



הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
הפקולטה למדעי המחשב

פרופ' ח' אלדר פיושר
נדב שרגאי

אביב תשס"ח
30, מאי 2008

מערכות מסדי נתונים – 236363

מועד ב'
הזמן: 3 שעות
במבחן זה 12 עמודים

עדכונים על הלוח במהלך הבחינה והערות על הבדיקה כתובים באדום

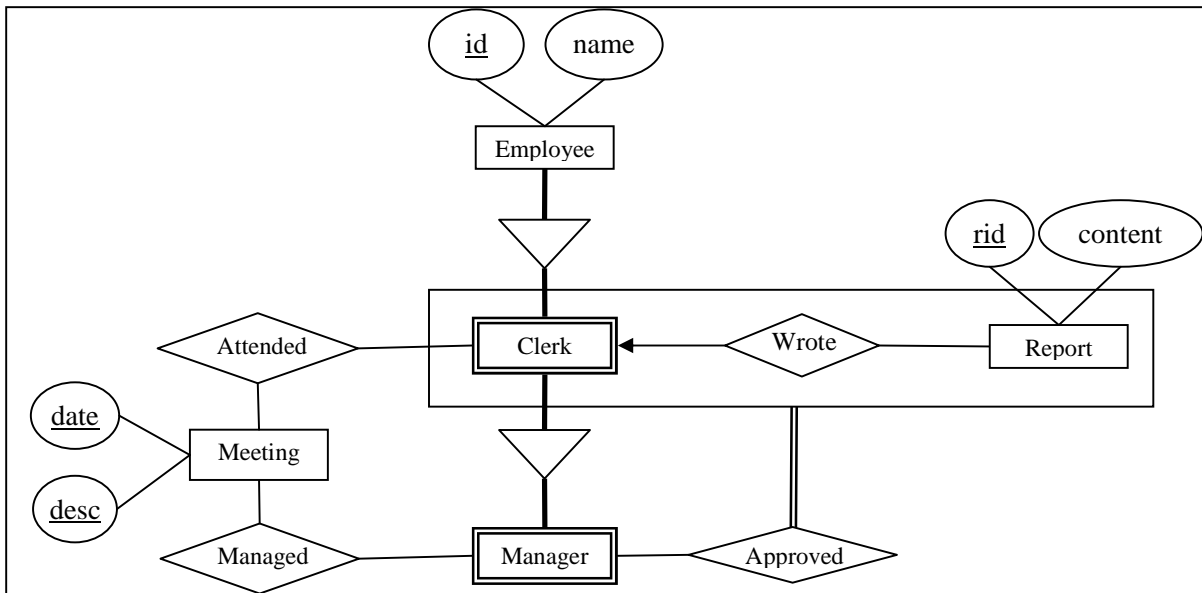
שאלה	נקודות
שאלה 1 – ERD	22
שאלה 2 – שפות שאילתא	31
שאלה 3 – תלויות	29
שאלה 4 – XML	18
סה"כ	100

הנחיות:

- יש לענות על כל השאלות **בטופס הבחינה** מחברות הטיוטה לא תיאספנה.
 - 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 (22 נק')

נתונה סכמת ה-ERD הבאה, המייצגת מערכת בירוקרטית.



הסבר לסכמה:

ישויות:

Report – ישות המתארת דו"חות במערכת. דו"חות מאופיינים ע"י מספר סידורי (rid) וע"י התוכן שלהם (content)

Employee – ישות המתארת עובדים במערכת. עובדים מאופיינים ע"י מספר זהות (id) וע"י שמם (name). עובדים יכולים להיות פקידים (**Clerk**) ופקידים יכולים להיות מנהלים (**Manager**).

Meeting – ישות המתארת פגישות במערכת. פגישות מאופיינות ע"י תאריך (date) וע"י תאור (desc).

יחסים:

Wrote – יחס המתאר כתיבת דו"ח ע"י פקיד מסוים.

Approved – יחס המתאר אישור דו"ח ע"י מנהל (במידת הצורך השתמשו ב-cid עבור id של Clerk וב-mid עבור id של Manager).

