



נוהל להגשת עבודת גמר בהנדסת תוכנה – כיתה י"ד – שאלון 714918

החל משנת תשפ"ו

כללי:

מסמך זה מתאר את ההנחיות להגשת עבודת גמר בהנדסת תוכנה להסמכת הנדסאי תוכנה כיתה י"ד סמל שאלון – 714918, לפניכם תוכן עניינים עבור כל פרק במסמך זה.

תוכן עניינים

2	הנחיות כלליות
2	מבוא
2	תחומי הפרויקט
3	דרישות הפרויקט
5	דוגמאות לפרוייקטים
8	כתיבת הצעה
9	תוכן עניינים של ספר עבודת גמר – י"ד – הנדסת תוכנה



הנחיות כלליות

1. יש להגיש הצעת פרויקט לפיקוח עד ה 30/12 באותה שנת לימודים
2. הצעת פרויקט מוגשת באמצעות הטופס המצ"ב
3. הצעה ללא חתימה של הסטודנט, המנחה מטעם המכללה, ורכזות המגמה לא תאושר
4. סטודנט יבחן רק אם הצעת הפרויקט שלו אושרה
5. אין לבצע פרויקט בזוגות
6. שני סטודנטים באותה מכללה לא יבצעו את אותו פרויקט
7. פרויקט ב-יד הנדסת תוכנה הינו פרויקט הכולל מערכת מתכללת את מקצועות הלימוד שנלמדו במהלך השנתיים. יש לתת דגש על תהליכים בצד השרת
8. סטודנט שמבצע פרויקט בשיתוף עם הצבא – נדרש אישור ממשרד החינוך על הצעת הפרויקט
9. תוכן העניינים של ספר הפרויקט מתואר בהמשך

מבוא

פרויקט גמר מהווה סיום וסיכום לתהליך לימודיו של בוגר מגמה טכנולוגית הנדסת תוכנה. סיכום זה מביא לידי ביטוי את יכולותיו של הבוגר כמו גם את ההישגים ורמת הידיעות שרכש במהלך לימודיו. פרויקט זה כשלעצמו מהווה תהליך למידה והתפתחות המכין את הבוגר לעבודתו בצבא ובתעשייה.

תחומי הפרויקט

הפרויקט מתבסס, כאמור, על הנלמד במהלך י"ג-י"ד ויכלול אחד או יותר מהתחומים הבאים:

- מערכות הפעלה אשר משלבות אבטחת מידע, רשתות מחשבים, ותקשורת נתונים
 - למידת מכונה
 - פתרון בעיה אלגוריתמית בטכנולוגיות הנדסה מתקדמות (כדוגמת מחשוב בענן)
- יחד עם זאת, יש למצב את הבוגר כ"לומד עצמאי", ולשלב בפרויקט נושאים חדשניים שלא בהכרח נמצאים בתוך תוכנית הלימודים.



דרישות הפרויקט

להלן פירוט הדרישות בכל אחד מהתחומים :

● מערכות הפעלה, רשתות מחשבים, תקשורת נתונים ואבטחת מידע

דגשים לפיתוח פרויקט בתחום זה , צריך לכלול:

- ניתוח וביצוע swot של ארכיטקטורת חומרה
- לימוד יתרונות / חסרונות של פרוטוקולי תקשורת, וביצוע בחירה מתאימה לבעיה
- תקשורת בין מחשבים
- ניתוח איומים בשכבת האפליקציה, שכבת התעבורה לפחות
- ניתוח וביצוע swot של אלגוריתמים להצפנה
- לימוד יתרונות / חסרונות של פרוטוקולי תקשורת, וביצוע בחירה מתאימה לבעיה

● למידת מכונה

דגשים לפיתוח פרויקט בחלופה למידת מכונה צריך לכלול את כל השלבים הבאים:

