

סוג הבחינה: בגרות לבתי-ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשס"ד, 2004

סמל השאלון: 857201

נספחים: א. DFD-0 לשאלות 1-6

ב. DFD-1 לשאלה 2

ג. תז"פ לשאלה 3 (שני עמודים)

ד. נספח לשאלה 9

ה. דף תשובות לשאלות 1, 2 ו-11

ניתוח ועיצוב מערכות א'

שתי יחידות לימוד

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שלוש שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון שני פרקים.

פרק ראשון: ניתוח ועיצוב מערכות מידע 50 נקודות

פרק שני: ארגון קבצים ומסדי נתונים 50 נקודות

סה"כ 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר.

ד. הוראות מיוחדות:

את התשובות לשאלות 1, 2 ו-11 יש לרשום אך ורק על-גבי דף התשובות שבנספח ה'.

את התשובה לשאלה 9 יש לרשום אך ורק על גבי התרשים שבנספח ד'.

הוראות למשגיח:

בתום הבחינה יש לוודא שהנבחנים שענו על השאלות 1, 2, 9 ו-11 הדביקו את מדבקת הנבחן שלהם במקום המיועד לכך בנספחים ד' וה', והידקו את הנספחים האלה אל מחברות הבחינה.

בשאלון זה 21 עמודים ו-6 עמודי נספחים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר,

אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון: ניתוח ועיצוב מערכות מידע (50 נקודות)

בפרק הזה שש שאלות. יש לענות על ארבע מהן, על-פי ההנחיות.

קרא את הקטע שלפניך, ועיין ב-DFD-0 המובא בנספח א'.

ארגון "מוזיקה לעם" הוא ארגון ללא מטרת רווח, הפועל לעידוד ולהכשרה של מוזיקאים צעירים ומופעל על-ידי מתנדבים. הארגון משאיל כלי נגינה מסוגים שונים. בארגון קיים מחסן שמטפל ברכישה של כלי הנגינה ובתחזוקתם, ויחידת השאלה שמטפלת בהשאלת כלי הנגינה. כלי הנגינה מושאלים ללא תשלום, אבל כאשר שואלים כלי נגינה, יש להשאיר פיקדון כספי, המוחזר בגמר ההשאלה. כל תקופת השאלה היא לחצי שנה. לאחר מכן אפשר להאריך את ההשאלה לתקופות נוספות, אך לא יותר מארבע תקופות השאלה בסך-הכול. הארגון מאפשר לשואלים לרכוש ממנו כלי נגינה, בתנאי שמשך ההשאלה של כלי הנגינה המבוקש הוא בסך-הכול שנתיים לפחות, ומגיש הבקשה לרכישה הוא השואל הנוכחי של כלי הנגינה.

הנחה: נגן שואל בדרך-כלל כלי נגינה אחד בלבד לאורך כל תקופת ההתקשרות שלו עם הארגון "מוזיקה לעם".

לפניך תיאור של המערכת להשאלת כלי נגינה:

כאשר נגן צעיר פונה לארגון ומבקש לשאול כלי נגינה, המתנדב התורן בודק במאגר **כלי נגינה** אם קיים כלי נגינה מתאים לבקשה, ואם כן – מהו גובה הפיקדון לכלי הנגינה הזה. אם לא נמצא כלי נגינה מתאים, המתנדב מודיע על כך לנגן.

אם נמצא כלי נגינה מתאים, המתנדב מודיע לנגן מהו גובה הפיקדון הנדרש בעבור כלי הנגינה הזה. אם הנגן החליט לשאול את הכלי, הנגן מוסר למתנדב את פרטיו האישיים ומפקיד בידי המתנדב את סכום הפיקדון. המתנדב ממלא טופס השאלה ורושם בו את פרטי השואל, את פרטי כלי הנגינה שהושאל לו ואת גובה הפיקדון שהשואל שילם. לאחר מכן, המתנדב מוסר לנגן השואל את כלי הנגינה ואת טופס ההשאלה. במקביל, המתנדב מסמן במאגר **כלי נגינה** שכלי הנגינה הזה הושאל, ומוסיף למאגר ה**שאלות** את טופס ההשאלה, המכיל את פרטי השואל, פרטי כלי הנגינה המושאל, תאריך ההשאלה, התאריך המיועד להחזרת כלי הנגינה, וגובה הפיקדון.

בתום חצי שנה מיום ההשאלה, השואל חייב להחזיר את כלי הנגינה לארגון, או להאריך את תקופת ההשאלה. לשם כך עליו לפנות לארגון. במקרה של החזרה, המתנדב התורן מקבל את כלי הנגינה, בודק במאגר הִשְׁאָלוֹת מהו גובה הפיקדון שהופקד בעבור כלי הנגינה הזה, מחזיר את הפיקדון לשואל, מסמן במאגר הִשְׁאָלוֹת שכלי הנגינה הזה הוחזר ומעביר את כלי הנגינה עצמו למחסן. במקרה שכלי הנגינה שהוחזר הוא פגום, המתנדב שולח אותו למחסן בצירוף הודעה שהכלי אינו תקין.

במקרה שהשואל מבקש להאריך את תקופת ההשאלה לתקופה נוספת, המתנדב בודק את מספר התקופות שכלי הנגינה הזה הושאל לאותו שואל ברציפות, ואם אפשר, מאשר הארכה לתקופה נוספת. אם הוא מאשר תקופת השאלה נוספת, הוא מעדכן במאגר הִשְׁאָלוֹת את התאריך החדש המיועד להחזרת כלי הנגינה.

אחת לשבוע המתנדב בודק במאגר הִשְׁאָלוֹת את התאריכים הנדרשים להחזרה של כלי הנגינה של הארגון. אם הוא מוצא כלי נגינה שתאריך החזרה שלו עבר, הוא שולח לשואל מכתב אזהרה, ומבקשו להחזיר את כלי הנגינה הזה מיד.

שואל שמעוניין לרכוש את כלי הנגינה שהוא שאל, פונה אל הארגון בבקשה. המתנדב התורן בודק:

1. אם כלי הנגינה המבוקש הושאל כבר שנתיים לפחות;

2. אם כלי הנגינה הזה נמצא עכשיו ברשות השואל.

אם אחד מן התנאים האלה אינו מתקיים, מודיעים לשואל שאי אפשר למכור לו את כלי הנגינה הזה. אם נמצא שאפשר למכור את כלי הנגינה לשואל, המתנדב מחשב את מחירו. מחירו של כלי הנגינה נקבע על-פי מספר הפעמים שהוא הושאל, ועל-פי מחירו המקורי (מחיר הספק). לכל השאלה מורידים 5% מן המחיר המקורי. המתנדב מודיע לשואל מהו מחירו של הכלי, ואם השואל מחליט לבצע את הרכישה, הוא משלם בגזברות ומוסר למתנדב את הקבלה על הסכום שהוא שילם. בסיום הרכישה המתנדב מדווח עליה למחסן, כדי שיוכלו לעדכן את הרישומים שלהם.

בתיאור שלמעלה חסרות כמה פעילויות הקשורות בתפקוד הארגון, חלקן מוצג ב-DFD-0 הנתון בנספח א'.

