

מערכות תפעול ב'

להנדסאי תעשייה וניהול

הוראות לנבחנים

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים.

פרק ראשון: חקר ביצועים

פרק שני: ניהול מערכות תפעול

פרק שלישי: יסודות בניהול אסטרטגי

פרק רביעי: ניתוח מערכות מידע

יש לענות על שאלה אחת מכל פרק, ועל שאלה אחת נוספת, על פי בחירתכם.

בסך-הכול יש לענות על חמש שאלות. לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס על נייר, מחשבון.

ד. הוראות מיוחדות:

1. כתבו את כל התשובות בעט בלבד.

2. ענו על מספר השאלות הנדרש בשאלון. המעריך יקרא ויעריך את מספר התשובות הנדרש בלבד, לפי סדר כתיבתן במחברת, ולא יתייחס לתשובות נוספות.

3. בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את הנוסחה המתאימה ואת כל שלבי הפתרון באופן מפורט, ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

כתבו במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונכם לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

כתבו "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. כתיבת טייטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה!

בשאלון זה 9 עמודים.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים,

אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

בשאלון זה ארבעה פרקים. יש לענות על שאלה אחת מכל פרק, ועל שאלה אחת נוספת על-פי בחירתכם. בסך-הכול יש לענות על חמש שאלות (לכל שאלה – 20 נקודות).

פרק ראשון: חקר ביצועים

שאלה 1

מאפייה מייצרת שני סוגי מאפים – עוגות ועוגיות. הרווח שלה ממכירת עוגה אחת הוא 40 ש"ח, והרווח ממכירת קופסת עוגיות אחת הוא 10 ש"ח. להכנת עוגה אחת צריך 300 גרם קמח, 400 גרם סוכר ו-6 ביצים, ולהכנת קופסת עוגיות אחת צריך 600 גרם קמח, 200 גרם סוכר ו-2 ביצים.

בשל מגבלות התקציב של המאפייה והסכמים עם הספקים, היא יכולה לרכוש ביום, לכל היותר: 9,000 גרם קמח, 8,400 גרם סוכר ו-150 ביצים.

בעל המאפייה מעוניין לדעת כמה עוגות וכמה קופסאות של עוגיות כדאי לו לאפות ביום על מנת להגיע לרווח יומי מקסימלי משני סוגי המאפים.

א. (8 נק') הגדירו את משתני הבעיה, ונסחו את אילוצי הבעיה ואת פונקציית המטרה.

ב. (8 נק') הציגו פתרון גרפי לבעיה, ומצאו את כמות המאפים מכל סוג שיש לאפות במאפייה ביום כדי שהרווח היומי שלה יהיה מקסימלי. ציינו מהו הרווח היומי המקסימלי של המאפייה במקרה זה.

ג. (4 נק') בעל הלול הציע לבעל המאפייה לקנות עוד ביצים (כלומר יותר מ-150 ביצים ביום) בהנחה של יותר מ-50% על כל הכמות. האם ההצעה תגרום לבעל המאפייה לשנות את כמות העוגות וקופסאות העוגיות שמצאתם בסעיף ב'? נמקו את התשובה. אין צורך בחישובים נוספים.

שאלה 2

במעבדת תיקונים קטנה יש טכנאי אחד שמתקן מדפסות. קצב הגעת המדפסות לתיקון במעבדה הוא 2 מדפסות בשעה, וקצב התיקונים של הטכנאי הוא 2.5 מדפסות בשעה. קצב הגעת המדפסות וקצב התיקונים מתפלגים התפלגות פואסונית.

א. (8 נק') 1. חשבו את העומס הממוצע על הטכנאי.

2. האם ייתכן שביום מסוים העומס על הטכנאי יהיה 20% ? הסבירו את התשובה.

ב. (8 נק') ידוע שמדפסת שוהה במעבדה (במערכת) שעה וחצי בממוצע.

1. חשבו כמה זמן בממוצע מדפסת ממתנה בתור לתיקון.

2. חשבו כמה מדפסות בממוצע שוהות במעבדה (במערכת).

