

סמסטר חורף התשע"ג

מרצה : פרופ' יוהן מקובסקי

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

מועד ב' (ל' בניסן התשע"ג, 10 באפריל 2013)

**מס' סטודנט:****פירוט השאלות והניקוד:**

מס'	נושא	ניקוד
1	ERD	27
2	שאליות מידע	36
3	פירוקים ותלויות פונקציונליות	27
4	XML	14
סה"כ		104

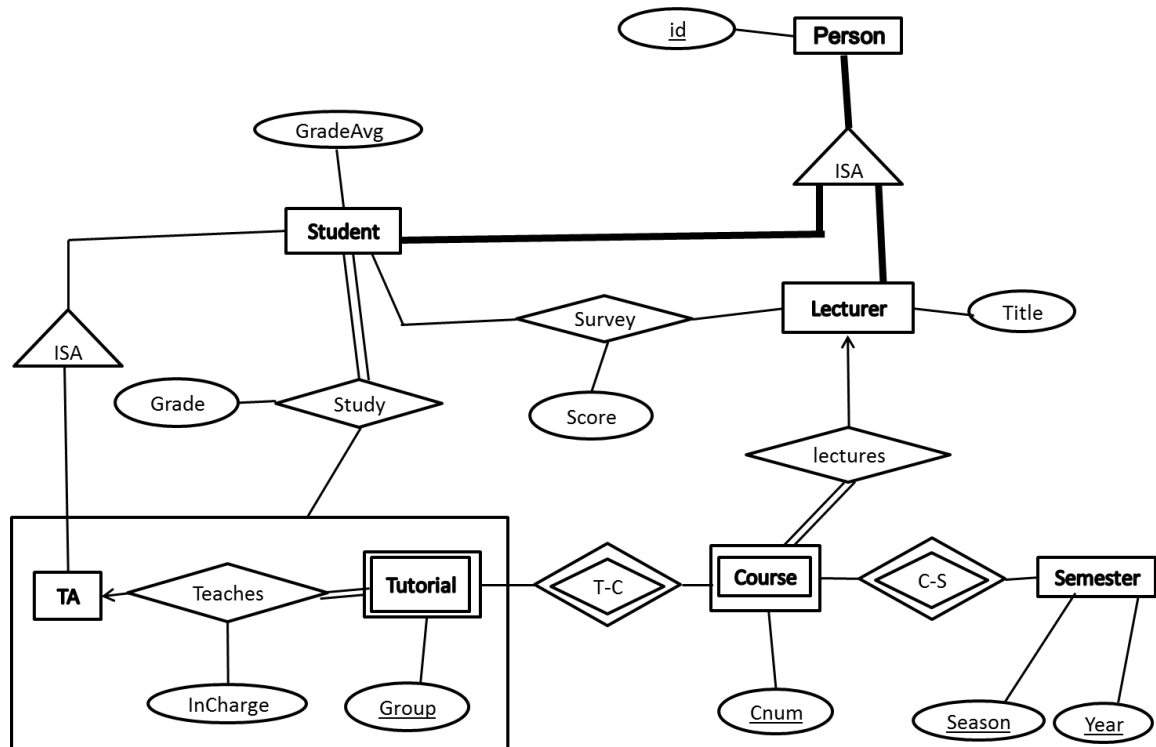
**הנחיות לנבחנים**

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 שאלתה.**
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 8 דפים (כולל דף זה), **בהם 16 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 (27 נק')

נתונה דיאגרמת ה-ERD הבאה :



דיאגרמת ה-ERD מתארת סטודנטים שלומדים קורסים שמתורגלים על ידי מתרגלים (שגם הם סטודנטים אך לא בהכרח למדו את הקורס בעצמם). כל קורס מועבר על ידי מרצה שמקבל ציון מהסטודנטים.