ה-DFD-0 שבנספח א' מתאר את תהליך ההשאלה והחזרה של כלי נגינה בארגון "מוזיקה לעם", ואת תהליך המכירה. גם ב-DFD-0 הנתון חסרים כמה נתונים.

ענה על השאלות 1-2 – שאלות חובה.

שאלה 1 (14 נקודות)

ענה על כל הסעיפים א'–ז' על-פי ה-DFD-0 שבנספח א', ועל-פי התיאור שהובא לעיל. לכל אחת מן השאלות בסעיפים א'–ז' מוצעות ארבע תשובות. בחר את התשובה הנכונה בכל סעיף, והקף בעיגול את הספרה המייצגת אותה **בדף התשובות שבנספח ה'**.

א. מאין מגיע המידע למאגר **כלי נגינה**?

1. מיצרן כלי הנגינה, המעביר את הפרטים למאגר.
2. מן המחסן המעביר את כלי הנגינה.
3. מן השואל המבקש את נתוני כלי הנגינה שהוא מעוניין ללמוד.
4. מן הספקים המעבירים תעודות משלוח.

ב. כיצד אפשר לקבל סיכום של כמות כלי הנגינה הקיימים בארגון?

1. על-ידי סיכום של הנתונים באפיק **נ. כלי נגינה**.
2. על-ידי איחוד של האפיק **נ. כלי נגינה חדש** עם האפיק **נ. כלי נגינה לעדכון**.
3. באמצעות פעילות פנימית הקיימת בתוך תהליך **P1**.
4. על-ידי הוספת פעילות חדשה לתהליך **P1**.

ג. כדי לעדכן את המערכת בהחזרה של כלי נגינה:

1. יש להוסיף אפיק המכיל נתוני השאלה מתהליך **P2** לתהליך **P3**.
2. יש להוסיף אפיק המכיל נתוני אישור השאלה מן השואל לתהליך **P3**.
3. יש להשתמש באפיק המכיל נתוני השאלה ממאגר **השאלות** לתהליך **P3**.
4. אין צורך להוסיף דבר, כי העדכון מתבצע בתהליך **P1**.

ד. מהו המידע הזורם על האפיק המסומן X מ- E_1 ל- P_3 ?

1. פ. השאלה
2. פ. כלי נגינה קיים
3. פ. כלי נגינה פגום
4. פ. פיקדון

ה. במה מטפל תהליך P4 ?

1. בספירת מלאי.
 2. בהוצאת דוח כלי נגינה למחסן.
 3. במכירת כלי נגינה.
 4. בקניית כלי נגינה חדשים לארגון.
- ו. את המידע על החזרת כלי נגינה:
1. יש לשמור במאגר **החזרות**, שיש להוסיפו למערכת.
 2. יש לשמור במאגר **כלי נגינה**.
 3. יש לשמור במאגר **השאלות**.
 4. אין צורך לשמור, כי המידע הזה אינו נחוץ.
- ז. איזו ישות מקבלת פרטי כלי נגינה שנמכר?
1. מתנדב
 2. מחסן
 3. שואל
 4. מנהל

שאלה 2 (12 נקודות)

ענה על כל הסעיפים א'–ו' על-פי ה-DFD של התהליך P3 – **טיפול בהחזרת כלי נגינה**, המוצג ב**נספח ב'**, ועל-פי ה**תיאור שהובא בפתוח לפרק הראשון**. לכל אחת מן השאלות בסעיפים א'–ו' מוצעות ארבע תשובות. בחר את התשובה הנכונה בכל סעיף, והקף בעיגול את הספרה המייצגת אותה ב**דף התשובות שבנספח ה'**.

א. כדי לשלוח הודעת אזהרה לשואל על כלי נגינה שלא הוחזר במועד:

- יש להעביר את פרטי השואל באפיק שבין P3.1 ובין P3.2.
- יש להעביר את פרטי השואל באפיק ממאגר השאלות ל-P3.2.
- יש להעביר את פרטי כלי הנגינה באפיק ממאגר **כלי נגינה** ל-P3.2.
- יש להעביר את האזהרה באפיק מ-P3.1 ל-P3.3.

ב. האפיק **פ. כלי נגינה פגום** זורם ב-DFD-0 מתהליך P3 לישות חיצונית E2. האפיק הזה איננו מופיע ב-DFD-1.

- יש להוסיף אותו, ולהעביר אותו מ-P3.1 ל-E2.
 - יש להוסיף אותו, ולהעביר אותו מ-P3.3 ל-E2.
 - יש להוסיף אותו, ולהעביר אותו מ-P3.1 ל-P3.3.
 - אין צורך להוסיף אותו ל-DFD-1, כי הוא מופיע ב-DFD-0.
- ג.** האפיק **נ. שואל + תאריך החזרה**, הזורם ממאגר ds2 לפעילות P3.3:

- נמצא במקומו, היות שהנתונים האלה נחוצים לפעילות.
- צריך לזרום מ-ds2 ל-P3.1, כי תאריך החזרה חשוב לפעילות הזאת.
- צריך לזרום מ-ds2 ל-P3.2, כדי שיספק מידע על התאריך שבו השואל הנוכחי החזיר את כלי הנגינה ששאל.
- מיותר, כי נתוני השואל כבר נמצאים במערכת.

ד. בפעילות P3.3 השואל מקבל דחייה של בקשה להארכת השאלה, כי:

- שואל אחר ממתין לכלי הנגינה הזה זמן רב.
- הוא כבר שאל את כלי הנגינה הזה ארבע תקופות השאלה.
- בעבר הוא החזיר כלי נגינה פגום.
- הוא לא שילם את דמי הפיקדון בעבור כלי הנגינה.

ה. את האפיק פ. תאריך חדש, הזורם מ-P3.2 ל-E1:

1. יש להשאיר במקומו, על-פי כללי ה-DFD.
 2. יש להעביר כדי שיזרום מ-P3.1 ל-E1, כי רק שם מקבלים תאריכים.
 3. יש להעביר כדי שיזרום מ-P3.3 ל-E1, כי שם מתבצעת ההארכה.
 4. מיותר, ויש למחוק אותו, כי שואל יכול לחשב את התאריך החדש בעצמו.
- ו. אילו מבין הפעילויות הרשומות מטה, והמופיעות ב-DFD-1, אינן שייכות לתהליך P3?

1. P3.1

2. P3.2

3. P3.3

4. P3.4

ענה על אחת מבין השאלות 3-4 (לכל שאלה - 12 נקודות)

שאלה 3

בנספח ג' מוצג תרשים זרימה פונקציונאלי (תז"פ) של חלק מן התהליך P4. בתרשים חסרים שישה ביטויים, המסומנים במספרים (1)-(6). רשום במחברתך את המספרים (1)-(6) בלבד, ולצד כל מספר רשום את הביטוי החסר שהוא מייצג, **מבין הביטויים האלה בלבד**:

הנחה	כלי נגינה
מונה + 1	לא שואל נוכחי
מספר כלי נגינה	מחיר נדרש
זמן השאלה + תקופה	השאלות
שואל נוכחי	תקופה 1
<u>שים לב</u> : אין צורך להעתיק את התז"פ למחברת.	

