתבצעת ללא המתנה, אם משלבים את התנאי בלולאה הבדיקה מתבצעת במחזוריות





בדיקה האם נלחץ העכבר

בכל פעם שנלחץ העכבר, מוחתמת הדמות על הבמה:



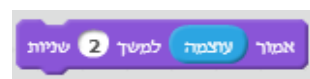
חיישן המחזיר לנו את ערך X של מיקום העכבר

אמור ערך עכבר בציור X למשך 2 שניות



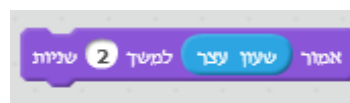
חיישן המחזיר לנו את ערך Y של מיקום העכבר

אמור ערך עכבר בציור y למשך 2 שניות



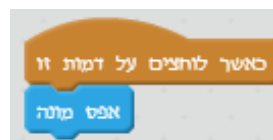
חיישן מחזיר את עוצמת המיקרופון

אמור עתצמה למשך 2 שניות



משתנה מערכת המאחסן
את ערך שער העצר

אמור שיען עצר למשך 2 שניות



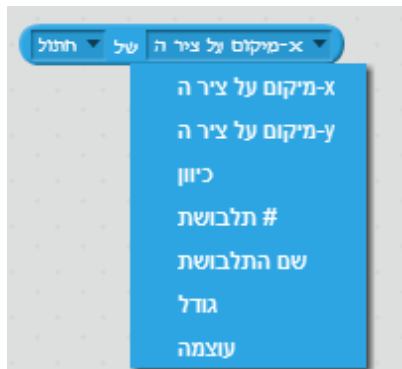
איפוס שעון העצר



קבלת נתונים שונים על
הדמויות בפרויקט

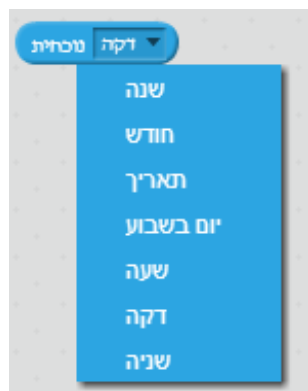
אני יציג כאן את כלל האפשרויות של חיישן זה ללא
דוגמא :



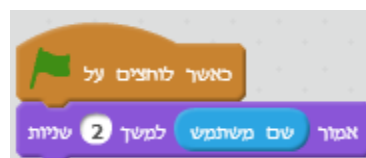


אני אציג כאן את כלל המידע שחיישן זה מחזיר על
שעון המערכת

החיישן מחזיר מידע מפורט
על התאריך והזמן של שעון
המערכת

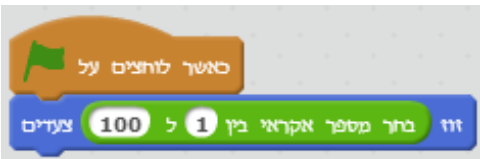


חיישן המחזיר כמה ימים
חלפו מאז 1/1/2000



חיישן המחזיר את שם
המשתמש- בעל החשבון
באתר סקראץ'



מפעיל	משמעות	דוגמא
	ביטוי המחבר את הערך באגף שמאל עם הערך באגף ימין	
	ביטוי המחסר את הערך באגף ימין מהערך באגף שמאל	
	ביטוי המכפיל את הערך באגף שמאל בערך באגף ימין	
	ביטוי המחלק את הערך באגף שמאל בערך באגף ימין	
	יצירת מספר אקראי בתחום המצוין בהוראה	



תנאי המתקיים רק אם
אגף שמאל קטן מאגף
ימין

יידק המספר שהוכנס לתוך משתנה "תשובה":

- אם קטן מ-10: הדמות תאמר "המספר קטן מ-10"

אחרת: הדמות תאמר "המספר גדול או שווה ל-10"



תנאי שוויון כללי:

מתקיים רק אם שני
האגפים שווים

יידק המספר שהוכנס לתוך משתנה "תשובה":

- אם הוכנס 2: הדמות תאמר "המספר הוא 2"
- אחרת: הדמות תאמר "המספר איננו 2"



תנאי מתקיים רק אם
אגף שמאל גדול מאגף
ימין



התנאי כולו מתקיים
רק אם שני התנאים
הפנימיים מתקיימים
גם יחד

יידק המספר שהוכנס לתוך משתנה "תשובה":

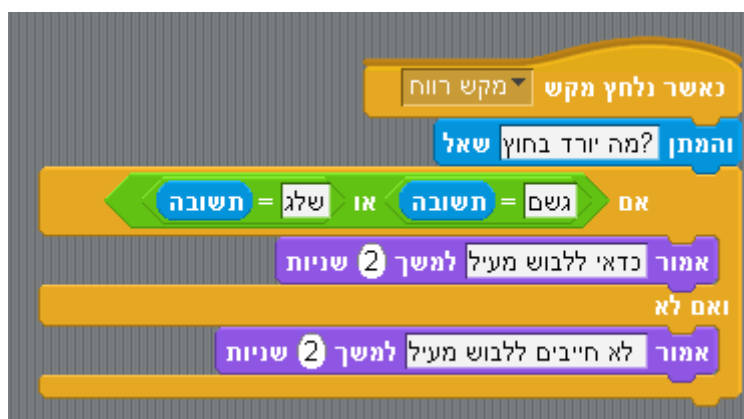
- אם קטן מ-100 וגם גדול מ-9: הדמות תאמר "המספר דו ספרתי"
- אחרת: הדמות תאמר "המספר איננו דו-ספרתי"



תיבדק התשובה לשאלה "מה יורד בחוץ?":

- אם התשובה היא "גשם" או "שלג": הדמות תאמר "כדאי ללבוש מעיל"
- אחרת: הדמות תאמר "לא חייבים ללבוש מעיל"

התנאי כולו מתקיים
אם לפחות אחד
מהתנאים הפנימיים
מתקיים



הדמות תוסיף להתקדם כל עוד אינה נוגעת במסגרת

התנאי כולו מתקיים
רק אם התנאי הפנימי
אינו מתקיים



החתול יבקש מאיתנו שם, ואז יאמר "שלום <שם>, מה שלומך?":

מצמיד שתי מחרוזות
האחת לשנייה





שימו לב!



בפקודה החתול יאמר "23" ולא "5"!



החזרת תו במיקום מסויים (לפי ערך) של מחרוזת-מילה



החזרת אורך מחרוזת - מילה



החתול יבקש מספר ויאמר לנו האם הוא זוגי או אי-זוגי:



שארית החלוקה השלמה של שני מספרים



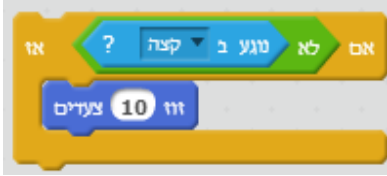
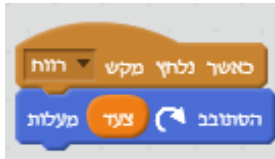
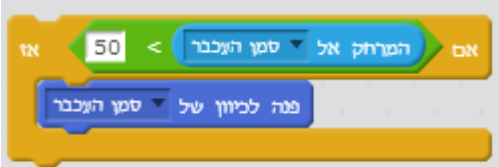
עגול ערך מספרי





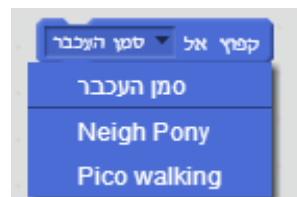
קבוצת פונקציות
מתמטיות



הוראה	משמעות	דוגמא
	הדמות נעה למרחק לפי הערך בהוראה, בכיוון הנוכחי של הדמות	
	הדמות מבצעת סיבוב ימינה יחסי, לפי הערך	
	הדמות מבצעת סיבוב שמאלה יחסי, לפי הערך	
	דמות משנה את כיוונה לפי אחד מ-4 הערכים של כיווני הבמה	אני אציג כאן את ארבע אפשרויות ההוראה : 
	מפנה את הדמות לכיוון סמן העכבר או אחת הדמויות	
	משנה מיקום למיקום על הבמה לפי הערכים בהוראה	הרץ קטע זה וחקור מדוע זו התוצאה שקבלנו



מציג את כל האפשרויות, לקפיצה אל סמן העכבר או לאחת הדמויות האחרות בפרויקט:



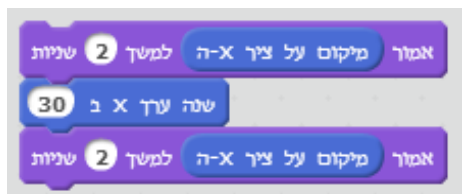
קופץ אל המיקום של סמן העכבר או למיקום אחת הדמויות



הדמות נעה) גולשת) בקצב הנקבע בהוראה לעבר מיקום בבמה לפי הערכים בהוראה



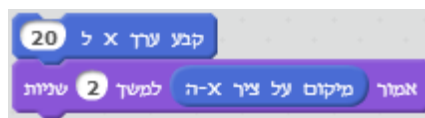
הרץ ובדוק את השינוי במיקום X של הדמות



משנה את הערך X של הדמות לפי הערך הנוכחי בתוספת הערך בהוראה



הרץ את קטע ההוראות

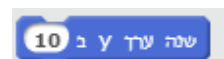


קובע את ערך X של הדמות לפי הערך בהוראה

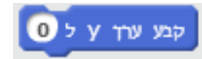
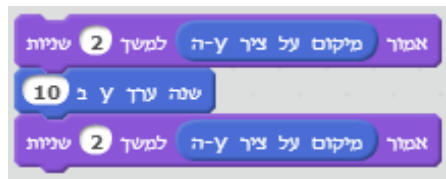


הרץ ובדוק את השינוי במיקום Y של הדמות

משנה את הערך X של הדמות לפי הערך הנוכחי

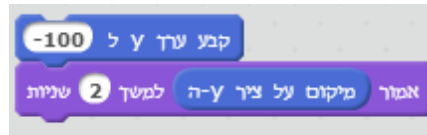


בתוספת הערך
בהוראה



קובע את ערך X
של הדמות לפי
הערך בהוראה

הרץ את קטע ההוראות



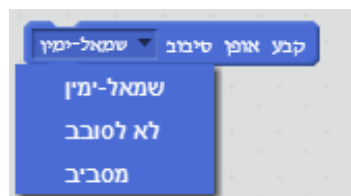
בדיקה, אם
הדמות נוגעת
במסגרת-קצה,
כיוון הדמות
מתהפך

כדאי ומעניין להפעיל קטע זה:

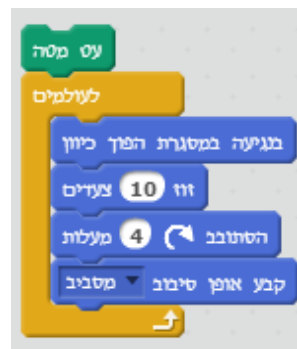


קובע את כיוון
הסיבוב של הדמות
כאשר הדמות
משנה כיוונים

מציג את כל האפשרויות:



נסה את הקטע הבא ותחליף את כל האפשרויות
בהוראה קבע אופן סיבוב:



אמור מיקום על ציר X-ה למשך 2 שניות

מחזיר את מיקום X של הדמות

מיקום על ציר X-ה

אמור מיקום על ציר Y-ה למשך 2 שניות

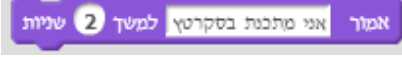
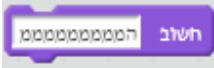
מחזיר את מיקום Y של הדמות

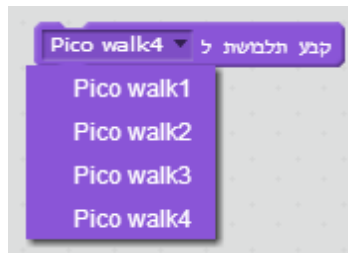
מיקום על ציר Y-ה

אמור כיוון למשך 2 שניות

מחזיר את ערך הכיוון של הדמות

כיוון

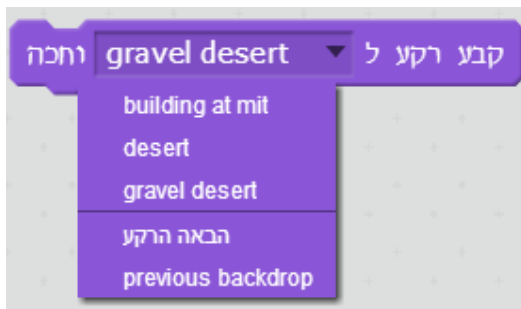
הוראה	משמעות	דוגמא
	מציג הודעה לפי בחירה למשך פרק זמן מסויים	
	מציג הודעה לפי בחירה למשך פרק זמן קצר ביותר	
	מציג הודעה לפי בחירה למשך פרק זמן מסויים, תיבת הדיאלוג מעל הדמות כמו בתהליך "חשיבה"	
	מציג הודעה לפי בחירה למשך פרק זמן מסויים, תיבת הדיאלוג מעל הדמות כמו בתהליך "חשיבה", ההודעה מוצגת זמן קצר מאוד	
	מעביר את הדמות למצב הצג, כלומר רואים את הדמות על הבמה	
	מעביר את הדמות למצב הסתר, כלומר לא רואים את הדמות על הבמה	
	קובע תלבושת של הדמות לפי הערך בהוראה	עבור דמות Pico walking אלו האפשרויות של ההוראה:



בחר את דמות Pico walking והרץ את התסריט



משנה את הדמות לתלבושת הבאה
(המעבר בין התלבושות מעגלי)



בחר את דמות Pico walking והרץ את התסריט



קובע את הרקע לפי הערך בהוראה



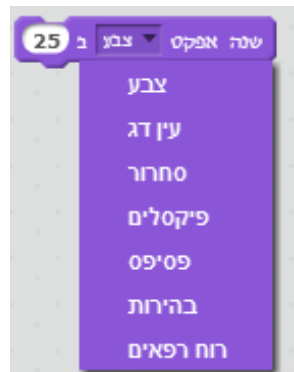
משנה את אפקט הצבע לפי הערך
בהוראה



אני מציג את כל אפשרויות ההוראה :

קובע את ערך אפקט הצבע לפי
הערך בהוראה, ללא קשר לערך
הנוכחי





מבצע ניקוי אפקטים, הדמות חוזרת לתצוגה רגילה

משנה את הגודל הקיים של הדמות בערך בהוראה

קובע את אחוז גודל הדמות, 100% זה גודל ברירת המחדל

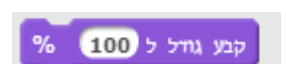
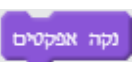
מעביר את הדמות ל"חזית" הבמה לשכבה הקדמית

מעבר את הדמות לשכבה מסויימת לאחור, לפי הערך בהוראה

מחזיר את שם התלבושת הנוכחית

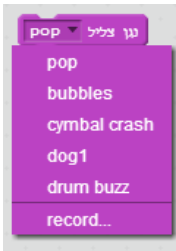
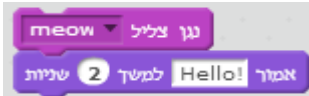
מחזיר את שם הרקע הנוכחי

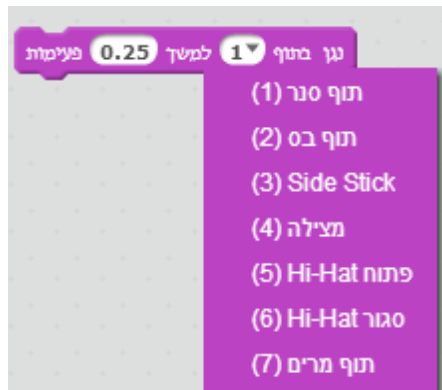
מחזיר את גודל הדמות



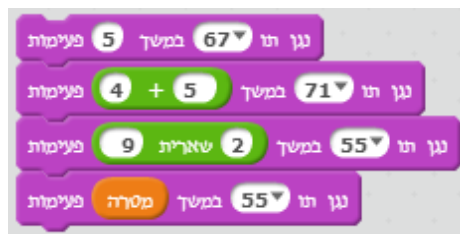


קבוצת – צליל

הוראה	משמעות	דוגמא
	מנגן צליל לפי הבחירה בהוראה מתוך קבוצת הצלילים של הדמות.	לכל דמות קבוצת צלילים, ההוראות בתסריט עם קבוצת צלילים שהתווספו לדמות
	חשוב : הצליל יכול להמשיך וההוראה הבאה בתסריט תחל להתבצע.. אם נשתמש בהוראה ולאחר מכן הוראת אמור, הצליל ימשיך והדמות תאמר את מה שיש בהוראה אמור.	
		הצליל נמשך וההוראה הבאה מתבצעת לפי תום הצליל
	מנגן צליל מקבוצת הצלילים של הדמות, עד תום הצליל לא יהיה מעבר להוראה הבאה.	השמעת צליל לאורך כל זמן ריצת הפרוייקט
	מנגן באחד מכלי הנגינה לפי בחירה לפרק זמן מסויים לפי בחירה	ההוראה עם הצגת חלק מהאפשרויות :
		



השהייה בנגינה לפרק זמן
לפי הערך בהוראה

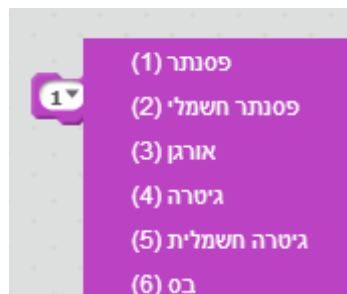


מנגן תו מסולם התווים
המוסיקליים לפי בחירה
ולפרק זמן לפי בחירה

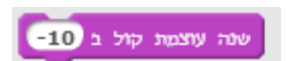


הצגת חלק מרשימת כלי הנגינה האפשריים:

בוחר את כלי הנגינה הפעיל
מתוך אוסף כלי הנגינה



משנה את עוצמת הקול לפי
ערך הנבחר



קובע את עוצמת הקול
באחוזים, 100% זו ברירת
המחדל



מחזיר את עוצמת הקול

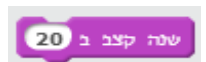




משנה את קצב הנגינה לפי
הערך שנבחר, בתוספת לערך
הנוכחי

קובע את קצב הפעימות ללא
קשר למצב הנוכחי

מחזיר את קצב הפעימות
הנוכחי



הוראה	משמעות	דוגמא
נקדה	ניקוי הבמה מכל הגרפיקה שנוצרה על ידי הדמויות (הדמויות לא נעלמות)	
החזתם	מחזרים את הדמות על הבמה במיקומה הנוכחי	
עט מטה	קובע את העט למצב מטה, עתה כל תנועה של הדמות תשאיר קו	
עט מעלה	קובע את העט למצב מעלה, עתה כל תנועה של הדמות לא תשאיר קו	
קבע צבע עט ל 0	קובע את צבע העט ללא קשר למצב הנוכחי	
שנה צבע עט ב 10	משנה את צבע העט בגודל מסויים בהשוואה למצב הנוכחי	
קבע צבע עט ל [red square]	קובע את צבע העט	
קבע גודל עט ל 1	קובע את גודל העט בערך מסויים ללא קשר לגודל הנוכחי	
שנה גודל עט ב 1	משנה את גודל העט בערך מסויים המתווסף לגודל הנוכחי	
קבע הצללת עט ל 50	משנה את הצללת העט ללא קשר לגודל הנוכחי	



משנה את הצללת העט ביחס למצב הנוכחי



הוראה

משמעות

דוגמא

משתנים

צור משתנה

יצירת "קופסא" חדשה

יצירת משתנה חדש בשם "מהירות הנסיעה":



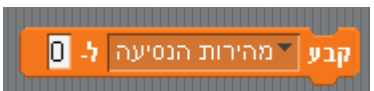
קביעת ערך

המשתנה

"קופסא". אם

היה ערך קודם

הוא "נדרס"



1. קביעת ערך המשתנה "מהירות הנסיעה" ל-20 קמ"ש

2. כל עוד לא נוגע במסגרת:

2.1. מתקדם ע"פ הערך הנוכחי של משתנה "מהירות

הנסיעה"

2.2. מגדיל את ערך "מהירות הנסיעה" ב-30 קמ"ש

שינוי תוכן

הקופסא: שינוי

ערך המשתנה.

הערך מתעדכן!



שימוש בערך

שבתוך הקופסא

מהירות הנסיעה



רשימה חדשה

שם רשימה:

☒ לכל הדמויות ☐ רק לדמות זו

1. יצירת רשימה עבור תלמידי הכיתה
2. הכנסת שמות התלמידים
3. הדמות תאמר כמה תלמידים יש בכיתה
4. הדמות תאמר את תוכן הרשימה - שמות כל התלמידים

נאשר ולחץ מקש

מחק מתוך

הננס יואל -ב- של

הננס ורד -ב- של

הננס אלי -ב- של

הננס תמי -ב- של

אמור אורך של בכיתה יש

אמור תלמידי הכיתה הם למשך שניות

יצירת רשימה
חדשה בעלת שם
שנקבע

הוספת ערך
לרשימה

מחיקת הערך
הראשון ברשימה.

ערך המיקום לפי
הבחירה

מחיקת כל
הערכים ברשימה

מספר הערכים
ברשימה

גישה לפריט
הראשון ברשימה

ערך המיקום לפי
בחירה

צור רשימה

הוסף thing ל-

מחק מתוך

מחק מתוך

אורך של

פריט של

תיאור הפרק

הפרק מרחיב את פרק שלישי בהסבר על הוראות של שפת סקראץ', ההוראות בפרק זה מוסברות בפרוטרוט ולמרבייתם מצורפות דוגמאות הממחישות שילוב ההוראות בתסריטים להשגת יעדים שונים. פרק שלישי עם ההסברים היותר קצרים להוראות נועד לתת מידע מתומצת, לבחינת הוראה שאנו רוצים להשתמש בה, או למטרת רענון הזיכרון. הפרק רביעי עם ההסברים היותר מפורטים נועד לתת הסבר ואולי פתרון לבעיה של קושי ביישום ההוראה בתסריט, שימוש יותר נרחב בהוראה העוסק ודורש מימושים מגוונים של ההוראה הכללית. השילוב של מדריך מקוצר ומתומצת של ההוראות בפרק שלישי עם ההרחבה בפרק רביעי נותנים מענה לכל שאלה וצורך בשימוש בהוראות השפה בתסריטים.