ג. (4 נק') הטכנאי שם לב שקצב הגעת המדפסות לתיקון גדל ל-3 מדפסות בשעה. הסבירו, ללא חישוב, מה העומס הממוצע על הטכנאי כעת, וכיצד זה ישפיע לאורך זמן על תור המדפסות הממתנות לתיקון.

פרק שני: ניהול מערכות תפעול

שאלה 3

עיבוד ההזמנות במפעל האריזה "המאחד בע"מ" נעשה בשתי מכונות: מכונה A, שמלקטת את הפריטים, ומכונה B שאורזת אותם. בטבלה שלהלן מוצגים זמני העבודה הנדרשים לעיבוד של חמש הזמנות בכל אחת מהמכונות.

הזמנה	משך העיבוד (ליקוט) במכונה A (שעות)	משך העיבוד (אריזה) במכונה B (שעות)
אא	3	1
אב	4	5
אג	6	4
אד	2	6
אה	5	7

8 נק') א. 1. סדרו את העבודות על-פי חוק ג'ונסון, והציגו את הסידור בתרשים גאנט (Gantt). מהו משך העיבוד הכולל של ההזמנות?

2. חשבו את הנצילות (ניצולת המשאבים) של כל מכונה.

המפעל רכש מכונה חדשה (C), שמבצעת את שתי הפעולות יחד – ליקוט הפריטים ואריזתם – בזמן קצר יותר. בטבלה שלהלן מוצגים זמני העבודה הנדרשים לעיבוד חמש ההזמנות במכונה C, וזמני המסירה שנקבעו ללקוח מרגע קבלת ההזמנה. כל ההזמנות נמצאות במערכת ההזמנות של המפעל בזמן התכנון, והן מסודרות בטבלה לפי סדר הגעתן למפעל.

הזמנה	משך העיבוד (ליקוט ואריזה) במכונה C (שעות)	זמן המסירה ללקוח (שעות)
אא	3	15
אב	7	10
אג	9	30
אד	5	25
אה	11	20

8 נק') ב. 1. זמנו את העבודות לפי שיטת FCFS ולפי שיטת EDD, ומצאו את זמן השהייה הממוצע של ההזמנות במפעל, לפי כל שיטה.

2. איזו שיטת זימון עדיפה למפעל, אם הוא מעוניין בזמן שהייה ממוצע מינימלי?

4 נק') ג. זמנו את העבודות לפי זמן העיבוד הקצר ביותר. האם שיטת זימון זו עדיפה על שתי השיטות המוזכרות בסעיף ב', כאשר המפעל עדיין מעוניין בזמן שהייה ממוצע מינימלי?

שאלה 4

מפעל מייצר את המוצר X, המורכב מ־5 מערכות של B ומ־2 מערכות של C. מערכת C מורכבת מ־3 רכיבים של D ומ־2 רכיבים של E. מערכת B מורכבת מ־5 רכיבים של F ומרכיב אחד של E. רכיב E מורכב מ־4 פריטים של G ומ־3 פריטים של H.

הערה: בתשובותיכם, אין להתייחס לזמני אספקה.

- א. (8 נק') 1. סרטטו עץ מוצר של המוצר הסופי X, וערכו כתב כמויות לצורך ייצור יחידה אחת של המוצר.
2. כמה יחידות של פריט H על המפעל להזמין לצורך ייצור 50 יחידות של מוצר X?
- ב. (8 נק') במפעל התקבלה הזמנה לאספקת 50 יחידות של מוצר X. העתיקו למחברת את הנתונים עבור רכיב D, רכיב E, ופריט H, והשלימו את דרישות הכמויות שלהם (במספר יחידות) לצורך ייצור ההזמנה.

