

סמסטר חורף התשע"ג

מרצה : פרופ' יוהן מקובסקי

מתרגלים : מר עומר כ"ץ
מר דניאל גרפונקל**מערכות מסדי נתונים
236363**

מועד א' (י' באדר התשע"ג, 20 בפברואר 2013)

מס' סטודנט:**פירוט השאלות והניקוד:**

מס'	נושא	ניקוד
1	ERD	28
2	שאליות מידע	30
3	פירוקים ותלויות פונקציונליות	30
4	XML	16
סה"כ		104

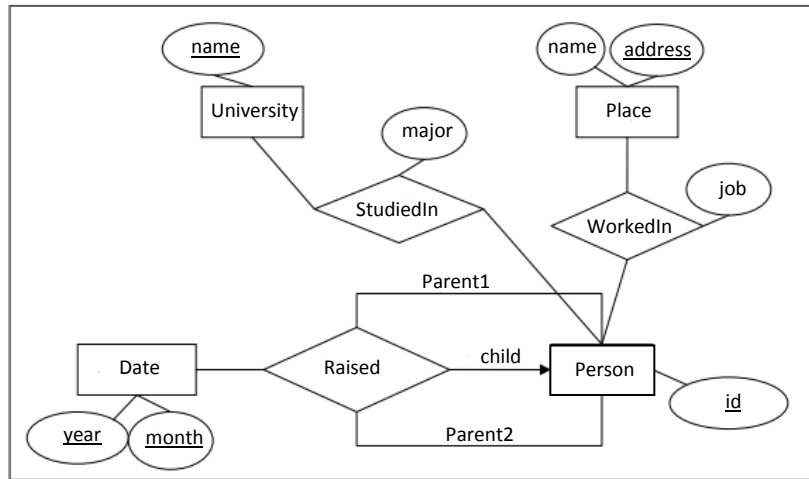
הנחיות לנבחנים

1. כתבו את התשובות אך ורק בטופס הבחינה, המחברת מיועדת לטייטה בלבד.
2. מותר ומומלץ לכתוב את התשובות בעפרון.
3. בדף האחרון יש מקום נוסף לתשובות. אם צריך מקום נוסף לתשובות, השתמשו במקום זה תוך ציון הדבר ליד השאלה המקורית.
4. כל חומר עזר כתוב על נייר מותר בשימוש.
5. אין לקבל או להעביר חומר עזר כלשהו בזמן הבחינה.
6. בבחינה ארבע שאלות ללא בחירה. יש לענות עליהן במלואן.
7. בכל מקום שלא נאמר אחרת, יש לנמק את התשובות בקצרה. **תשובות לא מנומקות לא תתקבלנה , למעט במקומות שבהם אתם מתבקשים לכתוב שאלית.**
8. יש להשתמש רק בסימנים או פונקציות שנלמדו בתרגול או בהרצאה או שמופיעות בשקפים של הקורס. כל שימוש בסימון שאינו כזה מחייב הסבר מלא של משמעות הסימון.
9. משך הבחינה שלוש שעות. תכננו את הזמן בהתאם. **לא תינתנה הארכות זמן במהלך המבחן.**
10. הבחינה כוללת 9 דפים (כולל דף זה), **בהם 17 עמודים**. נא לוודא שיש בידכם את כל הטופס.
11. כאשר ניקוד תתי הסעיפים אינו מצוין, ניקוד הסעיף מתחלק שווה ביניהם.
12. הניקוד אינו נועד לשקף את קושי השאלה ולכן מומלץ לקרוא קודם את כל השאלות.

בהצלחה

שאלה 1 – ERD (! נק')

נתונה דיאגרמת ה-ERD הבאה :



דיאגרמת ה-ERD מתארת אנשים (Person) המגדלים ילד (אדם נוסף) החל מחודש מסויים (Date).