קבוצות של בלוקים – הוראות הסבר מפורטים

אירועים	
בקרה	תנועה
חיישנים	מראה
מפעילים	צליל
לבנים נוספות	עט
	נתונים

הבלוקים מחולקים ל-10 קבוצות וכל בלוק מותאם בצבעו לקבוצה לה הוא שייך. להלן הקבוצות וצבען:

- **אירועים:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים שמהווים התחלת ביצוע תסריט לדוגמה: כאשר לוחצים על דגל ירוק. הוראות קבוצה זו הן בצבע חום.
- **בקרה:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים שקשה לשייך לקבוצות אחרות. לדוגמה: "חכה __ שניות" (הקו התחתני מייצג ערך מספרי או מילולי שכותבים בתוך המקום). הוראות קבוצה זו הן בצבע חום.
- **תנועה:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים הקשורים לנקודה בה נמצאת הדמות והכיוון אליו הוא פונה. לדוגמה: "הסתובב __ מעלות נגד כיוון השעון". הוראות קבוצה זו הן בצבע כחול.
- א. **חיישנים:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים הקשורים לבדיקות של מצבים שונים, הבלוקים הקשורים למגע ולמרחק בין הדמות לדבר מה. לדוגמה: "המרחק אל __", הוראות קבוצה זו הן בצבע תכלת.
- **מראה:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים הקשורים למראה הדמות, למה שהדמות "חושבת" או "אומרת" ולגודל. לדוגמה: "אמור __ למשך __ שניות". הוראות קבוצה זו הן בצבע סגול.
- **מפעילים:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים הקשורים לערכים מספריים שאינם קשורים לקבוצה אחרת. לדוגמה: " __ + __" (בתור ערך מספרי). הוראות קבוצה זו הן בצבע ירוק בהיר.
- **צליל:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים הקשורים לצלילים המופקים עקב פעולה כלשהי של הדמות. לדוגמה: "הפסק את כל הצלילים". הוראות קבוצה זו הן בצבע ורוד.
- **נתונים:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים הקשורים למשתנים או רשימות המשתתפים בתוכנית. לדוגמה: "קבע __ ל-__" (במקרה זה הקו התחתני הראשון מייצג שם של משתנה). הוראות קבוצה זו הן בצבע כתום.
- **עט:** בקבוצה זו נמצאים כל הבלוקים הקשורים למה שמציירת הדמות. לדוגמה: "קבע צבע עט __" (במקרה זה הקו התחתני מציין צבע שבחרים מתוך מגוון אפשרויות של צבעים). הוראות קבוצה זו הן בצבע הצבע ירוק כהה.
- **לבנים נוספות:** בקבוצה זו יש הוראות שהגדיר המשתמש, הקבוצה מאפשרת ליצור הוראה של המשתמש, שתכלול כמה הוראות מקבוצות אחרות.

אירועים	תנועה
בקרה	תנועה
חיישנים	מראה
מפעילים	צליל
לבנים נוספות	עט
	נתונים

 כאשר לוחצים על

 כאשר נלחץ מקש רווח

כאשר לוחצים על דקות זו

 כאשר הרקע משתנה ל רקע1

 כאשר עוצמה < 10

 כאשר מתקבל מסר דג

 שדר מסר דג

 שדר מסר דג וחסה



ההוראה -

תסריט שמתחיל עם הוראת בקרה זו, יבוצע לאחר לחיצה על הדגל הירוק בדרך כלל נעשה שימוש בהוראה הזו לצורך אתחול, כלומר קביעת ערכים ומצבים שונים בתחילת משחק או כל יישום אחר האיתחול הוא לעיתים עבור חלק מהדמויות או כולן.



ההוראה -

התסריט שמתחיל בהוראה זו יופעל כאשר לוחצים עם העכבר על הדמות, לדוגמא: נניח שאנו מציגים משחק עם ארבע דמויות שאחת מהם שונה, המשחק בוחר את הדמות היוצאת דופן באמצעות העכבר והתסריט יופעל



ההוראה -

התסריט מתחיל כאשר יש מעבר לרקע שונה, לדוגמא נניח שאנו עובדים לרקע חדש, שמשמעו שינוי ברמת המשחק, דרגות הקושי ועוד מאפיינים, הוראת אירוע זה תכלול את התסריט עם כל ההוראות של שינוי רמת המשחק



ההוראה -

העברת מסרים מהווה אחד הכלים החשובים בדיאלוג בין דמויות, כלי מרכזי בשיתוף מידע בין דמויות שונות, המסר מאפשר להפעיל תסריט של דמות אחרת באמצעות העברת המסר. ההוראה הזו תתחיל תסריט אם יתקבל מסר מסויים שנבחר, ההוראה הזו היא הוראת ההפעלה של התסריט עם קבלת המסר.



ההוראה -

הוראה זו מתחילה תסריט כאשר נלחץ מקש כלשהו, לדוגמא מקש רווח, שמשמש במשחקים רבים הבחירה למקש "ירי", כמו כן השימוש בהוראה זו נפוץ להתחלת תסריט בהמתנה למקשי חצים, מקש ירי וכו'.



ההוראה -

ההוראה מעבירה הודעה לדמויות אחרות ביישום, ההוראה הזו יחד עם ההוראה "כאשר מתקבל מסר", יוצרות את המנגנון המרכזי לדיאלוג בין דמויות ביישום והפעלת תסריטים באמצעות מסרים.



ההוראה -

ההוראה דומה להוראה "שדר מסר", ההבדל שהתסריט ממתין ולא ממשיך את הביצוע עד תום ביצוע התסריט



ההוראה -

ההוראה מאפשרת ביצוע של תסריט כאשר שלושה סוגי אירועים מתרחשים וקשורים ל: וידאו

שעון העצר

עוצמת הקול

ניתן לבחור את אחד האפשרויות הללו וערך שברצוננו לבחון אם הייתה חריגה מערך זה.



קבוצת ההוראות בקרה

תסריטים	תלבושת	צילי
תנועה	אירועים	
מראה	בקרה	
צילי	חיישנים	
עט	מפעילים	
נתונים	לבנים נוספות	

חסה 1 שניות

חזור 10 פעמים

לעולמים

אם אז

אם אז ואם לא

חסה עד ש

חזור עד ש

עצור הכל

כשאני מופעל כפיל

צור כפיל של עצמי

שחק כפיל זה



ההוראה -

הוראה זו יוצרת השהייה בשניות בביצוע התסריט לפי ערך שאנו קובעים (מספר קבוע או ערך של ביטוי)



ההוראה -

לולאה ליישום מבנה של לולאה, מספר הפעמים נקבע לפי הערך שאנו קובעים (מספר קבוע או ערך של ביטוי)



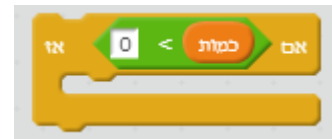
ההוראה -

מבנה לולאה לביצוע אינסופי של קטע של תסריט

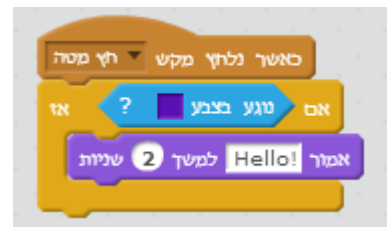


ההוראה -

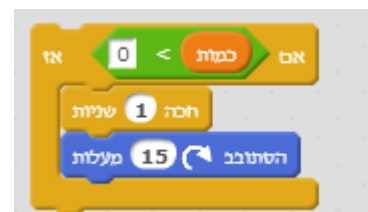
מבנה למימוש תנאי בדיקה, לשם כתיבת התנאי אנו משתמשים ב"מפעילים" כמו בדוגמא הבאה :



ניתן להשתמש גם בחיישנים בתנאי הבדיקה כמו בדוגמא הבאה :



בתוך מבנה ההוראה אנו מכניסים את ההוראות שיתבצעו אם ערך התנאי אמת



ההוראה-

מבנה תנאי עם שני המצבים לביצוע:

מצב א : התנאי אמת ואז מבוצעים ההוראות שבתוך ה-כ לאחר המילה "אז"

מצב ב : התנאי שקר ואז מבוצעים ההוראות שבתוך ה-כ לאחר המילה "ואם לא"



ההוראה -

זוהי הוראת המתנה מותנת, דומה להוראה "חכה", אולם ההמתנה בהוראה כאן אינה מוגבלת בזמן ותיפסק כאשר תנאי יתקיים לדוגמא:



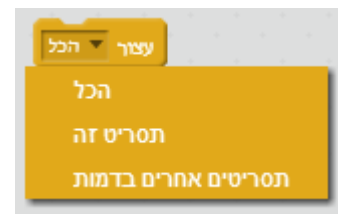
ההוראה -

לולאה ליישום מבנה של לולאה (חזרה על תסריט מספר פעמים), אולם בניגוד להוראה "חזור" בה נקבע מספר הפעמים, הרי שבהוראה "חזור עד ש", הלולאה תתבצע עד שיתקיים תנאי כלשהו.

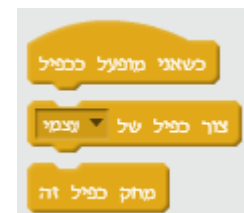


ההוראה -

הוראה זו נועדה לעצור תסריט או תסריטים בצורה "ישירה" כלומר לא כתוצאה מסיום "טבעי" של תהליך. להוראה מספר אפשרויות:



ההוראות ליצירת ושימוש ב"כפילים"



רעיון הכפילים clone קיים רק בגרסת 2.0 של סקראץ', המנגנון הזה מאפשר ליצור מדמות העתקים, אשר כולם מבצעים את אותו תסריט. עקב חשיבות הרעיון והפוטנציאל בשימוש וביישום שלו ביישומים אני אקדיש פרק מיוחד שיכלול אפשרויות והוראות חדשות המאפיינות את גרסת סקראץ' 2.0

קבוצת ההוראות תנועה



ההוראה -

הדמות נעה מספר "פיקסלים" לפי הערך הנבחר (מספר קבוע או ביטוי חשבוני), פיקסלים בכיוון הנוכחי של הדמות



ההוראה -

דמות מבצעת סיבוב לפי הערך הנבחר (מספר קבוע או ביטוי חשבוני), הפנייה היא פנייה יחסית. אם נניח שהדמות נמצאת בכיוון 90, לאחר הפעלת הסתובב 30, הדמות תהיה בכיוון 60. דוגמא נוספת:



לפני



ההוראה:



אחרי

הדמות עתה נמצאת בכיוון 150 (90+60) ולזה אנו קוראים "סיבוב יחסי"



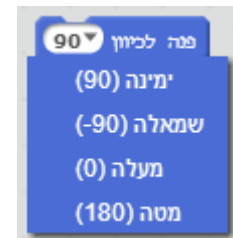
ההוראה -

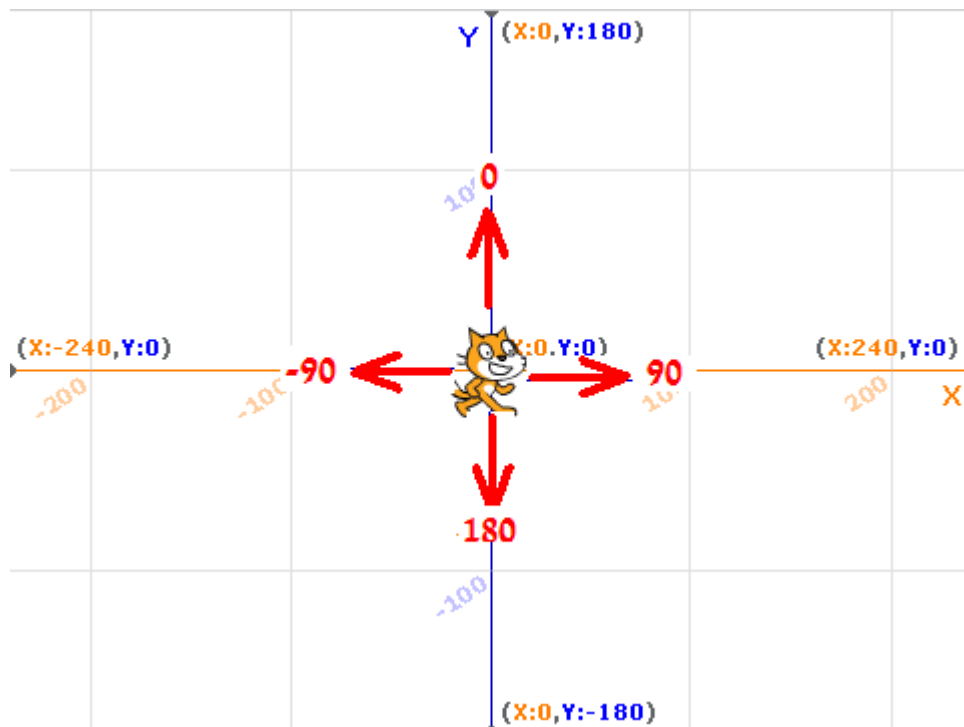
פועלת כמו הוראה הסתובב ימינה, והסיבוב היחסי בהוראה זו הוא שמאלה.



ההוראה -

הסיבוב בהוראה זו הוא מוחלט, כלומר אינו תלוי בכיוון הנוכחי של הדמות. האירור הבא מתאר את הכיוונים המוחלטים של הבמה. האפשרויות של הוראה זו:

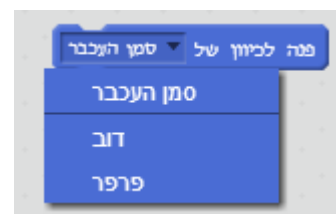




פנה לכיוון של

ההוראה-

הוראה מאפשרת הפניית כיוון הדמות לכיוון של אחת הדמויות בפרויקט או לכיוון סמן העכבר האפשריות עבור פרויקט עם הדמויות: חתול, פרפר, דוב היא שעבור כל דמות ניתן להפנות את הדמות לכיוון של אחת משתי הדמויות האחרות או לכיוון העכבר



קפיץ אל X: 0 Y: 0

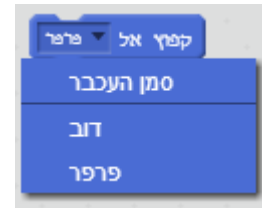
ההוראה -

ניתן להזיז כל דמות לכל מיקום על במה
ההוראה משנה את מיקום הדמות מהמיקום בו היא ממוקמת אל המיקום שנבחר בהוראה.
חשוב לציין שאם מצב העט הוא **למטה**, הקפיצה תיצור קו בתנועת הדמות.

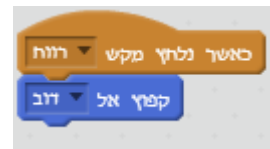
קפיץ אל סמן העכבר

ההוראה -

מזיזה את הדמות למיקום העכבר או למיקום של אחת הדמויות בפרויקט. בפרויקט בו יש את דמות החתול, הדוב והפרפר אפשריות ההוראה עבור החתול יהיו:



שים לב, הדמות קופצת בדיוק למיקום הדמות שנבחרה, הדמות תהיה בשכבה מתחת לדמות שנבחרה) על שכבות אסביר בהמשך), במידה והדמות קטנה משמעותית מהדמות אליה "קפצה" יתכן ותוסתר. דוגמא:



עבור התסריט:



נקבל את דמות החתול "מסתתרת" מאחורי דמות הדוב.



ההוראה -

הדמות גולשת מהמיקום בו היא ממוקמת למיקום המצוין בהוראה. בהוראה ניתן לקבוע את מיקום ה-X ואת מיקום ה-Y, אולם גם כמה זמן תמשך הגלישה, חשוב לציין שאם מצב העט הוא **למטה**, הגלישה תיצור קו בתנועת הדמות.



ההוראה -

לכל דמות יש ערכי X ו-Y של מיקום הדמות על במה. ההוראה **שנה ערך X**, משנה את מיקום הדמות על ידי הוספת 10 פיקסלים למיקום ה-X של הדמות, כלומר הדמות תנוע 10 פיקסלים לצד ימין של במה.



ההוראה -

ההוראה קובעת את ערך ה-X של הדמות באופן מוחלט ללא קשר למיקום הדמות. מיקום ה-Y של הדמות לא ישתנה, והשינוי יהיה במיקום ה-X.



ההוראה -

ההוראה קובעת את ערך ה-Y של הדמות באופן מוחלט ללא קשר למיקום הדמות. מיקום ה-X של הדמות לא ישתנה, והשינוי יהיה במיקום ה-Y.



ההוראה -

הוראה זו משנה את מיקום הדמות על ידי שינוי בערך X של מיקום הדמות, אבל בשונה מההוראה **קבע ערך X**, השינוי במיקום של הדמות הוא יחסית למיקום לפני ביצוע ההוראה. הערך 10 בהוראה המופיע בדוגמא יחובר לערך של X במיקום הדמות וזה יהיה X המיקום החדש של הדמות.



ההוראה -

הוראה זו משנה את מיקום הדמות על ידי שינוי בערך Y של מיקום הדמות, אבל בשונה מההוראה קבע ערך Y , השינוי במיקום של הדמות הוא יחסית למיקום לפני ביצוע ההוראה. הערך 10 בהוראה המופיע בדוגמא יחובר לערך של Y במיקום הדמות וזה יהיה Y המיקום החדש של הדמות.

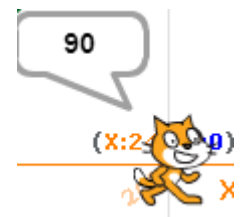
ההוראה - **בגיה במסגרת הפוך כיוון**

הוראה זו משנה את כיוון הדמות כאשר היא נעה ונוגעת במסגרת במה, כיוון הדמות מתהפך לכיוון הנגדי לכיוון המקורי לפני נגיעה במסגרת.

אם הדמות הייתה בכיוון 90, ובתנועה נעה במסגרת, הכיוון עתה יהיה -90.

דוגמא:

הדמות בכיוון 90 ונעה לצד ימין, מצב כיוון הדמות מוצג באיור הבא:



ההוראה - **בגיה במסגרת הפוך כיוון**

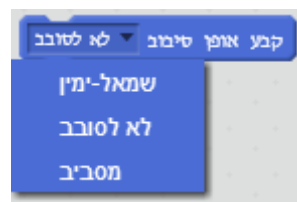
לאחר מפגש עם המסגרת וביצוע ההוראה, כיוון הדמות מתהפך. כפי שמציג האיור הבא:



שים לב!

כיוון הדמות שונה ל-90, אולם הדמות גם בצעה "סיבוב" סביב נקודת ציר מרכזית במרכז הדמות, אם ברצוננו שהדמות לא תבצע את הסיבוב הזה בשינוי הכיוון סביב "ציר" הדמות נשתמש בהוראה הבאה שיש לה 3 אפשרויות.

ההוראה - **קבע אופן סיבוב לא לטובב**



אפשרויות ההוראה:

האפשרויות שמאל – ימין

משנה את הדמות וצד ימין הופך לצד שמאל, וההיפך.



דוגמא לפני ביצוע שינוי הכיוון:

הדמות בכיוון 90, והצד הימין זה חזית החתול, והצד השמאלי הזנב של החתול.

לאחר שינוי כיוון הדמות ל -90, עם ההוראה **קבע את אופן הסיבוב למצב שמאל-ימין** נקבל את הדמות



במצב הבא :

הדמות בכיוון -90 והזנב מצד ימין וחזית הדמות-חתול מצד שמאל

האפשרות לא לסובב



מצב לפני שינוי כיוון :

החתול בכיוון 90, והזנב מצד שמאל והחזית מצד ימין

לאחר שינוי כיוון הדמות בפגיעה במסגרת, ובחירת האפשרות לא לסובב נקבל את המצב :



החתול שינה כיוון -90 אולם לא הסתובב סביב צירו והזנב נשאר מצד שמאל ותנועה לכיוון -90 היא כאילו החתול הולך לאחור.

האפשרות מסביב



נראה עתה שמצב החתול לפני נגיעה במסגרת הוא :

עם האפשרות מסביב, החתול כאשר פגע במסגרת שינה כיוון, אבל הסתובב סביב צירו כדי להפוך כיוון



ומצב החתול יהיה :

הבחירה איזו אפשרות לבחור תלויה בהקשר ומטרת התסריט.



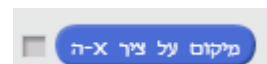
הוא :

התסריט המדגים את תוצאות ההוראה



הוראות קבלת מידע על מיקום הדמות

קבוצת ההוראות הבאות מאפשרת לקבל את ערכי התכונות של מיקום X מיקום Y וכיוון הדמות. ניתן לשלב ערכים אלו בתסריטים, להכניסם למשתנים (הכול על משתנים בהמשך).



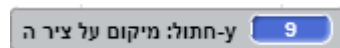
ההוראה -

מאפשרת קבלת ערך מיקום ה X של הדמות, שים לב! , המסגרת הקטנה בצד שמאל מאפשרת לך להציג ערך זה בבמה כפי שיודגם בהוראה הבאה.



ההוראה -

מאפשרת קבלת ערך מיקום ה Y של הדמות, שים לב! , המשבצת הקטנה מסומנת ולכן נראה בבמה את



ערך ה - Y של הדמות:



ההוראה -

מאפשרת קבלת ערך הכיוון של הדמות.

קבוצת ההוראות מראה

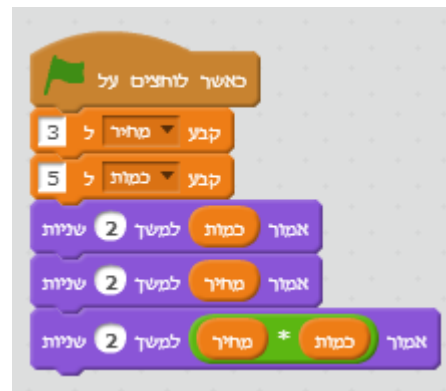


ההוראה -

ההוראה מציגה אמירה באמצעות הדמות. את האמירה ניתן להציג לפרק זמן מסויים.



אם משתמשים בהוראה המקוצרת הפעולה משתנה בהתאם לתסריט הוראה אחת של **אמור** מקוצרת תשאיר את ההודעה ללא שינוי מעל הדמות. אם אנו מכניסים הוראת **אמור** נוספת, תמחק ההודעה הראשונה ותופיע ההודעה החדשה. ההוראה **אמור** והצגת ערכי משתנים וביטויים ניתן באמצעות ההוראה אמור להציג ערכי משתנים וביטויים, התסריט הבא מציג שימוש בהוראה להצגת ערכי משתנים וביטוי מתמטי.



תוצאות התסריט מוצגות באיור הבא, הביצוע משמאל לימין.



ההוראה - חשב

ההוראה זהה ומבצעת בדיוק את מה שההוראה **אמור** מבצעת, ההבדל הוא בתיבת השיחה המתנוססת מעל הדמות בעת ביצוע ההוראה. בהוראה **חשוב למשך** ... וההוראה **חשוב** תיבת השיחה היא בדומה לתיבת שיחה בקומיקס כאשר הדמות "חושבת"

ביצוע ההוראה **חשוב**



ביצוע ההוראה **אמור**



ההוראה – הצג

ההוראה קובעת שהדמות בתסריט תוצג, בתסריטים רבים ובמיוחד משחקים אנו מציגים דמויות על הבמה, בשלבים מסוימים מעוניינים שהדמות תוצג, בשלבים אחרים שהדמות תעלם. ההוראה הצג, מעבירה את הדמות למצב **הצג**.



