



פרופסור עודד שמואלי
מר סעאב מנסור
גברת לינה זריבץ'

חורף תשס"ו
26, מרץ 2006

מערכות מסדי נתונים - 236363

בחן 1 - מועד ב'

הזמן: 105 דקות (1:45 שעות)
במבחן זה 8 עמודים

שם פרטי: _____

שם משפחה: _____

מס' סטודנט: _____

פקולטה: _____

שאלה	נקודות	מתוך
שאלה 1	ERD	20
שאלה 2	RA+DRC	24
שאלה 3	תלויות פונקציונאליות	24
שאלה 4	שפות שאילתא	32
סה"כ		100

הערות:

1. יש לענות על כל השאלות **בטופס הבחינה**.
2. חומר עזר מותר: רק דברים שעשויים מנייר.
3. **אין להחזיק מכשיר אלקטרוני כלשהו לרבות מחשב כיס.**
4. קראו היטב את ההוראות שבתחילת כל שאלה.
5. מומלץ שתתכננו היטב את זמנכם, **לא תינתנה הארכות**.
6. ערעורים יש להגיש תוך שבועיים ממועד פרסום התוצאות.
7. לא יתקבלו ערעורים בנוסח "בדיקה מחמירה מדי".

בהצלחה

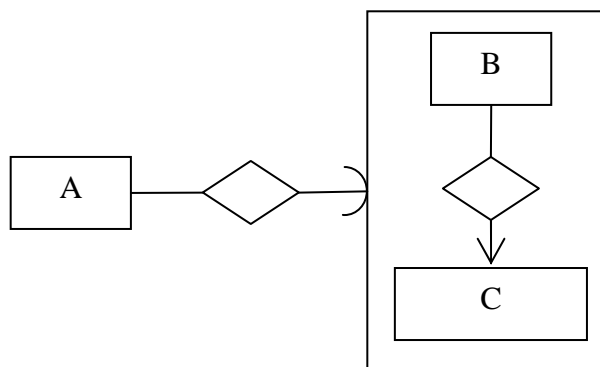
שאלה 1 – ERD (20 נקודות)

א. (12 נקודות) צייר דיאגרמת ERD שמתאימה לסיטואציה הבאה. יש לצייר את המפתחות המחברים לכל ישות.

טיפוסי הישויות הינם אוניברסיטאות, בניינים, חדרים. שמות האוניברסיטאות הינם ייחודיים. לא ייתכנו שני בניינים עם אותו שם באותה אוניברסיטה, ולא ייתכנו שני חדרים עם אותו מספר באותו בניין. לעומת זאת, ייתכנו שני חדרים עם אותו מספר בבניינים שונים, וייתכנו שני בניינים עם אותו שם באוניברסיטאות שונות.



ב. (8 נקודות) נתונה דיאגרמת ה-ERD הבאה:



ונתונות שלוש הסיטואציות הבאות:

1. טיפוסי ישויות קבוצות, שחקנים ומאמנים. כל מאמן יכול לאמן קבוצה אחת לכל היותר. וכל שחקן שייך לקבוצה אחת בדיוק.
2. טיפוסי ישויות גברים, נשים וילדים. כל גבר יכול להיות נשוי לאישה אחת לכל היותר. ולכל ילד יש זוג הורים נשוי אחד בדיוק.
3. סטודנטים, מדריכים ומעבדות. לכל סטודנט יש מדריך אחד לכל היותר. כל סטודנט יכול להשתתף במעבדה אחת וזאת תחת הדרכתו של המדריך שלו.

מהי הסיטואציה המתאימה ביותר לדיאגרמת ה-ERD הנ"ל, כך שדיאגרמת ה-ERD תכפה את הדרישות שהוזכרו ב**לבד**. איזה טיפוס יישויות מייצגים C,B,A עבור הסיטואציה שנבחרה. מלא את הטבלה הבאה:

סיטואציה	A	B	C

נמק **בקצרה** מדוע שתי הסיטואציות האחרות נפסלות, והשלישית מתקבלת.

שאלה 2 – RA+DRC (24 נקודות)

נתונה רלציה סופית Likes(P1, P2) המוגדרת מעל תחום המחרוזות. אם הרשומה (Yael, Eyal) מופיעה ב-Likes, משמעות הדבר כי Yael מחבבת (likes) את Eyal. אין זה אומר כי Eyal מחבב את Yael.