שאלה 4

לפניך תיאור בעברית מבנית של התהליך P4. בתיאור חסרים שישה ביטויים, המסומנים במספרים (1)–(6). רשום במחברתך את המספרים (1)–(6) בלבד, ולצד כל מספר רשום את הביטוי החסר שהוא מייצג מבין הביטויים האלה בלבד:

הגדל	מתוך מאגר השאלות
לא שואל נוכחי	מספר כלי נגינה
שואל נוכחי	חשב זמן השאלה + תקופה
מחיר נדרש	מתוך מאגר כלי נגינה
חשב תקופה + 1	כלי נגינה

שים לב: אין צורך להעתיק את התיאור למחברת.

קבל משואל בקשה לרכישת כלי נגינה
אתר נתוני השאלת כלי נגינה _____1_____ לפי מספר השאלה
אם מספר ההשאלה לא נמצא, אזי
העבר הודעה: "אי אפשר למכור, ההשאלה לא נמצאה."
אחרת

אם _____2_____ אזי

העבר הודעה: "אינו השואל הנוכחי, אי אפשר למכור."
אחרת

0 ← משך ההשאלה

0 ← מונה השאלות

לכל השאלה של כלי נגינה נדרש מתוך מאגר השאלות בצע
חשב זמן מתוך תאריך החזרה–תאריך השאלה ← משך ההשאלה

_____3_____ ← משך ההשאלה

_____4_____ מונה השאלות ב־1

אם תקופה < שנתיים אזי

אתר כלי במאגר כלי נגינה לפי _____5_____

חשב מספר השאלות * 5% ← הנחה

חשב 100/(הנחה - 100) * מחיר ספק ← מחיר נדרש

העבר _____6_____ לשואל

אחרת

העבר הודעה: "כלי הנגינה הזה אינו עומד למכירה".

ענה על אחת מבין השאלות 5-6 (לכל שאלה – 12 נקודות)

שאלה 5

א. רשום את השמות של השדות העיקריים המופיעים באפיק **פרטי טופס השאלה**, הזורם מ-P2 ל-E1.

ב. לפניך שמות השדות העיקריים המופיעים באפיק **פרטי כלי נגינה**, הזורם מ-E2 ל-P1: מספר כלי הנגינה, סוג פעולה (הסוגים הם: 1 – הוספת כלי נגינה חדש, 2 – החזרת כלי נגינה, 3 – כלי נגינה פגום שיש למחוק, 4 – כלי נגינה שנמכר), סוג כלי הנגינה, שם היצרן, מחיר הספק, תאריך הרכישה.
רשום במחברתך את השדות ה**נתונים בלבד**, בשתי רשימות: רשימה של שדות החובה ורשימה של השדות האופציונאליים.

שאלה 6

לפניך רשימה של חלק מן השדות בשני המאגרים המופיעים ב-DFD-0 הנתון בנספח א', ממוספרים מ-1 עד 10. הנתונים מתקבלים מישויות פנימיות או מישויות חיצוניות למערכת המידע, בתהליכים P1 עד P4.

השאלה	כלי נגינה
מספר השאלה	מספר כלי נגינה
שם שואל	הושאל/לא הושאל
תאריך השאלה	מחיר ספק
תאריך החזרה	תאריך רכישה
סכום פיקדון	
תאריך אזהרה	

העתק למחברתך את הטבלה שלפניך, ולצד כל מספר המייצג שדה כתוב את מספר התהליך שבו מתבצע הטיפול בשדה הזה, ואם הישות שממנה מתקבלים הנתונים לשדה הזה היא ישות פנימית או ישות חיצונית למערכת המידע. ציין את שמן של הישויות החיצוניות.

מס' שדה	מספר התהליך	ישות
1		
⋮		
10		

פרק שני: ארגון קבצים ומסדי נתונים (50 נקודות)

בפרק הזה שבע שאלות. ענה על ארבע מהן, על-פי ההנחיות.

ענה על אחת מבין השאלות 7–9 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלות 7–8 זהות בכול, פרט לשפת התכנות. כדי לענות על שאלה 7 (שפת C) או על שאלה 8 (שפת פסקל), על-פי שפת התכנות שלמדת, קרא תחילה את הקטע שלפניך.

בספריית "השכל" מעוניינים לבנות מערכת ממוחשבת למעקב אחר השאלת ספרים. הוחלט לבנות שלושה קבצים שיכילו נתונים על: מנויים (members), ספרים (books) והשאלות (loans). לפניכם מבנה הקבצים:

מנויים:

מספר זהות – מספרי

שם המנוי – מחרוזת

מספר הספרים השאולים – מספרי

האם המנוי מבוטל? – לוגי: 0 או False מציין שהמנוי לא מבוטל; 1 או True מציין שהמנוי מבוטל.

* ביטול מנוי הוא ביטול לוגי. כדי למחוק מנוי מסמנים True בשדה האם המנוי מבוטל? ברשומה שלו.

הנח כי הקובץ ממוין לפי מספרי הזהות של המנויים.

ספרים:

שם הספר – מחרוזת

מספר העותקים בספרייה – מספרי

מפתח הספר הוא המיקום היחסי שלו מתחילת הקובץ + 1 (מספרו של הספר שבמקום הראשון יהיה 1, מספרו של הספר שבמקום השני יהיה 2, וכן הלאה).

השאלות:

מספר הזהות של השואל – מספרי

מספר הספר (שהוא מפתח הספר) – מספרי

תאריך השאלה – תאריך

תאריך החזרה – תאריך

האם מאחר בהחזרה? – לוגי: 0 או False מציין שהמנוי אינו מאחר בהחזרה; 1 או True מציין שהמנוי מאחר בהחזרה.

הנח כי:

– לכל השאלה יש מנוי שקיים בקובץ.

– ההשאלות ממוינות לפי מספר הזהות של השואל.

לפניך שתי שגרות:

שגרה א': מדפיסה את רשימת השמות של המנויים שמאחרים בהחזרת ספר לספרייה, ולכל אחד מהם – את פרטי הספרים שהוא לא החזיר במועד.

הערה: ייתכן שמנוי מאחר בהחזרת כמה ספרים. במקרה כזה השגרה תדפיס את שם המנוי פעם אחת בלבד, ומתחתיו היא תדפיס את כל שמות הספרים שהוא לא החזיר במועד ואת תאריכי ההשאלה שלהם.

שגרה ב': בונה קובץ מנויים חדש שמכיל אך ורק את פרטי המנויים שלא בוטלו, וקובץ השאלות חדש, שמכיל אך ורק את פרטי ההשאלות של המנויים שלא בוטלו.