**שאלות:**

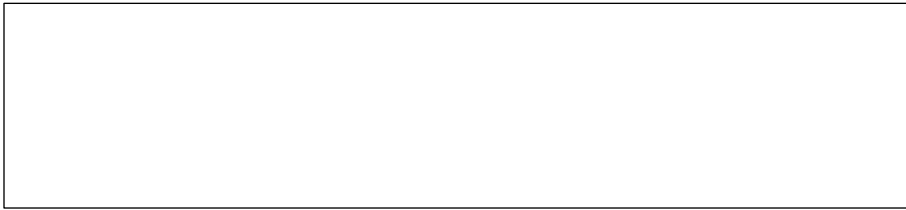
א. (10 נק') השלימו את הטבלאות הבאות המתקבלות מתרגום ישיר של ה-ERD.

שם הטבלה: <b>Study</b>
שדות:
מפתחות:
תלויות פונקציונליות:

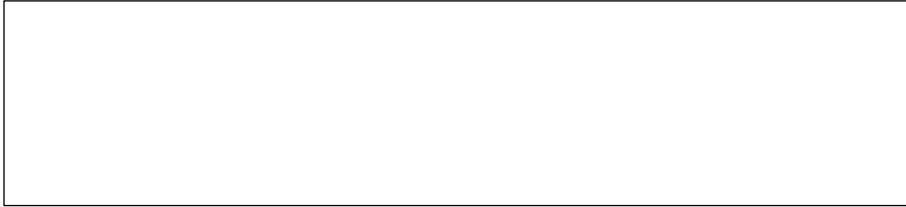
שם הטבלה: <b>Survey</b>
שדות:
מפתחות:
תלויות פונקציונליות:

ב. ענו על השאלות הבאות על פי דיאגרמת ה-ERD המקורית. חובה לנמק (בקצרה)

i. (3 נק') האם יתכן מתרגל (TA) שלא לומד (Study) אף קורס?



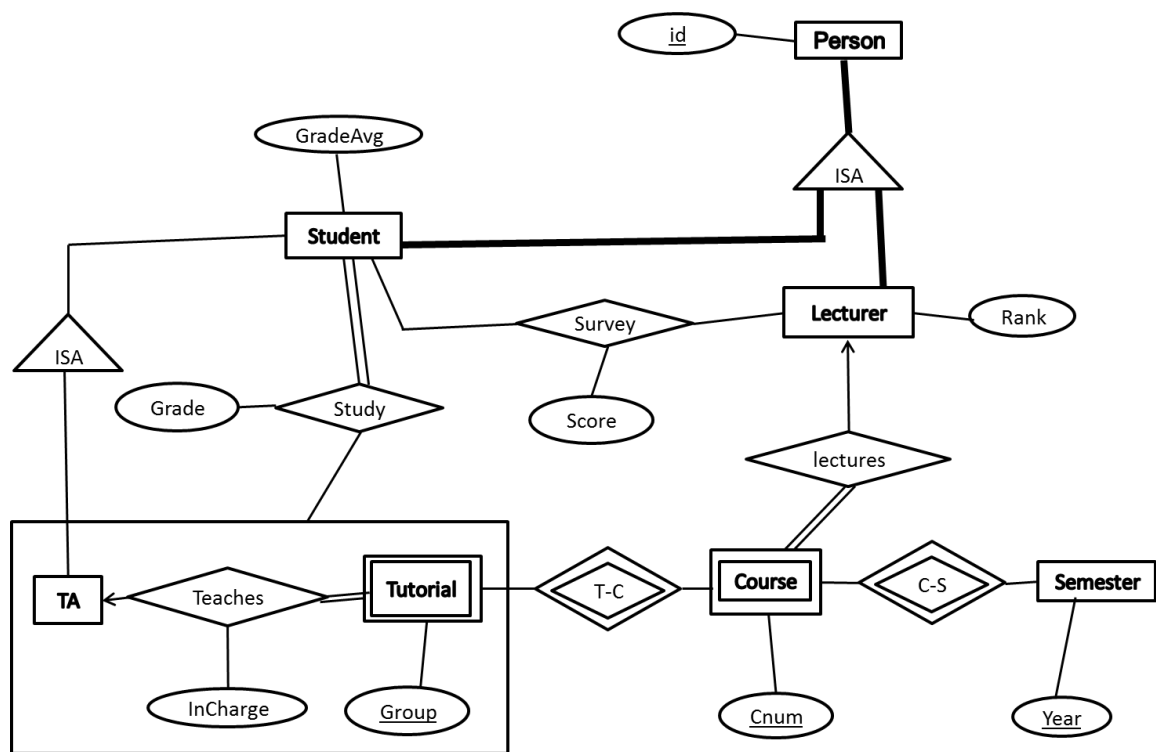
ii. (3 נק') כמה קורסים (Lecturer) יכול מרצה ללמוד (Study)?



