



הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
הפקולטה למדעי המחשב

דר' אמיר שפילקה
סעאב מנסור
ארינה לווה

אביב תשס"ז
24, אוקטובר 2007

מערכות מסדי נתונים – 236363

מועד ב'
הזמן: 3 שעות
במבחן זה 17 עמודים

שאלה	נקודות
שאלה 1 – ERD	12
שאלה 2 – שפות שאילתא	24
שאלה 3 – תלויות	33
שאלה 4 – XML	21
שאלה 5 – DATALOG	10
סה"כ	100

הנחיות:

- יש לענות על כל השאלות **בטופס הבחינה**.
 - חומר עזר מותר: רק דברים שעשויים מנייר.
 - אין להחזיק מכשיר אלקטרוני כלשהו לרבות מחשב כיס.**
 - קראו היטב את ההוראות שבתחילת כל שאלה ואת ההסברים לסכמות.
 - מומלץ שתכננו היטב את זמנכם, **לא תינתנה הארכות.**
 - ערעורים יש להגיש תוך שבועיים ממועד פרסום התוצאות.
 - לא יתקבלו ערעורים בנוסח "בדיקה מחמירה מדי".
- בהצלחה

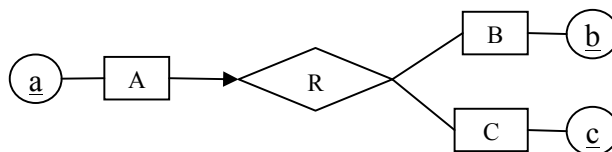
שאלה 1 – ERD (12 נק')

בהינתן הטבלאות הבאות (כל טבלה מופיעה בשמה העברי ובתרגום לאנגלית):

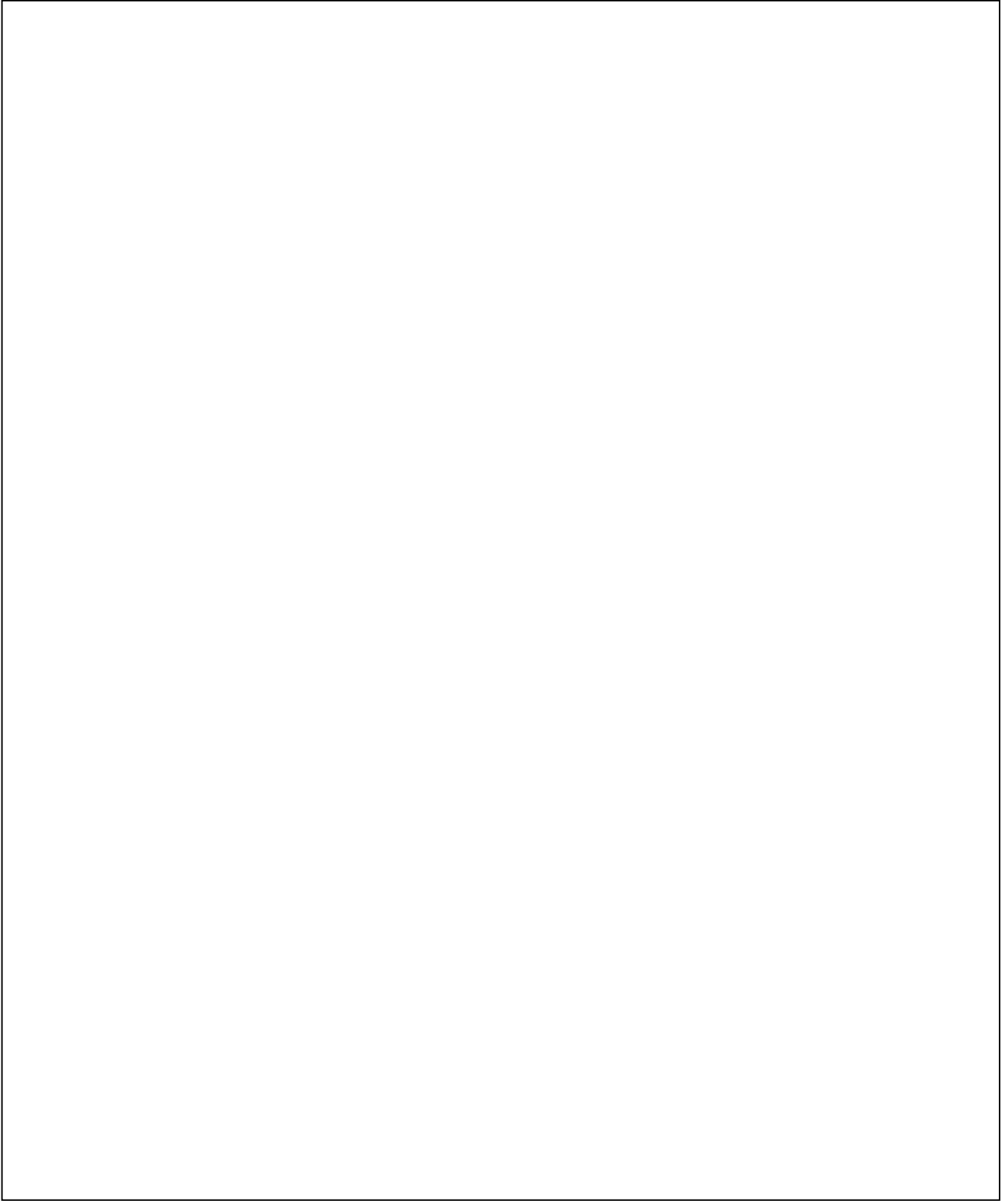
Person(<u>pid</u> , address)	אדם(ת"ז, כתובת)
Examinee(<u>eid</u>)	נבחן(ת"ז)
Tester(<u>tstid</u> , salary)	בוחן(ת"ז, שכר)
Teacher(<u>tchid</u>)	מורה(ת"ז)
Test(<u>tid</u> , date, result)	מבחן(מזהה, תאריך, תוצאה)
Theoretical(<u>tid</u>)	תאוריה(מזהה)
Practical(<u>tid</u>)	מעשי(מזהה)
Did_theo(eid, <u>tid</u>)	נבחן_בתאוריה(ת"ז(נבחן), מזהה)
Did_prac(eid, <u>tstid</u> , <u>tid</u>)	נבחן_במעשי(ת"ז(נבחן), ת"ז(בוחן), מזהה)
Taught(<u>tchid</u> , <u>eid</u> , num)	לימד(ת"ז(מורה), ת"ז(נבחן), מס_שיעורים)