ההוראה – הסתר

ההוראה קובעת שהדמות לא תוצג כלומר למצב **הסתר**, חשוב מאוד לדעת שדמות במצב הסתרה אינה "אומרת" דבר בפעולה **אמור**, וכן הבדיקה לדוגמא **אם דמות נוגעת בדמות**, כאשר הדמות השנייה היא במצב **הסתר** מחזירה שקר, כלומר אין יכולת לבדוק האם נוגעים בדמות מוסתרת. התסריטים הבאים של החתול והעטלף מציגים את המשמעות של **הסתר**

תסריט העטלף



תסריט החתול



החתול במצב הסתר וכאשר העטלף נוגע בחתול, לא מתבצע משפט התנאי הבודק נגיעה בין הדמויות כי החתול מוסתר.

קבוצת הוראה מראה- הוראות תלבושת

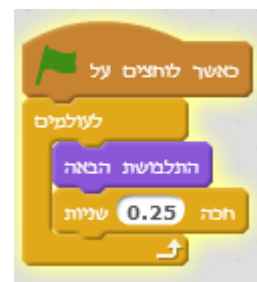
סקראץ' מאפשרת ליצור לכל דמות מספר "תלבושות", תלבושת של דמות היא ייצוג גרפי שונה של הדמות שאנו בוחרים. שינוי התלבושות מאפשר לנו ליצור אנימציה, לייצג את הדמות באופן שונה בהתאם למצב הדמות.

דוגמא

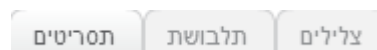
לדמות העטלף יש שתי תלבושות
שם של תלבושת 1 : כנפיים למעלה
שם של תלבושת 2 : כנפיים למטה



שימוש בשתי התלבושות בלולאה יאפשר לנו ליצור אנימציה של נפנוף כנפיים של דמות העטלף. התסריט הבא משתמש בהוראה התלבושת הבאה, ובכך נוצר שינוי בכל 0.25 שניות במצב הכנפיים ויוצר אשליה של נפנוף כנפיים של העטלף.



אופן בחירה ויצירת תלבושות
במסך סקראץ' יש שלוש לשוניות לבחירה :



בחירת באפשרות **תסריטים** מאפשרת לנו לכתוב תסריטים לדמויות
בחירת האפשרות **תלבושת** מאפשרת לנו לטפל בתלבושות הדמות (לערוך להוסיף, למחוק)
בחירת האפשרות **צילים** מאפשרת לטפל בצלילים שילוו את התסריטים של הדמות.

האפשרות תלבושת

נבחר דמות חדשה מספריית הדמויות שנקראת Boy1

נעבור למצב עריכה תלבושת על ידי בחירת הלשונית תלבושת - תלבושת, ונוכל לראות שבגרסת סקראץ' 2.0, יש מספר תלבושות לדמות שנבחרת, לדמות Boy1 יש 4 תלבושות, המאפשרות בדומה לתסריט שכתבתי עבור העטלף ליצור אנימציה מהירה. העתיקו את התסריט של העטלף לדמות ה- Boy1, על ידי בחירת התסריט וגרירתו מעל לדמות Boy1 מסך העריכה של הדמויות והתלבושת דומה במידה רבה למסך של כל תוכנת עריכה גרפית בסיסית כמו paint, ואפשר להתנסות בעריכה של דמויות קיימות או דמויות מקוריות וכמובן בעריכה גרפית של התלבושת של כל דמות.

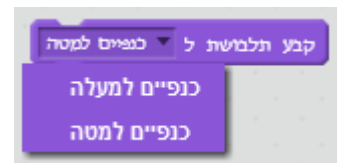


אנו רואים את הדמות boy1, ואת 4 התלבושות הזמינות לנו: boy1a, boy1b, boy1c, boy1d. ניתן לערוך כל תלבושת, ליצור תלבושת חדשה, לייבא תלבושת מהאינטרנט או ממיקום על המחשב שלך. הרחבה על אפשרויות העריכה הגרפית תוצג בנפרד בספר.



ההוראה -

ההוראה קובעת את התלבושת של הדמות לפי בחירתנו, עבור כל דמות ההוראה מאפשרת בחירה של תלבושת מאוסף התלבושות של הדמות, לדוגמה לדמות עטלף יש שתי תלבושות הניתנות לבחירה.



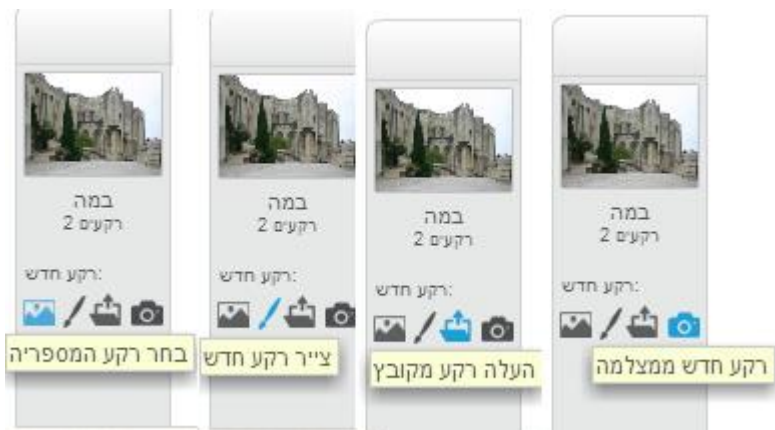
התלבושות הבאה

ההוראה -

ההוראה **התלבושות הבאה** מאפשרת מעבר בין תלבושות לפי סדר הגדרתם, בדוגמא שלנו עשינו שימוש בהוראה בתסריט, והעטלף עבר באמצעות הוראה זו בין שתי התלבושות ובכך קבלנו אשליית תנועה של כנפי העטלף.

רקע

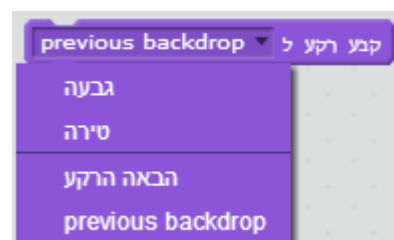
בפרוייקט חדש שאנו מתחילים, יש לבמה שלנו רקע, הרקע הוא המראה שאנו רואים מאחורי הדמויות, ברירת המחדל היא רקע לבן, אולם את הרקע ניתן לשנות, ניתן ליצור מספר רקעים שישמשו אותנו במצבים שונים של הפרוייקט שלנו. במשחקי מחשב הרקע יכול להשתנות לפי רמות המשחק, אם נבנה פרוייקט שמספר את סיפור כיפה אדומה אנו נשנה את הרקע בהתאם למקום האירוע: היער, הבית של סבתא, ועוד. אנחנו יכולים להשתמש ברקעים העומדים לרשותנו בסביבת העבודה או ליצור רקעים או לייבא רקעים מקובץ\תמונה שהורדנו מרשת האינטרנט, או רקע מהמצלמה.



קבע רקע ל סירה

ההוראה -

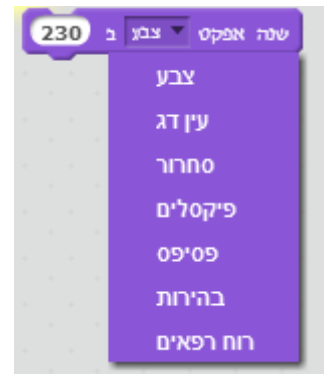
ההוראה מאפשרת להציג את אחד הרקעים שיש לנו בפרוייקט, את הרקע הקודם או הרקע הבא. שים לב! בדומה לתלבושות, השימוש בהוראה הרקע הבא מאפשר תנועה מחזורית בין רקעים הקיימים בפרוייקט. בפרוייקט שלנו יש שני רקעים: גבעה, טירה. כך שההוראה מאפשרת בחירת אחד הרקעים הזמינים, וגם לנוע בין שני הרקעים במחזוריות שאנו בוחרים.



הוראות שינוי אפקט

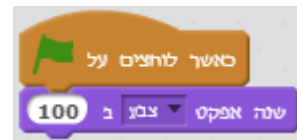
ניתן לשלוט על מראה של דמות, שינוי באפקט של הדמות יוצר שינוי בדמות. השינוי נקבע לפי ערך אותו אנו קובעים. השינוי לא תמיד ידוע מראש, והמשמעות שכאשר אנו משתמשים בהוראה שנה אפקט עלינו לבחון את השינוי ולאחר שהשינוי מתאים לתסריט ולאירוע שאנו רוצים להבליט אנו משלבים את הפקודה בתסריט.

יש קבוצה גדולה של שינויים שאנו יכולים לשנות בדמות באמצעות שנה אפקט:



אני אציג את דמות העטלף עם שינוי אפקט שונה, וערך מסויים כדי להמחיש את אופי השינוי של כל אפקט.

הדמות המקורית

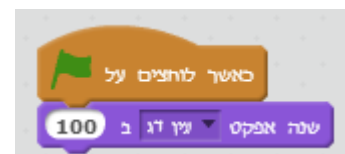


ההוראה שנבחרה:

הדמות שאנו מקבלים



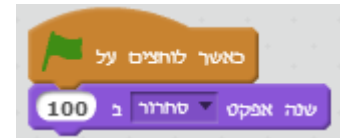
ההוראה שנבחרה:



הדמות שאנו מקבלים



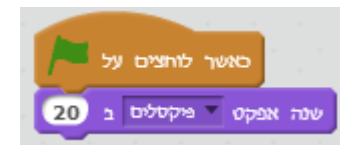
ההוראה שנבחרה



הדמות שאנו מקבלים



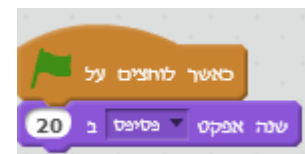
ההוראה שנבחרה



בדמות שאנו מקבלים



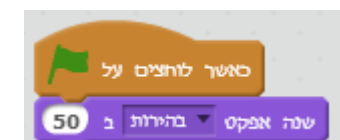
ההוראה שנבחרה



הדמות שאנו מקבלים



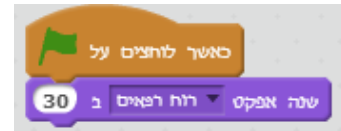
ההוראה שנבחרה



הדמות שאנו מקבלים



ההוראה שנבחרה



הדמות שאנו מקבלים

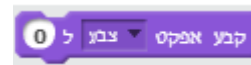


סיכום הוראות שנה אפקט



ההוראה -

משנה את האפקט המבוקש בערך המתוסף לערך הנוכחי של הדמות



ההוראה -

קובעת את ערך האפקט ללא תלות בערך קודם



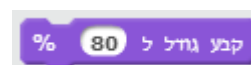
ההוראה -

"ניקוי" של כל האפקטים שנקבעו לדמות בתסריט ומחזירה את ערכי ברירת המחדל של תמונת הדמות.



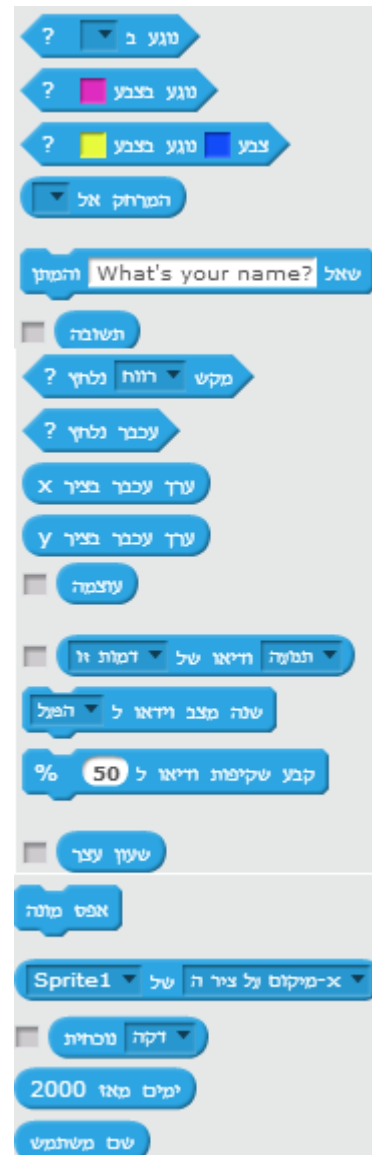
ההוראה -

כל דמות מופיעה בגודל מסויים, וניתן לשנות את גודל הדמות. ההוראה **שנה גודל ב** - משנה את גודל הדמות לפי הערך בהוראה, אם הערך חיובי הדמות גדלה, אם הערך שלילי הדמות קטנה. התסריט הבא מקטין את הדמות ומגדיל אותה. השינוי הוא שינוי ביחס לגודל קודם להוראה.



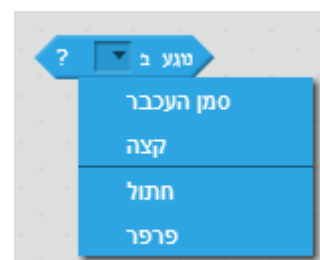
ההוראה -

ההוראה **קבע גודל ל** - משנה את גודל הדמות ללא קשר לגודל הנוכחי של הדמות.



החיישן – נוגע ב

החיישן מחזיר ערך אמת (true) או שקר (false), אם הדמות נוגעת לא נוגעת ב: **סמן העכבר**, **בקצה הבמה** או באחת מהדמויות הנוספות בפרוייקט. לדוגמא עבור פרוייקט עם הדמויות חתול,ברווז ופרפר. אם נשלב את החיישן בתסריט של דמות החתול נקבל את האפשרויות הבאות:



החיישן – נוגע ב

החיישן מחזיר ערך אמת (true) או שקר (false), אם הדמות נוגעת ב : בצבע מסויים.

בחירת הצבע נעשית על ידי לחיצה על העכבר מעל הצבע, סמן העכבר הופך ל"יד" ✎ , העברת הסמן אל נקודה בבמה או נקודה בדמות תבחר את הצבע הרצוי.

דוגמא לשימוש בהוראה נוגע בצבע :

נניח שיש קבוצה של דמויות – עכברים שהחתול מעוניין "לתפוס" , ניתן לבחור צבע זהה לכל העכברים) מלא או בהיקף הדמות) והחיישן **נוגע בצבע** המסויים משמעותו אם אנו מקבלים ערך אמת, שהחתול נוגע בעכבר.

דוגמא

משחק פקמן או כל משחק בו דמות נעה במסלולים, אנו רוצים לדעת האם הדמות חורגת מהמסלול, נבחר צבע מסויים לגבולות המסלול ונשתמש בהוראה **נוגע בצבע** , שתחזיר ערך אמת אם הדמות המרכזית שלנו נוגעת בגבולות מסלול התנועה.



במשחק הפקמן, נוכל להשתמש בחיישן נוגע בצבע כדי לדעת : האם הדמות נוגעת בנקודות המסלול, האם הדמות נוגעת בגבול המסלול, האם הדמות נוגעת באחת מהדמויות של "המפלצות" ובהתאם לתוצאות הבדיקה לקבוע מה יתבצע.



החיישן -

החיישן מבצע בדיקה יותר מורכבת של נגיעה בצבע, ובודק האם צבע מסויים נוגע בצבע אחר. דוגמא לשימוש

אם הדמות שלנו כוללת צבעים שונים של חלקים שונים בדמות, נוכל לבדוק האם חלק מסויים בדמות בעל צבע ייחודי מסויים נוגע בצבע אחר של דמות אחרת או חלק מהרקע.



עבור דמות הברווז

באמצעות החיישן **צבע נוגע בצבע** נוכל לבדוק האם הברווז נוגע בצבע אחר באמצעות רגליו (האדומות)



האם הברווז נוגע בצבע אחר באמצעות מקורו(הכתום)

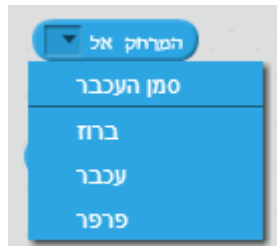


האם הברווז נוגע בצבע אחר באמצעות חלק אחר של גופו(צהוב)



החיישן -

הוראה זו מחשבת את המרחק בין הדמות לסמן העכבר או לדמויות אחרות. בפרויקט בו יש דמות חתול,



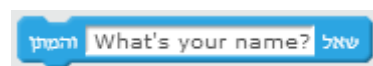
ברווז פרפר ועכבר, בתסריט ששייך לחתול נקבל את האפשרויות דוגמא:

התסריט הקצר הבא, מציג באמצעות החיישן **המרחק אל** וההוראה **אמור**, את המרחק בין החתול לדמות



לעכבר.

הרצת התסריט המחשב את המרחק בין החתול לעכבר.



החיישן -

חיישן זה חשוב ביותר ומאפשר לקלוט מידע ממשתמש בתסריט באמצעות המקלדת. המשתמש בוחר את

הטקסט בהוראה, המידע המתקבל מוכנס ל"משתנה" בשם תשובה - **תשובה** : דוגמא:



התוצאה של התסריט :

החתול מכריז את ההודעה שכתבנו בהוראה

הכנס כמות סוכריות



המשחק מכניס את הערך שהוא מעוניין, בשורת הקלט בתחתית הבמה

הערך שאנו מקלידים נכנס ל- **תשובה** בדוגמא זו הקלדתי 76, וההוראה האחרונה מציגה אכן את הערך

תשובה

הזה המאוחסן ב

76



דוגמא



הסבר על תסריט הדוגמא :

השתמשתי בהוראה מקבוצת אירועים, **כאשר לוחצים על דמות זו**, כלומר התסריט יחל לעבוד לאחר לחיצה עם העכבר על החתול.

החיישן **שאל**, מציג את ההודעה למשתמש, וממתין לקלט

משפט התנאי **אם** כולל מרכיב מקבוצת ההוראות **מפעילים**, על קבוצה זו המאפשרת כתיבת ביטויים

ארוכי בהמשך. באופן מעשי, המפעיל שנבחר בודק האם המשתמש הקיש את המילה **מיאו**, אם כן,

מתבצעת הוראה מהקבוצה **צליל** המשמיעה את הצליל מיאו.

הבמה בתסריט זה

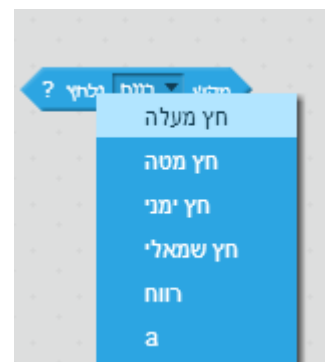


כתבתי בשורת הקלט **מיאו**, כדי לשמוע את הצליל החמוד הזה, נסה את התסריט והקש מיאו.

מקש **רווח** **נלחץ** ?

החיישן -

הוראה זו בודקת האם התרחש אירוע של לחיצה על מקש כלשהו, החיישן משמש לבדיקת לחיצה על כל אחד מהמקשים, זאת על ידי לחיצה על החץ הקטן בהוראה ובחירת המקש:



חשוב להבחין בין חיישן זה להוראה . ההוראה **כאשר נלחץ מקש** שייכת לקבוצת ההוראות אירועים, שמשמעותם המתנה להתחלת תסריט לאירוע שהתרחש. ההוראה **מקש נלחץ**? אינה הוראה אלא חיישן המשולב בהוראת תנאי או בהוראת לולאה, ויכול להיבדק מחזורי ואינו ממתין בביצוע. הדוגמא הבאה תסביר את המשמעות של בדיקה מחזורית של האירוע **מקש נלחץ**!



התסריט יחל בביצוע כאשר לוחצים על מקש רווח, זוהי הוראת המתנה לאירוע מקבוצת ההוראות

אירועים

בתסריט לולאה **לעולמים**, שבמרכזה בדיקה בכל מחזור בלולאה האם התרחשו האירועים: **מקש חץ ימני נלחץ?**, או **מקש חץ שמאלי נלחץ?** בהתאם לאירוע שהתרחש מתבצע קוד הכלול המשפט התנאי. באופן מעשי התסריט הזה מבצע עבור כל דמות תנועה ימינה ושמאלה על המסך



החיישן -

החיישן מבצע בדיקה האם העכבר נלחץ, ומחזיר ערך אמת (true), אם העכבר נלחץ, וערך שקר (false) אחרת.



החיישנים -

חיישנים אלו בודקים היכן ממוקם העכבר ומחזירים את ערך ה- X של מיקום העכבר, או ערך ה- Y של מיקום העכבר.

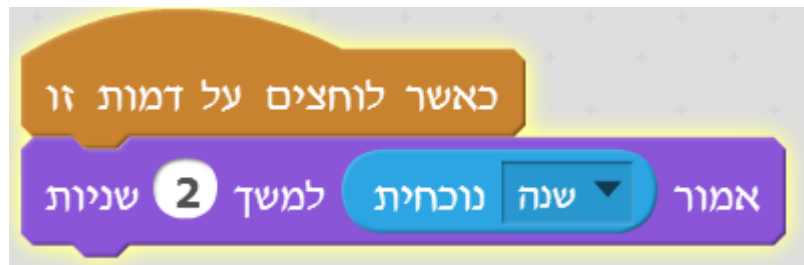
חיישן – העברת מידע על תאריך וזמן עכשווי



האפשרויות בחיישן זה



בתסריט הבא החתול יאמר את השנה



החתול אומר :



חיישן - שעון העצר
בסביבת סקראץ' ניתן לעשות שימוש בשעון עצר, ניתן לאפס את השעון, ולהציג את הזמן שחלף.



עצירת שעון העצר ואיפוסו -
התסריט הבא, מפעיל את שעון העצר ומפסיק אותו, החתול מציג את הזמן שחלף.