iii. (3 נק') האם סטודנט (Student) יכול להירשם (Study) לקורס שאין לו תרגולים?



ג. (8 נק') שנו את הדיאגרמה המקורית כך שלסטודנט (Student) יכול להיות מנחה (Advisor) מבין המרצים (Lecturer) ולכל סטודנט יש לכל היותר 2 מנחים.



## שאלה 2 – שאילות מידע (36 נק')

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

ציינו את סדר העמודות בטבלאות בהן אתם משתמשים בתשובותיכם.

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

```
SELECT l.id FROM Lecturer l, Survey s
```

```
WHERE l.id = s.lecturerId AND NOT EXIST (SELECT 1 FROM Lectures where lecturerId=l.id)
```

```
GROUP BY l.id
```

```
HAVING AVG(score)>=3
```

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

$$\{Cnum \mid \exists year, season (Course(Cnum, year, season) \wedge \neg \exists group (Tutorial(group, Cnum, year, season)))\}$$

ג. 6 נק') שימו לב שהשאלתה הנתונה היא ב-SRNF. האם היא safe range? הוכיחו את תשובתכם.

ד. 6 נק') כתבו שאילתת SQL המחזירה :

כל המתרגלים (TA) והקורסים (Course) שהם תרגלו (Teaches) לפחות 2 סמסטרים ואת הציון (Grade) שלהם כאשר הם למדו (Study) את הקורס (אם קיים ציון כזה, אחרת null)

ה. 6 נק' כתבו תכנית Datalog עם שלילות שמחזירה :

ממוצע הציונים (GradeAvg) של הסטודנטים (Student) שמתרגלים (Teaches) קורס (Course) שהם למדו (Stdud) ולא תרגלו את עצמם או אף אחד שתרגל אותם או שתרגל משהו... שתרגל משהו שתרגל אותם. (יש להחזיר את הממוצע של כל אחד מהסטודנטים, לא לחשב ממוצע של כולם)

ו. 6 נק' כתבו שאילתת RA שמחזירה :

כל המרצים (Lecturer) שלימדו קורס (Course) בו כל הסטודנטים (Student) קיבלו ציון (Grade) מעל 80.

שאלה 3 – פירוקים ותלויות פונקציונליות (27 נק')

נתונה רלציה  $R[U]$  וקבוצת תלויות  $F$  כך שהרלציה היא ב  $BCNF$ .  
נבחר אטריביוט  $A \notin U$ . נרחיב את  $R[U]$  ל  $S[AU]$ .

א. (5 נק') נרחיב את קבוצת התלויות  $F$  ל  $F_1 = F \cup \{A \rightarrow U\} \cup \{K \rightarrow A \mid K \text{ is superkey of } R\}$ .  
הוכיחו ש  $S[AU]$  היא ב  $BCNF$  עבור  $F_1$ .

ב. (5 נק') נרחיב כעת את קבוצת התלויות  $F$  ל  $F_2 = F \cup \{A \rightarrow U\}$ .  
הוכיחו או הפריכו: האם  $S[AU]$  היא ב  $BCNF$  עבור  $F_2$ .