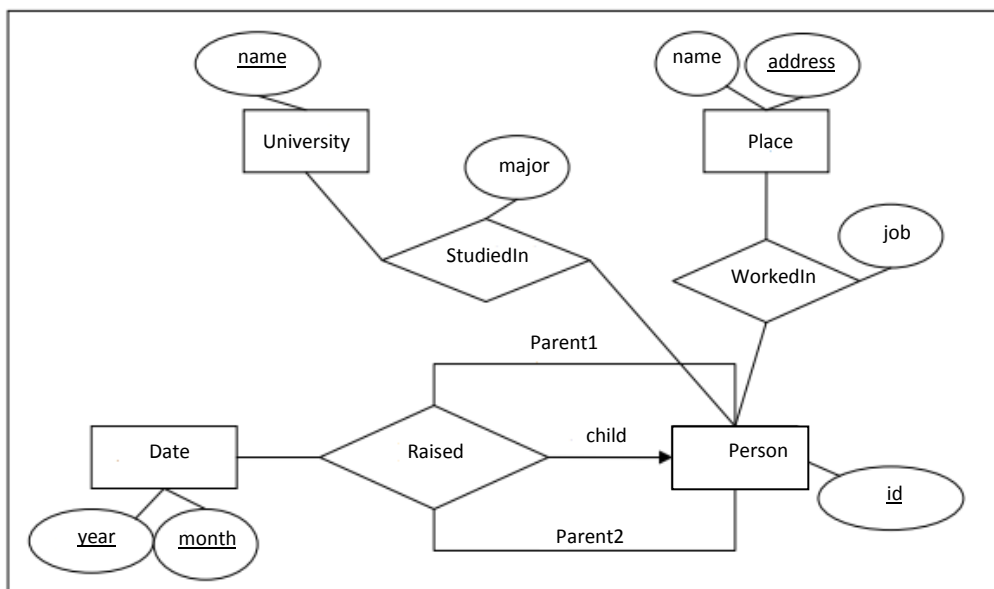
שאלות:

א. (10 נק') השלימו את הטבלאות הבאות המתקבלות מתרגום ישיר של ה-ERD.

שם הטבלה : StudiedIn
שדות :
מפתחות :
תלויות פונקציונליות :

שם הטבלה : Raised
שדות :
מפתחות :
תלויות פונקציונליות :

ב. 8 נק') שנו את הדיאגרמה המקורית כך שלכל אוניברסיטה יהיה מיקום (ללא הוספת אטריביוטים חדשים).



ג. ענו על השאלות הבאות על פי דיאגרמת ה-ER המקורית. חובה לנמק (בקצרה)
 i. 5 נק') האם הורים יכולים לגדל שלישיה שנולדה באותו יום?

ii. 5 נק') כמה הורים יכולים לגדל ילד נמקו?

שאלה 2 – שאילות מידע (! נק')

השאלות בסעיף זה מתייחסות לדיאגרמת ה-ERD שניתנה בשאלה 1 ולטבלאות שמהוות תרגום ישיר ממנה.

א. (6 נק') תרגמו את השאילתה הבאה לשפה טבעית:

```
SELECT Parent1, Parent2 FROM Raised
```

```
GROUP BY Parent1, Parent2
```

```
HAVING COUNT(*)>=3
```

ב. (6 נק') תרגמו את השאילתה מסעיף א' (לא את תשובתכם לסעיף א') לDRC (ציינו את סדר המשתנים של הטבלאות בהם השתמשתם):

ג. 6 נק') כתבו שאילתת SQL המחזירה את תאריך הלידה (תאריך הלידה הוא החודש שמוגדר בטבלה Date, הנח שיש תאריך אחד כזה עבור כל אדם) של האנשים (child) אשר למדו את אותו major בלפחות שלוש אוניברסיטאות שונות וגם עבדו בלפחות חמש עבודות שונות באותו מקום (כתובת).

