

מבחן במסדי נתונים, מועד ב', תשס"ב
מס' הקורס 67506

תאריך הבחינה: א' אלול, תשס"ב
8.8.2002

הנחיות כלליות

- משך הבחינה: שעהיים. חומר סגור.
- ענו על כל השאלות (בבחינה יש 14 שאלות).
- בכל שאלה או סעיף שבהם צריך לבחור תשובה מבין כמה אפשרויות, תופחתנה שתי נקודות על תשובה שגויה.
- בשאלות בהן מדובר על הכלה של יחס R ביחס S , יתכן שביחסים יש חזרות. לכן, הכלה פירושה שרשומה שמופיעה ב- R מופיעה גם ב- S לפחות אותו מספר פעמים. שקילות היא הכלה בשני הכיוונים.
- רשמו מספר מזהה בראש כל דף.
- על תבזבזו זמן על מתן תשובות לא לעניין. ענו רק על מה שנשאלתם.

שאלה	נקודות
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
סה"כ	

שאלה 1 (8 נקודות)

יהי R יחס ו- F קבוצה של תלויות פונקציונליות המוגדרות על R . על פי הגדרת BCNF, אם R אינו ב-BCNF, אז קיימת תלות לא טריוויאלית $X \rightarrow Y$ ב- F^+ כך ש- X אינו מכיל מפתח. הראה שאם R אינו ב-BCNF, אז קיימת תלות כזאת ב- F .

הייתכן שיש פירוש של $\text{BNF} \rightarrow F^+$ כפירוש של $\text{BNF} \rightarrow F$?

(d) מרחק בין נקודות ב- F ו- BWF הוא G . הריאג'ר F' יחזיק את המרחק הזה.

ארכיטקטורה. נניח $X \rightarrow Y$ היא טריוויאל. מרחב שטוח של $BCMF$

אם $X \rightarrow Y$ - f ו- $X \rightarrow Y$ - g אז $f \circ g$ היא פונקציה מ- X ל- Y .

(הפרה של BNF) אם $x \leq y$ אז $x \leq y$ ואם $x \leq y$ אז $x \leq y$ (הפרה של BNF)
אם $x \leq y$ אז $x \leq y$ ו- $x \leq y$ ו- $x \leq y$ (הפרה של BNF)
אם $x \leq y$ אז $x \leq y$ ו- $x \leq y$ ו- $x \leq y$ (הפרה של BNF)
שאלה 2 (6 נקודות)

שאלה 2 (6 נקודות)
 תרשם כי אינפיקציה על אורקו (גלוריה) היא, מציאות f^+ וקבלו את
 יהי R יחס ו- F קבוצה של תלויות פונקציונליות המוגדרות על R . נניח ש- X ו- Y הן קבוצות
 של אטריביוטים מתוך R . לכל אחד מהטענות הבאות, הקף "כן" אם הטענה תמיד נכונה ו"לא"
 אם יש מקרים בהם הטענה אינה נכונה.

נ5 כן $X^+ \subseteq Y^+$ ואם $X \subseteq Y$ אז 1

$$R = xyz \quad x^+ = x \quad (xy)^+ = R \quad (x5) \quad 13 \quad x^+ \cup y^+ = (x \cup y)^+ .2$$

$X \cap Y = \emptyset$ כי $(X \cup Y)^+ = X^+ \cup Y^+$

שאלה 3 (6 נקודות)

נתונים היחסים $R(A, B)$ ו- $S(B, C)$ ונתונות שתי שאילתות:

$$Q_1 : \sigma_{A=1}(R \bowtie S)$$

$$Q_2 : (\sigma_{A=1}(R)) \bowtie S$$

איזה מבין האפשרויות הבאות מתארת בצורה המזויקת ביותר את הקשר בין Q_1 לבין Q_2 ?

(א.) Q_1 ו- Q_2 תמיד מייצרות את אותה התוצאה.

ב. התוצאה של Q_1 תמיד מוכלת בתוצאה של Q_2 .