ג. (5 נק') האם וכיצד תשובתכם לסעיף ב' הייתה משתנה אם  $R[U]$  לא הייתה ב  $BCNF$  עבור  $F$ .  
הוכיחו או הפריכו בתנאים החדשים: האם  $S[AU]$  היא ב  $BCNF$  עבור  $F_2$ .



נתונה הסכמה  $R[NCPA]$  (N = Name, C = City, P = Phone, A = AreaCode) ונתונה קבוצת התלויות הפונקציונליות

$$F = \left\{ \begin{array}{l} NC \rightarrow PA \\ C \rightarrow A \\ A \rightarrow C \end{array} \right\}$$

ד. (3 נק') מצאו את כל המפתחות של  $R[NCPA]$  על פי  $F$ .

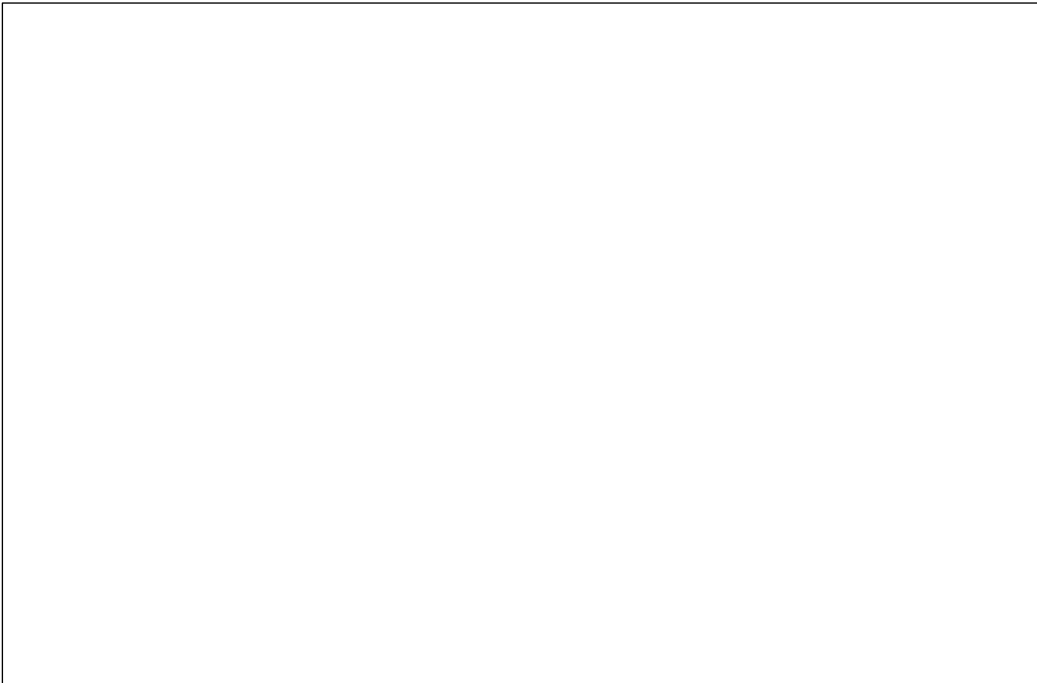
ה. (3 נק') הראו ש  $R[NCPA]$  אינה ב  $BCNF$  עבור  $F$ .

ו. (4 נק') מצאו פירוק ל  $BCNF$  עבור  $R[NCPA]$  ו  $F$ .