נביט באמירות של החתול לאורך ביצוע התסריט, הסדר משמאל לימין:



ימים מאז 2000

החיישן - ימים מאז 2000

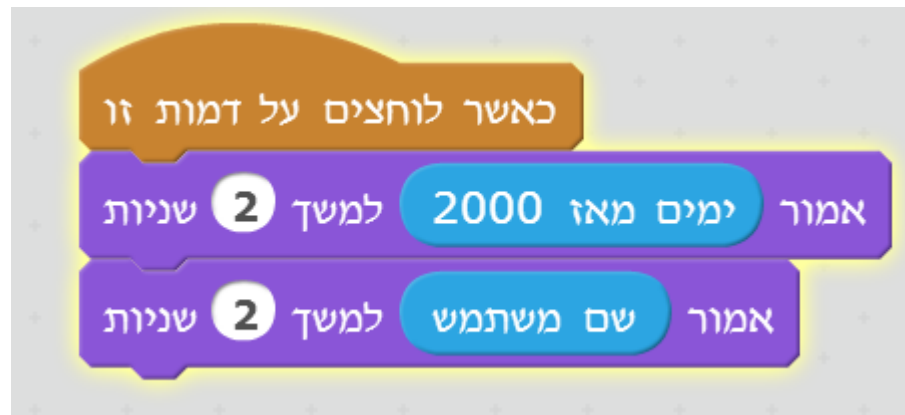
החיישן מחזיר כמה ימים חלפו מאז 1/1/2000

שם משתמש

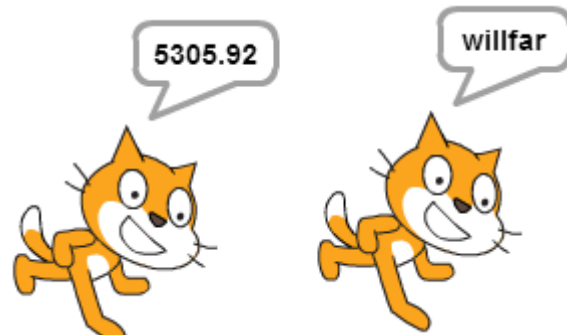
החיישן - שם משתמש

החיישן מחזיר את שם המשתמש רשום באתר של סביבת סקראץ'.

תסריט דוגמא



החתול יאמר



קבוצת נתונים

נתונים הם מרכיב בסיסי בכל שפת תכנות, השם הנפוץ יותר למרכיב זה בשפת תכנות הוא משתנים. המשתנים מאפשרים לנו לשמור מידע על הפרויקט שאנו כותבים, על הדמויות, על הרקע וכל מידע חשוב שברצוננו לשמור כדי לבנות משחק או כל יישום כללי אחר מעניין. אנו קוראים לנתונים **משתנים**, כי הערך של הנתונים הללו יכול להשתנות במהלך התסריט, אם לדוגמא יש לנו משתנה שיכיל במשחק את מספר הנקודות שצברנו, הרי ברור שמספר זה ישתנה במהלך המשחק, או בדוגמא אחרת, משתנה שיכיל את "העוצמה" של דמות, גם ערך זה יכול להשתנות, לקטון או לגדול. בקבוצת חיישנים עשינו שימוש במידה מסויים במרכיב מהקבוצה שיש לו תכונות של משתנה, המרכיב

תשובה

שאל What's your name? והמתן

כאשר אנו מבצעים את ההוראה קולטים ערך מהמשתמש, ערך זה "נכנס" לתשובה, ועתה אנו יכולים להשתמש בערך זה להמשך ביצוע התסריט. ניתן לשלב ערך זה באחד המפעילים כפי שנראה בהמשך, להציג אותו על הבמה וכו'. גם בקבוצת ההוראות **תנועה** יש לנו משתנים של המערכת בהם ניתן לעשות שימוש, לדוגמא:

מיקום על ציר x-ה

מיקום על ציר y-ה

כיוון

אלו משתנים העוקבים אחר מיקום ה-X ומיקום ה-Y של דמות וכן אחר הכיוון של הדמות, משתנים אלו מתעדכנים באופן אוטומטי לפי שינוי מיקום הדמות וכיוונה. סביבת סקראץ' גם מאפשרת לנו לשנות את המיקום והכיוון בצורה ישירה באמצעות ההוראות:

קבע ערך x ל 0

שנה ערך y ב 10

משתנים אם כך די דומים ל: **תשובה**, **מיקום**, **כיוון** שהם בעצם משתנים שנוצרים על ידי סביבת סקראץ', אולם במשתנים ניתן לבצע יותר פעולות באמצעות ההוראות מיוחדות שעומדות לרשותנו ברגע שאנו יוצרים משתנה.

יצירת משתנה

בתפריט קבוצת **נתונים** יש לנו שתי אפשרויות:

נתונים

צור משתנה

צור רשימה

נוכל ליצור משתנים ורשימות, בשלב ראשון אני אתמקד ביצירה ושימוש במשתנים, בהמשך אסביר על רשימה.

נבחר את האפשרות **צור משתנה** ונקבל את תיבת השיחה של יצירת משתנה

עתה נבצע שני צעדים:

1. ניתן שם למשתנה
 2. נבחר האם המשתנה שייך לדמות מסויימת שפעילה ברגע זה או לכלל הדמויות בפרויקט
- לא נבחר את המשתנה, "ענן משתנה" ונשאיר את התיבה הזו לא מסומנת.

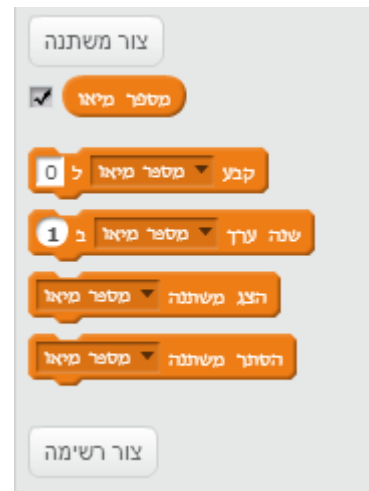
ניצור משתנה שתפקידו יהיה לשמור את מספר הפעמים שהחתול אמר "מיאו"

שם משתנה

- א. ניתן לבחור שם בעברית או באנגלית ועניין זה כמובן נתון להעדפות אישית
 - ב. ניתן לבחור כל שם, אולם חשוב שהשם יהיה משמעותי ומרמז על תפקיד המשתנה בתסריט או מה המידע שהמשתנה שמור על הדמות לה הוא שייך.
- בדוגמא שלנו, המשתנה שומר מידע על מספר הפעמים שהחתול אמר "מיאו" לכן נוכל לקרוא למשתנה "מספר מיאו".
- אני אציג עתה את השלבים בביצוע יצירת משתנה ומהי התוצאה של יצירת משתנה בסקראץ', במיוחד המשתנה הראשון שיצירתו "יוצרת" את התפריט המלא של קבוצת משתנים.

בחרתי את שם המשתנה – "מספר מיאו", וקבעתי שהמשתנה שייך רק לדמות החתול, לחיצה על לחצן **אישור** והמשתנה יוגדר וכל תפריט משתנים יופיע זמין לשימוש.

תפריט קבוצת ההוראות **נתונים**



בתפריט ניתן כמובן ליצור עוד משתנים והכפתור הזה זמין, כמו כן הכפתור של יצירת רשימה זמין ועתה קבלנו קבוצת פקודות שאסביר.



סימון המשתנה מוסתר/נראה - מספר מיאו
האליפסה הכתובה עם שם המשתנה מייצגת לנו את המשתנה, ישנה אפשרות לראות את ערך המשתנה לאורך ביצוע התסריטים על הבמה או להסתיר את הערך. אם נסמן $\sqrt{\quad}$ במשבצת הסימון נוכל לעקוב ולראות כיצד הערך במשתנה, התצוגה מופיעה על הבמה.



ברמה המעשית, הצגת ערכי המשתנים על הבמה אינה מומלצת, חלק משטח הבמה "מבוזבז" לטובת הצגה של המשתנים וכאשר מדובר בפרוייקט לא קטן ייתכן מצב בו כל הבמה תתמלא בתצוגות משתנים. ההמלצה להשתמש במצב ערכי משתנים מוצגים בתהליכי בדיקה של התסריטים אם התסריט והשינוי במשתנים אכן תקין.

מתי יש צורך של הפרוייקט להציג ערכי משתנים?
התשובה, כאשר המשתנה מציג ערך שעל המשתמש בתוכנית לעקוב אחריו, או שערך זה עשוי לעניין את המשתמש, במקרה זה נציג את הערך והשתנות הערך בעת הרצת התסריטים.
לדוגמא:

משתנה שיכיל כמה פסילות המשחק קיבל, כאזהרה לפני סיום משחק, מספר הנקודות שמשחק במשחק צבר וכו'.



ההוראה - קבע מספר מיאו ל 0
הוראה זו קובעת ערך למשתנה, ללא קשר לערכו הקודם, הערך הקודם נמחק. הערך שאנו מכניסים יכול להיות ערך קבוע, או ביטוי מתמטי מורכב הכולל משתנים נוספים, פעולות מתמטיות סוגריים וכו'.
דוגמא:



כאשר אנו קולטים ערך באמצעות הפעולה **שאל**, הערך נכנס למשתנה, משתנה זה שייך לכלל הפרוייקט, אם נבצע שוב הוראת **שאל** באמצעות **שאל** הערך הראשון שקלטנו יימחק ויידרס על ידי הערך החדש.

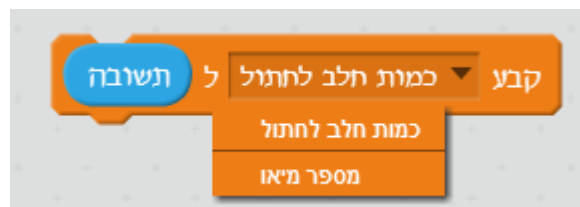
הפתרון, הוא להעביר את הערך למשתנה שאנו מגדירים, וכך נוכל לקלוט ערך חדש וכמובן נוכל להשתמש בכלל הפעולות האפשרי רק למשתנים שאנו מגדירים ולא אפשריים ל"משתני מערכת" דוגמא



אנו קולטים בהוראה הראשונה ערך מספרי, הערך הזה מוכנס באופן אוטומטי ל- **תשובה**, ההוראה הבאה שאנו משתמשים היא : **קבע**, הוראה זו קובעת את הערך של המשתנה "כמות חלב לחתול" להיות

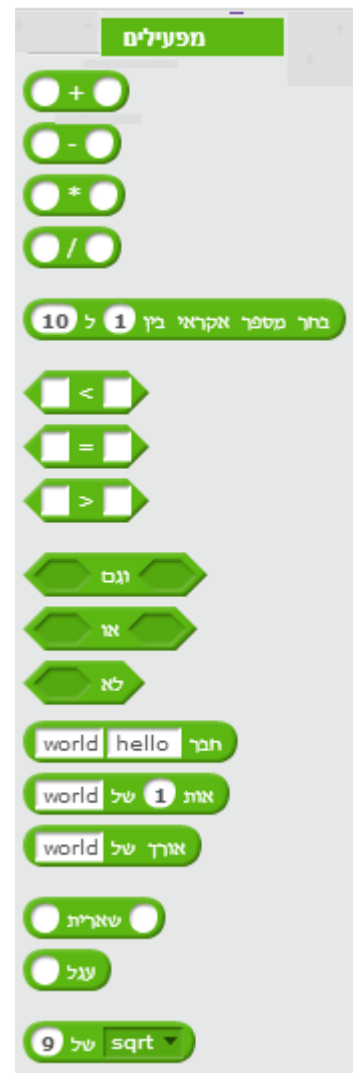
הערך שנמצא ב- **תשובה**. וההוראה האחרונה **אמור**, ממחישה את העברת הערך למשתנה ואם נרץ את התסריט נוכל להבין היטב את העברת הערכים.

איך עובדים עם הוראות שונות כאשר יש כמה משתנים?
התשובה לשאלה היא על ידי בחירת המשתנה הרצוי מתוך קבוצת המשתנים שהגדרנו. כאשר יש כמה משתנים וברצוננו להשתמש, נניח בהוראה **קבע** למשתנה מסויים, אנו פשוט לוחצים על החץ הקטן בהוראה כמו שאנו מבצעים בהוראות רבות, בהן יש מספר חלופות, בתהליך זה אנו מקבלים את רשימת המשתנים הקיימת והזמינה עבור הדמות ומתוכם אנו בוחרים את הרצוי לנו. האזור הבא מציג את השימוש בהוראה **קבע**, ובחירת משתנה מתוך הרשימה הזמינה על ידי החץ הקטן.



ההוראה - **שנה ערך מספר מ"א** 1

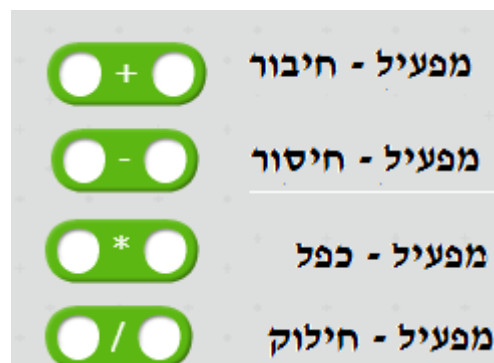
הוראה זו מאפשרת לבצע שינוי בערך של משתנה, השינוי תלוי בערך הקודם של המשתנה. אם לדוגמא לפני ביצוע ההוראה ערך המשתנה היה 7, עתה לאחר ההוראה ערך המשתנה הוא 8, כי שינינו את ערך המשתנה בערך 1. התסריט הבא מדגים את השפעת ההוראה **שנה ערך** על ערכו של משתנה.



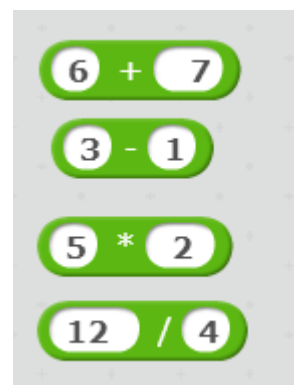
המפעילים מאפשרים לנו לבצע פעולות חשבוניות מורכבות, להשתמש בתנאים לוגיים פשוטים ומורכבים, אני מסביר כאן את כל המפעילים, למרות שחלק מהמפעילים וההסברים למפעילים אלו הם מורכבים, ואולי ילדים בגילאי בית ספר יסודי יתקשו להבין את מלוא המשמעויות, אני אשתדל להסביר בצורה הפשוטה ביותר, ולתת דוגמאות, כך שמי שלא הבין לעומק את הרעיונות עדיין יוכל לעשות שימוש במפעילים המורכבים יותר.

קבוצת מפעילים - פעולות חשבוניות פשוטות

ארבעת המפעילים הבסיסיים מאפשרים ביצוע פעולות חשבון בין ביטויים מתמטיים.



המפעילים הללו מאפשרים לנו לבצע את ארבע פעולות החשבון הבסיסיות
דוגמאות



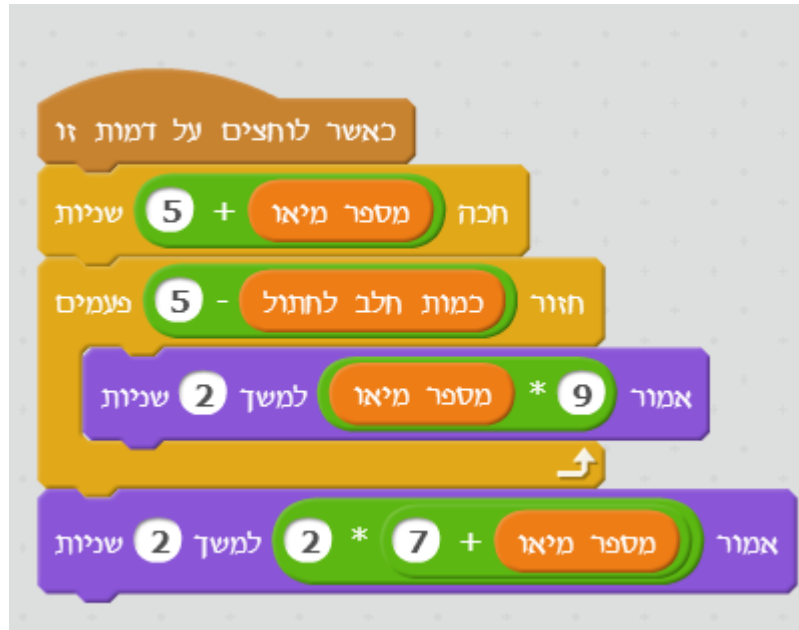
שילוב מפעילים בהוראות

איך אנו משתמשים בביטויים שנוצרו באמצעות המפעילים?
התשובה ניתן לשלב מפעילים בהוראות רבות, אני אציג דוגמאות עם הסברים



אנו רואים כיצד שילבנו מפעילים בהוראות שונות.

ביטויים מורכבים במפעילים
במפעילים ניתן ליצור ביטויים מורכבים הכוללים משתנים ופעולות
דוגמאות



יצרנו ביטויים מורכבים הכוללים קבועים, משתנים ופעולות. שים לב בהוראה **אמור** בסוף התסריט שילבנו מפעיל בתוך מפעיל, כך קבלנו ביטוי מורכב משתי פעולות. את השילוב עשינו בשלבים הבאים המתוארים באיורים הבאים:

שלב א:



יצרתי את הביטוי :
הביטוי כולל משתנה **מספר מיאו** וקבוע **7**, הפעולה היא פעולת חיבור

שלב ב :



בחרתי את המפעיל :

שלב ג : שילבתי את הביטוי שיצרתי בשלב א' במפעיל החדש בצד ימין



שלב ד : השלמתי את הספרה 2 בביטוי בצד שמאל וקיבלתי את הביטוי המורכב הסופי.



חשוב לשים לב!

א. סדר הפעולות מתבצע תמיד משמאל לימין



ב. הביטוי הפנימי מתפקד כמו "סוגריים" בביטוי חשבוני לכן ביטוי זה יחושב ראשון.

בחר מספר אקראי בין 1 ל 10

המפעיל -

מפעיל זה מעניין ותורם בתסריטים רבים ליצירת עניין רב, המפעיל מבצע חישוב (מסתורי...), ונותן לנו מספר אקראי בתחום המופיע במפעיל, בהוראה שמופיעה בכותרת, המספר האקראי היה בטווח 1-10. מדוע צריך מספרים אקראיים? התשובה היא לתמיכה ביצירת אירועים שונים אקראיים. במשחק **יוגי והבנות** המופיע בהמשך הספר, דמות של דובי חמוד מנסה לתפוס בנות הנופלות "מהשמים", הדובי נע לאורך הבמה ימינה ושמאלה ומנסה להכניס את אשכולות הבנות לתוך הסל שבידיו. ברור שנרצה שהבנות יופיעו במיקומים שיפתיעו את המשחק ולא במיקום קבוע וחוזר על עצמו, ולכן נשתמש במפעיל **בחר מספר אקראי בין**, זאת כדי ליצור עניין במשחק. קטע מהתסריט של יוגי מופיע כאן וממחיש את הצורך במספרים אקראיים



אנו רואים שדמות הבנה מוצבת ב-X אקראי הנבחר בתחום -200 ועד 200, כך הבנה הנופלת תיפול בכל מחזור בלולאה במיקום אקראי אחר.

קבוצת מפעילים – יחסים לוגיים

קבוצה זו כוללת שלושה מפעילים המאפשרים לנו לבדוק יחס לוגי בין ביטויים:

יחס גדול מ <

יחס קטן מ >

יחס שוויון =



מפעילים אלו משולבים במשפטי לולאות, משפטי תנאי ומאפשרים לנו לבצע תסריטים עם תהליכי בקרה וניתוב של התסריטים.

דוגמאות

בדיקה האם שני מספרים שווים:

בתסריט שלנו יש שתי דמויות: ברווז, חתול. לכל דמות יש "עוצמה" שאנו קולטים בתחילת התסריט, ברצוננו לבדוק האם העוצמות של שתי הדמויות שוות. התסריט מבצע את המשימה עם מפעיל יחס שוויון



גם המפעילים של **יחס <**, **יחס >** מאפשרים לנו לבדוק ולהשוות בין ביטויים שונים. לדוגמה התסריט הבא, מתבסס על תסריט הדוגמא הראשונה ובודק איזו עוצמה של דמות גדולה יותר. הערה: ניתן ברמה העקרונית להסתפק ביחס < או ביחס >, לבחינת יחסי גודל בין ביטויים, זאת על ידי שינוי בסדר של הביטויים במפעיל. תסריט עוצמה של מי גדולה יותר.



הערה: לא התחשבתי במקרה שהעוצמות שוות, העתק את התסריט ובדוק מקרה זה על ידי שיפור התסריט.

מפעילים – אופרטורים לוגיים



המפעיל הלוגי וגם

לעיתים אנו רוצים לבדוק מצב של **גם** או מצב של **או**, אני מניח שהמשפט אינו מספיק ברור.. ואני ארחיב. נניח, שברצוננו לבדוק האם **החתול נוגע בברווז וגם המרחק שלו מסמן העכבר קטן מ-30**. אנו לא יכולים לבצע זאת רק עם מפעיל יחס לוגי יחיד, אלא נדרשים שני מפעילים, כי אנו צריכים לבצע שתי בדיקות. למצב זה בו נדרש לבצע שתי בדיקות לוגיות או יותר ושכולן יהיו אמת אנו קוראים **גם**, במצב זה כל הבדיקות חייבות להיות נכונות – אמת, באנגלית או יותר נכון בשפה "מחשבית מקצועית" נקראת "אופרטור לוגי AND". במידה ואחד התנאים אינו **אמת** (או **שניהם**), לא התבצעו ההוראות של החלק **אז** בהוראה אם, אלא ההוראות של החלק **ואם לא**.

תסריט הדוגמא:



שלבים בכתיבת תנאי מורכב



א. כתיבת התנאי הראשון:



ב. כתיבת התנאי השני:



ג. בחירת מפעיל של תנאי AND (וגם) -

ד. שילוב התנאים הבסיסיים שיצרנו בשלב א' ושלב ב' בביטוי המורכב



ה. שילוב הביטוי המורכב בבלוק של ההוראה אם



המפעיל הלוגי או

שילוב המפעיל **או**, דומה לשילוב המפעיל **וגם** בביטויים לוגיים, ההבדל שהמפעיל **או**, התוצאה שלו האם הוא אמת או שקר שונה, בביטוי לוגי עם **או**, הדרישה שרק אחד מהתנאים יהיה אמת, כלומר אם נכתוב את התנאי הבא: **אם עוצמה > 30 או נוגע בחתול**, התוצאה של התנאי המורכב תהיה אמת באחד משלושת המצבים הבאים:

- א. עוצמה < 30 : אמת
- ב. נוגע בחתול : אמת
- ג. עוצמה < 30, נוגע בחתול : שני התנאים אמת

כלומר המצב היחיד בו נקבל תוצאה של שקר מהמפעיל היא כאשר שני התנאים שקר, ועבור משפט עם הרבה תנאים המחברים ביניהם עם **או**, התוצאה שקר אם **כל** התנאים הם שקר, והתוצאה אמת אם **רק אחד** מהתנאים יהיה אמת.

המפעיל הלוגי לא

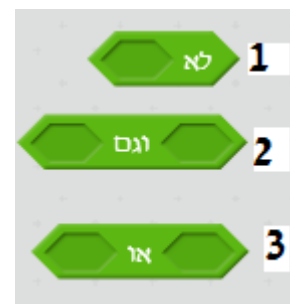
אם ברצוננו לדוגמא לבדוק את המצב שהברווז **לא** נוגע בחתול, נשתמש במפעיל לא.



