

1.

(10) (א) נניח שנתונה הסכימה הבאה (Relational Database Schema):

Student(stId, stName)
NamesOfCourses(coNumber, coName)
Lecturer(lectID, lectName, lectRating)
StudentCourses(studId, coNum, group, grade)
Schedule(courseNum, group, day, from, to, lectID)

נסביר את המשמעות של כמה attributes:

coNumber, coNum, courseNum – מספר קורס;
lectRating – ציון של מרצה (על סמך סקר);
group – קבוצת הרצאה (ז"א כל קורס מועבר בכמה קבוצות);
day – יום שבו מועבר שיעור עבור קבוצה מסוימת, day=1,2,3,4,5;
from, to – שעות בהן מועבר שיעור ספציפי.

איך שרואים מהטבלה Lecturer, לכל מרצה יש rating (ציון).
נסמן ב-A ו-B את שני הציונים הגבוהים בקרב כל המרצים (A>B).

מצא ב-RA ו-DATALOG את שמות (lectName) כל המרצים שיש להם ציון A או B.

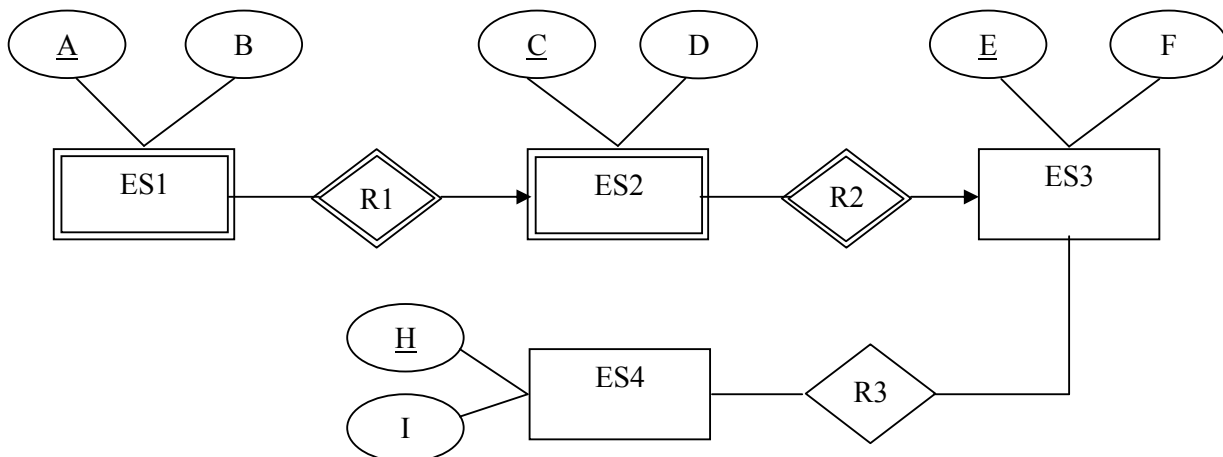
(10) (ב) עבור אותה סכימה, מצא (ב-RA וב-DATALOG) את שמות כל הסטודנטים הלומדים בכל ימי השבוע.

(10) (ג) כתוב ב-RA Constraint המקיים את התנאים הבאים.

- מרצה לא יכול להעביר שני שיעורים בו זמנית;
- באותו יום מרצה לא מלמד יותר משני שיעורים.
- אם ביום מסוים מרצה מלמד עד השעה 22.00, אז למחרת הוא לא מלמד מ-8.00.

2.

(7) (א) נתונה E/R schema הבאה:



- (1) איזה מידע נוסף צריך כדי לבנות Relational Schema (RS)?
- (2) כתוב את כל ה-RS האפשריים וציין את ה-keys בכל הטבלאות.

(7) (ב)

(1) נתון כי $AB \rightarrow D, AC \rightarrow D$. האם נכון כי מתקיים $BC \rightarrow D$?

אם כן, הוכח זאת לפי ההגדרה של MD. אם לא, תן דוגמא נגדית.

(2) בתנאים של (1), תן דוגמא לטבלא כך שבה מתקיים $BC \rightarrow D$.

(3) ב-relation $R(A, B, C, D, E)$ נתונות 3 עמודות- A, B, C:

A	B	C	D	E
1	2	3	*	*
1	2	4	*	*
1	2	1	*	*
1	2	2	*	*

(a) השלם את הטבלה כך שיתקיים $AB \rightarrow D$.

(b) השלם את העמודה D כך, שלא יהיה ניתן להשלים את העמודה E, כדי ש- $AB \rightarrow D$ יתקיים?

(8) (ג) ב-relation $R(A, B, C, D, E, F, G, H)$ מתקיימים ה-FD's הבאים:

$A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A, D \rightarrow E, E \rightarrow F, F \rightarrow E, G \rightarrow H$

(1) מצא את כל ה-keys עבור R.

(2) האם R נמצא ב-BCNF? אם לא, פרק אותו לפי BCNF.

(3) האם R נמצא ב-3NF? אם לא, פרק אותו לפי 3NF.

(8) (ד) נתון כי $A \cap B \rightarrow A - B, A - B \rightarrow A \cup B$. הוכח לפי ההגדרה של MD

כי מתקיים: $A \cap B \rightarrow A \cup B$.

3.

(7) (א) נניח כי ב-FILE מסוים יש 10 רשומות: 1, 1, 1, 1, 1, 2, 3, 3, 2, 1. FILE=

(1) כתוב Bitmap Index לכל ערך של ה-FILE;

(2) עבור כל Index, כתוב Compressed Index;

(3) נניח כי אחרי כמה פעולות התקבלו Compressed Indexes הבאים:

$Compr(1) = 0011101000; Compr(3) = 11010000000000$

מהי צורת ה-FILE עכשיו?

(7) (ב) בנה B-Tree עבור אותם נתונים שב-FILE מהסעיף הקודם, כאשר כל קודקוד

יכול להכיל 2 keys.

(6) (ג) נניח כי hash function מייצרת 4 ביטים. תכניס ל-extensible hash table

את שמונת הערכים הבאים (משמאל לימין):

0001, 0011, 0111, 1111, 1100, 1110, 1011, 1000

כל block יכול להכיל 2 רשומות.

4.

נניח כי בסיס נתונים מוגדר על-ידי 5 טבלאות משאלה 1.

(10) (א) נגדיר (בשאלתה זו) סטודנט מצטיין כסטודנט שכל הציונים שלו גבוהים מ-84.

מצא בשאלתה אחת, עבור כל סטודנט מצטיין, את הציון הממוצע שלו.

(10) (ב) מצא בשאלתה אחת את שמות כל המרצים המקיימים את שני התנאים הבאים:

(1) מלמדים 3 קורסים בדיוק;

(2) מלמדים יומיים בשבוע בדיוק.

בהצלחה!