ד. (6 נק') נניח שמסע בזמן הוא אפשרי. נגדיר כלופר (looper) אדם שחוזר בזמן וגידל את אחד מאבותיו (ancestor) או את עצמו. כתבו תכנית Datalog שמוצאת את כל האנשים שאינם לופרים.

ה. (6 נק') בהינתן מסד הנתונים הבא :

Worker(workerID, workerName)

Manager(managerID, managerName)

WorkedUnder(workerID, managerID)

רשמו שאילתה ב-RA המחזירה את כל העובדים אשר עבדו תחת מנהל אשר ניהל את כל העובדים.

שאלה 3 – פירוקים ותלויות פונקציונליות (! נק')

תזכורת:

1. בהינתן סכמה R וקבוצת תלויות F , פירוק של R לתת-סכמות R_1 ו R_2 הוא משמר מידע אם ורק אם מתקיים $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1$ או $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2$.
2. בהינתן סכמה R קבוצת תלויות F ופירוק של R לתת-סכמות R_1, \dots, R_n , אם מתקיים $(\bigcup_{i=1}^n \pi_{R_i} F)^+ = F^+$ וקיים i כלשהו עבורו מתקיים ש R_i הוא מפתח-על של R אזי הפירוק הוא משמר מידע.

א. 6 נק') נתונה הטענה הבאה: בהינתן התלויות $w \rightarrow z, y \rightarrow x$ מתקיימת גם התלות $wy \rightarrow xz$. הוכח (באמצעות כללי ההיסק ואקסיומות ארמסטרונג שנלמדו) או הפרך.

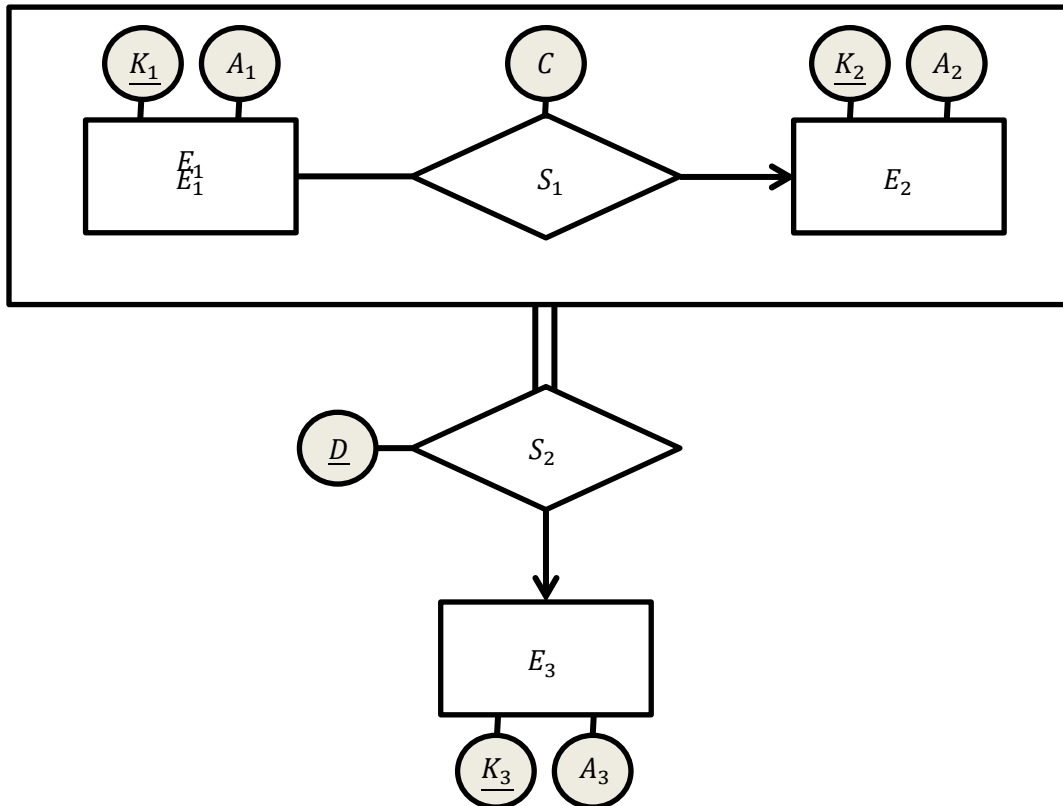
ב. 6 נק') נתונות התלויות הפונקציונליות $x \rightarrow y, wy \rightarrow z$.
 i. מצא u עבורו לא מתקיימת התלות $xu \rightarrow z$.