שאלה 7

לפניך ההגדרות של מבני הנתונים **בשפת C** :

```
#define TRUE 1
typedef char String [256];
typedef struct{
    int day;
    int month;
    int year;
}Date;

typedef struct{
    long Mid;
    String Mname;
    int Mbooks;
    int MIsDeleted;
}Member;

typedef struct{
    String Bname;
    int Bcount;
}Book;

typedef struct{
    long Mid;
    long Bid;
    Date loaned;
    Date returned;
    int isOverDue;
}Loan;
```

לפניך שתי השגרות שתוארו בפתיח לשאלות 7–8. הנח שכל הקבצים נפתחים באופן תקין ואין צורך לבצע בדיקות תקינות. בשתי השגרות האלה חסרים עשרה ביטויים, המסומנים במספרים (1)–(10). רשום במחברתך את המספרים (1)–(10) בלבד, ולצד כל מספר רשום את הביטוי החסר שהוא מייצג.

```
void printOverDue(void)
{
    FILE *memberFile = fopen("MEMBERS.DAT","r");
    FILE *loanFile = fopen("Loan.DAT","r");
    FILE *bookFile = fopen("BOOKS.DAT","r");
    Book b;
    long memId, loanId=0;
    int count = 0;
    Member m;
    Loan loan;
    fread(&m,sizeof(Member),1,memberFile);
    fread (&loan, sizeof(Loan),1,loanFile);
    if (____1____)
        loanId = loan.Mid;
    while (!feof(memberFile))
    {
        int overDue = 0;
        memId = m.Mid;
        while (____2____ && !feof(loanFile))
        {
            if (loan.isOverDue!=0)
            {
                if (overDue++ == 0)
                    printf ("%s %ld \n", m.Mname, m.Mid);
                fseek (bookFile,(____3____ ,SEEK_SET);
                fread (____4____,sizeof(Book),1,bookFile);
                printf (" %s %d/%d/%d\n",b.Bname,
                    loan.loaned.day,loan.loaned.month,
                    loan.loaned.year);
            }
            ____5____;
            if (!feof(loanFile))loanId = loan.Mid;
        }
        ____6____;
    }
    fclose(memberFile);
    fclose(bookFile);
    fclose(loanFile);
}
```

```
void removeDeleted(char *sourceMem, char *sourceLoan, char *targetMem,
                  char *targetLoan)
{
    FILE *memFile = fopen(sourceMem,"r");
    FILE *loanFile = fopen(sourceLoan,"r");
    FILE * newMemFile = fopen(targetMem,"w");
    FILE *newLoanFile = fopen(targetLoan,"w");
    Member m;
    Loan loan;
    long loanId;
    int flag = 0;
    fread(&m,sizeof(Member),1,memFile);
    fread (&loan, sizeof(Loan),1,loanFile);
    if (!feof(loanFile))
        loanId = loan.Mid;
    while (!feof(memFile))
    {
        if (m.MIsDeleted==0)
        {
            _____7_____;
        }
        while (!feof(loanFile) && loanId == m.Mid)
        {
            if (_____8_____)
            {
                fwrite(&loan, sizeof(Loan),1,newLoanFile);
            }
            fread (&loan, sizeof(Loan),1,loanFile);
            if (!feof(loanFile))
                loanId = _____9_____;
        }
        _____10_____;
    }
    fclose(memFile);
    fclose(loanFile);
    fclose(newMemFile);
    fclose(newLoanFile);
}
```

שאלה 8

לפניך הגדרות של מבני הנתונים בשפת פסקל:

```
type
  date = record
    day:integer;
    month:integer;
    year:integer;
  end;
  Member = record
    mId:longint;
    mName:string;
    mBooks:integer;
    mIsDeleted:boolean;
  end;
  Book = record
    bName:string;
    bCount:integer;
  end;
  Loan = record
    mId:longint;
    bId:longint;
    loaned:date;
    returned:date;
    isOverDue:boolean;
  end;
```

לפניך שתי השגרות שתוארו בפתיח לשאלות 7–8. הנח שכל הקבצים נפתחים באופן תקין ואין צורך לבצע בדיקות תקינות. בשתי השגרות האלה חסרים עשרה ביטויים, המסומנים במספרים (1)–(10). רשום במחברתך את המספרים (1)–(10) בלבד, ולצד כל מספר רשום את הביטוי החסר שהוא מייצג.

```
procedure printOverDue;
  var
    memberFile: file of Member;
    bookFile : file of Book;
    loanFile : file of Loan;
    memberRec:Member;
    bookRec:Book;
    loanRec:Loan;
    memId:longint;
    loanId:longInt;
```

```
        count:integer;
        isOverDue:boolean;
        ended:boolean;
begin
    count:=0;
    loanId:=0;
    reset (bookFile);
    reset (memberFile);
    reset (loanFile);
    ended:=false;
    if _____1_____ then begin
        read (loanFile,loanRec);
        loanId:= loanRec.mId;
    end{if}
    else
        ended:=true;
    while not eof (memberFile) do begin
        count:=0;
        isOverDue:=false;
        _____2_____;
        memId:= memberRec.mId;
        while (not ended) and (_____3_____) do begin
            if loanRec.isOverDue then begin
                if not isOverDue then
                    writeln (memberRec.mName, memberRec.mId);
                isOverDue:=true;
                _____4_____;
                read (bookFile,_____5_____);
                write (bookRec.bName,loanRec.loaned.day);
                writeIn(loanRec.loaned.month,loanRec.loaned.Year);
                if not eof (loanFile) then
                    _____6_____
                else
                    ended:=true;
            end;(if)
        end;(While)
    end;(While)
    close(bookFile);
    close(memberFile);
    close (loanFile);
end;
```

```
procedure removeDeleted (sourceMem, sourceLoan, targetMem,
  targetLoan:string);
var
  memberRec:Member;
  loanRec:Loan;
  memId:longint;
  loanId:longInt;
  ended:boolean;
  backUpMem,CurrMem:file of Member;
  backUpLoan, CurrLoan:file of Loan;
begin
  assign (backUpMem,sourceMem);
  assign (CurrMem,targetMem);
  assign (backUpLoan, sourceLoan);
  assign (CurrLoan,targetLoan);
  reset (backUpMem);
  reset (backUpLoan);
  rewrite (CurrMem);
  rewrite (CurrLoan);
  ended:=false;
  if not eof (backUpLoan) then
    read (backUpLoan,loanRec)
  else
    ended:=true;
  while not eof (backUpMem) do begin
    read (backUpMem, memberRec);
    if (not memberRec.mIsDeleted) then
      _____7_____;
    while (not ended) and (memberRec.mId = loanRec.mId) do begin
      if (not _____8_____) then
        write (CurrLoan,loanRec);
      if not eof (backUpLoan) then
        read (backUpLoan,_____9_____)
      else
        _____10_____;
    end;
  end;
  close(backUpMem);
  close(CurrMem);
  close(backupLoan);
  close(CurrLoan);
end;
```

שאלה 9

בסיס נתונים של גלריה לאמנות כולל מידע על אמנים שעבודותיהם נמכרו בגלריה, מידע על יצירות האמנות בגלריה, ומידע על לקוחות.

- הנתונים של כל אמן המציג בגלריה הם: מספר זהות, שם, כתובת, סגנון אמנותי.
- הנתונים של כל יצירת אמנות בגלריה הם: מספר היצירה, שם היצירה, מספר הזהות של האמן, שנת ההפקה, מחיר.
- היצירות מסווגות גם לסגנונות אמנותיים מסוגים שונים, כגון: דיוקנים, תמונות נוף, המאה ה-19 וכדומה. לכל סגנון יש קוד סגנון ותיאור הסגנון.
- הנתונים של כל לקוח הם: מספר הזהות של הלקוח, שם, כתובת, יצירות שקנה. בעבור כל קנייה של יצירה נשמר תאריך הקנייה.