סיכום מפעילים לוגיים

שלוש המפעילים הלוגיים **וגם**, **או**, **לא**. מאפשרים לנו ליצור תנאים מורכבים לבדיקה של מצבים מורכבים בתוך התסריטים שאנו כותבים. שים לב!

ניתן לחבר תנאים מורכבים ולשלבם בתנאים מורכבים אחרים וליצור מבנים מאוד מורכבים, זה לא תמיד מומלץ ורצוי לפרק את הבדיקות לבדיקות יותר מצומצמות, אולם, חשוב לשים לב שיש סדר ביצוע של מפעילים לוגיים לפי סדר העדיפות הבא:



קבוצת המפעילים לטיפול המילים

בכל שפת תכנות ישנם מפעילים "המטפלים" במילים, מילים בהגדרה מחשבתית אינן כוללות רק אותיות אלא כל המקשים הזמינים על המקלדת כולל: אותיות, ספרות, סימנים מיוחדים, בסקראץ' ישנן שתי הוראות לטיפול במילים שבשפה המקצועית של אנשי המחשבים נקראות מחרוזות String.

אורך של world

ההוראה-

ההוראה הזו מחשבת אורך של מילה, בדוגמא הבאה אני אקלוט משפט מהקלט באמצעות ההוראה **שאל**, נתייחס לכל המשפט כמילה ארוכה אחת, נכניס את המשפט למשתנה ונבדוק את אורך המילה, כלומר כמה סימנים-תווים יש במשפט.



הפעלה התסריט שלב אחר שלב

משפט בדיקה 0



הכנס משפט לבדיקה

שלום לכולם זוהי תוכנית בדיקה

ההוראה **שאל** הופעלה, אני הכנסתי משפט ארוך הכולל כולל רווחים בין המילים שה"כ 28 סימנים-תווים.



אנו רואים שבערך המשתנה המופיע בבמה יש את התוכן של המשפט שהקלדתי, והברווז אומר את המספר 28 שזה בדיוק מספר התווים הכלולים במשפט.

אות 1 של world

ההוראה -

ההוראה הזו מאפשרת לגשת לתו – סימן מסויים בתוך מילה – מחרוזת, הערך שאנו מכניסים בהוראה הוא מיקום התו שאנו רוצים לגשת אליו בתוך המחרוזת, התסריט הבא מדגים קלט הנקלט שהוא ערך מספרי, ואנו ניגשים לתו במילה לפי הערך שקיבלנו מהקלט.



הפעלת התסריט



6

הכנסנו את המשפט "שפת סקראץ'", הקלט המספרי הוא 6, לומר גישה לתו ה-6 במחרוזת עם ההוראה

אות 1 של world

שפת סקראץ' משפט בדיקה



ואכן הברווז אומר את התו ה-6 במחרוזת שנקלטה "שפת סקראץ'" ותו זה הוא האות 'ק'.

המפעיל - תבר world hello

מפעיל זה מאפשר לחבר בין שתי מילים-מחרוזות או מחרוזת וערך, והתוצאה היא מילה-מחרוזת המורכבת משתי מילות המקור או מחרוזת שהיא תוצאת חיבור בין מילה לערך מספרי.

קבוצת מפעילים – פעולות מתמטיות מתקדמות
קבוצה מפעילים זו משלימה את הקבוצה, וכוללת 3 הוראות מיוחדות לביצוע פעולות מתמטיות מעבר ל-4 פעולות החשבון היסודיות.

המפעיל - שארית

המפעיל הזה מחשב את תוצאת השארית של חלוקת שני מספרים, פעולת השארית מחשבת כמה נשאר לאחר שמחלקים שני מספרים.
לדוגמא



אנו נקבל:

את הערך 1.9 מביצוע ההוראה, אמור הראשונה, שזו שארית החלוקה של 5.9 ב-2.
את הערך 1 מביצוע ההוראה, אמור השנייה, שזו שארית החלוקה של 9 ב-2.
בדוק ושנה את התסריט כרצונך.

המפעיל - עגל

המפעיל **עגל**, מבצע עיגול של ערכים שהוא מקבל, אם החלק העשרוני קטן מחצי, הערך יעוגל לשלם הקרוב הקטן מערך המספר, אם הערך העשרוני של המספר גדול מ-0.5, הערך יעוגל כלפי מעלה כלפי השלם הקרוב הגדול ביותר.
ולכן עבור התסריט הבא:



נקבל:

9 עבור המשפט הראשון

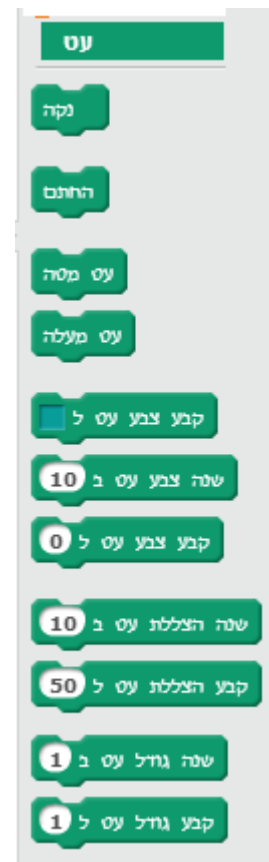
10 עבור המשפט השני והשלישי.



המפעיל –

מפעיל זה מאפשר לבחור "פונקציות" חישוב שונות, חלקן הגדול נכלל במחשבוניס מדעיים. הבחירה מקבוצת הפונקציות היא כמו תמיד בלחיצה על החץ הקטן בהוראה.





המשמעות של העט בסביבת סקראץ' היא שכל דמות שנעה על הבמה יש לה את האפשרות לשרטט קו בעת תנועת הדמות. המצב של ברירת מחדל שהאפשרות הזו אינה פעילה ומצב העט של הדמות הוא "עט מעלה", כל עוד שזה מצב העט של הדמות, התנועה של הדמות אינה מייצרת קו תנועה, אם מצב העט של הדמות משתנה למצב "עט מטה", אנו נראה כיצד הדמות יוצרת קו בתנועתה (גם בהוראה "קפוץ" וגם בהוראה "גלוש").

קבוצת ההוראות **עט**, מטפלת בכל הקשור לעט, הורדה והרמה של העט, שינוי צבע העט, שינוי עובי העט והוראות נוספות. מגוון הוראות זה מאפשר יצירת "יצירות אומנות" מעניינות זאת בשילוב מבני הבקרה לולאות, תנאים וכלל הוראות סביבת סקראץ'.



ההוראה -

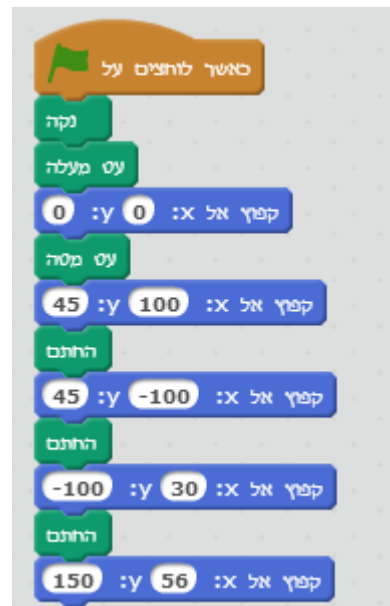
ההוראה מנקה את כל הבמה מכל הקווים שצוירו על ידי הדמויות



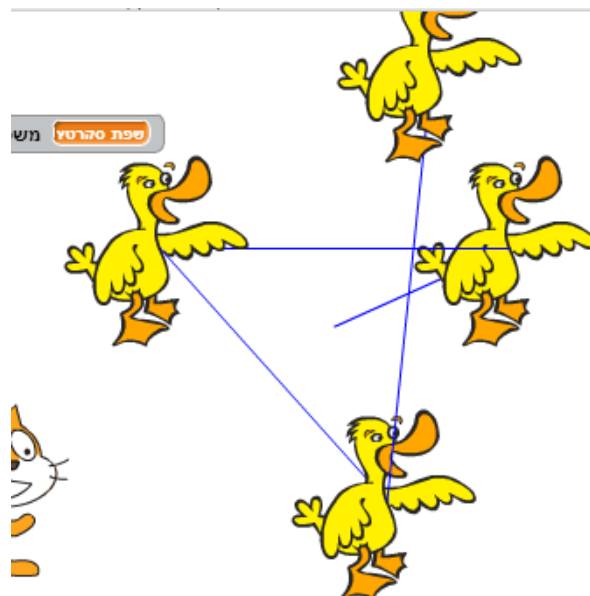
ההוראה -

ההוראה משאירה "חותמת" על הבמה בדמות הדמות המקורית. הוראה זו פעילה כאשר מצב העט הוא "עט מטה" או "עט מעלה"

דוגמא

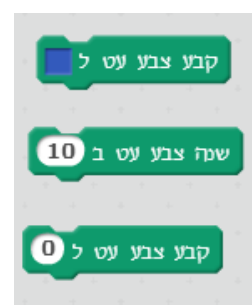


תמונת המסך שנקבל



הברווז קפץ ממיקום למיקום, וההוראה **החתם**, השאירה את דמות הברווז בנקודות בהם "בקר".

קבוצת הוראות הקובעות ומשנות את צבע העט





ההוראה -

הוראה זו מאפשרת לבחור צבע, לחיצה עם העכבר על ריבוע הצבע בהוראה, משנה את הזמן של העכבר ל"יד" - עם היד ניתן לגשת לכל צבע על המסך ולחיצה על העכבר מבצעת שינוי ובחירת צבע.



ההוראה -

הוראה זו דומה להוראות של שנה ערך במשתנה, כלומר השינוי הוא ביחס לצבע הקודם, לכל צבע יש ערך מספרי, והוספה לערך זה משנה את הצבע. התסריט הבא מדגים שימוש מעניין וכיפי של ההוראה **שנה צבע עט**.



התסריט צייר קו דק ובצבעים משתנים, עם ההוראה הבאה התוצר של התסריט יהיה מעניין יותר.



ההוראה -

ההוראה דומה להוראה **שנה צבע עט ב**, ההבדל שההוראה הזו משנה את גודל העט. התסריט הבא דומה לתסריט דוגמא קודם עם תוספת שינוי גודל.



על הבמה אנו רואים עגול גדול המשנה את צבעו בכל מחזור בלולאה.



ההוראות הקובעות את גודל העט וצבעו.

קבע צבע עט ל 0

- ההוראה

הוראה זו קובעת את ערך הצבע לצבע מסויים לפי הערך בהוראה.

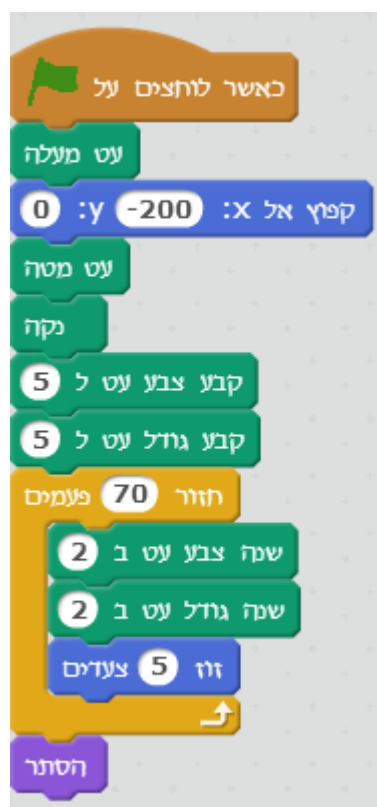
קבע גודל עט ל 1

- ההוראה

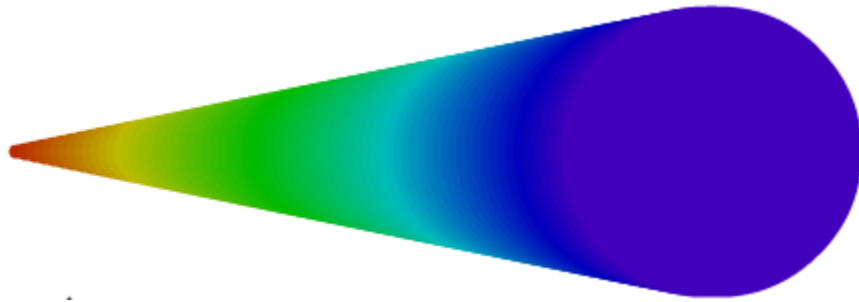
הוראה זו קובעת את גודל העט, לפי הערך שאנו מכניסים בהוראה.

עתה אנו יכולים לשלב את ההוראות לקביעת ערך התחלתי של גודל העט וגודל התחלתי של צבע העט, בשילוב ההוראות לשינוי גודל וצבע העט נקבל ציור מרהיב.

התסריט



הבמה בסיום התסריט



אנו רואים שהצבע מתחיל בצבע אדום- צבע שמספרו 5, גודל העט ההתחלתי הוא 5, בכל מחזור בלולאה גודל העט משתנה וגם הצבע משתנה.

קבע הצללת עט ל 50

ההוראה -

ההוראה קובעת את ההצללה של הצבע

שנה הצללת עט ב 10

ההוראה -

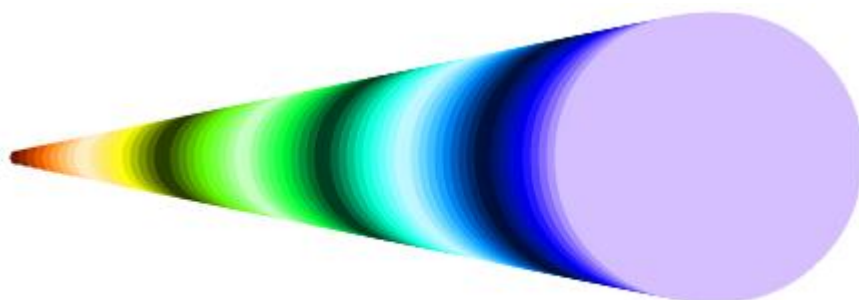
ההוראה משנה את ההצללה ביחס לערך הקודם.

נשנה עתה את התסריט מדוגמא קודמת, נשלב קביעת ערך הצללה בתחילת התסריט ושינוי דינמי בתוך הלולאה.

התסריט



הבמה בסיום התסריט



סיכום הוראות קבוצת עט

קבוצת ההוראות עט, מאפשרת יצירת ציורים יפים, ניתן לשלב הוראות תנועה וסיבוב ולתרגל ציור של צורות גיאומטריות, כמו כן משחקים שונים עושים שימוש בהוראה **החתם** והוראות נוספות ליצירת משחקים מעניינים בשילוב עט פעיל.

נספח ד – מושגים מרכזיים בסביבת התכנות סקראץ'

עבודה בסביבת שפת סקראץ' כוללת שימוש בתפריטים שונים, וכלים שונים ליצירת דמות, יצירת תלבושת חדשה ועוד.. , נספח זה כולל מושגים שונים הקשורים לשפת התכנות והבלוקים הכלולים בה, חלק מהמושגים נסקרו בקצרה בנושא מושגים בכל פרק, המושגים הקשורים לעבודה בסביבת התכנות מתוארים כאן בלבד. נספח זה חשוב ביותר לעבודה איכותית ויעילה יותר בסביבה לתלמידים ולמורים.

בלוק- לבנה

בלוק הוא הוראת מחשב, מפעיל או חיישן שיש להם ייצוג ויזואלי בסביבת סקראץ', חלק מהבלוקים בסביבת סקראץ' מייצגים הוראות/פקודות תכנות המקבילה לפקודה הנכתבת בשפות אחרות באופן מלא, חלק אחר של הבלוקים בסביבת סקראץ' שייכים לקבוצות, שמרבית הבלוקים בהן הם מפעיל או חיישן. לעיתים נעשה שימוש במונח בלוק, ולעיתים גם במונחים לבנה, הוראה, פקודה כולם שמות נרדפים כאשר אנחנו מתייחס למרכיבים של תסריט, אבל חשוב לשים לב שכאשר מדובר במפעיל או חיישן לא מדובר בדיוק בפקודת תכנות אלא על פי רוב חלק מפקודת תכנות. ביטוי מתמטי, תנאי לוגי. בלוק בסקראץ' אינו כולל רק הוראה, אלא מהווה מרכיב גרפי שמהווה חלק מסביבת תכנות ויזואלית. דוגמא לבלוק בשפת סקראץ', והתוצאה של הפעלת הבלוק עם לחיצה על ההוראה:

איור: התוכנית הראשונה שלי



הוראה כללית והוראה מפורטת

כאשר אנו בוחרים הוראה באחת מקבוצת הבלוקים בסקראץ', אנו בוחרים את בלוק הכללי, הכנסת המידע הנדרש לבלוק בהתאמה לתפקיד של הבלוק בתסריט הופכת את הבלוק מכללי לבלוק יעודי ומפורט.



תסריט – תוכנית מחשב

קבוצת בלוקים\הוראות המאורגנת בסדר מסויים ונכתבת באמצעות שפת תכנות נקראת תוכנית מחשב. בסביבת סקראץ', אנו כותבים תסריטים וניתן להתייחס לכל תסריט כאל תוכנית מחשב. התסריטים נכתבים באמצעות הוראות שפת סקראץ' המיוצגות על ידי בלוקים. שפת תכנות בה כותבים תוכנית באמצעות בלוקים גרפיים, שנבחרים על ידי המתכנת נקראת "שפת תכנות ויזואלית". פרויקט בסביבת סקראץ' כולל את כל ההגדרות של הדמויות בתוכנית וכיצד דמויות אלו נראות, כמו כן הצלילים, הרקעים וכל התסריטים השייכים לכל הדמויות.

הרצת תסריט / תוכנית מחשב

הרצת תוכנית משמעותה: ביצוע כל הוראה הכלולה בתוכנית המחשב, ובסביבת סקראץ' אנו מריצים תסריטים שכוללים בלוקים.

מבנה סדרתי של בלוקים \ הוראות

אוסף הוראות המאורגן בצורה סידרתית, כלומר הוראה עוקבת הוראה אחרת ומתבצעת בצורה זו, המחשב מבצע הוראה ועובר לבצע את ההוראה הבאה לפי הסדר. ברמה העקרונית זוהי ליבת פעילות המחשב בהרצת תוכנית מחשב, שלפית הוראות מהזיכרון וביצועם לפי הסדר, רעיון בסיסי זה עוצב על ידי מדען המחשב פון ניומן בשנות ה-40 של המאה ה-20.

איור: מבנה סדרתי

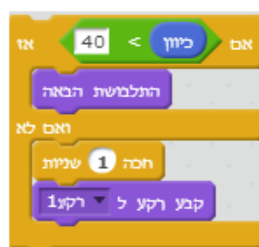


מבנה תנאי

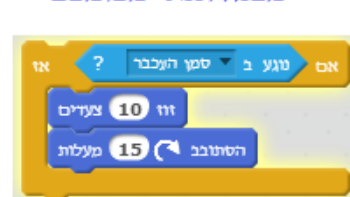
מבנה תנאי משנה את הסדר הסדרתי שתוכנית מתבצעת, כאשר יש שימוש בהוראת תנאי בתוכנית מחשב, נבדק התנאי, אם התנאי מתקיים מתבצעת קבוצת הוראות מסויימת שחוברה על ידי המפתח וכותב התוכנית, אם לא תתבצע קבוצת הוראות אחרת (או לא יתבצע דבר). הבלוקים הבאים בסקראץ' תומכים מימוש של מבנה תנאי. יש מבנה תנאי מצומצם, המטפל רק במצב שהתנאי מתקיים, ומבנה מורחב המטפל בשני המצבים בהם קבוצת הוראות במצב שהתנאי מתקיים וקבוצת הוראות במצב שהתנאי לא מתקיים.

איור: מבנה תנאי מצומצם ומבנה תנאי מורחב

מבנה תנאי מורחב



מבנה תנאי מצומצם



מבנה חוזר (לולאה)

מבנה חוזר הוא המרכיב האחרון המשלים את המבנה הסדרתי ומבנה התנאי. שלושת המבנים הללו הם אבני הבסיס בארגון תוכנית מחשב לפתרון בעיות פתירות (ישנן בעיות שהמחשב לא פותר...). נוהגים לקרוא למבנה החוזר **לולאה** ובאנגלית **loop**.
במבנה חוזר קבוצת הוראות מתבצעת מספר פעמים. מספר הפעמים שהלולאה מתבצעת וסיומה תלוי במטלה שהלולאה מבצעת בריצתה.

מבנה חוזר אינסופי – לולאה שלא מסתיימת

מבנה לא נפוץ בשימוש בתוכניות מחשב, כאשר הלולאה היא אינסופית, התוכנית לא תסתיים לעולם, אולם בסקראץ' מבנה זה נפוץ יותר, במיוחד, ביישומים של משחקים. הבלוק המממש מבנה זה:



מבנה חוזר לא מותנה

מבנה זה נבחר כאשר אנו יודעים כמה פעמים הלולאה אמורה להתבצע. הבלוק המממש מבנה זה:



מבנה חוזר מותנה

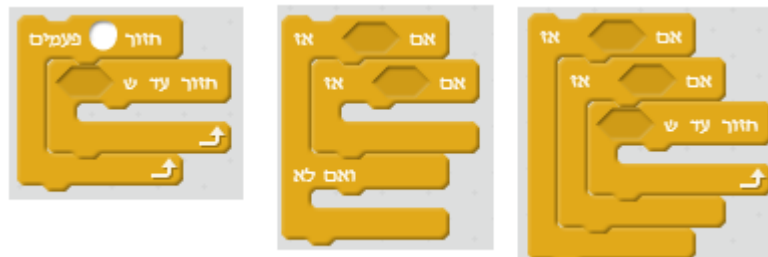
מבנה זה נבחר כאשר סיום הלולאה תלוי בתנאי מסויים, הלולאה מתבצעת כל עוד שהתנאי מתקיים. הבלוק המממש מבנה זה:



קינון מבנים - nesting

כל המבנים שהוצגו כולל: סדרתי, תנאי, לולאה ניתנים לשילוב ויצירת מעין מבנה מקונן, אין מגבלות בשילוב המבנים וכמובן ככל שאנו יוצרים מבנים משולבים ומקוננים, מורכבות התסריט גבוהה יותר. דוגמאות למבנה תנאי ומבנה לולאה מקוננים (ללא הוראות בתוך המבנים).

איור: קינון מבני תכנות



עיבוד מקבילי

עיבוד מקבילי הוא רעיון חשוב ומרכזי במדעי המחשב ומשמעותו שמספר חישובים מתבצעים במקביל, בסביבת סקראץ' עיבוד מקבילי מתבצע הלכה ולמעשה כאשר **בו זמנית** מבוצעים מספר בלוקים. לדוגמא אם יש כמה תסריטים המתחילים עם ההוראה **כאשר נלחץ מקש רווח**, כולם יורצו במקביל עם לחיצה על מקש רווח. כמו כן בסביבת סקראץ' "רצים" במקביל תסריטים שונים השייכים לאותה הדמות, ותסריטים שונים השייכים לדמויות שונות.