כמות	חומר	כמות	חומר
<u>רכיב D</u>		<u>מוצר X</u>	
60	דרישות ברוטו	50	דרישות ברוטו
30	קיים במלאי	0	קיים במלאי
?	דרישות נטו	50	דרישות נטו
<u>רכיב E</u>		<u>מערכת B</u>	
?	דרישות ברוטו	250	דרישות ברוטו
90	קיים במלאי	120	קיים במלאי
?	דרישות נטו	130	דרישות נטו
<u>פריט G</u>		<u>מערכת C</u>	
320	דרישות ברוטו	100	דרישות ברוטו
140	קיים במלאי	80	קיים במלאי
180	דרישות נטו	20	דרישות נטו
<u>פריט H</u>			
?	דרישות ברוטו		
40	קיים במלאי		
?	דרישות נטו		

- ג. (4 נק') כיצד תשתנה הכמות של פריט H הנדרשת לייצור ההזמנה, על־פי תכנון דרישות החומרים שחישבתם בסעיף ב'?

פרק שלישי: יסודות בניהול אסטרטגי

שאלה 5

קראו את הכתבה הבאה, והשיבו על השאלות שאחריה בהסתמך על הכתוב.



עמוד הבית הייטק ומדע

פרטנר מקימה חטיבת קמעונאות; אפי רוזנהויז ייעץ

החברה החליטה להתמקצע בתחום מכירות ציוד הקצה ■ רוזנהויז, ששימש בעבר כסמנכ"ל מכירות בפרטנר ועד לאחרונה היה נשיא שופרסל, מגבש תוכנית עבודה

גד פרץ 25.06.2013

חברת הסלולר פרטנר החליטה להתמקצע בתחום מכירות ציוד הקצה ותקים חטיבה קמעונאית שתקדם פעילות זו - כך נודע ל"גלובס".

במסגרת זו שכרה החברה את שירותיו של אפי רוזנהויז, מי ששימש בעבר כסמנכ"ל מכירות בפרטנר ועד לאחרונה שימש כנשיא שופרסל. רוזנהויז מגבש בימים אלה תוכנית עבודה לפרטנר שתובא לאישור מנכ"ל החברה חיים רומנו. המטרה בהקמת חטיבת הקמעונאות הוא לייצר התמחות בכל נושא ציוד הקצה, וזאת לאור העובדה שבישראל, כמו בשאר העולם, מכירות ציוד הקצה הולכות וגדלות מצד הרשתות והחנויות הפרטיות, ואילו נתח השוק של המפעילים יורד. בשנה האחרונה, בעקבות הרחבת התחרות בסלולר והעובדה שנאסר על המפעילים לסבסד מכשירים במסגרת הצעותיהם ללקוחות, ירדו ההכנסות של חברות הסלולר ממכירות ציוד קצה, ויותר ויותר רשתות וחנויות פרטיות החלו לעסוק ביבוא מקביל ולהתחרות במפעילים וביבואנים המקוריים. ל"גלובס נודע כי בפרטנר שוקלים אם להקים את הפעילות במסגרת של חנויות פרטנר או לשתף פעולה עם רשתות קיימות.

גד פרץ, 'פרטנר מקימה חטיבת קמעונאות: אפי רוזנהויז ייעץ', גלובס, 25.6.2013 © כל הזכויות שמורות לגלובס.

- א. (8 נק') פרטנר שני היבטים שחברת "פרטנר" צריכה לתת עליהם את הדעת על מנת להשיג שיתוף פעולה מיטבי בין חטיבותיה העסקיות.
- ב. (8 נק') ציינו שתי פעולות שחברת "פרטנר" צריכה לנקוט על מנת ליצור שיתוף פעולה מיטבי בין חטיבת הסלולר שלה ובין חטיבת הקמעונאות שבהקמה - ציוד הקצה. הסבירו כל פעולה (אפשר להסביר באמצעות דוגמה). קבעו אם ההיגד שלהלן נכון או לא נכון, ונמקו את קביעתכם בקצרה.
- ג. (4 נק') "את השפעותיו של חזון אפשר למדוד רק לאחר זמן ניכר - כאשר רואים כיצד הוא מומש בפועל".

שאלה 6

להלן חלק מכתבה שפורסמה בתקשורת הדיגיטלית, ותוספת מידע שלוקט מפרסומים שונים. קראו אותם, והשיבו על השאלות שאחריהם בהסתמך על הכתוב.