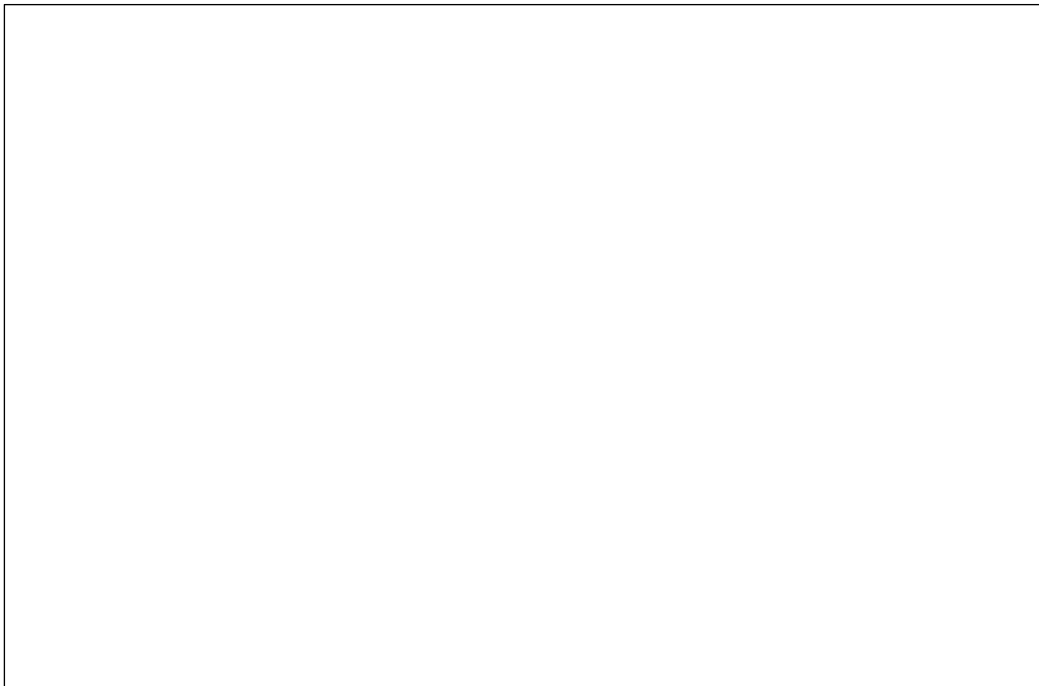


ז. הראו שהפירוק שמצאתם הוא :

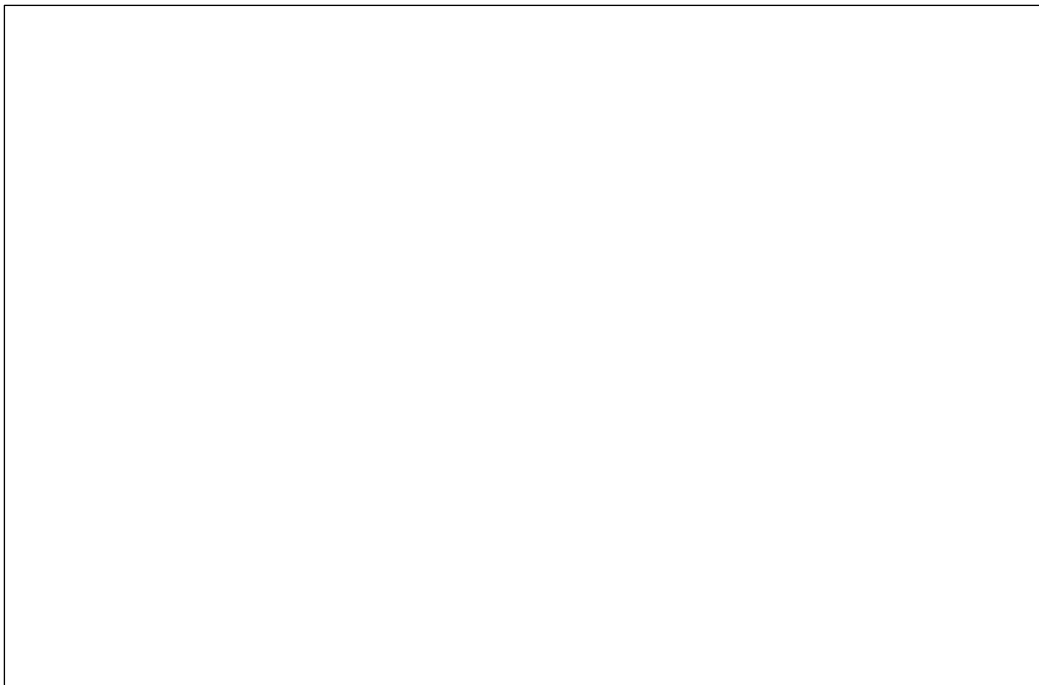
a. (2 נק') משמר מידע.



b. (2 נק') משמר תלויות.



c. (2 נק') ב  $BCNF$  (ללא התבססות על האלגוריתם ליצירת הפירוק).