הנחות יסוד:

1. הסגנון של כל יצירה נקבע על-פי האמן שיצר אותה.
 2. לכל אמן יש סגנון מסוים המאפיין אותו ולכל סגנון יכולים להיות כמה אמנים שיוצרים בסגנון הזה.
 3. לכל אמן יכולות להיות כמה יצירות, אך כל יצירה היא של אמן אחד בלבד.
 4. לקוח יכול לקנות כמה יצירות אך כל יצירה יכולה להירכש על-ידי לקוח אחד בלבד.
- א.** בנספח ד', בסעיף א', מוצג תרשים אובייקטים קשרים (ERD מפורט / DSD) של בסיס הנתונים המתקבל לאחר נירמול BCNF. בתרשים חסרות תכונות (מאפיינים) של ישויות וחסרים קשרים בין ישויות. השלם את החסר (מאפיינים וקשרים) על גבי התרשים הנתון בנספח ד' בלבד.

אל תעתיק את התרשים הזה למחברתך.

ב. משנים את הנחות היסוד כך:

1. הנחות היסוד 1 ו-2 בטלות.
2. הנחות 3 ו-4 נשארות ללא שינויים.
3. מוסיפים את ההנחה הזאת: לכל "אמן" יכולים להיות כמה סגנונות ולכל סגנון יכולים להיות כמה אמנים שיוצרים בסגנון הזה.

בנספח ד', בסעיף ב', מוצג חלק מתרשים אובייקטים קשרים (ERD מפורט / DSD) של בסיס הנתונים המתקבל לאחר נירמול BCNF **על סמך ההנחות החדשות**. בתרשים חסרים: תכונות (מאפיינים) של ישויות, שם לישות אחת וקשרים בין הישויות. השלם את החסר על גבי התרשים הנתון בנספח ד' בלבד.

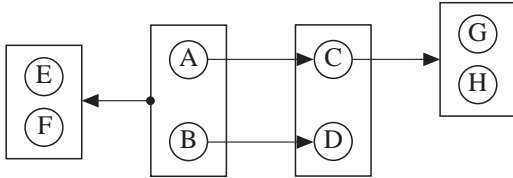
אל תעתיק את התרשים למחברתך.

שים לב! הדבק את מדבקת הנבחן שלך בנספח ד', וצרף את הנספח למחברת הבחינה שלך.

ענה על שלוש מבין השאלות 10–13 (לכל שאלה – 10 נקודות).

שאלה 10

לפניך תרשים התלויות הפונקציונליות של היחס R.



- א. פרק את היחס R לקבוצות (יחסים/טבלאות) BCNF, רשום את הקבוצות במחברתך, וסמן בקו תחתי את המפתח הראשי בכל קבוצה.
- ב. האם קיים קשר מסוג רבים לרבים בין שתי ישויות כלשהן ביחס R? נמק את תשובתך.
- ג. האם בתרשים הנתון קיים מפתח זר? אם כן – ציין מהו, אם לא – נמק את תשובתך.

שאלה 11

ענה על כל הסעיפים א'–ה'. הסעיפים אינם תלויים זה בזה. לכל אחת מן השאלות בסעיפים א'–ה' מוצעות ארבע תשובות. בחר את התשובה הנכונה בכל סעיף והקף בעיגול את הספרה המייצגת אותה **בדף התשובות שננספח ה'**.

- א. איזה מבין ההיגדים 1–4 נכון?
 1. בארגון קבצים בגישה ישירה אין צורך בגישה לאינדקסים, לכן הגישה מהירה מאוד.
 2. בהתמרה על-ידי חישוב (Hashing) אין צורך לטפל במנגנון לטיפול בגלישות.
 3. בהתמרה על-ידי חישוב (Hashing) אין צורך להקצות מראש את כל שטח האחסון הדרוש.
 4. בהתמרה ישירה אין אפשרות לעבד את הקובץ באופן סדרתי.
- ב. כדאי להשתמש בקובץ סדרתי כאשר:
 1. יש צורך למצוא נתון במהירות.
 2. שיעור הפעילות של הקובץ הוא גבוה.
 3. תחום ערכי המפתח מוגבל וידוע מראש.
 4. חייבים לשמור את הנתונים בקובץ תמיד לפי סדר מפתח מסוים.

ג. כדאי להשתמש בקובץ אינדקס סדרתי כאשר:

1. נדרש חיסכון בשטח האחסון של הקובץ.
2. שיעור הפעילות של הקובץ הוא גבוה.
3. נדרשים הן עיבוד סדרתי והן עיבוד אקראי של הקובץ.
4. אפשר לגשת לנתונים ללא עזרת קבצים נוספים.

ד. איזה מבין ההיגדים 1-4 נכון?

1. השימוש באינדקס סלקטיבי אינו מחייב שהקובץ ימוין לפי מפתח ראשי.
2. בשימוש באינדקס סלקטיבי, הגישה היא תמיד ישירות לרשומה המבוקשת.
3. השימוש באינדקס ממצה מחייב שהקובץ יהיה ממוין לפי מפתח ראשי.
4. אינדקס ממצה מכיל רשומת אינדקס אחת לכל רשומת נתונים.

ה. נתונה הטבלה: **חשבונית (מספר חשבונית)**, מספר לקוח, תאריך חשבונית (מספר מוצר, שם

מוצר, כמות, מחיר ליחידה, סך-הכול לתשלום בעבור החשבונית*).

הנחת יסוד: בחשבונית אחת אפשר לרשום רכישה של כמה מוצרים.

הטבלה הנתונה:

1. מנורמלת.
2. לא מנורמלת בצורת 1 NF ולא מנורמלת בצורת BCNF.
3. לא מנורמלת בצורת 1 NF.
4. לא מנורמלת בצורת BCNF.

שאלה 12

א. לפניך שני היגדים המתייחסים לארגון קבצים בגישה ישירה – התמרה על-ידי חישוב:

1. התהליך של המרת מפתח לכתובת פיזית על-גבי דיסק המחשב הוא פשוט יחסית.
2. אפשר להדפיס במהירות וביעילות את כל הרשומות בקובץ, ממוינות לפי המפתח הראשי של הרשומות.

איזה מן ההיגדים 1–2 **אינו** נכון?

ב. נתון מפתח, k , שאופן ההתמרה שלו לכתובת הפיזית הוא פונקציה המחזירה את השארית של החלוקה של המפתח k ב-10, כלומר: $h(k) = k \bmod 10$. לפניך רשימת מפתחות של רשומות שיש להכניס לקובץ (יש לקרוא את הרשומות משמאל לימין):

. 76 , 42 , 33 , 60 , 3 , 20 , 18 , 14

1. רוצים להכניס לקובץ את המפתחות של הרשומות הנתונות, כאשר הטיפול בגלישה בשטח הראשי נעשה **בשיטת המרחב הפתוח** (Open Addressing) **בהתקדמות רציפה** (Linear Probing) מן הכתובות הנמוכות אל הכתובות הגבוהות. העתק את הטבלה שלפניך למחברתך, ורשום בה את המפתחות לפי סדר הכנסתם לקובץ.

