

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

בסיסי נתונים

שם המרצה: ד"ר שפונגין יוסף
תאריך הבחינה: 19/06/2005
שנה: תשס"ה סמ': ב' מועד: א'
משך הבחינה: 3 שעות
חומר עזר: 4 דפים A4

1.

נניח שנתונה הסכמה הבאה (Relational Database Schema):
Factory(fName, country, city, branchOf)
Product(pName, fN, volOf, year)
Worker(ID, name, town, fact, wLevel)
Store(sName, state, city, prod)
States(nstate)

נסביר את המשמעות של כמה מה-attributes:
fName, fN, fact – שמות של מפעלים.
branchOf – המפעל הראשי עבור fName, ו"א fName הוא סניף של branchOf.
עבור המפעל הראשי, branchOf זהה ל-fname.
country, state, nstate – מדינה.
city, town – עיר.
volOf – מספר יחידות מוצר המיוצרות בשנה הנתונה.
pName, prod – שמות של מוצרים.
wLevel – מיקומו של העובד בשרשרת הניהול. ככל שה-wLevel גדול יותר,
אז העובד בכיר יותר בארגון. בכל מפעל יכול להיות מספר שונה של levels.
בכל wLevel מספר העובדים אינו מוגבל.
sName – שם של store (חנוות).

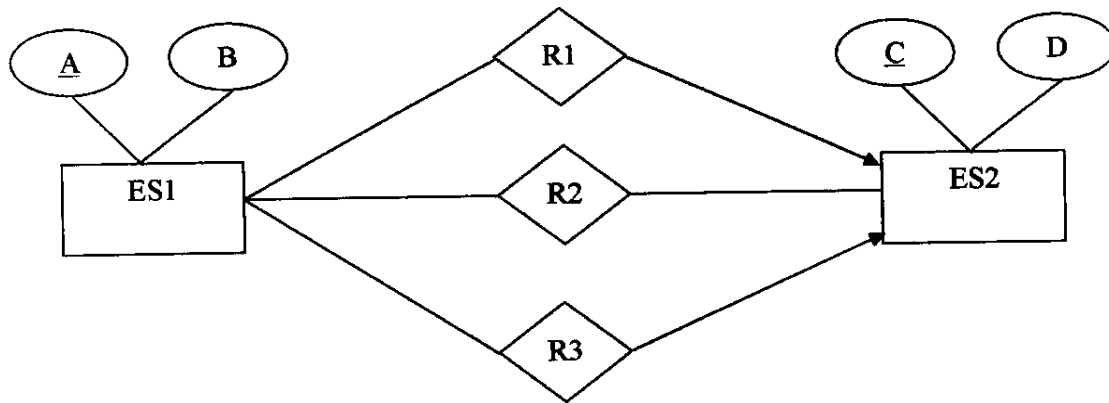
(15) (א) מצא ב-RA ו-DATALOG את כל המפעלים (fName) כך שעבור כל אחד מהם יתקיים:
(1) בכל מדינה נמכר לפחות מוצר אחד של תוצרת המפעל;
(2) ה-branchOf של המפעל נמצא ב-city שבו יש לפחות 2 חנויות שכל אחת מהן
מוכרת לפחות 2 מוצרים של אותו מפעל.

(5) (ב) מצא ב-DATALOG את שמות כל העובדים כך שעבור כל אחד מהם יתקיים:
(1) העובד נמצא ברמה (wLevel) העליונה ביותר של המפעל שבו הוא עובד.
(2) העובד גר בעיר של מיקום ה-branchOf של המפעל שבו הוא עובד.

(7) (ג) כתוב ב-RA את ה-Constraint שאומר שבכל מפעל מספר העובדים הנמצאים ב-wLevel
המקסימאלי, לא יותר מ-3.

(8) (ד) כתוב ב-RA את ה-Constraint שאומר שבכל הסניפים של המפעל הראשי (כולל גם אותו)
מיוצרים בדיוק אותם מוצרים.