כל מבחן הוא או תיאורטי או מעשי, אך לא שניהם.
אדם יכול לבצע מספר תפקידים. למשל, אדם יכול להיות גם בוחן וגם מורה.

ציירו ERD מתאים ביותר שיתאר את היחסים ואת הקשרים בין הטבלאות הנ"ל (יש להשתמש בסעיף זה בשם העברי של הטבלה). לשם כך היעזרו בסימון החדש הבא:



הסימון (חץ נכנס ליחס) אומר ש-a מפתח של R.



שאלה 2 – שפות שאילתא (24 נק')

עבור סעיפים א', ב', השתמשו בתרגום לאנגלית של הטבלאות משאלה.

א. (8 נק') כתבו שאילתא ב-SQL שבודקת אם התנאים הבאים מתקיימים:

- האיחוד של המזהים של תאוריה ומעשי שווה לקבוצת המזהים של מבחן.
- החיתוך בין המזהים של תאוריה ומעשי ריק.

אם התנאים מתקיימים, יש להחזיר תוצאה לא ריקה, אחרת החזירו תוצאה ריקה. הניחו ש-Test לא ריקה. מותר להשתמש במבט עזר אחד לכל היותר.

- ב. (8 נק') כתבו שאילתא ב-DRC שבודקת אם התנאים הבאים מתקיימים:
- האיחוד של המזהים של תאוריה ומעשי שווה לקבוצת המזהים של מבחן.
 - החיתוך בין המזהים של תאוריה ומעשי ריק.
- אם התנאים מתקיימים, יש להחזיר תוצאה לא ריקה, אחרת החזירו תוצאה ריקה.
אין להשתמש בחישובי עזר.

הסעיף הבא בלתי תלוי בסעיפים הקודמים.

- ג. (8 נק') נתונה הרלציה $R(\text{doc}, \text{word})$ המציינת שמילה word מופיעה במסמך doc . הסבירו במלים פשוטות מה מחושב בשאילתא הבאה (אין להתייחס לרלציות העזר שחושבו במהלך השאילתא).

$$R_1(d, w) = \rho_{\text{doc} \rightarrow d, \text{word} \rightarrow w}((\pi_{\text{doc}}(R) \times \pi_{\text{word}}(R)) \setminus R)$$

$$R_2(d_1, d_2) = \rho_{\text{doc} \rightarrow d_1, d \rightarrow d_2}(\pi_{\text{doc}, d}(R \bowtie_{w=\text{word}} R_1))$$

$$R_3(d_1, d_2) = \pi_{d_1, d_2}(\rho_{\text{doc} \rightarrow d_1} R \times \rho_{\text{doc} \rightarrow d_2} R)$$

$$\text{Answer}(d_1, d_2) = R_3 \setminus R_2$$

שאלה 3 – תלויות פונקציונליות (33 נק')

בשאלה הזו נשתמש בסימונים הבאים: תכונות בודדות נסמן באותיות לועזיות מתחילת הא"ב:
 A, B, \dots . קבוצות של תכונות נסמן באותיות מסוף הא"ב: X, Y, \dots .