בשאלה זו נבדוק קיום של תכונות ברלציה Likes. בסעיפים הבאים נציין מהי התכונה ובאיזו שפה יש לאמתה.

1. (8 נקודות) **RA** – התכונה: עבור כל אדם person המופיע ברלציה Likes, בעמודה כלשהי, מתקיים כי גם הרשומה (person, person) נמצאת ב-Likes. אם התכונה מתקיימת, עליכם להחזיר **קבוצה ריקה של רשומות**, אחרת יש להחזיר קבוצה **לא ריקה**.

2. (8 נקודות) **RA** – התכונה: עבור כל 2 זוגות של רשומות מהצורה (person1, person2), (person2, person3) המופיעות ברלציה Likes מתקיים כי גם הרשומה (person1, person3) נמצאת ב-Likes. אם התכונה מתקיימת, עליכם להחזיר **קבוצה ריקה של רשומות**, אחרת יש להחזיר קבוצה **לא ריקה**.

3. (8 נקודות) **DRC** – התכונה: קיימת רשומה (person1, person2) ברלציה Likes כך שאין מחרוזת person3 עבורה מתקיים שגם person1 מחבב את person3 וגם person2 מחבב את person3. אם התכונה מתקיימת, עליכם להחזיר **קבוצה ריקה של רשומות**, אחרת יש להחזיר קבוצה **לא ריקה**.

שאלה 3 – תלויות פונקציונאליות (24 נקודות)

- א. (14 נקודות) נתונה סכמה R, F . הנה קבוצה של תלויות פונקציונאליות ו- $R = \{A, B, C, D\}$. הנה שבצידי ימין של התלויות ב- F מופיע תמיד אטריבוט בודד. שני אטריבוטים A ו- B ב- R יקראו **דומים** אם מתקיימים התנאים הבאים:
- התלויות $A \rightarrow B$ ו- $B \rightarrow A$ **אינן** ב- F^+ .
 - לכל תלות ב- F בה מופיע A בצד ימין ישנה תלות בעלת צד שמאל זהה בה מופיע B בצד ימין.
 - לכל תלות ב- F בה מופיע B בצד ימין ישנה תלות בעלת צד שמאל זהה בה מופיע A בצד ימין.
 - לכל תלות ב- F , אם A מופיע בצד שמאל אזי גם B מופיע בצד שמאל בתלות.
 - לכל תלות ב- F , אם B מופיע בצד שמאל אזי גם A מופיע בצד שמאל בתלות.
- טענה:** בהינתן ש- A ו- B צמתיים דומים, בכל כיסוי מינימאלי G של F , אם קיימת תלות ב- G בה A מופיע בצד ימין אזי ישנה ב- G תלות בעלת צד שמאל זהה בה מופיע B בצד ימין.

הוכח את הטענה או הראה דוגמא נגדית.

- ב. (10 נקודות) תהא $F = \{ B \rightarrow N, CD \rightarrow E, EB \rightarrow A, KL \rightarrow M, MN \rightarrow T, TL \rightarrow K \}$ קבוצה של תלויות פונקציונאליות.
- הצג מצב מסד שבו מספר מינימאלי של N יות המספק את F אך לא את התלות $KLB \rightarrow A$. אם מצב מסד כזה אינו קיים, **נמק** מדוע.

A	B	C	D	E	K	L	M	N	T

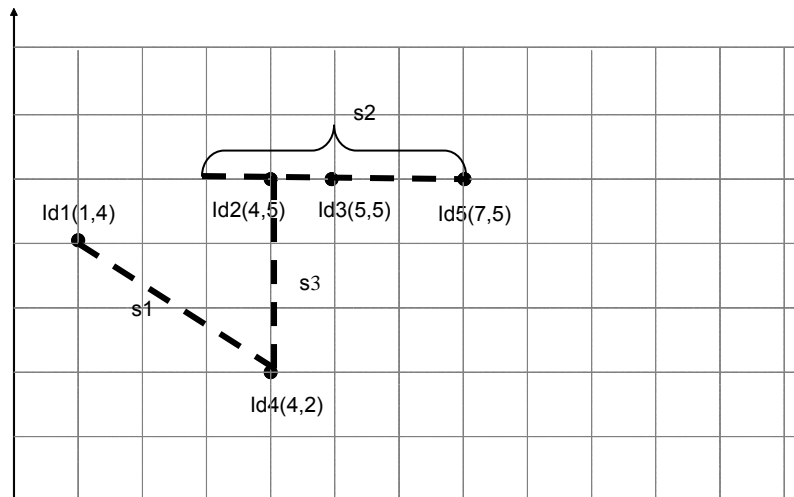
2. הצג מצב מסד שבו מספר מינימאלי של Nיות המספק את F אך לא את התלות $KLB \rightarrow T$. אם מצב מסד כזה אינו קיים, **נמק** מדוע.