## שאלה 4 – XML (14 נק')

נתון DTD עבור מסד הנתונים של ספר מתכונים :

```
<!ELEMENT cookbook (recipe*)>
<!ELEMENT recipe (ingredient+, step*)>
<!-- ATTLIST recipe
      recipeName ID #required
-->
<!ELEMENT ingredient EMPTY>
<!-- ATTLIST ingredient
      ingredientIndex ID #REQUIRED
      name CDATA #REQUIRED
      amount CDATA #REQUIRED
-->
<!-- ELEMENT step (#PCDATA)
-->
<!-- ATTLIST step
      ingredientsUsed idrefs #IMPLIED
      optional (no | yes) "no"
-->
```

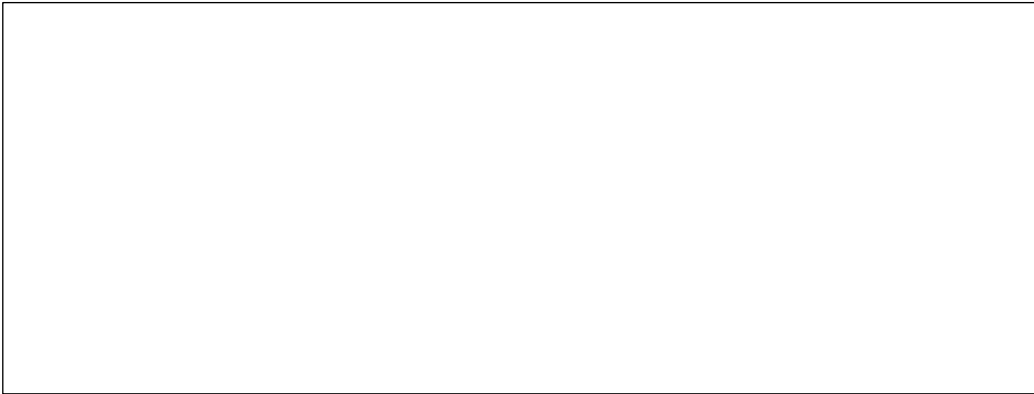
שאלות:

א. ענו על השאלות הבאות לגבי ה-DTD ונמקו בקצרה :

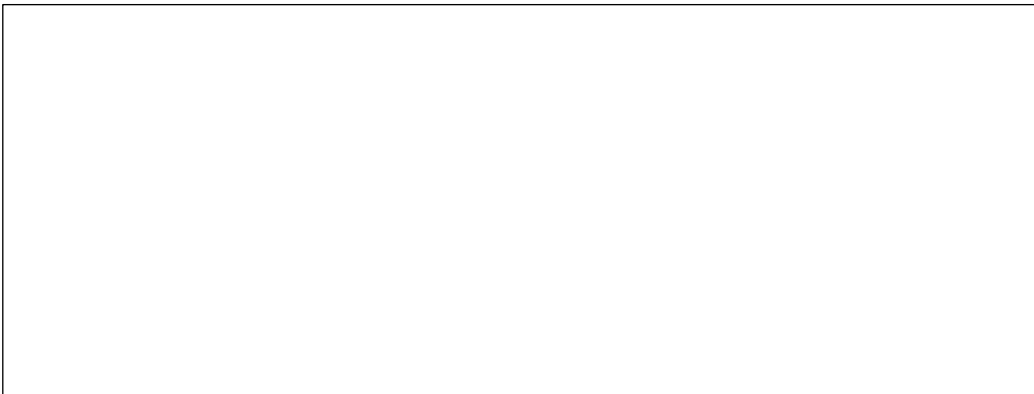
i. (1 נק') האם יתכן מתכון בלי שלבים?

ii. (2 נק') האם יתכן שמתכון יכיל שני מצרכים זהים (בעלי אותו שם)? אם כן, הסבר מדוע והאם ניתן לתקן זאת? אם לא, הסבר מדוע והאם ניתן לתקן זאת?