**אינטל, גוגל וטאג הויר מפתחות שעון חכם
טאג הויר, אינטל וגוגל הודיעו על שותפות לפיתוח שעון שוויצרי יוקרתי וחכם,
שיופעל בטכנולוגיית חומרה של אינטל בשילוב טכנולוגיות תוכנה של גוגל**

מערכת טלנירי | 19/3/15, 15:02

היוזמה מציינת עידן חדש של שיתוף פעולה בין יצרני השעונים השוויצריים ובין עמק הסיליקון, ומשלבת בין תחומי המומחיות של כל אחת מהחברות בייצור שעוני יוקרה, חומרה ותוכנה. השעון יהיה מבוסס על "מערכת-על-שבב (SoC)" של אינטל וישתמש בטכנולוגיות תוכנה של גוגל (Android Wear) לאינטגרציה מלאה עם יישומי גוגל. השעון צפוי לצאת לשווקים בסוף השנה הנוכחית. ההכרזה הרשמית על שיתוף הפעולה נעשתה היום בתערוכת Baseworld.

מערכת טלנירי, 'אינטל, גוגל וטאג הויר מפתחות שעון חכם', טלנירי, 19.3.2015.
© כל הזכויות שמורות ל"טלנירי, מידע פיננסי לפני כולם".

"טאג הויר" היא חברה שוויצרית בעלת ותק של למעלה מ-150 שנים בייצור שעוני יוקרה. מנהלי החברה ציינו כי שוק השעונים החכמים מוצף, והחברות היצרניות מנסות לבדל את מוצריהן ככל האפשר. "בזכות שיתוף הפעולה עם ענקיות הטכנולוגיה אינטל וגוגל ועוצמתן הגלובלית נוכל לחולל מהפכה טכנולוגית בתעשייה".

השעון החכם ייוצר במפעלי החברה שבהרי האלפים ויזכה לשיפורים טכנולוגיים: מעטפת טיטניום המבטיחה עמידות גבוהה ומשקל קל, רצועה הניתנת להחלפה, "פרצופי שעון" המזכירים את סדרת שעוני "קרה" היוקרתית של החברה, סוללת ליתיום שמספיקה ליום עבודה שלם, כפתור התמצאות בין אפליקציות, זיכרון של כ-4GB, מיקרופון לשימוש ב-Google Voice ועוד. ניתן לחבר את השעון הן למכשירי אנדרואיד והן למכשירי אפל בגרסתם החדשה.

השעון החדש של "טאג הויר" ושותפיה יימכר בכ-1,500 דולר, עם תקופת אחריות בת שנתיים, שבסופה ניתן להחזירו ב-100 חנויות בוטיק ואצל 150 משווקים מורשים שנבחרו בקפידה, ולקבל תמורתו שעון מסדרת "קרה" בשווי 3,000 דולר.

(8 נק') א. איזו אסטרטגיה בין-לאומית ברמת העסק נקטה "טאג הויר"? ציינו את שם האסטרטגיה, הסבירו מהי והביאו דוגמה אחת לביטוייה בטקסט.

