



אביב תשס"ט  
1 באוקטובר 2009

פרופ' ח' אלדר פישר  
גב' נעמה טפר  
מר נדב עמית

מרצה:  
מתרגלים:

## מערכות מסדי נתונים

### מועד ב'

הזמן: 3 שעות  
במבחן זה 9 עמודים

שם פרטי: \_\_\_\_\_  
שם משפחה: \_\_\_\_\_  
מס' סטודנט: \_\_\_\_\_  
פקולטה: \_\_\_\_\_

שאלה	נקודות	מתוך
שאלה 1 – ERD		16
שאלה 2 – שפות שאילתה		33
שאלה 3 – תלויות ופירוקים		33
שאלה 4 – XML		18
סה"כ		100

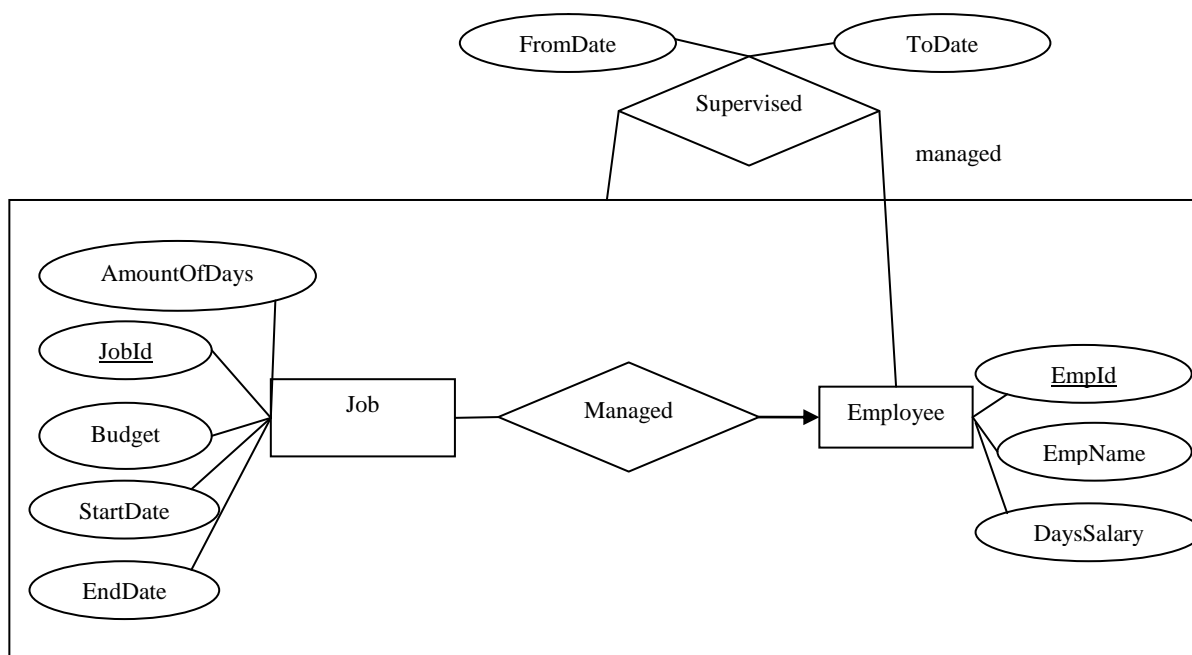
### הנחיות:

- 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 לתרשימים.
- מומלץ שתתכננו 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 (16 נק')

נתון מסד נתונים של קבלן שיפוצים:



תיאור הישויות:

Employee – עובדים. לכל עובד יש מספר תעודת זהות, שם ועלות העסקה יומית.

Job – משימות. לכל משימה יש מספר מזהה, תקציב, כמות הימים הנדרשים לביצועה, תאריך התחלת המשימה ותאריך סיום המשימה. תאריך מיוצג ע"י מספר integer.

תיאור היחסים:

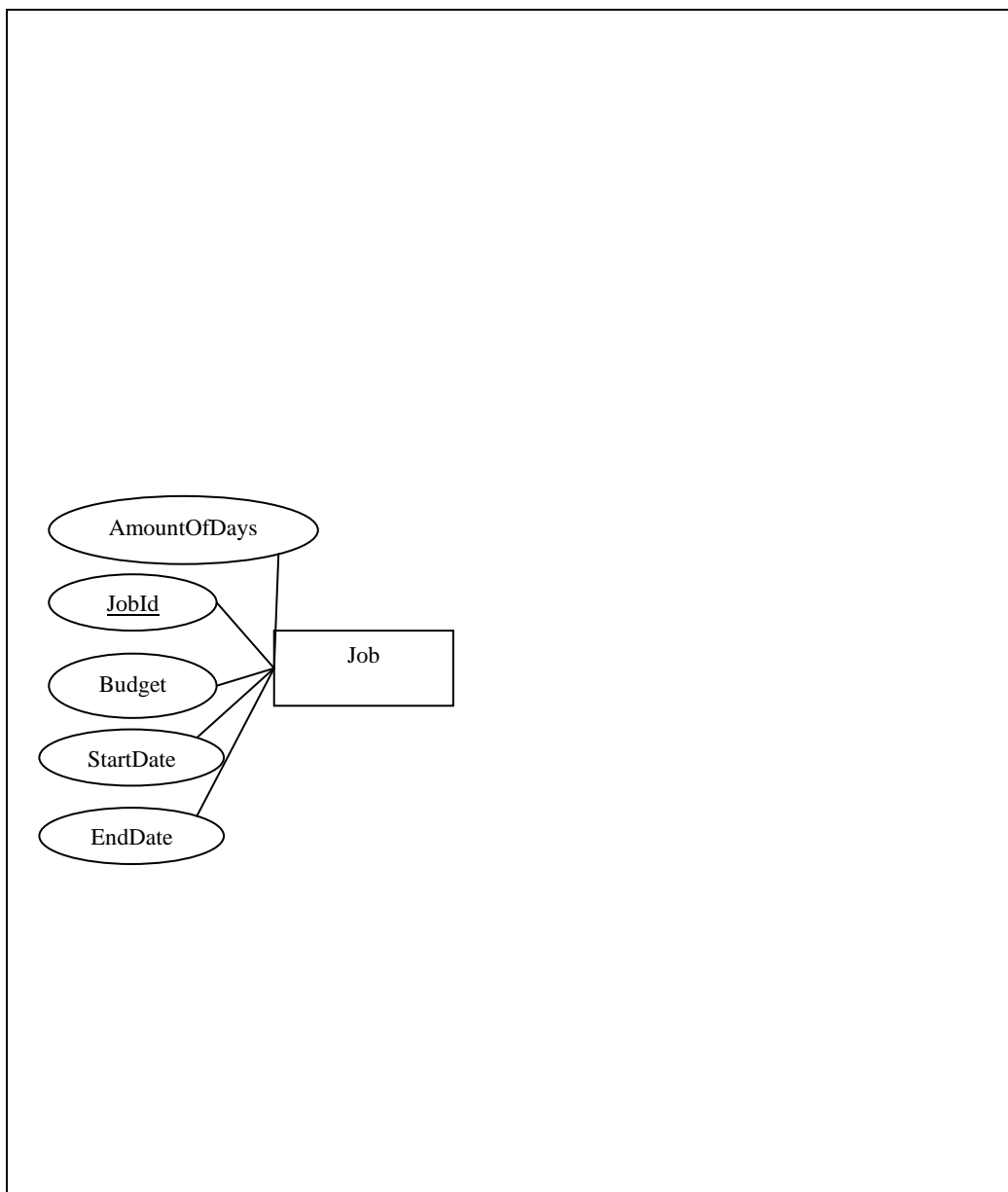
Managed – יחס המציין ניהול משימה ע"י עובד

Supervised – יחס המציין שיוך של עובד למשימה מפקחת. לכל שיוך יש תאריך התחלה ותאריך סיום.

שאלות:

1. (6 נק') רשום את התכונות של Supervised, ואת התלויות (הלא טריויאליות) בין תכונות אלו הנובעות מן הדיאגרמה. ניתן לרשום כיסוי בלבד.

2. (10 נק') שנה את הדיאגרמה כך להיות שחלק מהעובדים יהיו עובדים בכירים, ורק עובדים בכירים יוכלו לפקח על משימות.



## שאלה 2 – שפות שאילתה (33 נק')

כל הסעיפים בשאלה זו משתמשים ברלציות הבאות:

- Job, Managed, Employee – רלציות המתקבלות ישירות מהתרגום של ה-ERD המקורי מתחילת שאלה 1. סדר התכונות (בשאלות הדורשות אותו) הוא לפי מיקומן ב-ERD, קודם משמאל לימין ואח"כ מלמעלה למטה.
- Assigned(JobId,EmpId,FromDate,ToDate) – רלציה זו **לא בהכרח** זהה לזו המתקבלת מה-ERD. היא מתארת השמה של עובד למשימה מסוימת בתקופת התאריכים המצויינים. גם כאן הניחו שכל ה"תאריכים" נתונים בצורת מספרים שלמים.

שאלות:

1. (8 נק') כתוב שאילתא ב-SQL המחזירה את מזהי המשימות שתקציבן אינו מספק. תקציב המשימה אינו מספק אם אין בו כדי לשלם את משכורות העובדים המפוקחים בימים שהיו במשימה זו (הניחו כי משכורת המנהל אינה כלולה בתקציב).