- איסוף הכנה וניתוח נתונים - Collect, prepare and analyze data
- בדיקת מהימנות הנתונים -מידע הטרוגני ושליילת bias
- בנייה ואימון המודל - Build and train deep learning model
- ניטור ומעקב אחרי מדדי ביצוע
- היישום - Software deployment יבוצע בשתי מכונות לפחות שיש ביניהם קשר לוגי/תיאורי/מקבילי/טורי
- יעילות כולל כוונון פרמטרים, callbacks והנמקה לשימוש בהם
- הפרויקט ינוהל בצורה של הפרדת שכבות – לפחות - ממשק, לוגיקה, נתונים (mvvm, mvp, mvc)
- שימוש מושכל ב - OOP

נוסף על כך על הלומד להעמיק ולהרחיב את הפיתוח בכל השלבים כתנאי לקבלת ציון מקסימלי. למען הסר ספק על הלומד להפגין בקיאות והבנה בכל אחד מנושאי הליבה בתוכנית הלימודים כמו: חלחול קדימה, חלחול לאחור, חישוב פונקציית השגיאה, עדכון הפרמטרים וכד'.
סטודנט אשר ישתמש אך ורק ב - black boxes יורדו לו נקודות



● פתרון בעיה אלגוריתמית בטכנולוגיות הנדסת מתקדמות

דגשים לפיתוח פרויקט בחלופה זו צריך לכלול :

- ניתוח המצב הקיים
- חקר פתרונות/אלגוריתמים הקיימים בעולם לבעיה המוגדרת
- ביצוע SWOT לטכנולוגיות אפשריות לפתרון
- יישום הפתרון תוך שימוש באלגוריתמים מתקדמים ומבני נתונים מופשטים
- הפרויקט יכול היבטים של אבטחת מידע
- הפרויקט ינוהל בצורה של הפרדת שכבות – לפחות - ממשק, לוגיקה, נתונים
- שימוש מושכל ב – design pattern וכן גם oop

נוסף על כך על הלומד להעמיק ולהרחיב את הפיתוח בפיתוח אלגוריתם באופן יעיל, תוך שימוש בכל הידע הנרכש במהלך יג/יד.



דוגמאות לפרויקטים

- מערכות הפעלה, רשתות מחשבים, תקשורת נתונים, סייבר אבטחת מידע

- הצפנה מתוחכמת של קבצים כנגד וירוסים
- ניתוב תעבורת רשת לצורכי תקיפה
- העברת מידע מאובטחת
- רובוט שמצלם ואוסף מידע למערכת קבלת החלטות
- חסימת אתרים בפני קבוצות
- הצפנות מורכבות של אפליקציות/קבצים/שרתים
- חסימת מחשבים ברשת פנימית
- Send box
- ניהול משחקים ברשת
- שליחת בקשות בין סוגים שונים של אפליקציות
- אפליקציה ללימוד נגינה
- הדמיית של תוכנות כדוגמת זום
- יצירת אפליקציה המשותפת ללקוחות ממחשבים נפרדים

בכל פרויקט בו מעבירים מידע בין מחשבים, יש להתייחס לאבטחת מידע

- למידת מכונה

- זיהוי מגמות שיח ברשת באמצעות חיזוי והשוואה
- בינה מלאכותית יוצרת
- מערכות המלצה המתבססות על למידת צרכי המשתמש וזיהוי המלצות מתאימות
- "סוכני AI" הפעלת API רלבנטי לאחר למידת צרכי משתמש והרכבת request מותאם
- המרת כתב יד לטקסט תמונה תוך שימוש בשרת עם תקשורת מאובטחת, יחד עם מתן מענה כתשובה לכתב היד
- בניית מערכת שתסייע למנהלי HR במציאת מועמדים למשרה מבוקשת
- בניית תוכנית השקעות ללקוחות שונים. המערכת תתן התייחסות לכדאיות ההשקעה כתלות בפרמטרים של משך ההשקעה, מימון, רמת סיכון, גובה הסכום וסוג הלקוח.
- ביצוע מיחזור של פסולת באופן אוטומטי