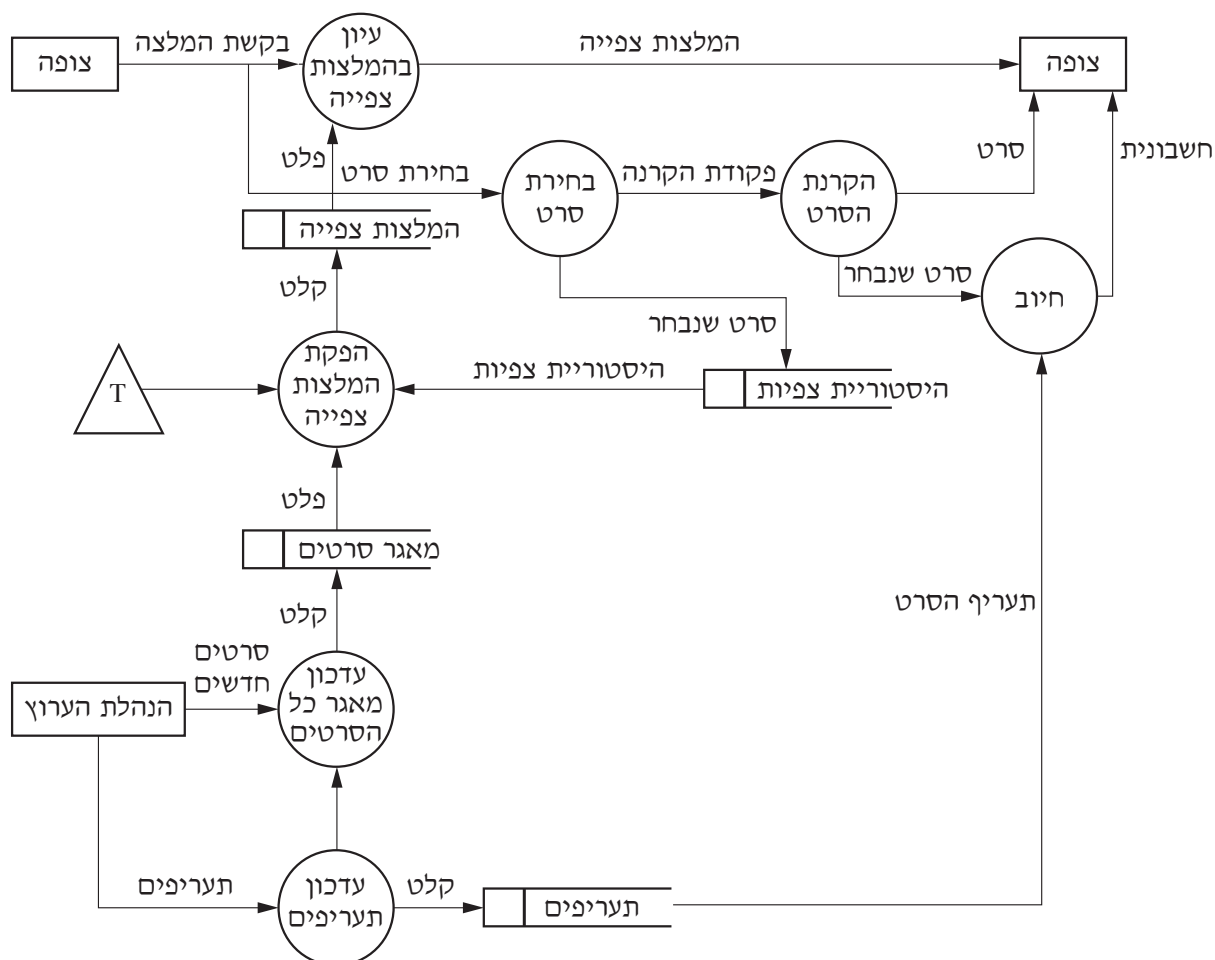
(8 נק') ב. איזו דרך חדירה לשווקים בין-לאומיים שימשה את "טאג הויר" לצורך מימוש האסטרטגיה הבין-לאומית שלה? נמקו את התשובה בעזרת ציטוט מילים מתאימות מתוך הטקסט.

(4 נק') ג. איזה סוג של שיתוף פעולה מוצג בכתבה? הסבירו מה מאפיין שת"פ מסוג זה.

פרק רביעי: ניתוח מערכות מידע

שאלה 7

נתון תרשים DFD של חברה שנותנת שירותי צפייה בסרטים.



א. (5 נק') כיצד ייראה ממשק עץ התפריטים לתרשים הנתון? לכל רכיב בממשק, ציינו אם הוא מסוג T או מסוג S.

ב. (11 נק') החברה החליטה לאפשר לצופים שתי פעולות נוספות:

1. הצופה יוכל לראות באילו סרטים הוא צפה בעבר.

2. אם הצופה בחר לצפות בסרט שכבר צפה בו במהלך 24 השעות האחרונות, הצפייה **לא** תחויב בתשלום נוסף.