ג. התוצאה של Q_2 תמיד מוכלת בתוצאה של Q_1 .

ד. יש מקרים בהם Q_1 ו- Q_2 מייצרים תוצאות שונות.

אשר אברז נחמד קולם
אפילו זרז!!

שאלה 4 (6 נקודות)

נתונים היחסים $P(A, B)$ ו- $Q(C, D)$. איזה מהביטויים האלגבריים הבאים מייצר עבור R את אותו היחס כמו תוכנית ה- Datalog הבאה? (אין צורך להתחשב בשמות העמודות של היחס שנוצר אלא רק בתוכן של היחס.)

$$R(x, y) \leftarrow P(x, x), Q(x, y)$$

אם R מוגדר

א. $\pi_{B,D}(\sigma_{A=C}(P \times Q))$

ב. $\pi_{C,D}(\sigma_{B=D}(\rho(T(1 \rightarrow B, 2 \rightarrow C), P) \bowtie Q))$

ג. $\pi_{A,D}(\sigma_{A=C}(P) \times Q)$

ד. $\rho(T(1 \rightarrow C), (\pi_A(\sigma_{A=B}(P)))) \bowtie Q$

שאלה 5 (6 נקודות)

נתון היחס $R(A, B)$ והשאלות:

Q_2 : SELECT MAX(A)
FROM R

Q_1 : SELECT A
FROM R R1
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
FROM R
WHERE A > R1.A)

איזה מבין האפשרויות הבאות מתארת בצורה המדויקת ביותר את הקשר בין Q_1 לבין Q_2 ?

א. Q_1 ו- Q_2 תמיד מייצרות את אותה התוצאה.

ב. התוצאה של Q_1 תמיד מוכלת בתוצאה של Q_2 .

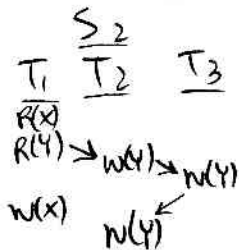
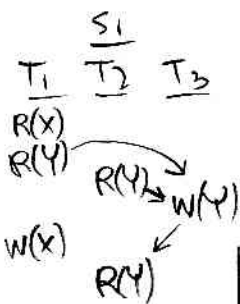
ג. התוצאה של Q_2 תמיד מוכלת בתוצאה של Q_1 .

ד. יש מקרים בהם Q_1 ו- Q_2 מייצרים תוצאות שונות.

ב- Q_2 תמיד נלקח המספר
יחיד ואילו ב- Q_1 נלקח
יש תמיד, נלקח המספר
(אם לא, נלקח)

שאלה 6 (8 נקודות)

נתונים התזמונים הבאים:



S_1 :
 $T_1:R(X), T_1:R(Y), T_2:R(Y), T_3:W(Y), T_1:W(X), T_2:R(Y)$

S_2 :
 $T_1:R(X), T_1:R(Y), T_2:W(Y), T_3:W(Y), T_1:W(X), T_2:W(Y)$

- כן
כן
כן
כן

- האם S_1 הנו בר סדרתיות קונפליקטית (conflict serializable)?
- האם S_1 הנו בר סדרתיות היבטית (view serializable)?
- האם S_2 הנו בר סדרתיות קונפליקטית (conflict serializable)?
- האם S_2 הנו בר סדרתיות היבטית (view serializable)?

שקולו המסלולים - אותן תוצאות ואותה סדרה

תכנון קטנת ערכים
 התפלגות של פריט בשנייה
 תכנון קטנת ערכים
 שניתנו "אותה תכנות"
 תכנות כותבת ערכים
 סופים של פריט בשנייה

שאלה 7 (8 נקודות)

נתונה הטבלה הבאה:

saleId	item
1	milk
1	beer
1	diapers
2	milk
2	eggs
2	diapers
2	beer
3	chips
3	diapers
3	eggs
4	milk
4	diapers
5	eggs
5	beer
5	diapers