● פתרון בעיה אלגוריתמית בטכנולוגיות הנדסת מתקדמות

- פתרון בעיות תכנון לינארי
- תכנון מסלולים וזיהוי איומים במערכות / באויר / במקומות תת ימיים / תת קרקעיים
- בעיות תעבורה ותכנון היסעים

רעיונות נוספים לפרויקטים:

1. שרת FTP – שרת המיועד לשרת לקוחות לאחסון קבצים והורדה שלהם.
 2. הצפנת מסרים – הצפנה של טקסט בתמונה (סטנוגרפיה) או בקובץ קול.
 3. ניתוח ואפיון טקסטים בכדי לזהות את הסופר/כותב המאמר
 4. ניהול תיק השקעות – קריאה של ערכי מניות מאתר בנק ישראל (או אתר אחר) ומעקב אחר מניות נבחרות עם הגדרה של התראות (לדוא"ל, קופצות וכו') ע"פ שינויים בערך מניה או באחוזים המוגדרים מראש על ידי המשתמש.
 5. חדר בריחה – ניהול חדר בריחה המאפשר מעבר בין מחשבים כאשר בכל מחשב קיים אתגר המוגבל בזמן.
 6. אפליקציה למעקב אחר ריצה – האפליקציה תציג סטטיסטיקות נפוצות (מהירות ממוצעת, מספר הפסקות, מקטע מהיר ביותר) כולל את מסלול הריצה על גבי מפה.
 7. ניהול יריד תעסוקה – תזמון הגעה וראיונות של מועמדים בימים פתוחים של מוסדות לימוד או בירידי תעסוקה.
 8. ניהול אירוע – ארגון של אורחים באירוע בזמן אמת ע"פ העדפות, הגבלות ורשימות מוכנות מראש יחד עם שינויים המתקיימים בזמן אמת (הגיעו יותר אורחים מהצפוי, אורחים שאישרו הגעה לא הגיעו, אורחים שמעוניינים לשבת עם אחרים וכו').
 9. אפליקציה לניהול גן ילדים – ניהול מעקב אחר פעילות/הזנה/אלרגיות של ילדים ע"פ הגדרה (בזמן אמת/בסיום יום/בעת בחירה) על מנת למנוע מידע חסר בעת החלפת משמרת.
- הערות:

- ניתן ליישם חלק מהפרויקטים במודל peer to peer כלומר, לאחר הקישור הראשוני בן הלקוחות באמצעות שרת ימשיך הקשר ביניהם ללא תיווך.



- קיימים חלקים בהם ניתן להשתמש בחבילות צד שלישי.

שימוש ב api חיצוני מותר - אך לא כתחליף עבור מימוש ליבה עיקרית במערכת, אלא עבור קבלת נתונים, אישור וכיו"ב



כתיבת הצעה

ההצעה תכלול פרטים של מגיש ההצעה-

סמל מוסד:

שם מכללה:

שם סטודנט:

ת.ז.:

שם פרויקט:

פרטי הפרויקט-

תיאור הפרויקט:

הגדרת הבעיה האלגוריתמית:

רקע תיאורטי בתחום הפרויקט:

הליכים עיקריים בפתרון בעיה בטכנולוגיות הנדסה מתקדמות :

הליכים עיקריים בתחום למידת מכונה :

הליכים עיקריים בתחום מערכות הפעלה/רשתות מחשבים/תקשורת נתונים/אבטחת מידע:

תיאור פרוטוקולי תקשורת:

פיתוחים עתידיים:

תיאור טכנולוגיה הנדסה:

מסד נתונים :

פרטים פורמליים-

לוחות זמנים:

מנחות פרויקט:

חתימת הסטודנט:

חתימת רכז המגמה:



תוכן עניינים של ספר עבודת גמר – י"ד – הנדסת תוכנה

גופן

כעיקרון הגופן בכל פסקאות ספר הפרויקט יהיה David או Ariel וגודלו לא יעלה על 12, הנחייה זו אינה כוללת כותרות וסימונים שונים כמוכן