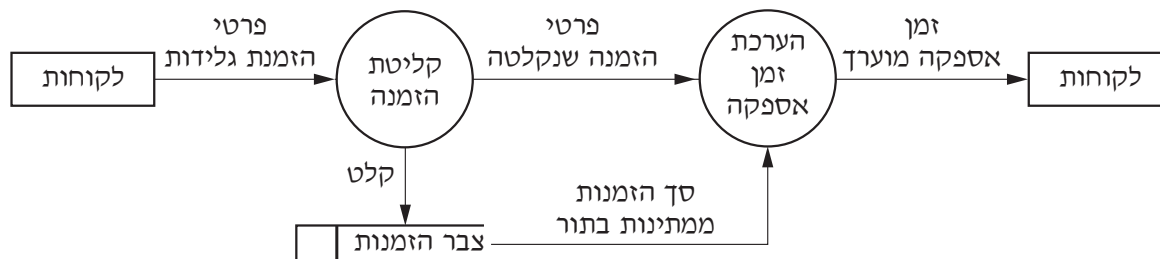
עבור כל אחת מן הפעולות, הסבירו מה יהיה השינוי בתרשים ה-DFD (למשל בישויות, בתהליכים, במאגרים, בזרמי המידע, בהוספת תרשימי ביניים). אין חובה לסרטט, ואפשר לתת הסבר מילולי בלבד.

ג. (4 נק') הנהלת החברה מעוניינת לאמוד את הנפחים הנדרשים למאגרי המידע השונים שבתרשים ה-DFD המקורי (הנתון בפתיח). בחרו **שני** מאגרים מתוך התרשים, וצינו מדד **אחד** לאומדן הנפח הנדרש לכל מאגר.

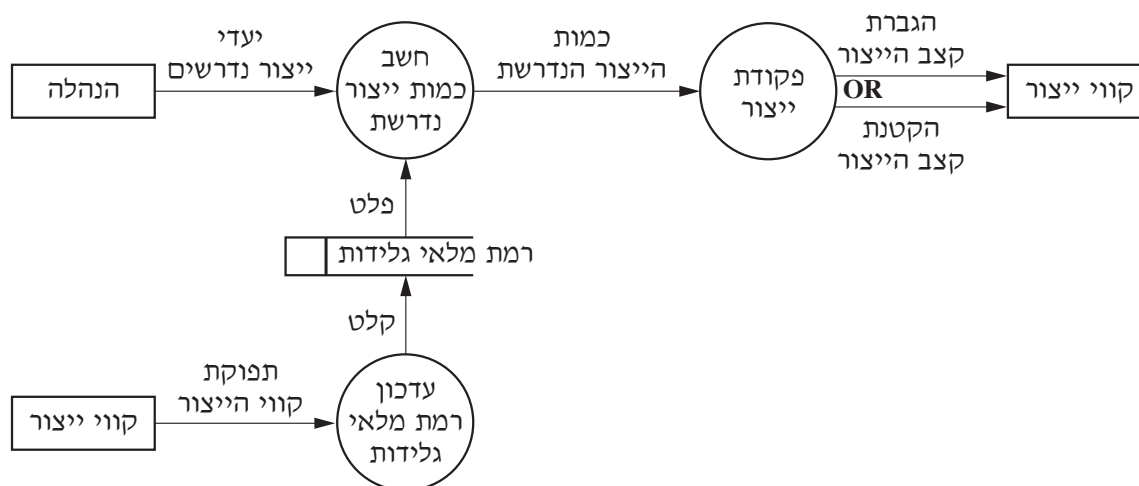
שאלה 8

מפעל "קוקו-אהה! גלידה טובה!" מייצר גלילות. המפעל משתמש במערכות מידע ייעודיות לתהליכים שונים. להלן תרשימי DFD לכל תהליך.