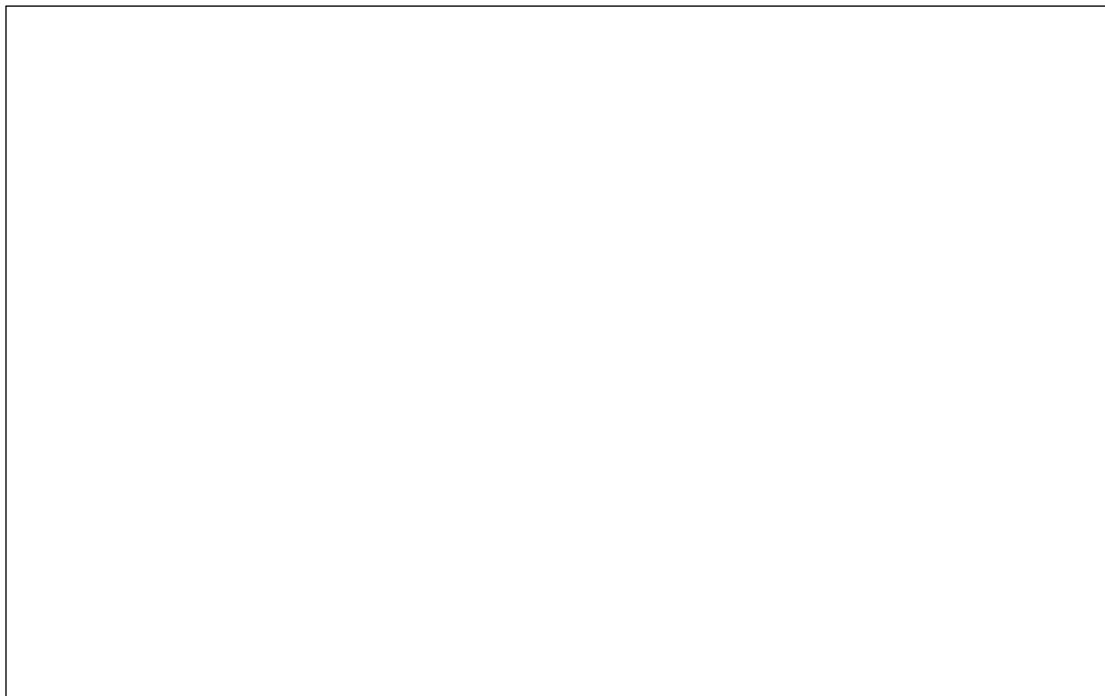
iii. (1 נק') האם יתכן ספר מתכונים לא ריק שלא משתמש באף מצרך?



iv. (1 נק') האם יתכן מתכון שמשתמש במתכון אחר כמצרך?



ב. (4 נק') כתבו שאילתת XPath1.0 המחזירה את כל המתכונים שכוללים שלבים לא אופציונליים שאינם משתמשים באף מצרך.



- ג. ענו על השאלה הבאה על פי ה DTD המקורי שניתן בתחילת השאלה ללא השינויים מסעיף א'.
- i. (3 נק') כתבו תוכנית XQuery המקבלת מסמך recipes.xml התקף עבור ה-DTD המקורי הנתון בתחילת השאלה ומדפיסה מסמך המפרט לכל מתכון את השלבים הדרושים להכנתו ותחת כל שלב את המצרכים הדרושים לו. אלמנט השורש של המסמך החדש יקרא recipes. יש ליצור אלמנט עבור כל מתכון ולכלול באלמנט זה את שם המתכון.

- ii. (2 נק') כתבו DTD המתאים לפלט התוכנית המבוקשת.

### 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: \_\_\_\_\_