כותרת עליונה / תחתונה

כל דף במסמך העבודה יכיל כותרת עליונה ותחתונה (Header, Footer)

- בכותרת העליונה יופיע - שם התלמיד / שם הפרויקט (אפשר גם פרטים נוספים) ,
 - בכותרת התחתונה יופיע - מספר העמוד (אפשר גם פרטים נוספים).
- הנחיות ליצירת כותרת עליונה ותחתונה ניתן למצוא בקישור :
<https://www.youtube.com/watch?v=54ugHfkXfvU>

שער

דף השער יכלול את הפרטים הבאים: (כמובן שעיצוב / תמונות רקע וצבעים יתקבלו בברכה)

1. לוגו מכללה
2. שם מכללה
3. סמל מוסד
4. שם הסטודנט
5. ת.ז. סטודנט
6. שם המנחה
7. תאריך ההגשה

תוכן עניינים

כאשר כותבים מסמך ב – word יש להשתמש בתוכן שמוצר אוטומטית ע"י word ולהקפיד על שימוש בכותרת 1 , כותרת 2 , כותרת 3 , עבור פרקים, פסקאות ותתי פסקאות. איך לייצר תוכן אוטומטי בסרטון שבקישור : <https://www.youtube.com/watch?v=0cN-JX6HP7c>



1. הצעת הפרויקט שאושרה על ידי משרד החינוך
2. תקציר / מבוא
 - 2.1 הרקע לפרויקט
 - 2.2 תהליך המחקר, יתכן שהמחקר המקדים היה עבודת שטח
 - 2.3 סקירת ספרות.
 - 2.4 אתגרים מרכזיים
 - 2.4.1 הבעיה איתה התמודד התלמיד
 - 2.4.2 הסיבות לבחירת הנושא
 - 2.4.3 מוטיבציה לעבודה
 - 2.4.4 על איזה צורך הפרויקט עונה? איזה פתרון הפרויקט הזה בא לתת?
 - 2.4.5 הצגת פתרונות לבעיה (הפתרונות שנבחנו במסגרת המחקר המקדים)
3. מטרות / יעדים
4. אתגרים
5. מדדי הצלחה למערכת
6. רקע תיאורטי / ספרות מיקצועית (יש לציין מקורות)
 - 6.1 מושגים עיקריים בתחום הדעת של הבעיה
 - 6.2 נושאים רלוונטים בתחום הדעת של הבעיה
 - 6.3 סקירה מקצועית של הבעיה בעולם
 - 6.4 נושאים רלוונטים במדעי המחשב בהקשר לבעיה
7. תיאור פתרונות קיימים לבעיה
8. ניתוח חלופות מערכת
9. תיאור החלופה הנבחרת, כולל נימוקים לבחירתה
10. אפיון המערכת שהוגדרה/מוצעת
 - 10.1 ניתוח דרישות המערכת
 - 10.2 מודול המערכת
 - 10.3 אפיון פונקציונלי
 - 10.4 ביצועים עיקריים
 - 10.5 אילוצים
11. תיאור הארכיטקטורה
 - 11.1 הארכיטקטורה של הפתרון המוצע בפורמט של Top-Down level Design או בפורמט Agile
 - 11.2 תיאור הרכיבים בפתרון (שרתי DB, שרתי תקשורת, שרת יישום/ לקוח)
 - 11.3 תיאור תהליכים של מערכת ההפעלה שמתבצעים בפרויקט



- 11.4 ארכיטקטורת רשת (אם יש)
- 11.5 תיאור API בארכיטקטורה
- 11.6 תיאור פרוטוקולי התקשורת
- 11.7 שרת-לקוח

12 תיאור תהליכי אבטחת מידע במערכת

- 12.1 תיאור התקיפה או ההגנה
- 12.2 תיאור הצפנות – אם יש

13 אם הפרויקט עוסק בלמידת מכונה יופיעו הפרקים הבאים :