2. (9 נק') כתוב שאילתא ב-SQL המחזירה את מספר הימים השכיח שעבודה (Job) לוקחת (שכיח הוא הערך המופיע הכי הרבה פעמים מבין הערכים המתאימים לעבודות השונות). במידה ויש מספר ערכים שכיחים – החזר את הנמוך מהם. ניתן ליצור מבט בשאלה זו.

3. (8 נק') כתוב שאילתא ב-RA המחזירה את כל מזהי העובדים אשר שויכו ל-2 משימות או יותר בו זמנית.

4. (8 נק') שרשרת ניהול העובדים מוגדרת כסדרה של מזהי עובדים, כך שכל עובד המופיע בה (פרט לאחרון) היה אחראי במשימה כל שהיא אשר העובד הבא בשרשרת הועסק בה מבלי להיות אחראי. שרשרת ניהול מעגלית היא שרשרת ניהול מעובד כל שהוא לעצמו אשר כוללת גם עובדים אחרים. כל עובד המשוך למשימה נמצא מתחת לעובד האחראי על המשימה בשרשרת הניהול וכן הלאה. כתבו שאילתא ב- DATALOG המחזירה מזהים של עובדים שאינם נמצאים בשרשרת ניהול מעגלית, כלומר אינם נמצאים בהיררכיה מעל עצמם.

### שאלה 3 – Design (33 נק')

1. (18 נק') בהנתן הסכמה  $R = \{A, B, C, D, E, F, G\}$  וקבוצת התלויות  $F = \{BC \rightarrow A, C \rightarrow EFG, DB \rightarrow C, A \rightarrow BC\}$

a. (6 נק') מצאו את כל המפתחות המינימליים

b. (6 נק') האם הסכמה המקורית (ללא הפירוק מהסעיף הקודם) ב-BCNF? אם כן נמקו, אם לא פרקו את הסכמה המקורית פירוק משמר מידע לסכמות ב-BCNF.

c. (6 נק') האם הסכמה המקורית (ללא הפירוק מהסעיף הקודם אם היה כזה) ב-3NF? אם כן נמקו, אם לא פרקו את הסכמה המקורית פירוק משמר מידע ותלויות לסכמות ב-3NF.

2. (5 נק') בהנתן רלציה עם הסכמה  $R[A,B,C]$  ובקבוצות  $X=\{A,B\}$ ,  $Y=\{B,C\}$ ,  $Z=\{A,C\}$  הראו שקיים תוכן אפשרי לרלציה, כך שמתקיים  $R=(\Pi_X R) \bowtie (\Pi_Y R) \bowtie (\Pi_Z R)$ , אולם תוכן  $R$  אינו שווה לאף צירוף טבעי של שתיים מההטלות הנ"ל.

3. (10 נק') בהנתן רלציה עם הסכמה  $R[A,B,C]$  ובקבוצות  $X=\{A,B\}$ ,  $Y=\{B,C\}$ ,  $Z=\{A,C\}$  הראו שאם קבוצת התלויות  $F$  היא כזו שכל תוכן של  $R$  אשר מקיים אותה חייב לקיים גם  $R=(\Pi_X R) \bowtie (\Pi_Y R) \bowtie (\Pi_Z R)$  אז ניתן לפרק את  $R$  באופן לא טריביאלי לשתי רלציות. הערה: ניתן כמובן להניח ש- $F$  כתובה בצורה מינימלית (זה יכול לעזור).



שאלה 4 – XML (18 נק')

נתון מסמך ה-DTD הבא:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<ELEMENT renovation (job|employee)+>

  <!ELEMENT job (assignment*)>
  <!ATTLIST job
    id                ID                #REQUIRED
    startDate         CDATA            #REQUIRED
    endDate           CDATA            #REQUIRED
  >

  <!ELEMENT assignment EMPTY>
  <!ATTLIST assignment
    fromDate          CDATA            #REQUIRED
    toDate            CDATA            #REQUIRED
    employee           IDREF           #IMPLIED
  >

  <!ELEMENT employee EMPTY>
  <!ATTLIST employee
    id                ID                #REQUIRED
    name              CDATA            #REQUIRED
  >
```

1. (9 נק') נגדיר משימה (Assignment) כ"קרטית" כמשימה אשר קיימת משימה אחרת באותה עבודה (Job) אשר מתחילה באותו תאריך כמו סיומה.  
כתוב שאילתת XPath המחזירה את כל העובדים במשימות קריטיות. אין להתבסס על סדר כלשהו בין צמתי המסמך שאינו מוגדר במסמך ה-DTD.

2. (9 נק') כתוב שאילתת XQuery המחזירה עבור כל אות את שמות הפועלים באות זו. צומת מסמך המקור הינה "renovation.xml". להלן סכמת DTD המבוקשת:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!ELEMENT phonebook (section)+>

<!ELEMENT section (name*)>
<!-- ATTLIST section
      letter      ID      #REQUIRED
-->

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