(10) (א) נתונה E/R schema הבאה:



- (1) כתוב את ה-RM (Relational Model) המתאים. הסבר
 (2) נניח כי ב-E/R schema הנ"ל כל ה-Relationships הם מהסוג many-many. כתוב את ה-RM המתאים. מהו ההבדל בינו לבין ה-RM ב-(1)?
 הסבר.
 (3) נניח עכשיו כי ES1 ו-ES2 נתונים על ידי הטבלאות הבאות:

A	B	C	D
1	2	1	2
2	2	2	2
3	1	3	1

עבור E/R שבציר, תן דוגמא ל-R1, R2, R3 (כולם שונים) ובנה טבלאות של ה-RM המתאים.

- (6) (ב) (1) נתון כי $A - B \twoheadrightarrow A, A \twoheadrightarrow B - A$.
 האם נכון כי מתקיים: $A - B \twoheadrightarrow B - A$? אם כן, הוכח זאת לפי ההגדרה של MD. אם לא, תן דוגמא נגדית.
 (2) נתון כי $A - B \twoheadrightarrow A, B - A \twoheadrightarrow A$. האם נכון כי מתקיים: $A - B \twoheadrightarrow B - A$? אם כן, הוכח זאת לפי ההגדרה של MD. אם לא, תן דוגמא נגדית.
 (9) (ג) ב- relation $R(A, B, C, D, E)$ מתקיימים ה-FD's הבאים:
 $CDE \rightarrow A, DE \rightarrow B, AB \rightarrow D, B \rightarrow A$
 (1) על סמך ה-FD's הנתונים כתוב את הבסיס המינימאלי המתאים (minimal base).
 (2) מצא את כל ה-keys עבור R.
 (3) האם R נמצא ב-BCNF? הסבר. אם לא, כתוב את כל ה-violations המתאימים ופרק אותו לפי BCNF.

- (4) האם R נמצא ב-3NF? הסבר. אם לא, כתוב את כל ה- violations המתאימים ופרק אותו לפי 3NF.
- (5) נניח עכשיו כי ב- R(A, B, C, D, E) relation בנוסף ל-FD's הנתונים, מתקיימים עוד את ה-MD's הבאים: $CED \twoheadrightarrow B, AB \twoheadrightarrow CDE, EC \twoheadrightarrow B$. האם R נמצא ב-4NF? הסבר. אם לא, כתוב את כל ה- violations המתאימים ופרק אותו לפי 4NF.

3.

- (7) (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 6 buckets. כל בלוק יכול להכיל 2 נתונים דו-ממדיים.
אחרי שבנית את ה-file, תכניס את הנתונים: (70,10), (110,20), (70,20), (60,30).
- (7) (ב) עבור נתונים שבסעיף (א), בנה Quad Tree. ידוע כי $0 \leq X \leq 160, 0 \leq Y \leq 100$. כל בלוק יכול להכיל 2 נתונים דו-ממדיים.
אחרי שבנית את ה-tree, תכניס את הנתונים: (20,40), (20,30).

- (6) (ג) נניח כי hash function מייצרת 8 ביטים.
(1) תכניס ל-hash table extensible את הערכים הבאים (משמאל לימין):
00110000, 00010000, 11110000, 10110000, 11000000, 11100000, 10110000.
כל block יכול להכיל 2 רשומות.
(2) נניח כי ה-hash table שב-(1) בנוי. מהו מספר המינימאלי של הרשומות צריך עוד להכניס כדי שגודל של buckets יהיה 128? תן דוגמא לזה.

4.

- נניח כי בסיס נתונים מוגדר על-ידי חמשת הטבלאות משאלה 1.
- (10) (א) נגדיר עבור כל מפעל את התוצרת השנתית הממוצעת כממוצע של volOf לפי כל המוצרים וכל השנים.
מצא בשאלתה אחת, עבור כל אחד מהמפעלים הראשיים את כל הסניפים שלו (כולל אותו) עם התוצרת השנתית הממוצעת המקסימאלית (ביחס לכל הסניפים של אותו מפעל הראשי).
- (10) (ב) עבור כל מפעל, מצא בשאלתה אחת את כל החנויות כך שכל אחת מהן מקיימת את התנאים הבאים:
(1) החנות נמצאת במדינה בה נמצא המפעל הראשי;
(2) החנות מוכרת לפחות 5 מוצרים מתוצרת המפעל;
(3) החנות מוכרת את כל המוצרים של המפעל הראשי.

בהצלחה!

