

84100 שבע



המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון (ע"ר)  
המחלקה להנדסת תוכנה

בסיסי נתונים

שם המרצה: ד"ר שפונגין יוסף  
תאריך הבחינה: 22/06/2006  
שנה: תשס"ה סמ': ב' מועד: א'  
משך הבחינה: 3 שעות  
חומר עזר: 4 דפים A4

1.

נגיח שנתונה הסכמה הבאה (Relational Database Schema):

StudyProgram(faculty, conum, year)

Student(stID, fac, styear)

StudentCourses(stID, co, lect, grade)

CoursesLecturers(course, lect)

PrecCourses(conum, prec)

נסביר את המשמעות של כמה מה-attributes:

conum, co, course - מספר קורס;

lect - מרצה;

prec - קורס קדם ל-conum;

year, styear - שנת לימודים (מקבל ערכים 1, 2, 3);

faculty, fac - המחלקה.

- (13) (א) מצא ב-RA וב-DATALOG את כל הסטודנטים שבכל שנה קיבלו לכל היותר נכשל אחד (ציון נמוך מ-56).
- (12) (ב) מצא ב-RA וב-DATALOG את כל הסטודנטים שלמדו אצל כל המרצים שמלמדים בכל שנה מ-3 שנות הלימודים.
- (10) (ג) כתוב ב-RA את ה-Constraint שאומר שלא יכול להיות מצב שסטודנט לוקח קורס בלי כל קורסי קדם המתאימים לקורס זה.

2.

נתונים ה-Interfaces הבאים. (7) (א)

```
1) interface Int_A (key (x)) {
2) attribute string x;
3) attribute Set<Struct S {string y, string z}> st;
4) relationship Set<Int_B> R_1_A_B
   inverse Int_B :: R_1_B_A;
5) relationship Int_B R_2_A_B
   inverse Int_B :: R_2_B_A;
6) relationship Set<Int_B> R_3_A_B
   inverse Int_B :: R_3_B_A;
};
```



```

1) interface Int_B (key (u)) {
2) attribute string u;
3) attribute Bag<Struct S {string v, string w}>st;
4) relationship Set<Int_A> R_1_B_A
    inverse Int_A :: R_1_A_B;
5) relationship Int_A R_2_B_A
    inverse Int_A :: R_2_A_B;
6) relationship Int_A R_3_B_A
    inverse Int_B :: R_3_A_B;
};

```

- (1) כתוב את כל ה-RM's (Relational Models) המתאימים ל-Interfaces הנ"ל.  
 (2) האם הטבלאות שבנית ב-(1) נמצאות ב-BCNF? הסבר.

(6) (ב) נתון relation:

A	B	C	D
1	2	3	1
2	1	4	5
1	3	3	1
2	2	4	5
3	2	2	1

- (1) האם ה-relation נמצא ב-4NF? אם לא, כתוב את כל ה-violations המתאימים ופרק אותו לפי 4NF.  
 (2) האם ה-relation נמצא ב-BCNF? אם לא, כתוב את כל ה-violations המתאימים ופרק אותו לפי BCNF.

- (6) (ג) (1) נתון כי  $A \cap B \rightarrow A$  וגם  $A \rightarrow B \cap C$ . האם נכון כי  $A \cap B \rightarrow B \cap C$ ? אם כן, הוכח זאת לפי הגררה של MD. אם לא, תן דוגמא נגדית.  
 (2) (בלי קשר ל-(1)) בטבלה R(A, B, C) נתון כי  $A \rightarrow B$ . האם נכון כי מתקיים  $A \rightarrow C$ ? אם כן, הוכח זאת לפי הגררה של MD. אם לא, תן דוגמא נגדית.

(6) (ד) ב-relation R(A, B, C, D, E) מתקיימים ה-FD's הבאים:  
 $CDE \rightarrow AB, DE \rightarrow B, AB \rightarrow C, B \rightarrow E$

- (1) על סמך ה-FD's הנתונים כתוב את הבסיס המינימאלי המתאים (minimal base).  
 (2) האם R נמצא ב-BCNF? אם לא, כתוב את כל ה-violations המתאימים ופרק אותו לפי BCNF.  
 (3) האם R נמצא ב-3NF? אם לא, כתוב את כל ה-violations המתאימים ופרק אותו לפי 3NF.



3.

- (6) (א) להלן נתונים דו-ממדיים: (10,30), (10,50), (10,100), (20,20), (30,30), (30,60), (50,100), (60,10), (80,20), (90,60), (140,30), (140,50).  
בנה עבור נתונים אלו grid file עם 4 buckets (ז"א המערך הוא 2 X 2).  
גודל כל בלוק של נתונים הוא 2.  
אחרי שבנית את ה-file, תכניס את הנתונים: (70,20), (70,10), (110,20).  
בזמן ה-inserting אסור לבנות overflow blocks נוספים.

(7) (ב) נניח כי בנוי Multiple Index בצורה של "Sparse Index on Dense Index".  
נתון:

- ב-File נתונים יש 1000000 רשומות;
  - אורך של כל רשומה – 400 bytes;
  - גודל של Block – 4096 bytes;
  - אורך של רשומה ב-Index – 40 bytes.
- למטרת חיפוש רשומה מסוימת, בכמה פעולות I/O נצטרך? הסבר.

(7) (ג)

- (1) בנה B-tree עבור נתונים הבאים: 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 10, 20, 2, 20, 20 (14 נתונים). כל קודקוד יכול להכיל מקסימום 2 keys. הדרישות ל-B-tree הן:  
בכל קודקוד פנימי בשימוש לא פחות מ-key אחד, ובכל עלה בשימוש לא פחות מ-2 keys.  
(2) הסבר מפורט איך מתבצע חיפוש של כל רשומות עם key=5.  
(3) הסבר מפורט איך מתבצע חיפוש של כל רשומות עם key=8.  
(4) הסבר מפורט איך מתבצע חיפוש של כל רשומות עם key=20.

4.

- נניח כי בסיס נתונים מוגדר על-ידי 5 טבלאות משאלה 1.  
(10) (א) נגדיר סטודנט מצטיין כסטודנט שמקיים את התנאים הבאים:  
(1) הסטודנט עבר את כל הקורסים בהתאם לשנת הלימודים שלו (לפי StudyProgram).  
(2) בכל שנה הממוצע של הסטודנט הינו לפחות 85.  
מצא בשאלתה אחת, את כל הסטודנטים המצטיינים.  
(10) (ב) מצא בשאלתה אחת, את כל המרצים שמלמדים קורסים מכל שנות הלימוד (ז"א עבור Year=1, 2, 3).

**בהצלחה!**