Attended – יחס המתאר נוכחות של פקיד בפגישה.

Managed – יחס המתאר ניהול פגישה ע"י מנהל.

הערה: למעשה את Approved ראוי היה לממש רק עם ה-id של Manager (בגלל החץ מ-Wrote), אבל עקב ההטעיה כאן ובשאלה 2 התקבלו גם תשובות המניחות מימוש עם שני ה-id.

א. (6 נק') מלאו את הטבלה הבאה שמתייחסת לשדות ולמפתחות (הקבילים) של יחסים בסכמת ה-ERD.

Attended

	שדות
	מפתחות

Manager

	שדות
	מפתחות

Wrote

	שדות
	מפתחות

ב. (8 נק') האם כל דו"ח בסכמת ה-ERD חייב להיות מאושר? נמקו אם כן, ואחרת תארו במילים איך אפשר לשנות את ה-ERD כך שזה יהיה המצב.

ג. (8 נק') תארו במילים פשוטות אילו שינויים יש לעשות בסכמה המקורית, כך שה-ERD החדש יענה על הדרישות הבאות:

- i. נוסף לפקידים יש במערכת גם מזכירות.
- ii. כל העובדים הם או פקידים או מזכירות.
- iii. גם מזכירות יכולות לכתוב דו"חות.
- iv. רק פקידים יכולים להיות מנהלים.
- v. רק פקידים נוכחים בפגישות.

יש לוודא שהישות Report תישאר מקושרת רק לטיפוס קשר יחיד.

שאלה 2 – שפות שאילתא (31 נק')

הערה: בסעיפים הבאים הניחו תרגום סטנדרטי של סכמת ה-ERD המקורית משאלה 1 לסכמות רלציוניות: Report, Employee, Clerk, Manager, Meeting, Wrote, Approved, Attended, Managed.
בשאלות העוסקות ב-DRC הניחו סדר אלפביתי על התכונות של הרלציות.

- א. (12 נק')
i. (8 נק') צרו ב-SQL מבט בשם Honest שמחזיר את ה-id וה-name של כל המנהלים הישרים. מנהל יקרא ישר אם כל הדו"חות שלו אושרו ע"י מנהלים אחרים (אפשריים דו"חות שאושרו במשותף על ידו ומנהלים אחרים).
דוחות של המנהל הינם דוחות שהמנהל כתב

ii. (4 נק') כתבו שאילתה ב-SQL אשר משתמשת במבט Honest מסעיף i על מנת להחזיר את היחס בין מספר המנהלים הישרים לבין מספר המנהלים הלא ישרים. הניחו שקיימים מנהלים לא ישרים. (ניתן להניח שהמבט Honest קיים גם אם לא פתרתם את סעיף i).

אין להשתמש במבטי עזר פרט ל-Honest

ב. (6 נק') כתבו שאילתת DRC אשר מחזירה מנהלים (מספיק להחזיר את הזיהוי id שלהם) שהשתתפו באותו יום בלפחות שתי פגישות כשבאחת מהן הם היו מנהלי הפגישה ובשנייה השתתפו כנוכחים.

ג. (6 נק') נתונה תוכנית Datalog המשתמשת בפרדיקטים מפורשים (EDB) ע"פ הסכמות הרלציוניות הנובעות מה-ERD.

$A(y,z) \leftarrow \text{Attended}(x_1, x_2, y), \text{Managed}(x_1, x_2, z)$

$\text{Query}(z) \leftarrow A(y,z), \text{Approved}(y,z,x)$

כתבו במילים פשוטות מה מחזירה השאילתה $\text{Query}(z)$?

ד. (7 נק') לסעיף זה אין קשר לסעיפים הקודמים.
כתבו שאילתת RA אשר בהינתן רלציה z מעל הסכמה $R(A,B,C)$ תחזיר האם היא אינה מקיימת את התלות הרב ערכית $A \twoheadrightarrow C$. יש להחזיר רלציה חסרת תכונות עם שורה ריקה אם התלות לא מתקיימת, ואחרת יש להחזיר רלציה חסרת תכונות וריקה (ללא שורות).