אינדקס	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
מפתח										

2. רוצים להכניס לקובץ את המפתחות של הרשומות הנתונות, כאשר שיטת הטיפול בגלישה היא באמצעות **שטח גלישה כללי**. העתק למחברתך את הטבלאות שלפניך ורשום בהן את המפתחות לפי סדר הכנסתם לקובץ.

אינדקס	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
מפתח										

שטח גלישה כללי	מפתח								
----------------	------	--	--	--	--	--	--	--	--

שאלה 13

לפניך שתי טבלאות הכוללות מידע על המחלקות בחברה מסוימת ועל העובדים בה.

t_Dept (Dept_no , Dept_name , Dept_location)

מיקום המחלקה שם מחלקה מספר מחלקה טבלת מחלקות

t_Emp (Emp_id , Emp_name , Dept_no , Position , Salary)

משכורת תפקיד העובד מספר המחלקה שם עובד מספר עובד טבלת עובדים
בה עובד העובד

לפניך שאילתה שמציגה את מספר הפקידים בכל מחלקה ואת מספר המחלקה בעבור המחלקות בהן מספר הפקידים קטן מ-10 והן לא נמצאות בחו"ל. המחלקות ממוינות לפי מספר העובדים במחלקה, בסדר עולה.

```
SELECT distinct t_Dept.Dept_no, _____ (1) _____
FROM t_Dept, t_Emp
WHERE _____ (2) _____ AND
      Dept_location = 'Israel' AND _____ (3) _____ = 'clerk'
_____ (4) _____ t_Dept.Dept_no
HAVING _____ (5) _____ < 10
ORDER BY count (t_Emp.Dept_no);
```

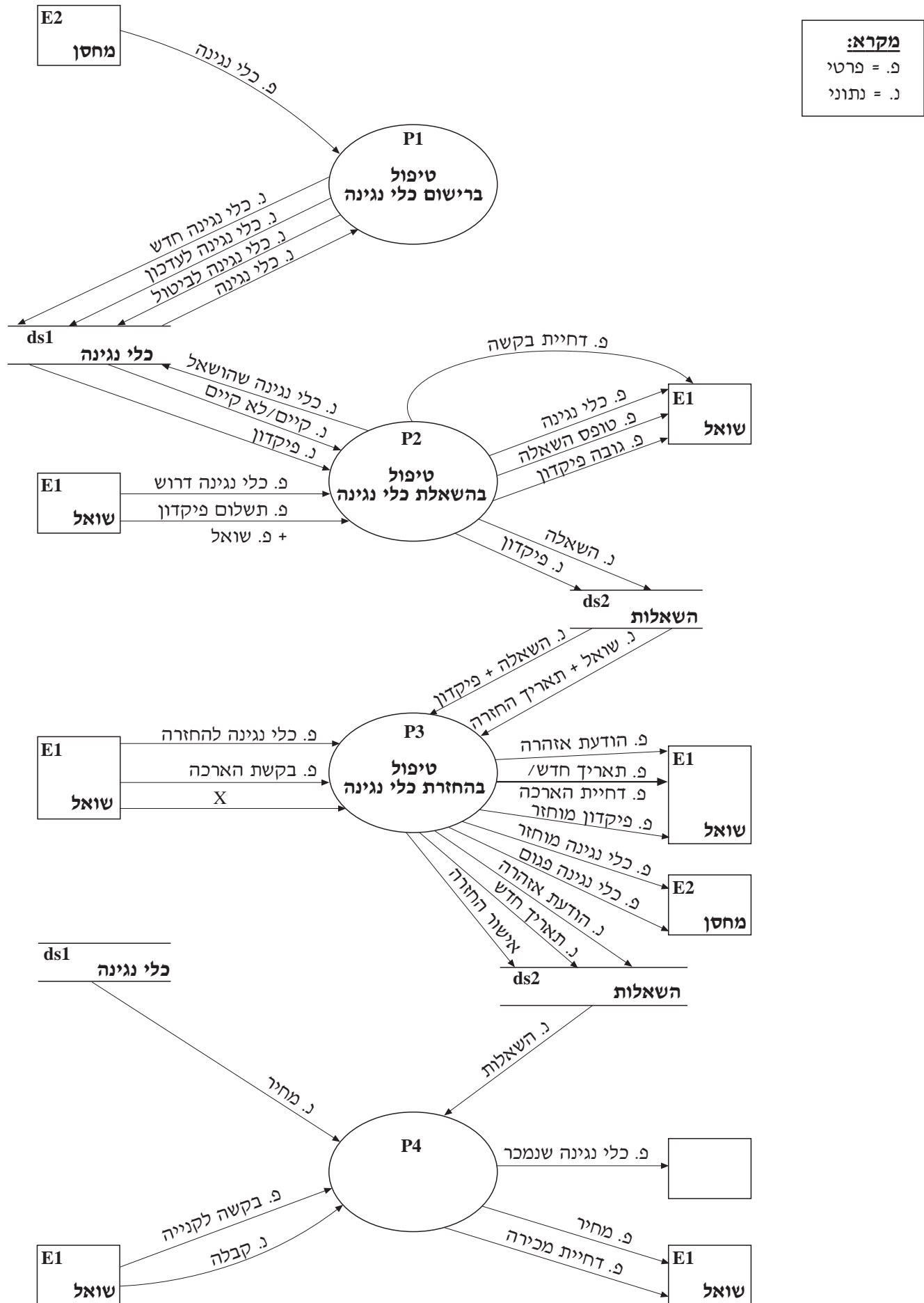
בניסוח הנתון של השאילתה הושמטו חמישה ביטויים, המסומנים במספרים (1)–(5). רשום במחברתך את המספרים (1)–(5) בלבד, לפי סדר עולה, וליד כל מספר רשום את הביטוי שהוא מייצג.

אל תעתיק למחברתך את השאילתה כולה.

בהצלחה!