ii. מצא u עבורו מתקיימת התלות $xu \rightarrow z$.

ג. נתונה הסכמה $R[K_1A_1K_2A_2K_3A_3CD]$ ונתונה קבוצת תלויות פונקציונליות

$$F = \left\{ \begin{array}{l} K_1 \rightarrow A_1 \\ K_2 \rightarrow A_2 \\ K_3 \rightarrow A_3 \\ K_1 \rightarrow CK_2 \\ K_1D \rightarrow K_3 \end{array} \right\}$$

המתאימים לדיאגרמת ה-ERD הבאה :



i. (9 נק') נתון הפירוק $P_1 = \{E_1[K_1A_1], E_2[K_2A_2], E_3[K_3A_3], S_1[K_1K_2C], S_2[K_1K_3D]\}$ הנובע ישירות מהדיאגרמה.

a. הוכח שהפירוק P_1 הוא משמר מידע.

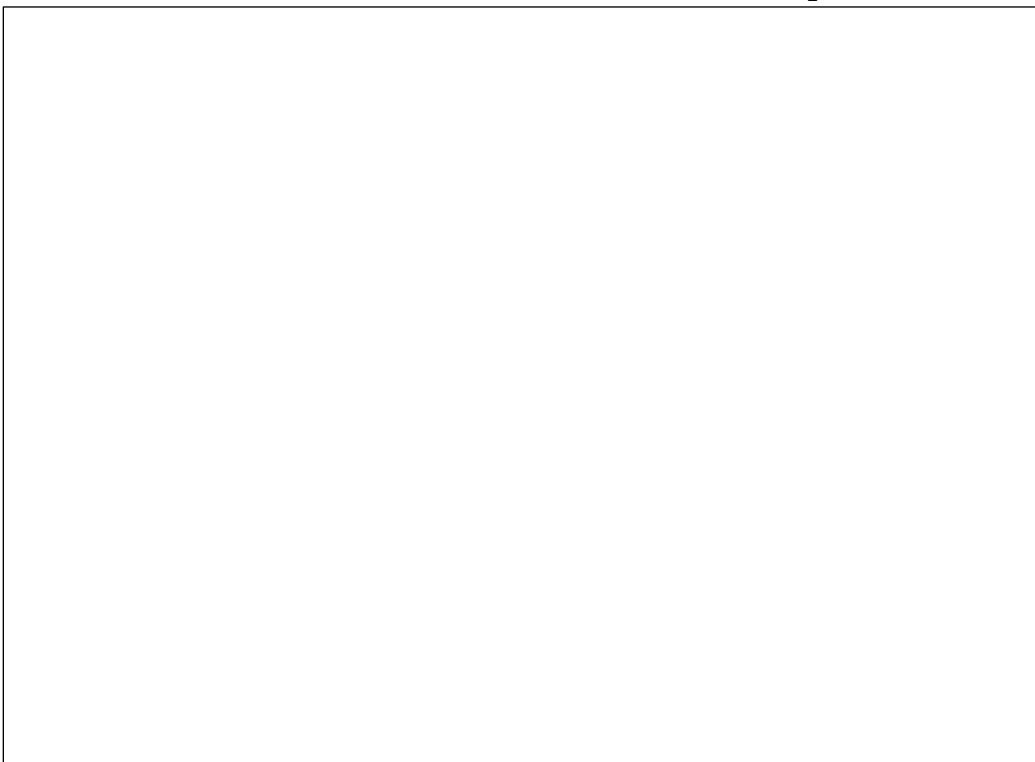
b. הוכח שהפירוק P_1 הוא משמר תלויות.

c. הוכח שהפירוק P_1 הוא בצורה הנורמלית BCNF.