חשוב! סקראץ' לא ממש מחשבת ומבצעת כמה בלוקים במקביל, אולם המנגנון שהתומך בתהליכים אלו בסקראץ' יוצר מעין "חיקוי" לעיבוד מקבילי.

יישום

את המושג הזה אנו פוגשים רבות בחיי היום-יום כל אדם מכיר את המושג בשמו "אפליקציה", והמשמעות: תוכנית מחשב המבצעת משימה. כאשר מדובר בטלפונים חכמים וברשת האינטרנט המושג, תוכנית מחשב, הפך למושג אפליקציה. כאן בספר אני מתייחס לעיתים לפרויקט בשימוש במושג "יישום". כך שהמושגים: אפליקציה, תוכנית, פרויקט ויישום הם מושגים נרדפים בספר זה.

דמות – sprite

החתול שמופיע מיד עם תחילת העבודה בסביבת סקראץ' על הבמה נקרא "דמות" (באנגלית sprite). בסביבת סקראץ' אנו כותבים תסריטים המשויכים לדמויות שונות (וגם לרקע). ביישומי הדוגמא והיישומים שתכתוב יהיו כלולים לעיתים יותר מדמות אחת ואף עשרות דמויות ביישומים מורכבים. כתיבת תסריט בסביבת סקראץ' זה תהליך של חיבור בלוקים ברצף, כמעט כמו בנייה בלגו. התסריט הבא מציג תסריט המניע את דמות החתול לאורך המסך ומשנה את גודל הדמות. בלוק ראשון מזיז את הדמות מספר "צעדים", והבלוק השני משנה את גודל הדמות, הבלוק השלישי יוצר המתנה של שנייה. שלושת הבלוקים נכללים בבלוק המאפשר ביצוע חוזר של 10 פעמים של שלושת הבלוקים.

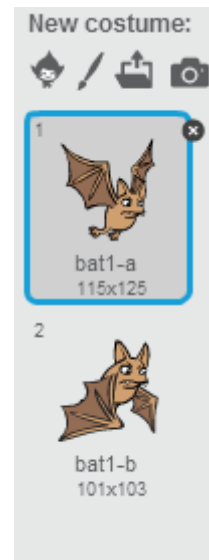
איור: קטע מתסריט המשלב מספר בלוקים



תלבושת – Costume

תלבושת מהווה מראה שונה גרפית של דמות, לכל דמות יש תלבושת אחת או יותר. ניתן לשנות ולהחליף את מראה הדמות-תלבושת במהלך ביצוע התסריט לפי האירועים המתרחשים. לדוגמא אם כתבת פרוייקט של space invader (פלישה מהחלל), וחללית האוייב נפגעת בקרב, יתכן שתרצה להציגה עולה באש או מתפרקת לחלקים, זה בדיוק המצב ליצור לחללית תלבושות שונות. תלבושות שונות מאפשרות ליצור אנימציה הנוצרת כתוצאה משינוי תלבושת בפרקי זמן קצרים. סביבת סקראץ' 2.0 מספקת לחלק מהדמויות כמה תלבושות, וניתן להשתמש בתלבושות אלו ללא המאמץ ליצור אותם. כאשר אנו בוחרים את דמות העטלף אנו מקבלים שתי תלבושות לדמות העטלף שנקראת Bat1.

איור: טיפול בתלבושות של דמות



תלבושת ראשונה נקראת bat1-a והשנייה bat1-b. התסריט הבא מבצע מעבר בין התלבושות היוצר אנימציה של עטלף המנפנף בכנפיו.

איור: תסריט חילוף תלבושות

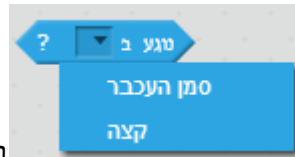


במה

הבמה זה האזור בו כל "הפעילות" של הפרוייקט מתרחשת, באזור זה הדמויות ממוקמות ופועלות. לבמה יש גודל שניתן לשנות (להגדיל ולהקטין), הבמה ממופה עם מיקומים כמו במערכת קטריזית, או במילים פשוטות יותר לכל נקודה בבמה יש שני ערכים של מיקום אופקי ואנכי ובשפת המתמטיקה לערך של המיקום האופקי אנו קוראים X ולערך של המיקום האנכי אנו קוראים Y.

מסגרת (קצה)

לבמה בסביבת סקראץ' יש מסגרת, כלומר גבולות. בלוקים שונים בסקראץ' יכולים להתייחס למסגרת כמו



הבלוק השייך לקבוצת החיישנים
בקצה הבמה (באחד מגבולות מסגרת הבמה). דוגמא נוספת להוראה המתייחסת למסגרת

בניעה במסגרת הפוך כיוון

ערך בציר X של העכבר
בכל רגע נתון של העכבר על הבמה יש לו ערך X נוכחי שאנו יכולים להתייחס אליו ולהשתמש בו בתסריט

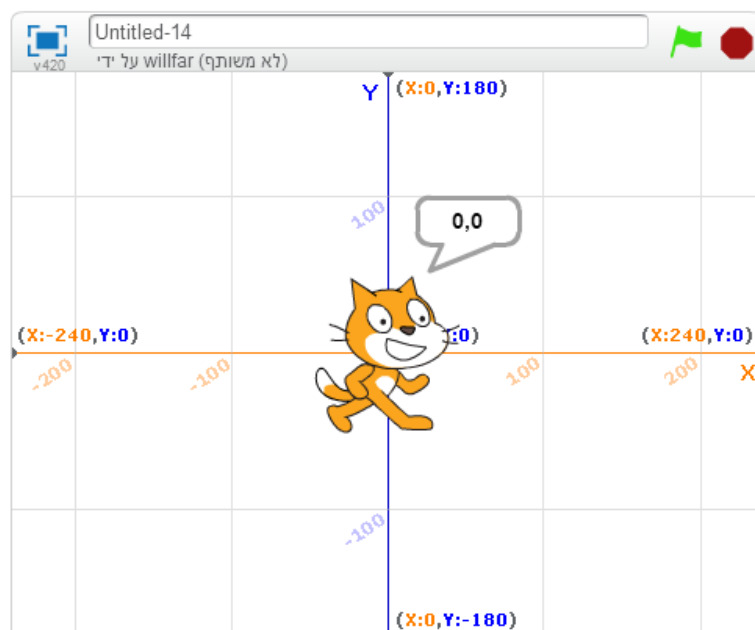
ערך בציר Y של העכבר
בכל רגע נתון של העכבר על הבמה יש לו ערך Y נוכחי שאנו יכולים להתייחס אליו ולהשתמש בו בתסריט

ערך בציר X של דמות
בכל רגע נתון לכל דמות על הבמה יש ערך X נוכחי שאנו יכולים להתייחס אליו ולהשתמש בו בתסריט.
חשוב לציין שערך ה- X מתייחס למיקום של נקודת מרכז הדמות.

ערך בציר Y של דמות
בכל רגע נתון לכל דמות על הבמה יש לדמות ערך Y נוכחי שאנו יכולים להתייחס אליו ולהשתמש בו בתסריט. חשוב לציין שערכי ה- Y וה- X מתייחסים למיקום של נקודת מרכז הדמות.

איור: במה ודמות החתול במרכז

האיור מציג את הבמה ודמות החתול ממוקמת במיקום $X=0, Y=0$, אנו יכולים לראות שהמיקום הזה מתייחס למרכז הדמות. ותסריט פשוט מורה לדמות לומר את מיקומה על הבמה.



כיוון

לכל דמות יש כיוון אליו הדמות מכוונת, במידה והיה מדובר רק בדמות חץ, קל להבין את הרעיון של כיוון הדמות, אבל גם לדמות פרפר, דג ויונה יש כיוון, וכאשר יש הוראה לדמות לזוז הדמות תנוע בכיוון הנוכחי שלה.

בחלון המידע על הדמות ניתן לראות את כיוונה בכל רגע נתון , וכן במשתנה כיוון תמיד יש את הכיוון הנוכחי של הדמות , בלוקים במיוחד בקבוצת הבלוקים תנועה מספקים מידע על כיוון הדמות, הבלוקים הסתובב  ימינה או הסתובב  משנים את כיוון הדמות **יחסית לכיוונה** לפני ביצוע ההוראה, והבלוק פנה לכיוון את כיוון הדמות **באופן מוחלט** ובלתי תלוי בכיוון הדמות לפני ביצוע הבלוק.

מסרים ותקשורת בין דמויות

דמויות בסביבת סקראץ' "מדברות ביניהם", הדמויות מעבירות מסרים. מסר הוא הודעה המורכבת מאוסף תווים (אותיות, ספרות וסימנים). המסרים משמשים להעברת מידע וכל דמות (וגם רקע), יכולים להשתמש בבלוקים: **שדר מסר**, **כאשר התקבל מסר**, דמות משדרת מסר לכל שאר הדמויות, כל דמות ששייך לה תסריט המתחיל באירוע **כאשר התקבל מסר**, מבצעת תסריט בעקבות קבלת המסר. המסרים מאפשרים תיאום ובקרה של ריצת תסריטים בין דמויות שונות, יצירת מצבים בהם דמויות מסוימות יחלו יחד לבצע תסריט וכו'.

מספר אקראי

בלוק מפעיל היוצר מספר אקראי בתחום שאנו בוחרים.

משתנה \ רשימה

משתנה הוא מעין "קופסא" – בזיכרון המחשב שניתן לשמור בה מידע. הערך במשתנה משנה את ערכו כתוצאה מביצוע בלוקים המאפשרים לשנות את ערך המשתנה. במשתנה ניתן לאחסן מספרים וגם אוסף תווים (מחרוזת), בסביבת סקראץ' בקבוצת ההוראות **נתונים** ניתן ליצור משתנים ולהשתמש בבלוקים נוספים לטיפול במידע הנמצא במשתנים. סקראץ' מאפשרת ליצור משתנים הקשורים לדמות מסוימת (לדוגמא עוצמת הדמות), לעומת זאת ניתן להגדיר משתנה המוכר על ידי כל הדמויות (לדוגמא מספר הנקודות שצבר משחק במשחק). לכל משתנה יש שם ייחודי שאנו בתהליך היצירה נותנים לו. ניתן גם ליצור רשימה שמהווה קבוצת משתנים בשם כולל, על רשימה ארוכה בפרק ההעשרה למתקדמים.

שמות משתנים

לכל מרכיב בפרוייקט סקראץ' יש שם :

לפרוייקט יש שם

לדמות יש שם

לתלבושת יש שם

למשתנה יש שם

לרקע יש שם

השמות מזהים את מרכיבי הפרוייקט, מבדילים ומייחדים כל מרכיב. סביבת סקראץ' נותנת באופן אוטומטי שם למרבית המרכיבים ברגע שהם נוצרים (מלבד משתנה או רשימה שהמשתמש יוצר ונותן שם).

חשוב לחשוב על השם שניתן וכמובן ניתן לשנות שמות שסביבת העבודה יצרה. יש חשיבות לתת לשם משמעות הקשורה לתפקיד של המרכיב.

למשחק מרוץ מכוניות אפשר לקבל את השם שהסביבה יצרה כמו : Untitled-14 או לתת שם משמעותי כמו "מרוץ מכוניות".

לשם משתנה, שתפקידו לשמור כמה נקודות צבר שחקן, אפשר לתת את השם x או את השם point, ברור איזה שם מצביע ומרמז מה תפקידו של המשתנה.

אפשר לתת שמות של משתנים בעברית או באנגלית. מומלץ לא להשתמש בשתי שפות באותו פרוייקט.

צלמיות מייצגות

סביבת סקראץ' מאוד ידידותית, הצלמיות בסביבה מקלים על המשתמש לדעת את תפקידן, אני אציג את הצלמיות החשובות (שמוסברות בפרוטרוט בחלקים שונים של הספר)

- מייצגת מקור לדמות חדשה מהספרייה של סקראץ' 

- מייצגת מקור לרקע חדש מהספרייה של סקראץ' 

- מייצגת מקור (דמות, תלבושת, רקע) באמצעות שימוש בעורך הגרפי 

- מייצגת מקור (דמות, תלבושת, רקע, צליל) מקובץ מהמחשב 

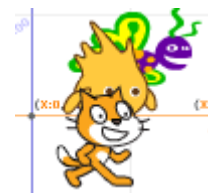
- מייצגת מקור (דמות, תלבושת, רקע) ממצלמה 

- מייצגת מקור לצליל חדש באמצעות הקלטה ממיקרופון 

- מייצגת מקור לצליל חדש מהספרייה של סקראץ' 

שכבה

בפרוייקט פשוט יש לנו 1-3 דמויות, בפרוייקטים מורכבים אף יותר מכך. כאשר הדמויות על הבמה חלק מהדמויות נוגעות אחת ברעותה באופן שדמות או חלק מדמות מסתירה דמות אחרת. אם תיצור פרוייקט עם שלוש דמויות תגלה שכל דמות בה מטפלים הופכת להיות הדמות שמסתירה את האחרות. במינוח מקצועי אנו אומרים שהדמויות מסודרות בשכבות, כל דמות ממוקמת בשכבה מסויימת, וכל דמות הנמצאת בשכבה "מעל" דמות אחרת היא מסתירה אותה. בלוקים שונים מטפלים בנושא השכבות ויכולים לשנות במהלך תסריט את מיקום השכבה של דמות ביחס לדמויות אחרות.



אנו רואים שהפרפר נמצא בשכבה התחתונה ביותר ולכן הוא מוסתר על ידי שתי הדמויות האחרות, גודו נמצא בשכבה השנייה והחתול נמצא בשכבה העליונה ואף דמות לא מסתירה אותו.

החזרת ערך

רעיון מרכזי וחשוב נמצא מאחורי המושג "החזרת ערך", כאשר אנו משתמשים בהוראות מקבוצות חיישנים, מפעילים ומקבוצות נוספות, בחלקן הן אינן הוראות לביצוע פעולה, אלא ביטויים לביצוע חישוב ואנו משתמשים בחישוב להמשך ביצוע הוראה.



לדוגמא החיישן בודק האם נלחץ מקש כלשהו(לפי בחירתנו), ביצוע הבדיקה מתבצע בחלקיק שנייה, והתשובה לשאלה שלנו היא אמת או שקר, כלומר **נלחץ מקש** רווח או **לא נלחץ**, לתהליך הזה של העברת תוצאת ביצוע החישוב שמשיב לשאלה שלנו אנו קוראים "החזרת ערך", הערך שאנו



מקבלים מהחיישן משולב בהוראה כלשהי, לדוגמא: החזרת ערך מתבצעת בתהליך בדיקה של חיישן או מהפעלת מפעיל לדוגמא:



גם בדוגמא זו מתבצע תהליך "נסתר" שבו אנו מפעילים מפעיל מסויים "שיועד" ליצור מספר אקראי בתחום מבוקש, ובסיום הפעולה של המפעיל הוא "מחזיר" לנו את הערך ואנו



משלבים את הערך בהוראה כלשהי לדוגמא: אני אשתמש בכל פרקי תוכנית הלימודים בביטוי "החזרת ערך" כדי להציג את התהליך של הפעלת חיישן או מפעיל וקבלת ערך (מספרי, לוגי, מחרוזת) בו נשתמש להמשך התסריט.

בלוקים (לבנים) של המשתמש

כתיבת תסריט אשר ניתן לו שם מיוחד, ובכך אנו יוצרים בלוק חדש הופיע בקבוצת ההוראות

לבנים נוספות .הרחבה למושג זה והיישום של הרעיון בפרק נושאים מתקדמים.

זימון והפעלת בלוק משתמש

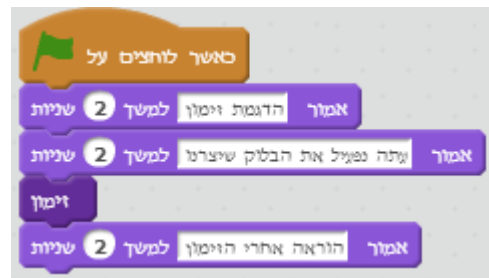
שילוב הוראה שנכתבה על ידי המשתמש נקרא זימון, כי התהליך שמתרחש הוא הפסקת התסריט שמבוצע, מעבר אל תסריט אחר הנושא את הכותרת של הבלוק שזומן, עם סיום התסריט הכלול בהוראה של המשתמש, התסריט המקורי ממשיך מהוראה אחרי זימון.

המחשת המושג זימון :

ניצור בלוק משתמש פשוט שנקרא לו **זימון**.



התסריט הראשי, כולל הוראה "המזמנת" את הבלוק



בסיום ביצוע הבלוק זימון, חוזרת השליטה לתסריט הראשי והוא ממשיך להתבצע הוראה לאחר הוראת הזימון (המחשת הזרימה של הביצוע).

איור: תהליך ביצוע זימון



פרמטרים וארגומנטים

תכונה חשובה נכללת במנגנון כתיבת בלוקים של המשתמש, אפשר להעביר לבלוק שיצרנו ערכים של מספרים, מחרוזות, ולוגים לבלוק בעת זימונו, באופן הזה הבלוק עובד שונה בכל פעם שהוא מזומן והתכונה הזו מאפשרת להגדיר בלוקים עם גמישות. לערכים שאנו מעבירים קוראים **ארגומנטים**, ולמשתנים בבלוק שהוגדר אנו קוראים **פרמטרים**.

הערכים (הארגומנטים) שאנו מעבירים לבלוק מאוחסנים במשתנים (הפרמטרים) שמוגדרים בתוך הבלוק. משתנים אלו אינם מוכרים מחוץ לבלוק!! הם מוכרים רק בעת הרצת הבלוק. הפרוייקט משחק תרגול בחשבון משתמש בתכונת העברת ארגומנטים להצגת תרגילי חשבון עם ערכים שונים בכל זימון. דוגמא בסיסית להמחשת רעיון העברת ארגומנטים לבלוק אישי.

נגדיר בלוק שמקבל מחרוזת ומספר (כלומר שני פרמטרים) ומציג את המחרוזת מספר פעמים לפי ערך המספר.

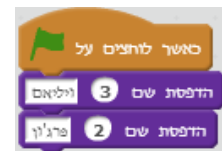
איור: בלוק אישי – הדפסת שם



העובדה שהגדרנו את שני הפרמטרים הללו- משתני הבלוק מאפשרת לנו לזמן את הדפסת שם עם שני ערכים שונים בכל זימון.

תסריט עם שני זימונים והעברת ערכים (ארגומנטים) שונים לבלוק.

איור: זימון בלוק



פרוצדורה \ שגרה \ רוטינה \ שיטה

בסביבת סקראץ' כאשר מוגדרים בלוקים חדשים על ידי כותב התוכנה, הם מופיעים בקבוצת הוראות הנקראת לבנים, אולם רעיון של כתיבת ו"המצאה" של הוראה חדשה בה ניתן לאחר מכן להשתמש בתסריטים שונים מהווה כלי רב עוצמה, זה כלי בו אנו יכולים להרחיב את שפת התכנות בה אנו משתמשים, ליצור הוראה שכוללת קבוצת הוראות, וניתן לזמן אותה מכל מקום בכל תסריט הדמות וזאת עם היכולת להעביר ערכים (ארגומנטים) שונים בעת הביצוע, זה אכן כלי שחשוב בהיבט שהוא מסייע לתכנת תכנות מודולארי, ומאפשר חסכון בכתיבת קוד חוזר.

הכלי הזה נקרא בשפות שונות ולאורך שנות התפתחות שפות תכנות בשמות שונים: פרוצדורה, שגרה, רוטינה, פעולה ובשנים האחרונות המילה **שיטה** הפכה להיות מושג נפוץ יותר מהמושגים האחרים. חשוב להקפיד לא להשתמש במילה שיטה או כל מילה אחרת, ולהישאר צמוד להגדרה יותר ארוכה ומסורבלת כמו: בלוק חדש המוגדר על ידי המשתמש (או לבנה), והסיבה היא פדגוגית, כדי להישאר עם המונח בלוק או לבנה שהוא מונח שקשור למהות סביבת סקראץ' כשפה ויזואלית.

בלוק בהגדרת משתמש או שיטה, בלוק בהגדרת משתמש או פרוצדורה המשמעות זהה ומתייחסת לרעיון מרכזי בשפות תכנות, האפשרות להרחיב את השפה, ולתרום בכך לתוכנה הנכתבת באופן ברור יותר, הניתנת לתחזוקה, מאפשרת ותורמת לעבודת צוות, חוסכת שורות קוד זמן ושגיאות.

נספח ה – סביבת התכנות- תפריטים, תגיות, כלים

מבוא

סקראץ' אינה רק שפת תכנות, סקראץ' מהווה סביבת למידה רב תחומית אשר דורשת מהילדים ואף ממבוגרים כמעט את כל מה שנדרש בסביבה עסקית מודרנית.

כתיבת יישום בסביבת סקראץ' דורש קביעת יעדים, תכנון, שימוש בכללים וכלים להשגת היעד. לעיתים קרובות נדרשת עבודה בניהול המשימה, חלוקת המשימה לתתי משימות ושיתוף קבוצה גדולה של תלמידים בביצוע תתי המשימות. ביצוע תתי המשימות דורש בשלב הבא את ארגון מחדש- חיבור המרכיבים לכלל המוצר הסופי.

בשלב הביצוע של המשימה נדרשים התלמידים לחפש תמונות, לעצב דמויות בעורכים גרפיים, להעביר את המידע בין חברי הצוות תוך שימוש בכלים לתקשורת, כולל : דואר אלקטרוני, מחשב ענן, רשתות חברתיות וכלי שיתוף רבים נוספים. כל המטלות הללו דורשות יישום של מיומנויות המאה 21. סביבת סקראץ' מעודדת פיתוח ויישום מיומנויות אלו בצורה טבעית לא מלאכותית ללא דרישות מיוחדות מסביבת הלמידה, רק כמה מחשבים, חיבור אינטרנט, חבורת ילדים סקרניים ומורה מנחה ומוביל, שמאפשר ונותן הזדמנויות, ופחות מלמד ומעביר ידע.

משימה בסקראץ' כוללת לא רק תמונות ואיורים, ניתן לשלב בה צלילים, שנבחרו מתוך סביבת סקראץ' או צלילים שנוצרו על ידי משתתפי הפרויקט.

השילוב של כתיבת קוד בתהליכים משותפים, שימוש ויצירת תמונות ודמויות גרפיות, שילוב צלילים ויצירת צלילים יוצר מרחב בו ילדים נדרשים ליצירתיות ומתן דרור לדמיוןם.