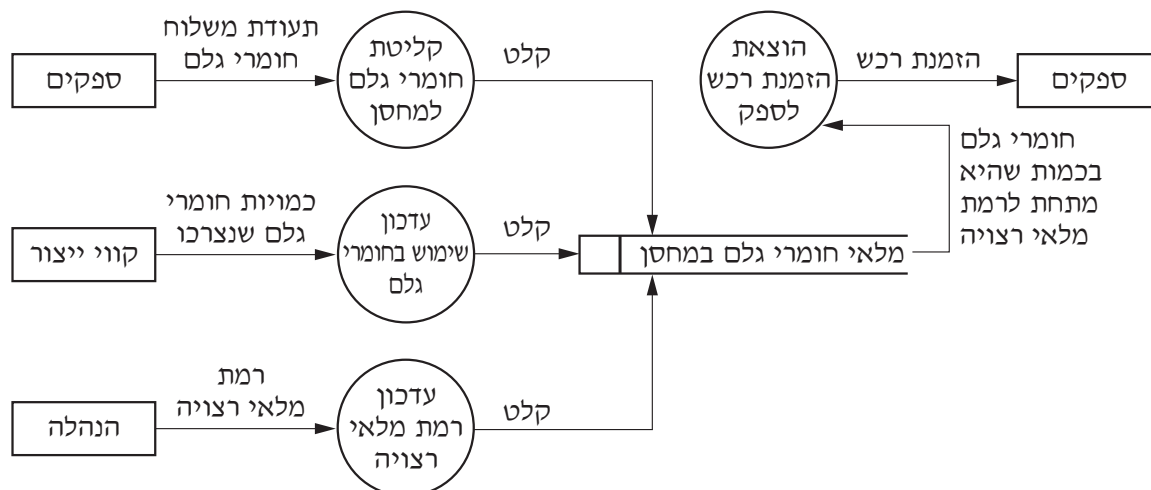
תרשים DFD לתהליך קליטת ההזמנות מהלקוחות:



תרשים DFD לתהליך הייצור של קווי הייצור:



תרשים DFD לתהליך הרכש של חומרי גלם:



א. (9 נק')

לאחרונה נשמעו במפעל תלונות על ייצור מלאי עודף, או על חוסר מלאי של חלק מהגלילות, על טעויות בהערכת זמני אספקה, ועל חוסר מלאי של חומרי גלם לייצור. מהנדסת מערכות מידע שבאה ליישם למפעל הציעה ארבעה שינויים במערכות המידע, כמפורט בטבלה שלהלן. העתיקו אותה למחברת, והשלימו אותה עבור **שלושה** שינויים על-פי בחירתכם: הסבירו מה השיפור שיושג, ואיזה מצב או בעיה יימנעו בעתיד באמצעות השינויים שבחרתם.

השינוי	השיפור שיושג	המצב/הבעיה שיימנעו
הוספת זרם מידע ממאגר "צבר הזמנות" לפונקצייה "חישוב כמות ייצור נדרשת"		
הוספת זרם מידע ממאגר "רמת מלאי גלילות" לפונקצייה "הערכת זמן אספקה"		
הוספת זרם מידע ממאגר "מלאי חומרי גלם במחסן" לפונקצייה "חישוב כמות ייצור נדרשת"		
הוספת זרם מידע ממאגר "צבר הזמנות" לפונקצייה "הוצאת הזמנת רכש לספק"		

ב. (7 נק')

המפעל החליט להרחיב את פעילותו, ומלבד הגלילות לייצר גם קרטיבים. המפעל מעריך שמערכות המידע הקיימות לא ייתנו מענה הולם לפעילויות הייצור של הקרטיבים. הציעו **שתי** דרכי פעולה אפשריות (דפ"א) לפתרון הבעיה, וציינו יתרון **אחד** וחסרון **אחד** של כל דפ"א. ערכו את תשובתכם בטבלה כזאת:

דרך פעולה אפשרית (דפ"א)	יתרון	חסרון
1.		
2.		

ג. (4 נק')

במפעל נערך סקר על המצב הקיים בנוגע לשימוש העובדים במערכות המידע הקיימות במפעל ושביעות הרצון מהן. נמצא שהעובדים החדשים משתמשים במערכות המידע פחות מן העובדים הוותיקים. הביאו **שתי** סיבות אפשריות לכך, ופתרון אפשרי **לכל** סיבה.

בהצלחה!