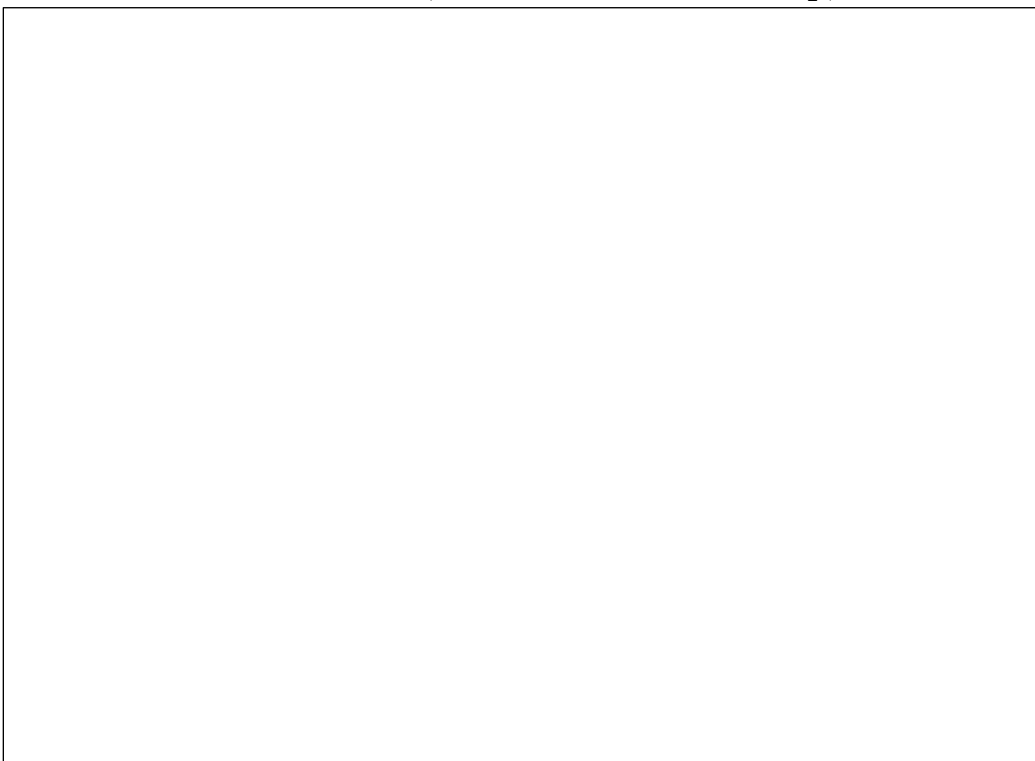


ii. 9 נק' נתון פירוק נוסף עבור R : $P_2 = \{E_1[K_1A_1], E_2[K_2A_2], E_3[K_3A_3], S'[K_1K_2K_3CD]\}$,

a. האם הפירוק P_2 הוא משמר מידע? הוכח או הפרך.



b. האם הפירוק P_2 הוא משמר תלויות? הוכח או הפרך.



c. האם הפירוק P_2 הוא בצורה הנורמלית BCNF? הוכח או הפרך.