מחנך שנכנס לכיתה לאחר חופשת קיץ ארוכה או סוף שבוע ארוך ומבקש מהתלמידים לספר לו על חופשתם מתחיל תהליך של יצירה ומתן מרחב לתלמידים לכתוב משהו אישי, לא הכתבה של טקסט, אולם כאשר המורה גם מבקש מהתלמידים לעשות זאת באמצעות סביבת סקראץ', המורה נותן דרור לתלמידים, דרור ליצירתיות ומקוריות. מורה למדעים המבקש מתלמידיו לבנות הדמיה של התפרצות הר געש בסביבת סקראץ' נותן הזדמנות ללמידה אחרת, ללמידה משמעותית.

בביצוע המטלה ליצירת סיפור בתמונות, צלילים ואנימציות על חופשת הקיץ, המחנך מאפשר לכל תלמיד להשתתף בביצוע המשימה, ומורה המדעים, במשימת הר געש, מאפשר לסגנונות למידה שונים לבוא לידי ביטוי וללמידת עמיתים פעילה.

משימות אלו הן מתן הזדמנות לגעת באמנויות שונות, יכולת לאייר, יכולת לחבר מספר תמונות וליצור אנימציה, יכולת ליצור רצף אירועים הממומשים בתמונות וצלילים לכלל סיפור או הדמיה ייחודיים.

יכולות אלו מגוונות ונוגעות לכל התלמידים גם אלו המתקשים בכתיבה, אינם עונים על שאלות בכיתה כי הם פוחדים לטעות, אין בסביבת סקראץ' מושג של נכון או לא נכון, אבל יש מרחב יצירתי בו כל תלמיד שישתתף בביצוע המטלה יעשה זאת לפי דרכו ויעשה שימוש באינטלגנציות אישיות בהם יש לו יתרון והתוצאה תתן לו תחושה של הצלחה, של מסוגלות.

הנספח הזה מציג את סביבת העבודה, המסכים והתפריטים החשובים בהם אנו משתמשים בתהליכי תכנון ויישום פרויקטים

סביבת העבודה

תוכנית הלימודים מבוססת על גרסת סקראץ' 2.0, גרסה זו מאפשרת להשתמש בסביבה, ישירות, באמצעות דפדפן האינטרנט שעל מחשבדאין חובה להתקין את סביבת העבודה. יתרון נוסף הוא, שניתן לשמור את כל היישומים שנכתבים באתר בחשבון פרטי, כאשר מערכת של פתיחת החשבון וטיפול בקבצים אלו, כולל שליפה ושמירה מהחשבון, נכללת בסביבת הפיתוח ובכך מאפשרת לשתף את הפרויקטים שלך בקהילה גדולה (מעל 3,000,000 שותפו עד נכון להיום).

התחלת עבודה בסביבת סקראץ' מתחילה בכניסה לאתר של סקראץ' 2.0 בכתובת:

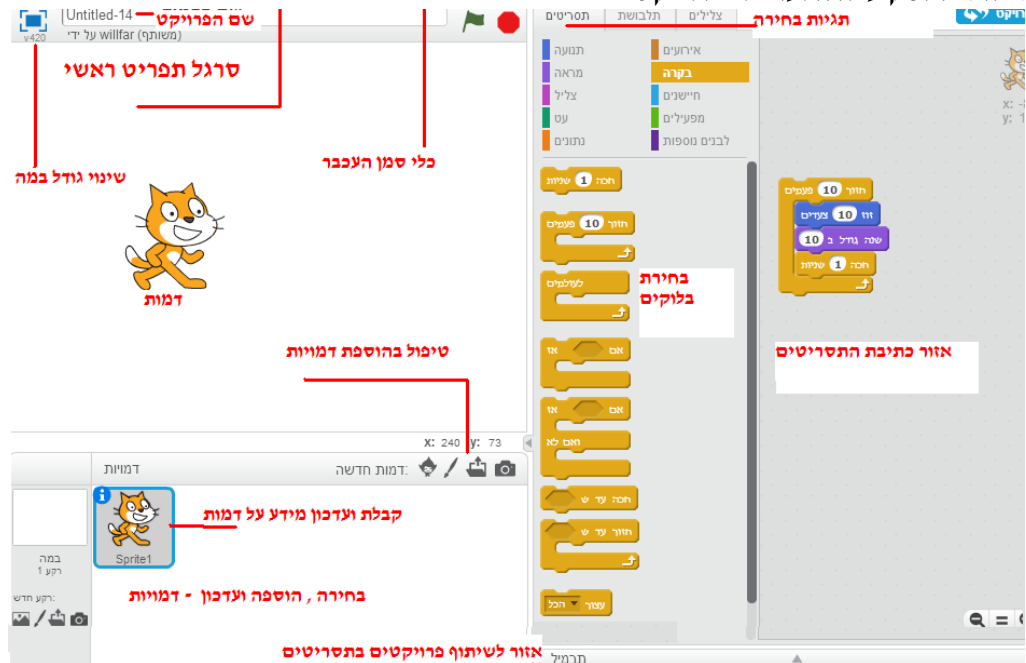
www.mit.edu.scratch

המסך כניסה למערכת שתקבל:

The screenshot shows the Scratch website homepage. At the top, there is a navigation bar with the Scratch logo and links for 'צור' (Create), 'חקור' (Explore), 'דיון' (Discuss), 'עזרה' (Help), and 'חיפוש' (Search). There are also links for 'Join Scratch' and 'כניסה' (Login). Below the navigation bar, the main heading reads 'create stories, games, and animations' and 'Share with others around the world'. There are three circular buttons: 'TRY IT OUT' with the Scratch cat, 'SEE EXAMPLES' with a blue cat, and 'JOIN SCRATCH (it's free)' with a yellow cat. Below these buttons, it says 'A creative learning community with 7547862 projects shared'. There are also links for 'ABOUT SCRATCH', 'FOR EDUCATORS', and 'FOR PARENTS'. On the right side, there is a preview of a Scratch project with a code block that says 'when clicked', 'repeat 10', 'move 10 steps', 'change color of backdrop by 25', 'play drum 4 for 0.2 beats', and 'say Welcome to Scratch! for 2 secs'. Below this preview, there is a section titled 'פרויקטים נבחרים' (Selected Projects) with a grid of project thumbnails, including 'How to- Party Bags and Gift Boxes', 'Water Jetpack', 'Dreidel Game', 'Wind Turbine Simul...', and 'Moving Picture Tile ...'. Red arrows point to various elements: 'התחלת עבודה' (Start working) points to the 'TRY IT OUT' button; 'פתיחה חשבון' (Open account) points to the 'כניסה' (Login) link; 'כניסה לחשבון האישי' (Login to personal account) points to the 'JOIN SCRATCH' button; 'עיון בפרויקטים נבחרים' (Browse selected projects) points to the 'פרויקטים נבחרים' section.

בחירת באפשרות צור תכניס אותך לממשק העריכה וההפעלה של פרויקטים בסביבת סקראץ'.

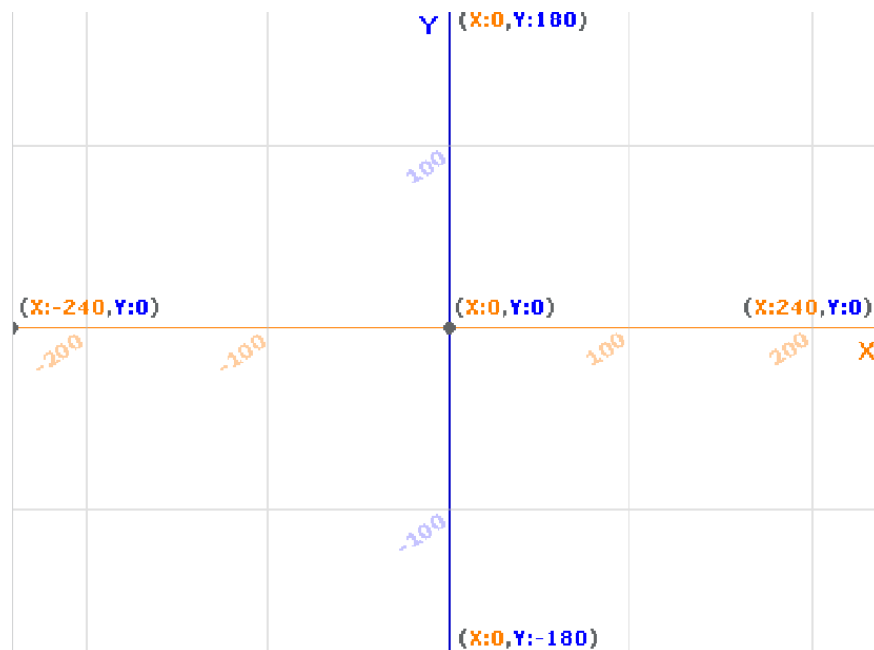
איור: ממשק עבודה ועריכת פרויקטים



הבמה

הבמה מהווה את האזור המרכזי בו אנו רואים את תוצאות הפעלת התסריטים, לבמה יש גודל הניתן לשינוי ומיפוי נקודות, המוגדר באמצעות מערכת קרטזית, עם אורך הנמדד בפיסקלים (נקודות גרפיות). המערכת הקרטזית – מערכת מישור עם ציר X וציר Y , מגדירה את המיקומים של הדמויות ומרכיבים נוספים המופיעים על הבמה.

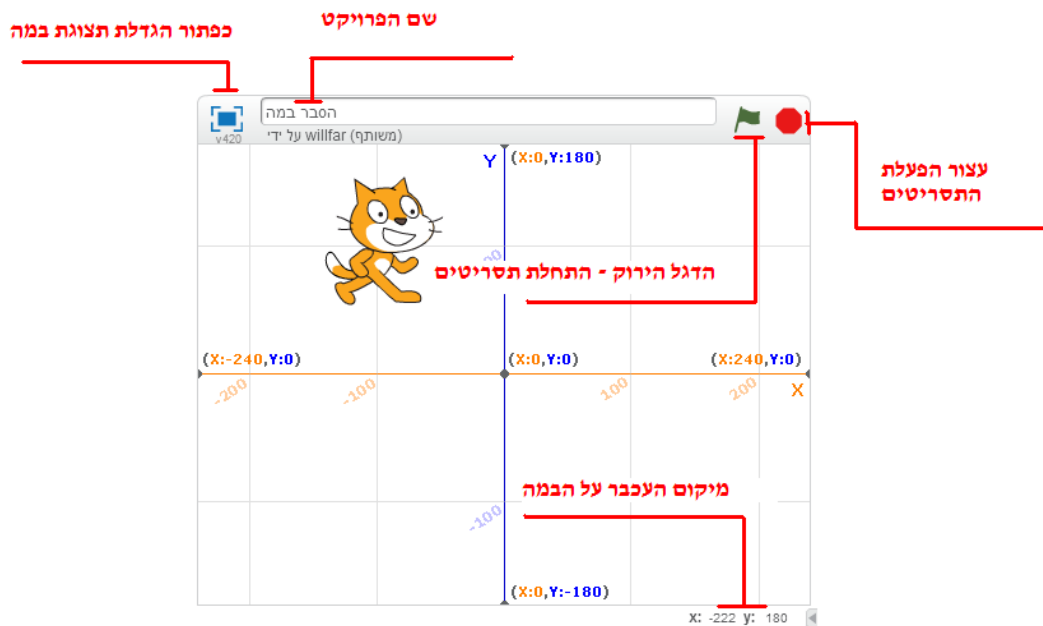
איור: המערכת הקרטזית של הבמה



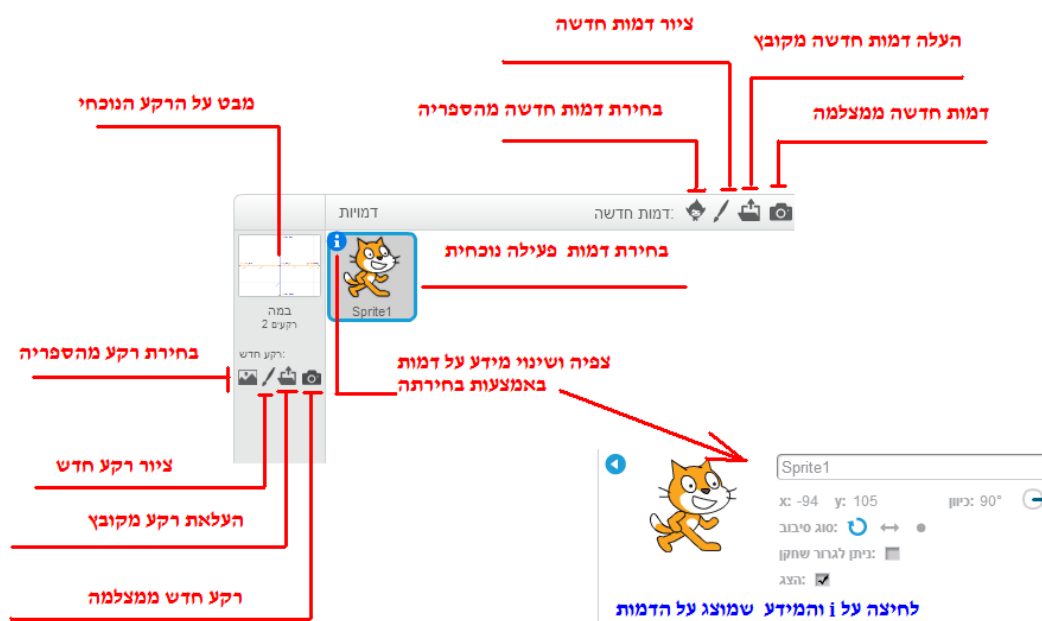
מיקומים על הבמה

נושאי המיקום של דמויות על הבמה ותנועה על הבמה באמצעות התייחסות למיקומי X ו-Y, אינם משימה פשוטה, במיוחד לילדי בית ספר יסודי, אולם ישנם תהליכי למידה מקבילים מסייעים, הילדים המשתמשים בסביבה ובהוראות המתייחסות למיקומים, לומדים בדרך פעילה ובמרבית המקרים מהנה, את מערכת הצירים.

אזור "שליטה" על הבמה



אזור יצירה וטיפול בדמויות



בחירה בדמות

באזור יצירה וטיפול בדמויות יש לנו בצורה ממוזערת – thumbnails את כל הדמויות בפרוייקט. הקלקה על איור ממוזער של דמות הופכת את הדמות ל"פעילה" ואנו יכולים לטפל בדמות בכמה הקשרים:

- כתיבה ועריכת תסריטים של הדמות
- עריכה והוספת תלבושות לדמות
- עריכה והוספת צלילים לדמות
- שינוי שם הדמות
- קביעת סוג הסיבוב של הדמות
- הצגה \ הסתרה של הדמות

בחירת הדמות יוצרת סביב הדמות מסגרת כחולה, אשר מעידה שזו הדמות שבה ובמרכיביה אנו מטפלים.

איור: הדמות הפעילה



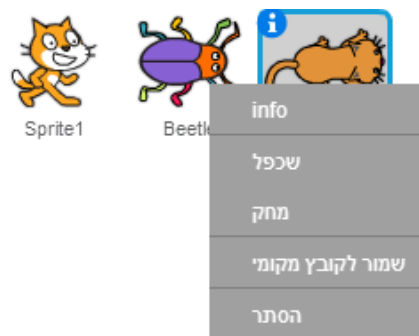
שלוש הלשוניות לטיפול במרכיבים השייכים לדמות: תסריטים, תלבושות, צלילים

איור: לשוניות טיפול בדמות



בחירת דמות ולחיצה על הכפתור הימני בעכבר מציגה את התפריט הבא:

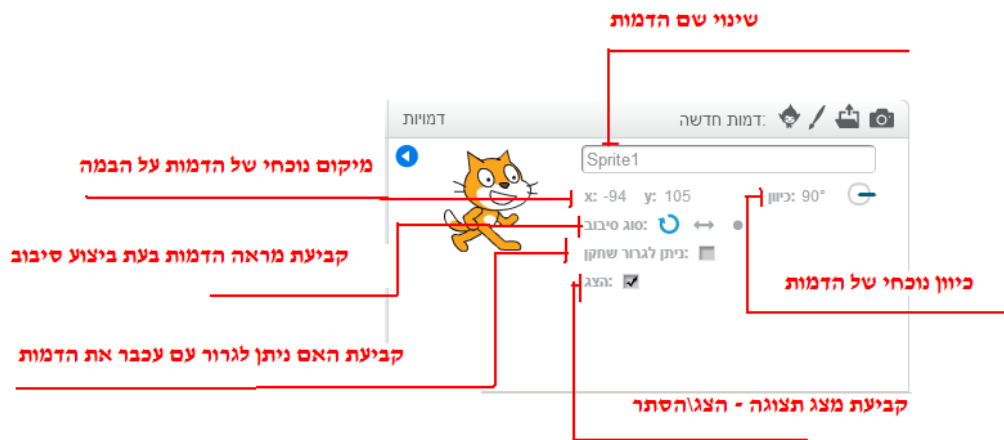
איור: תפריט טיפול בדמות



התפריט מאפשר

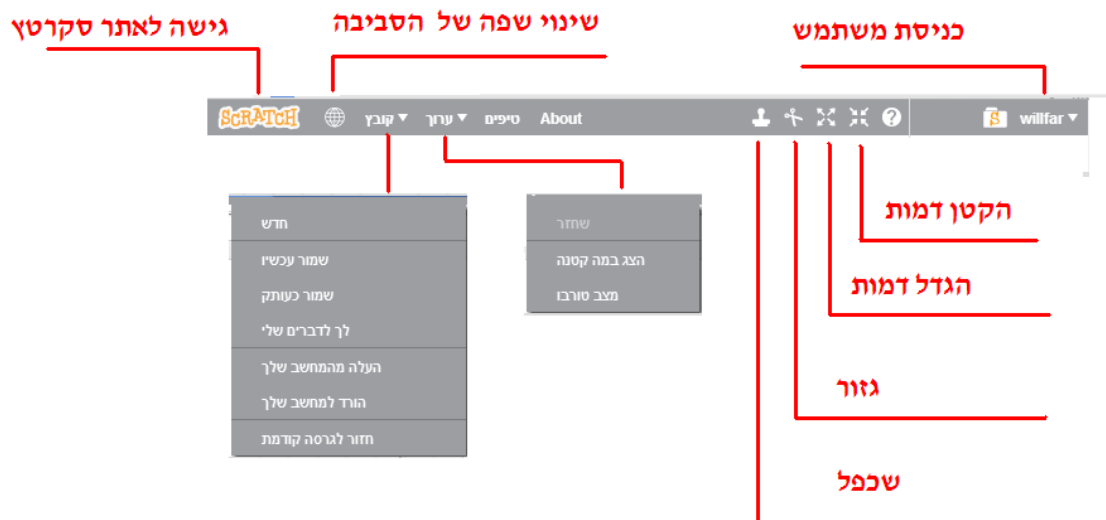
- עיון במידע על הדמות – info
- שכפול את דמות – קבלת דמות זהה נוספת עם שם אחר
- מחיקה את הדמות (ובכך למחוק את כל מה ששייך לדמות) תסריטים, תלבושות, צלילים, משתנים)
- שמירה לקובץ מקומי – שמירת הדמות כקובץ על המחשב

- הסתרה – שינוי מצב הדמות ממצב "הצג" למצב "הסתרה"
- עיון במידע על הדמות – לחיצה על **i**
- איור – אזור המידע על דמות



התפריט הראשי

איור תפריט ראשי



תפריט קובץ – אפשרויות

- חדש – פתיחת פרויקט חדש
- שמוע עכשיו- שמירה מיידית של הפרויקט במקום האחסון הפרטי באתר
- שמוע כעווק – שמירת עותק נוסף באתר
- לך לדברים שלי – גישה לפרויקטים בחשבון של המשתמש
- העלה למחשב שלך – טעינת פרויקט מהמחשב המקומי עליו המשתמש עובד
- הורד למחשב שלך - שמירת הפרויקט על המחשב המקומי של המשתמש
- חזור לגרסה קודמת – חזרה לגרסה הקודמת של הפרויקט

תפריט עריכה – אפשרויות

- שחזר – ביטול פעולות המחיקה האחרונות שבוצעו
- הצג במה קטנה – הצגת הבמה בצורה מוקטנת ומתן יותר מקום על המסך לתסריטים
- מצב טורבו – חלק מהבלוקים יפעלו יותר מהר במצב טורבו.

העורך הגרפי

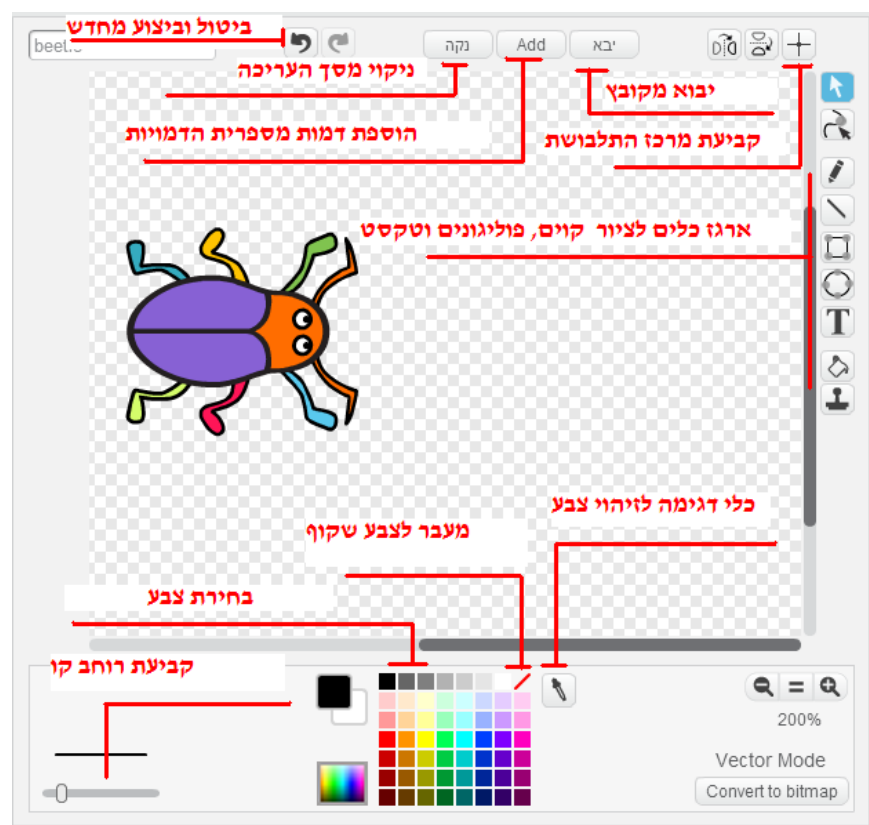
עריכה גרפית היא מטלה מרכזית בעיצוב יישומים אטרקטיביים. אנו נדרשים לערוך גרפית דמויות, תלבושות של דמויות ורקעים. ניתן לערוך כל מרכיב בסביבת העבודה (דמות, תלבושת, רקע), עם עורכים גרפים מתקדמים שאינם כלולים בסביבת העבודה, כמו תוכנות עריכה גרפית שמשמשים גרפיקאים מקצוענים.