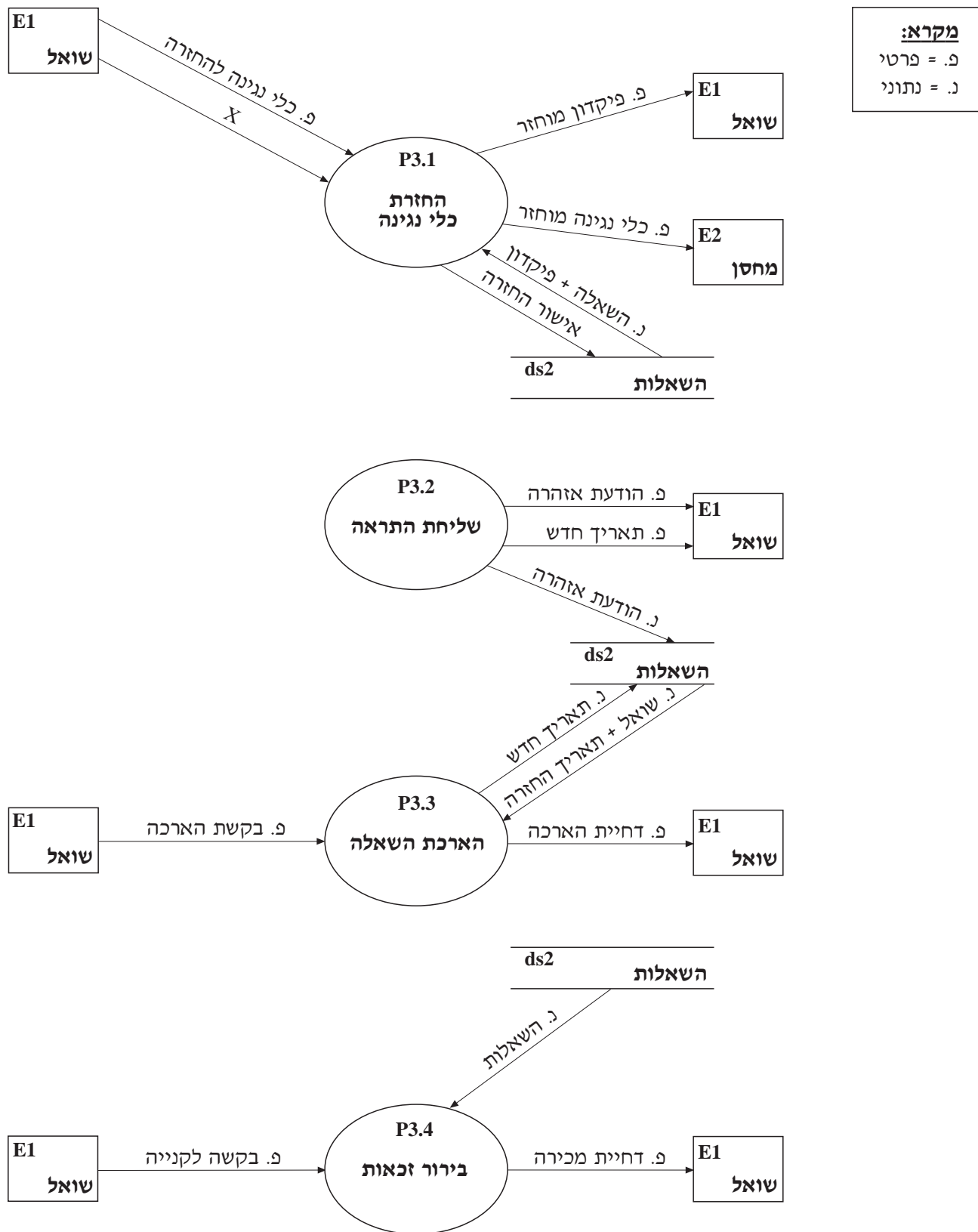
נספח א' לשאלות 1 – 6 :DFD-0

לשאלון 857201, קיץ תשס"ד



נספח ב' לשאלה 2: DFD-1 לתהליך P3

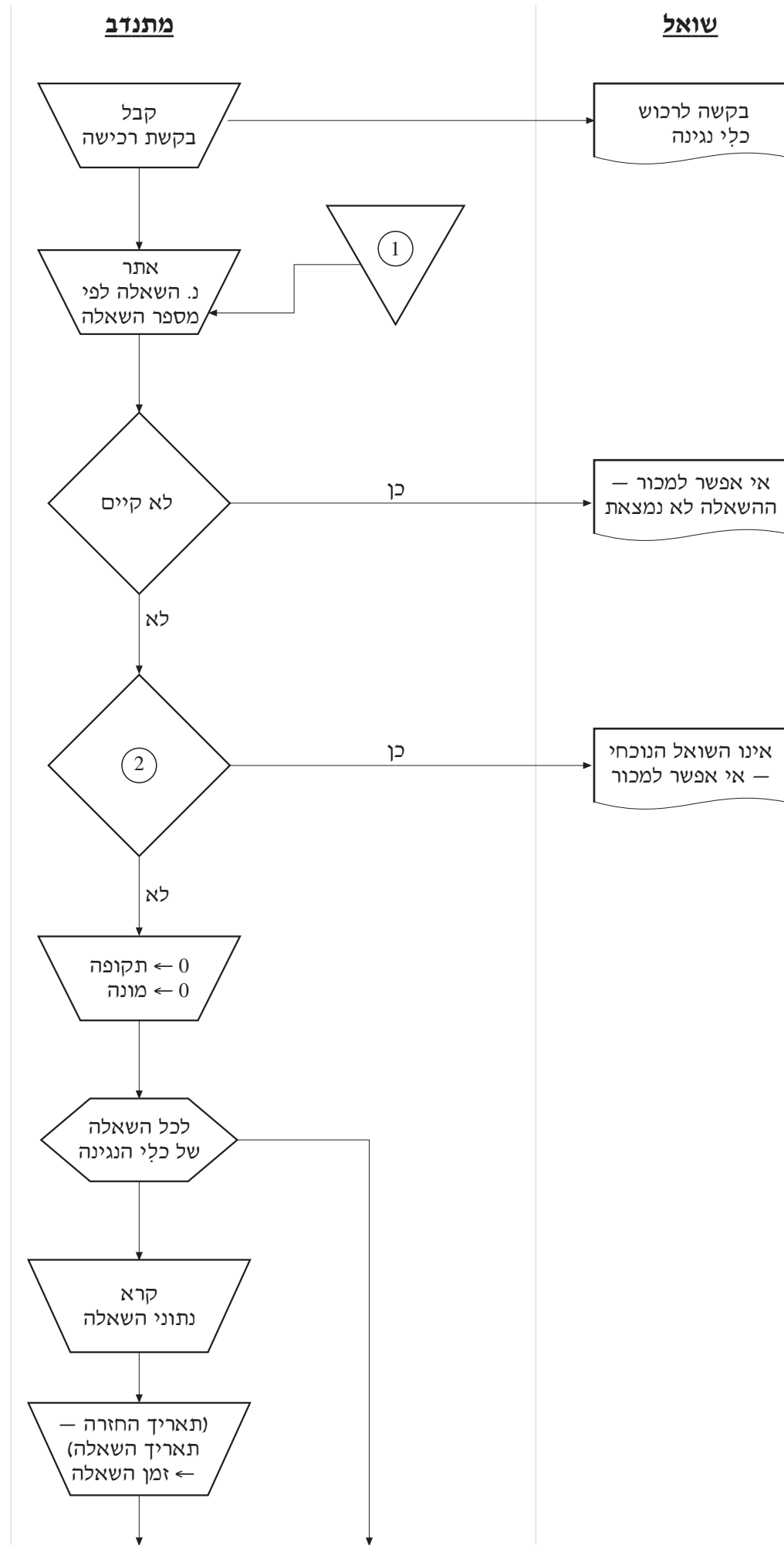
לשאלון 857201, קיץ תשס"ד

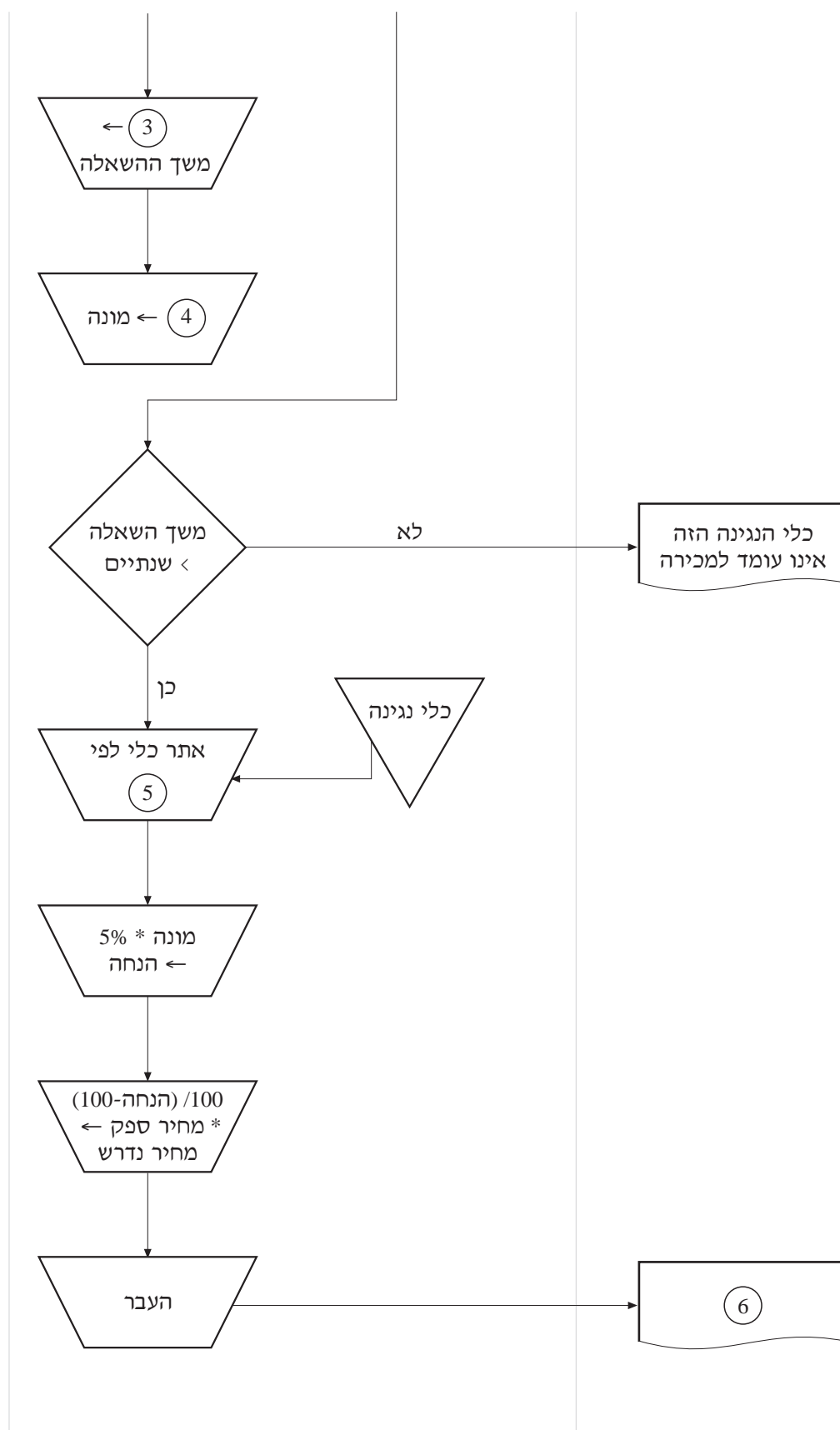


נספח ג': תז"פ לשאלה 3 (שני עמודים)

לשאלון 857201, קיץ תשס"ד

הערה: הסימן  הינו סימול ללולאה מסוג לכל.



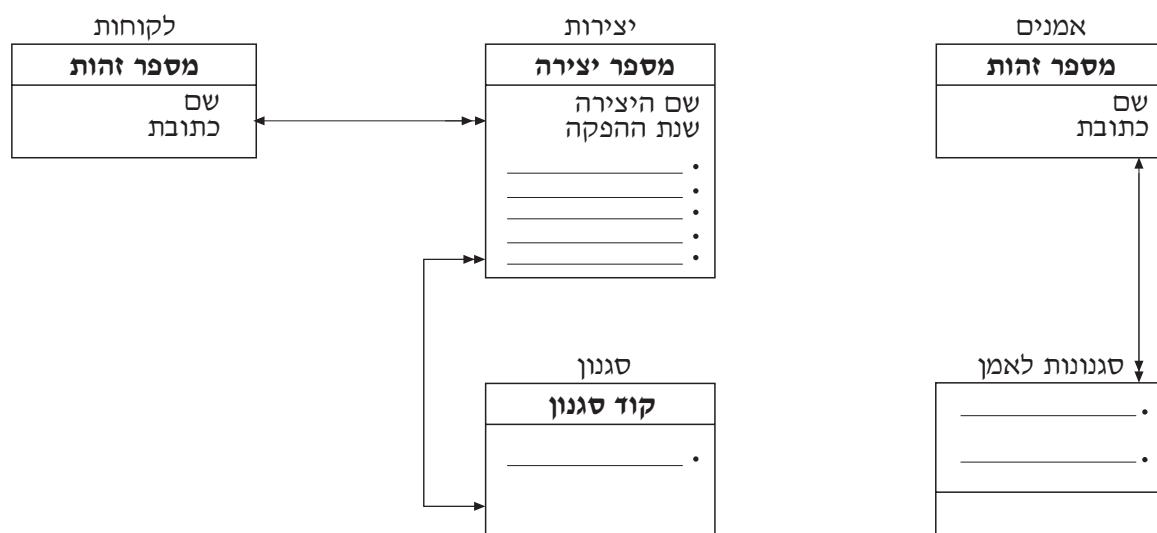


בתיאור הגרפי שלפניך ישות (אובייקט) עם פירוט תכונות (מאפיינים) מוצגת על-ידי מלבן כד: – מעל המלבן רשום שם הישות (האובייקט), כגון: לקוחות, יצירות, אמנים וכדומה. – בתוך המלבן רשומות התכונות (המאפיינים) של הישות (האובייקט). התכונות (המאפיינים), שהן **המפתח** של הישות (האובייקט), רשומות מעל