א. (5 נק') כזכור, בהינתן קבוצת תלויות פונקציונליות F , קבוצת תכונות X היא סגורה אם $X^+ = X$. נתונות שתי קבוצות תכונות X ו- Y הסגורות ביחס ל- F . האם גם $X \cap Y$ סגורה?
הוכיחו או תנו דוגמא נגדית.

ב. (28 נק') תהי $R(A_1, \dots, A_n)$ סכמה עם קבוצת תליות F . ידוע כי כל התליות ב- F הן מהצורה $A_k \rightarrow A_m$.

i. (5 נק') הראו כי אם $X \rightarrow Y$ נובע מ- F אז לכל תכונה B ב- Y קיימת תכונה A ב- X כך ש- $A \rightarrow B$ נובע מ- F . רמז: אינדוקציה על אורך ההוכחה.

[illegible]

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

vi. (3 נק') תנו דוגמא לסכמה וקבוצת תליות (ללא הגבלה על צורת התליות) עם מפתחות קבילים בגדלים שונים.

שאלה 4 – XML (21 נק')

נתון מסמך ה-DTD "DrivingSchool.dtd" הבא :

```
<!ELEMENT DrivingSchool (Teacher*, Student*, Lesson+)>
```

```
<!ELEMENT Teacher (Name)>
```

```
<!ATTLIST Teacher id ID #REQUIRED>
```

```
<!ELEMENT Name (#PCDATA)>
```

```
<!ELEMENT Student (Name)>
```

```
<!ATTLIST Student id ID #REQUIRED>
```

```
<!ELEMENT Lesson EMPTY>
```

```
<!ATTLIST Lesson
```

```
    teacher IDREF #REQUIRED
```

```
    student IDREF #REQUIRED >
```

א. (5 נק') כתבו מסמך XML קטן שבנוי לפי ה-DrivingSchool.dtd DTD. השלימו את המסמך להלן.

```
<!DOCTYPE DrivingSchool SYSTEM "1.dtd">
```

ב. (8 נק') נתונה השאילתא הבאה ב-`XPATH`. כתבו מה מחשבת השאילתא על מסמך `DrivingSchool.dtd` DTD XML הבנוי לפי ה-`DrivingSchool.dtd`. הסבירו מה בודקת כל אחת מארבעת השורות המסומנות.

```
//Lesson[
```

1. @student="saib" and (
2. @teacher!=following-sibling::*[@student="saib"]/@teacher or
3. @teacher!=preceding-sibling::*[@student="saib"]/@teacher) and
4. not(@teacher=preceding-sibling::*[@student="saib"]/@teacher)

[illegible]

ג. (8 נק') בהינתן מסמך XML d.xml הבנוי לפי ה- DTD DrivingSchool.dtd, כתבו שאילתה ב XQuery המחזירה את רשימת הסטודנטים שלקחו שיעורים אצל מורים שונים. יש לדאוג שאף תלמיד לא יופיע בפלט יותר מפעם אחת. הפלט יהיה מהצורה:

```
<res>
  <Student>..</Student>
  <Student>..</Student>
  ...
</res>
```


שאלה 5 – DATALOG (10 נק')

כזכור, בכיתה הגדרנו נקודת שבת מינימאלית להיות השמה ל- IDB המקיימת את כללי התוכנית אך שכל תת השמה מפרה את אחד הכללים.

נתונה תוכנית ה-DATALOG הבאה:

$$p(X) \leftarrow a(X), \neg b(X)$$

$$q(X) \leftarrow b(X), \neg p(X)$$

$$r(X) \leftarrow p(X), \neg q(X)$$

כאשר a ו- b הם ה- EDB ו- p, q, r הם ה- IDB. נתון כי $a = \{1, 2\}$ ו- $b = \{2, 3\}$. מצאו שתי נקודות שבת מינימאליות שונות לתוכנית. הוכיחו את טענתכם.

[illegible]