סביבת העבודה של סקראץ' מספקת עורך גרפי, שמאפשר גם לחסרי ניסיון בעיצוב גרפי לערוך את המרכיבים של הפרוייקט שלהם.

מצב עריכה גרפית

בעבודה במצב גרפי זכור לגשת לתפריט הראשי ולבחור באפשרות **ערוך** את שינוי מצב הבמה ל-**הצג במה קטנה**, זה חשוב כי כך תוכל לראות את כל אפשרויות העורך הגרפי.

איור: העורך הגרפי



הסבר על אפשרויות מיוחדות בעורך הגרפי



קביעת מרכז התלבושת -

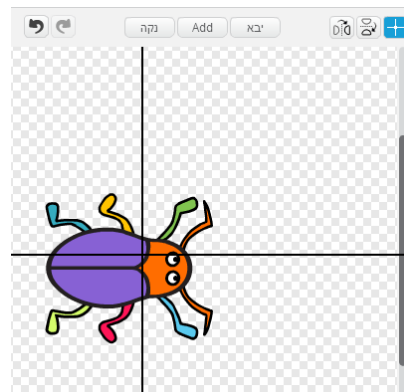
לכל תלבושת ניתן לקבוע מרכז (מעין "מרכז כובד גרפי"), סביב המרכז הזה התלבושת מבצעת את הוראות הסיבוב, במידה ולא יתבצע ולא ייקבע מרכז מתאים של התלבושת, יתכן מצב בו הדמות תבצע סיבוב, אולם הסיבוב יכלול גם לכאורה תזוזה של הדמות ממקומה. כאשר בפועל לא התבצעה הוראת זז אלא רק הוראת סיבוב, אך קביעת מרכז התלבושת לא במיקום הנכון יוצרת תנועה שעלולה לפגוע בביצוע התסריט לפי המטרות של כותב התסריט.

ביצוע קביעת מרכז התלבושת

- א. אתה בוחר את הצלמית של קביעת מרכז התלבושת, ממוקמת בקצה הימני עליון של מסך העריכה
- ב. על המסך מופיעים שני קווים אופקי ואנכי הנחתכים בנקודה אותה אנו יכולים לשנות על ידי תנועת העכבר (שהסמן שלו השתנה לסימון של שני קווים אנכיים), כאשר אתה מגיע למרכז הרצוי אתה מסיים את התהליך.

האיור הבא מציג את בחירת מרכז התלבושת.

איור: קביעת מרכז התלבושת



כלי דגימה לזיהוי צבע -

הכלי מסייע לבחור צבע מתאים למטרות של המשתמש, לא תמיד אנו יכולים לבחור מערכת הצבעים צבע הקולע למטרה שלנו, אבל אם אנו צריכים לבחור צבע שקיים במסך העריכה נוכל לבחור את הצבע עם הכלי לדגימת הצבע.



כלי מעבר לצבע שקוף -

כאשר שתי דמויות ממוקמות באותו מיקום או קרובות, אחת הדמויות מכסה חלק מהדמות שמתחת, או הדמויות מכסות גם חלק מהרקע של הבמה, אבל אם רוצים לראות כיצד הבמה נראית מאחורי הדמות יש להשתמש בעורך הגרפי כדי להפוך חלק מהדמות לחלק שקוף. לחץ בעורך הגרפי על הריבוע הקטן עם הקו האלכסוני האדום זאת כדי להפוך מרכיב בדמות לבלתי נראה ושקוף, עתה תוכל באמצעות בחירת הצבע השקוף והכלי של מילוי להפוך חלק מהתלבושת לשקופה, כך הרקע או דמות אחרת מתחת לא תוסתר.

התרמיל

התרמיל מהווה תכונה חדשה הכלולה בגירסת סקראץ' 2.0, בתרמיל ניתן לשמור תסריטים של דמויות ולהשתמש בתסריטים אלו בפרוייקטים אחרים. תהליך ההעברה של תסריט לתרמיל ושליפה תסריט מהתרמיל פשוט ומבוסס על **בחר גרור ושחרר**.

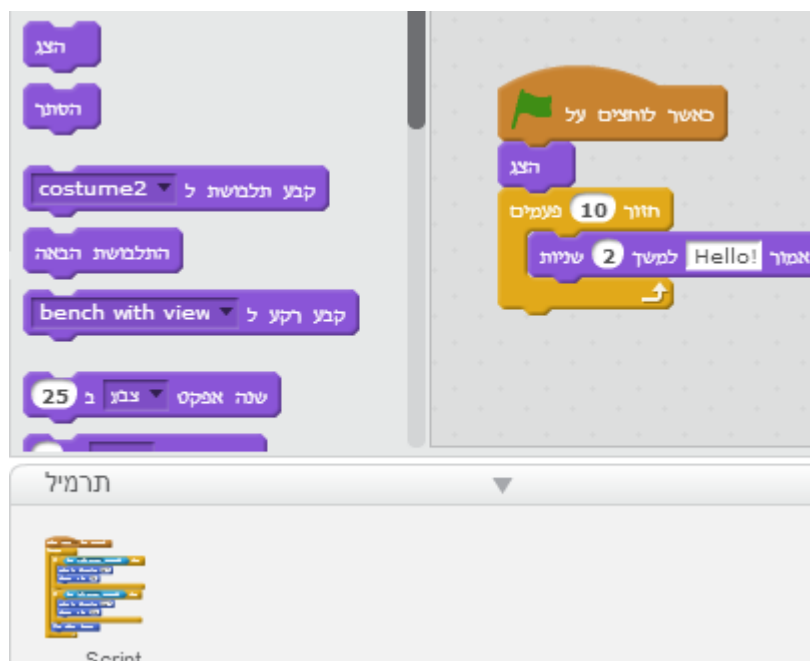
העברה לתרמיל:

1. בחר בדמות לה שייך התסריט שברצונך לשמור בתרמיל
2. כנס ללשונית תסריטים של הדמות ובחר את תסריט המטרה
3. גרור את התסריט אל התרמיל ו"שחרר" את התסריט- דמות ממוזערת של התסריט תופיע בתרמיל.

העברה מהתרמיל אל תסריטי דמות מסויימת

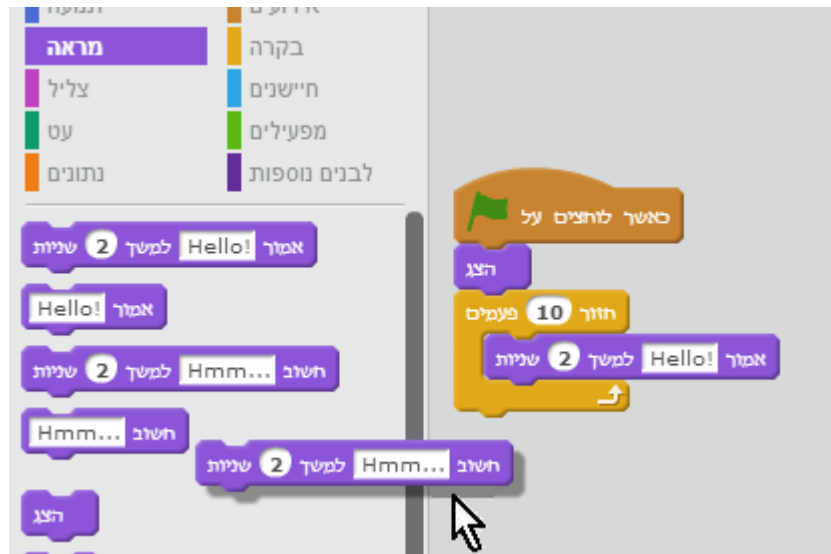
1. בחר את הדמות לה אתה מעוניין להעביר את התסריט
2. כנס לאזור התסריטים של הדמות
3. בחר מהתרמיל את התסריט הנדרש
4. גרור ושחרר את התסריט אל אזור התסריטים של דמות- התסריט הועבר.

איור: מצב התרמיל לפי העברת תסריט מהדמות – חתול



עתה אתה גורר את התסריט הנכלל בתסריטי הדמות – **חתול** אל התרמיל, לאחר פעולה זו מצב התרמיל:
איור: מצב תרמיל לאחר פעולת העברה

איור: בחירת בלוק והוספה לתסריט.

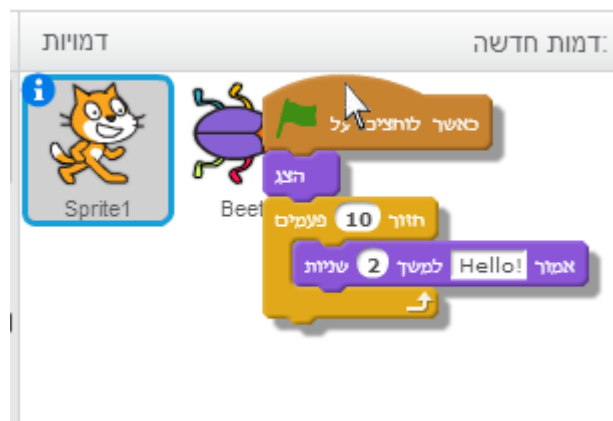


העתקת תסריט מדמות לדמויות אחרות

ניתן להעביר תסריט מדמות אחת לדמויות אחרות :

1. בחר את הדמות ממנה הינך מעוניין להעתיק תסריט
2. הכנס ללשונית התסריטים של הדמות
3. בחר את התסריט להעתקה, בחר גרור ושחרר מעל הדמות שאליה מעבירים את התסריט

איור: העברת תסריט של דמות "חתול" לדמות "חיפושית"



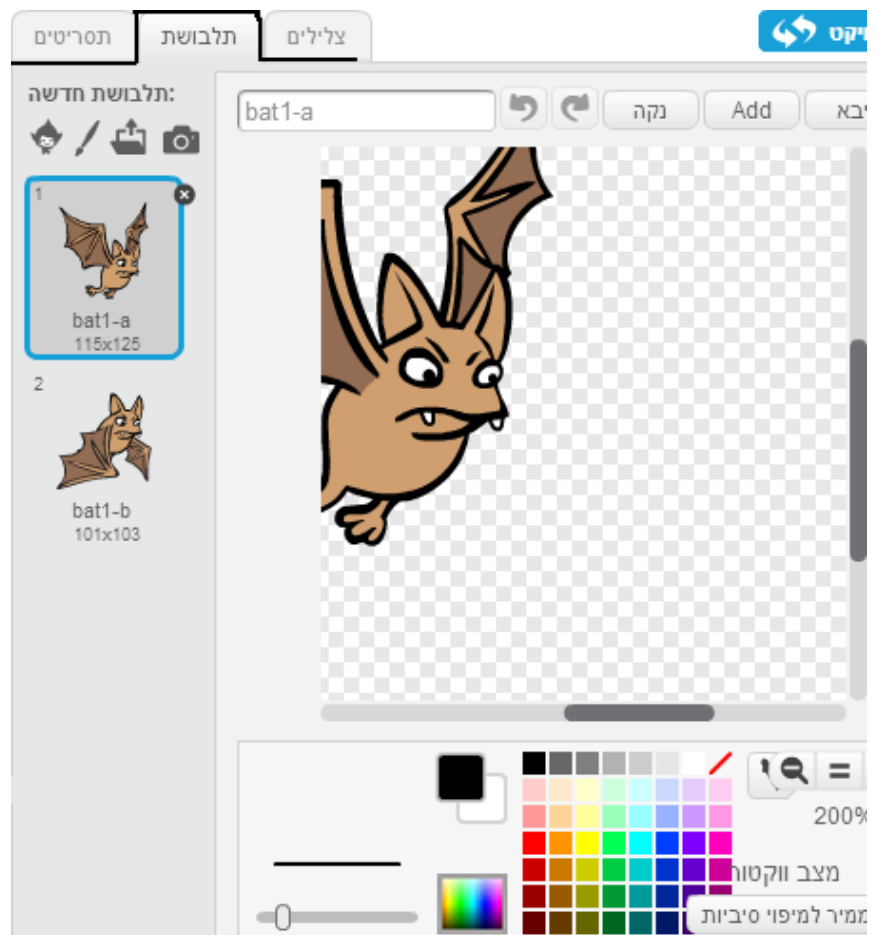
תלבושות - Costumes

לכל דמות בסביבת סקראץ' יש את "המראה" של הדמות, מראה זה נקרא תלבושת. דמות יכולה לכלול כמה תלבושות, כאשר הדמות "לובשת" ברגע מסויים רק תלבושת אחת. סביבת סקראץ' כוללת בלוקים לשינויים בתלבושת של הדמות, וכאן אסביר כיצד ניתן להוסיף תלבושות לדמות.

שינוי והוספת תלבושות לדמות

1. בחר את הדמות לה אנו רוצים להוסיף תלבושות או לערוך תלבושת
2. בחר בלשונית תלבושת
3. ועתה נקבל את המסך הבא:

איור: מסך עריכת תלבושת



בחרתי את דמות העטלף, אנו רואים שסביבת סקראץ' "מספקת" שתי תלבושות לדמות.

- תלבושת הנקראת bat1
- תלבושת הנקראת bat2

האפשרויות העומדות לרשותנו:

- א. עריכה גרפית באמצעות ארגז הכלים של מסך הגרפי של הדמות ולשנות את הדמות
- ב. העתקת אחת התלבושות bat1 או bat2 כדי לקבל תלבושת שלישית ורביעית וכו' ובשלב זה לערוך את התלבושת המועתקת.

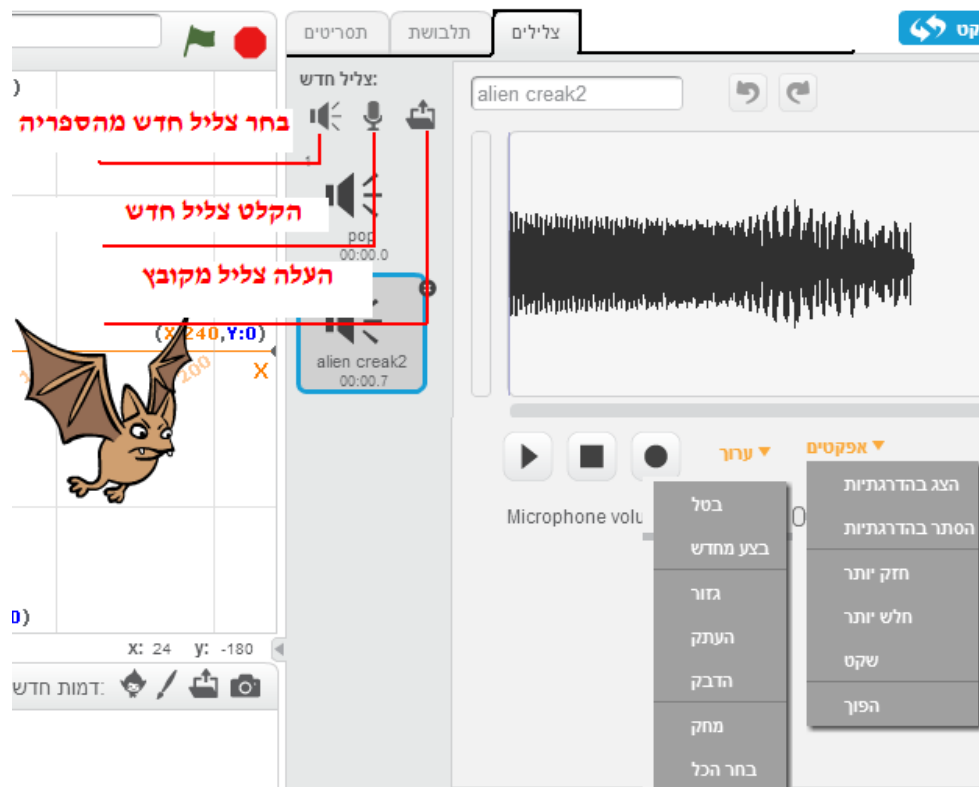
איור: האפשרויות שעומדות לרשותנו בעת לחיצה על תלבושת באמצעות לחצן ימני של העכבר.



ניתן לשכפל את התלבושת, למחוק את התלבושת או אפשרות שלישית לשמור לקובץ מקומי.

צלילים

איור: לשונית צלילים



לכל דמות ניתן לשייך צלילים, ניתן ליצור ולייבא צלילים ממקורות שונים כולל:

- הספרייה של סקראץ' הכוללת עשרות צלילים ממוינים לפי קטגוריות
- להקליט צליל חדש (עם מיקרופון)
- להעלות צליל מקובץ (צליל שהורדת מרשת האינטרנט ושמרת על מחשבך או צליל שיצרת ושמרת).

לשונית צלילים כוללת תפריט עם האפשרויות: **אפקטים**, **ערוך**. תפריטים אלו כוללים אפשרויות רבות לעריכה של קובץ הקול לפני שילובו בתסריטי הדמות.

עריכת צלילים לא תכוסה בספר זה, העורך הבסיסי של סביבת סקראץ' מאפשר לבצע פעולות בסיסיות כמו העתקת חלק מהצליל והדבקתו ואפשרויות בסיסיות אחרות. יש ברשת כלי עריכה חינוכיים לעריכה של קבצי קול לכל מי שמעוניין להיות מקצועי ולשלב ביישומים שלו בסקראץ' צלילים מקוריים, ייחודיים ומותאמים בצורה מעולה לאירועים בתסריטים השונים.

יבוא קבצי צלילים

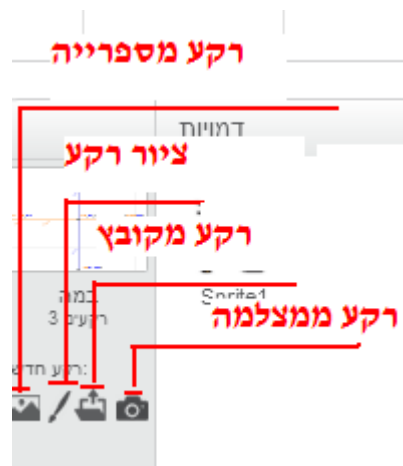
ניתן לייבא קבצי צלילים (לא קבצים דחוסים), בפורמטים הבאים :
wav , חלק מהקבצים בפורמט mp3, קבצי AU (אך לא קבצים בדגימה של 24 ביט).
אם ישנם קבצי קול עם פורמט אחר ניתן להשתמש בתוכנות עריכה דיגיטליות חינוכיות כדוגמת :
Audacity. התוכנה מאפשרת שינוי ועריכת הקובץ וגם שינוי פורמט הקובץ .

לשונית הרקע

סביבת סקראץ' מאפשרת לשנות את הרקע של הבמה, השינוי והמעבר בין רקעים מתבצעים בלוקים ייעודיים לכך. על המסך יש תפריט מיוחד המאפשר בחירת רקעים נוספים ממקורות שונים :

- א. מספריית רקעים של סביבת סקראץ'
- ב. ציור רקע חדש על ידי המשתמש
- ג. מקובץ מהמחשב
- ד. רקע ממצלמה

איור: תפריט רקעים



נספח ו - ידע מתמטי במתמטיקה תלמידי כיתות ד,ה

מקור תוכנית לימודים חדשה במתמטיקה כל המגזרים תשס"ו 2006 - משרד החינוך
http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Tochniyot_Limudim/Math_Yesodi/PDF

ידע במתמטיקה תחילת כיתה ד

- א. המספרים הטבעיים בתחום הרבבה (10,000)**
1. המבנה העשרוני ;
 2. הגדלה והקטנה פי 10 ופי 100 ;
 3. ערכי האותיות מ-א עד ת.
- ב. ישר המספרים (3 ש')**
- ג. פעולות החשבון בתחום הרבבה**
1. חיבור וחסור במאונך ;
 2. שימוש בחוקי החילוף, הקיבוץ והפילוג ;
 3. שאלות חיבור וחסור ;
 4. השלמה וביסוס של הנושא לוח הכפל (כפל וחילוק) ;
 5. כפל בעשרות שלמות ובמאות שלמות (בעל פה ובכתב) ;
 6. סימני התחלקות ב-2, ב-5, וב-10 ;
 7. כפל במאונך (במספרים חד-ספרתיים) ;
 8. חילוק בתחום המאה, עם שארית (המחלק הוא חד-ספרתי) ;
 9. סדר הפעולות והשימוש בסוגריים ;
 10. שאלות כפל וחילוק ;
 11. שאלות דו שלביות ושאלות נוספות.
- ד. שבר יסודי**
- ה. חקר נתונים**
- ו. מדידות וגאומטריה**
1. זוויות, מאונכות, מקבילות, משולשים, מרובעים ;
 2. מידות ומדידות
- א. מדידות אורך ;**
- ב. מדידות משקל ; היחידות : גרם, קילוגרם וטונה ;
 - ג. מדידות נפח : השוואה ומדידת נפחים של גופים ;
 - ד. מדידות זמן ; יחידות זמן שונות : ימים, שעות, דקות, שניות.

ידע במתמטיקה תחילת כיתה ה'

השבר הפשוט

1. הכרת השבר הפשוט ;
2. פעולות בשברים (היכרות ראשונה).

ב. המספרים הטבעיים עד מיליון (10 ש')

עקרונות המבנה העשרוני (חזרה) ;

שיטת האלף-בית.

ג. ישר המספרים

ד. פעולות החשבון

1. חיבור וחיסור (ללא הגבלה) ;
2. כפל במאונך (בגורם רב-ספרתי) ;
3. חילוק ארוך (המחלק הוא חד-ספרתי או עשרת שלמה) ;
4. אומדן ופיתוח תובנה מספרית ;
5. שאלות כוללות (אינטגרטיביות) ;
6. סדר הפעולות והשימוש בסוגריים ;
7. תכונות ה-0 וה-1 ;
8. מספרים ראשוניים ופריקים ;
9. סימני התחלקות ב-3, ב-6 וב-9 ;
10. חזקות.

ה. חקר נתונים וניתוח סיכויים

ו. צורות וגופים

1. מצולעים, אלכסון ;
2. ריבוע ומלבן ;
3. תכונות של צלעות וזוויות במשולש ;
4. תיבות.

ז. סימטריה

ח. מדידות

1. שטח ; מ"ר, סמ"ר ; נוסחאות שטח והיקף מלבן ;
2. נפח תיבה, שטח פנים ;