לקו החוצה את המלבן לשני חלקים, כגון: מספר זהות של אמן, מספר יצירה, קוד סגנון ומספר זהות של לקוח. התכונות (המאפיינים) האחרות רשומות מתחת לקו החוצה את המלבן, כגון: השם והכתובת של האמן.

א. תרשים לשאלה 9, סעיף א':



ב. תרשים לשאלה 9, סעיף ב':



הדבק את מדבקות הנבחן שלך במקום המיועד לכך, והדק את הדף הזה אל מחברת הבחינה שלך.

הקף בעיגול את הספרה המייצגת את התשובה הנכונה לכל סעיף.

שאלה 1

4	3	2	1	סעיף א
4	3	2	1	סעיף ב
4	3	2	1	סעיף ג
4	3	2	1	סעיף ד
4	3	2	1	סעיף ה
4	3	2	1	סעיף ו
4	3	2	1	סעיף ז

שאלה 2

4	3	2	1	סעיף א
4	3	2	1	סעיף ב
4	3	2	1	סעיף ג
4	3	2	1	סעיף ד
4	3	2	1	סעיף ה
4	3	2	1	סעיף ו

שאלה 11

4	3	2	1	סעיף א
4	3	2	1	סעיף ב
4	3	2	1	סעיף ג
4	3	2	1	סעיף ד
4	3	2	1	סעיף ה