A	B	C	D	E	K	L	M	N	T

שאלה 4 – שפות שאילתא (32 נקודות)

- שאלה זאת מתייחסת למסד נתונים שמייצג מפה. במסד מוגדרות הרלציות הבאות:
- Location(Id, X, Y) – רלציה המתארת מס' מזהה **ייחודי** לאתרים, ומיקומם במפה (כלומר, קואורדינטות X ו-Y מטיפוס float). כשנתייחס ל- "אתר Id" נתכוון לאתר ש- Id הנו המזהה שלו.
 - Street(SName,X1,Y1,X2,Y2) – רלציה המתארת רחובות בעלי שם SName **ייחודי** וקצוות בקואורדינטות (X1,Y1) ו-(X2,Y2). כשנתייחס ל- "רחוב SName" נתכוון לרחוב ש- SName הנו השם שלו. נניח כי הרחובות הינם קווים ישרים. **שים לב** ש- (X1,Y1) ו-(X2,Y2) אינם בהכרח הקואורדינטות של אתרים (ב- Location).
 - LocInStr(Id,SName) – רלציה המתארת באופן עיקבי עם Street כי האתר Id נמצא על הרחוב SName. מובטח שהקואורדינטות של האתר Id יימצאו על הקו שמגדיר SName.
 - Distance(Id1, Id2, Dist) – רלציה שמכילה את המרחק "האווירי" בין כל שני אתרים (לא בהכרח שונים) Id1 ו-Id2.

דוגמא:



Location = {(Id1,1,4),(Id2,4,5),(Id3,5,5),(Id4,4,2),Id5,7,5)}

Street = {(s1,1,4,4,2),(s2,3,5,7,5),(s3,4,5,4,2)}

LocInStr = {(Id1,s1),(Id2,s2), (Id2,s3),(Id3,s2),(Id4,s3),(Id4,s1),(Id5,s2)}

- א. (17 נקודות) Id1,Id2 הם זוג אתרים מחברים של שני רחובות שונים אשר שמם SName1,SName2 **אם** (עפ"י LocInStr) Id1 נמצא על SName1 ו-Id2 נמצא על SName2, ומתקיים אחד מהתנאים הבאים: (1) Id1,Id2 נמצאים על רחוב משותף ששמו שונה מ- SName1,SName2, **או** (2) Id1=Id2.

שני רחובות ייקראו מחברים אם קיים זוג אתרים (לאו דווקא שונים) מחברים ביניהם.

המרחק בין שני רחובות מחברים הוא המרחק האווירי המינימאלי שבין איזה שהם שני אתרים המהווים יחד זוג אתרים מחברים של הרחובות הללו.

כתוב שאילתא ב-SQL שמחזירה עבור כל זוג רחובות מחברים את המרחק ביניהם.

למשל, התוצאה המתקבלת עבור הדוגמא הנ"ל תהיה:
 $\{(s1,s2,3),(s2,s1,3),(s1,s3,0),(s3,s1,0),(s3,s2,0),(s2,s3,0)\}$

ב. (15 נקודות) אתר Id ייקרא "אתר קצה" של רחוב SName אם Id נמצא על הרחוב SName ו-Id הוא אתר שאין קרוב ממנו אווירית, מבין האתרים על SName, **לאחד** מקצוות הרחוב SName.

כתוב שאילתא ב-DRC המחזירה את כל הרשומות (Id,SName) כך ש-Id הוא אתר קצה של הרחוב SName. שימו לב שאין פעולות אריתמטיות ב-DRC אך ניתן לבצע השוואות.