- 13.1 תהליך איסוף הנתונים
- 13.2 טיוב ואיזון נתונים
- 13.3 סוג הלמידה הנבחר
- 13.4 נוסחאות ורשתות למידה -
- 13.5 כיוון, ייעול וניטור מדדי ביצוע

14 תיאור התוכנה

- 14.1 פירוט API
- 14.2 סביבת עבודה
- 14.3 שפות תכנות

15 ניתוח ותרשים UML / Use cases של המערכת המוצעת

- 15.1 תיאור ה-UC העיקריים של המערכת (תיאור האלגוריתם הראשי, ותיאור אלגוריתמים עיקריים - אם יש)
- 15.2 הצגת מקרה (use case) עבור כל הפונקציות העיקריות בפרויקט.
- 15.3 מבנה נתונים בהם השתמש (רשימה, מחסנית, תור וכו')
- 15.4 חישוב יעילות האלגוריתם
- 15.5 הקשרים בין היחידות השונות.
- 15.6 עץ מודולים
- 15.7 Use case Diagram
- 15.8 Use cases רשימת
- 15.9 UML תרשים
- 15.10 Design class Diagram
- 15.11 תרשים מחלקות



15.12 תיאור המחלקות המוצעות - חלק זה אמור להיות הסבר מהכלל אל הפרט
החל ממבט על של כל יחידות (קומפוננטות) הפרויקט

- מה תפקידה של כל יחידה
- מה הקלטים שלה
- מה הפלטים שלה
- הבהרה - קלט יכול להיות מהמשתמש / מהרשת / מבסיס הנתונים או מכל יחידה אחרת, כנ"ל גם פלט.

יש להראות את זרימת המידע בין היחידות השונות

16 תרשים מסכים המתאר את היררכיית המסכים והמעברים ביניהם (Screen flow diagram)

17 עבור כל מסך באפליקציה-
17.1 מה תפקידו של המסך
17.2 תיאור המסך
17.3 צילום מסך

18 עבור כל אלמנט תצוגה כדוגמת: כפתור, תיבת טקסט יש להסביר את תפקידם.

19 הודעות למשתמש (alert) למיניהם.

20 ממשק משתמש

21 קוד התוכנית – על פי סטנדרטים בליווי תיעוד

21.1 קלט

21.2 פלט

21.3 פונקציות קריטיות/חשובות/עיקריות

22 תיאור מסד הנתונים

תרשימי DSD

תרשימי ERD

יש להציג סכמה כללית של הישויות והקשרים בין הטבלאות השונות מלווה בהסבר כללי

עבור כל טבלה בבסיס הנתונים יש להציג את :

- רשימת העמודות בטבלה
- מה תפקיד כל עמודה (מפתח ראשי / זר ..)
- טיפוס הנתונים (שלם, ממשי, מחרוזת ...)
- האם הוא חובה (allow null)
- ותכונות נוספות הראויות לציון
- אם נעשה שימוש ב – view, stored procedure, וכדומה, יש להוסיף הסבר רלוונטי



23	מדריך למשתמש
24	בדיקות והערכה
25	מסקנות
26	פיתוחים עתידיים
27	ביבליוגרפיה



מעמד הצגת הפרויקט

הפרויקט מהווה פסגה מסוימת בלימודי של הבוגר והצגת הפרויקט הינה פסגה נוספת. הצגת הפרויקט הינה נקודת השיא של הלומד. בנקודה זו הלומד מראה את פרי פיתוחו, מקבל עליו חוות דעת ומתעמת עם עולם התכנות החיצוני לו והטמעתו בעולם הפיתוח הרחב.

במעמד זה הבוגר יראה תוכנית עובדת, יסביר עליה ועל דרכי פיתוחה. נציגי משרד החינוך שנכחו במעמד יביאו חוות דעת מקצועית וינהלו עם הבוגר שיח פדגוגי על שלבי ואופן הפיתוח של הפרויקט.