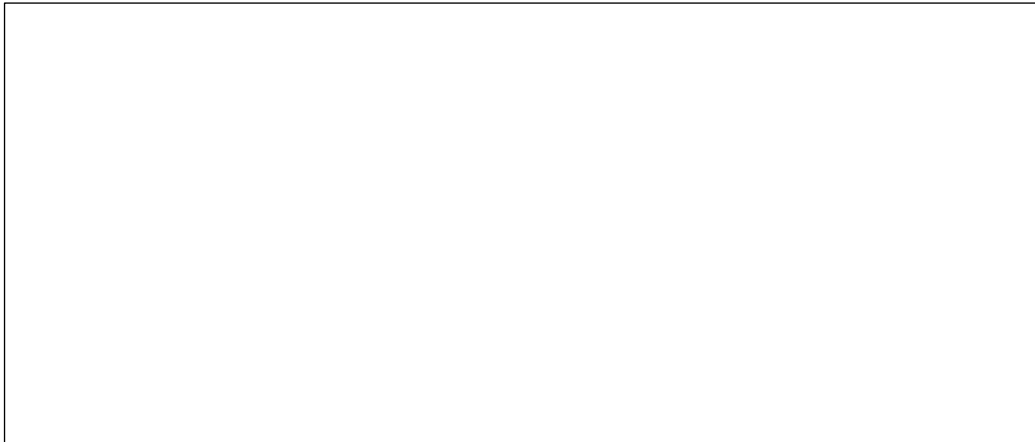
שאלה 4 – XML (14 נק')

נתון DTD עבור מסד הנתונים של פיצריה:

```
<!ELEMENT orders order*>
<! ELEMENT order (pizza+,sidedish*)>
<!ATTLIST order
    datetime CDATA #REQUIRED
    client CDATA #REQUIRED
    delivery (no | yes) "no"
>
<! ELEMENT pizza topping+>
<! ELEMENT topping topping*>
<! ATTLIST topping
    numOfSlices CDATA #REQUIRED
    name ID #REQUIRED
>
<! ELEMENT sidedish EMPTY>
<! ATTLIST sidedish
    price CDATA #REQUIRED
    name CDATA #REQUIRED
>
```

שאלות:

- א. ענו על השאלות הבאות לגבי ה-DTD ונמקו בקצרה:
- i. (2 נק') האם חובה להזמין מנת צד (sidedish) והאם ניתן להזמין רק מנת צד (sidedish)?



- ii. (2 נק') האם יתכן ששני לקוחות יזמינו את אותה מנת צד (sidedish) במחירים שונים. אם כן, הסבר מדוע וכיצד ניתן לתקן זאת? אם לא, הסבר מדוע וכיצד ניתן לתקן זאת?

- iii. (1 נק') ללא השינוי בסעיף ii, האם ניתן להזמין פיצה עם תוספת כפולה כלשהי (שימו לב, בהנחה שקיימת תוספת מסוג X, תוספת X כפולה תוגדר כתוספת X על גבי תוספת X)?

- ב. (5 נק') כתבו שאילתת XPath1.0 המחזירה את כל ההזמנות שכוללות מגשים לא מלאים, כלומר מספר המשולשים שהוזמנו אינו כפולה של 8 (לצורך ספירת המשולשים יש להתייחס רק לתוספות הראשיות, כלומר לא לספור תוספת על גבי תוספת). הניחו שהפעולות האריתמטיות מוגדרות בשפה.

- ג. ענו על השאלה הבאה על פי ה DTD המקורי שניתן בתחילת השאלה ללא השינויים מסעיף א'.
- i. (4 נק') כתבו תוכנית XQuery המקבלת מסמך pizza.xml התקף עבור ה DTD המקורי הנתון בתחילת השאלה ומדפיסה מסמך המפרט לכל שם של מנת צד (sidedish) בכמה הזמנות הוזמנה מנת צד עם שם זה ומדפיסה את פרטי ההזמנות הללו. אלמנט השורש של המסמך החדש יקרא sidedishes.

- ii. (2 נק') כתבו DTD המתאים לפלט התוכנית שכתבתם בסעיף הקודם.

מקום נוסף לתשובות

אם אתם משתמשים בדף זה, ציינו זאת ליד השאלה/השאלות המקוריות, וציינו כאן את מספר/י השאלה/השאלות.

שאלה: _____ סעיף: _____

שאלה: _____ סעיף: _____

שאלה: _____ סעיף: _____