שאלה 3 – Design (29 נק')

א. (12 נק') עבור השאלות הבאות אם התשובה שלילית הסבירו בקצרה ואם היא חיובית תנו דוגמא פשוטה ככל שניתן.
השאלות דנות בסכמה R עם קבוצת תלויות פונקציונליות F.

i. (4 נק') האם ייתכן של-R יהיו יותר מפתחות קבילים מעל-מפתחות?

ii. (4 נק') האם ייתכן של-R יהיו יותר מפתחות קבילים מאשר תכונות?

iii. (4 נק') האם ייתכן של-R יהיו מספר מפתחות קבילים בגדלים שונים זה מזה?

ב. (9 נק') נתונה הסכמה $R(A,B,C,D)$ וקבוצת התלויות הפונקציונליות $F = \{A \rightarrow C, BC \rightarrow D, D \rightarrow B\}$. ענו על השאלות הבאות:

i. (3 נק') בהינתן שברלציה r מעל הסכמה R יש n ערכי A , כמה ערכי C לכל היותר יש ב- r ? נמקו.

ii. (3 נק') בהינתן שברלציה r מעל הסכמה R יש m ערכי B ו- p ערכי C כמה ערכי D לכל היותר יש ב- r ? נמקו.

iii. (3 נק') בהינתן שברלציה r מעל הסכמה R יש q ערכי B , כמה ערכי D לפחות יש ב- R ? נמקו.

ג. (8 נק') נתונה הסכמה $R(A,B,C,D,E)$ וקבוצת התלויות הפונקציונליות
 $F=\{BD \rightarrow AE, A \rightarrow DC, C \rightarrow B, B \rightarrow C\}$

מצאו פירוק של R ב-3NF המשמר מידע ותלויות ומכיל לכל היותר 3 תתי-סכמות.

שאלה 4 – XML (18 נק')

במהלך שאלה זו התייחסו לקובץ p.xml המתאר פרטוקולים של פגישות. הקובץ הוא בעל צומת מסמך all כבן יחידי של השורש, ומציית ל-DTD הבא:

```
<!ELEMENT all (meet)*>
<!ELEMENT meet (title,date,part+,phrase+)>
<!ELEMENT title (#PCDATA)>
<!ELEMENT date (#PCDATA)>
<!ELEMENT part (#PCDATA)>
<!ELEMENT phrase (part,text)>
<!ELEMENT text (#PCDATA)>
```

הסבר: לכל פגישה meet יש את צמתי הבנים הבאים:

title – כותרת הפגישה.

date – תאריך הפגישה.

part אחד או יותר – כל צומת כזה מכיל שם של משתתף.

phrase אחד או יותר – כל צומת כזה מתאר טיעון שהועלה בפגישה (הצמתיים מסודרים לפי סדר הדיבור שהיה בפגישה). בניו הם שם הדובר part ותוכן הטיעון text.

א. (8 נק') כתבו שאילתת XPath 1.0 אשר תמצא משתתפים אילמים בפגישות. משתתף אילם הוא אחד ששמו הופיע כמשתתף אך שלא העלה אף טיעון בפגישה. יש להחזיר את הצמתיים המתאימים למשתתפים האילמים בכל פגישה ופגישה.

ב. (10 נק') לאדם אשר השתתף בפגישה אחת לפחות נקרא **עובד**, ולתאריך שהתקיימה בו פגישה כל שהיא נקרא **יום עבודה**. כתבו שאילתת XQuery 1.0 אשר לכל עובד מוציאה את **מספר ימי העבודה שבהם הוא לא השתתף באף פגישה** (גם לא כמשתתף אילם). אסור שתהיינה כפילויות בשמות. על השאילתה להוציא מסמך XML בנוי היטב, ועליכם לתאר את הסכימה של קובץ הפלט (אפשר לתאר אותה במילים או בצורת DTD).