$sup(b,d) = 3/5$
 $s(b,d,m) = 2/5$
 $s(d) = 5/5$

$support(A \rightarrow B) = support(A \cup B)$
 $confidence(A \rightarrow B) = \frac{support(A \cup B)}{support(A)}$

- מה התמיכה (Support) של החוק $\{diapers, beer\} \rightarrow \{milk\}$? $\frac{2}{5}$
- מה הבטחון (Confidence) של החוק $\{diapers, beer\} \rightarrow \{milk\}$? $\frac{2/5}{2/5 + 3/5} = \frac{2}{5}$
- מה התמיכה (Support) של החוק $\{diapers\} \rightarrow \{beer, milk\}$? $\frac{2}{5}$
- מה הבטחון (Confidence) של החוק $\{diapers\} \rightarrow \{beer, milk\}$? $\frac{2/5}{2/5 + 3/5} = \frac{2}{5}$

שאלה 8 (6 נקודות)

נניח שהתלות הפונקציונלית $B \rightarrow C$ מתקיימת ב- $R(A, B, C, D)$. איזה תלות נוספת תגרום ל R להיות ב- $3NF$, אבל לא ב- $BCNF$?

np on ikne 33 ik - BCNF

או תלות טריוויאלית

100% SALE PLNF INT - 300K

זהו יום צב ימין חלק מלפנתה

ברוך שכן רואן סתירה ל - Δ וכן
ש' אבדק אם צדו אין יבול

ה'תש"ח

$$\begin{array}{ll} D^+ = DABC & D \rightarrow AB \\ (AD)^+ = ABCD & AC \rightarrow D \\ (AD)^+ = AD & CD \rightarrow B \\ & AD \rightarrow B \end{array}$$

~~1~~ $(B \rightarrow C, D \rightarrow AB)$
~~2~~ $(B \rightarrow C, AC \rightarrow D)$
 3 $(B \rightarrow C, CD \rightarrow B)$
 4

$(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$
 $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$

שאלה 9 (8 נקודות)

1. יהי R יחס עם שדות $A_1, \dots, A_n$. תהי F קבוצה של תלויות פונקציונליות המתקיימות ב- R . תאר אלגוריתם יעיל לחישוב מפתח של R .

אנחנו נגדו שכל $K = A_1 \dots A_n$ הוא (ה)רמיוני

על $(K|B)^+ = R$ על קצה B את הדרך

1000 1111 0101 K = K/B 0101 1

האנשים הנ"ל הם אנשי אמונה

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 105–112

[illegible]

2. מהי הסיבוכיות של האלגוריתם שהצעת?

86 דמות, נית, אחר, ח, אטריוס, ורמיק

F. Le Taux de l'union des deux pays

$$O(n|F|) \cdot \sum_{p \in P} n \cdot 3nO \triangleq$$

שאלה 10 (8 נקודות)

נתונות ההגדרות הבאות:

```
CREATE TABLE R(
  A INT PRIMARY KEY,
  B INT REFERENCES S(B))

CREATE TABLE S(
  B INT PRIMARY KEY
  C INT)
```

$$B = 102$$

$$t_R = 1000000$$

$$B_R = \frac{1000000}{20} = 50000$$

$$t_S = 100000$$

$$B_S = \frac{100000}{100} = 1000$$

נניח שיש ב- R 1,000,000 שורות ויש ב- S 100,000 שורות. כמו כן, נניח ש- 20 שורות של R ממלאות בלוק אחד של זיכרון. קיים אינדקס מסוג unclustered Btree על $R.B$ וקיים אינדקס מסוג Hash על $S.B$. כל גישה ל- BTree מצריכה 3 פעולות I/O וכל גישה לאינדקס ה- Hash מצריכה 2 פעולות I/O. הנח התפלגות אחידה על ערכים במקרה הצורך.

1. מה המחיר של חישוב צירוף טבעי של R ו- S ב- block nested loops join כאשר R הוא היחס החיצוני? הנח שיש 102 דפי buffer.

$$B_R + B_S \left\lceil \frac{B_R}{B-2} \right\rceil = 50000 + 1000 \cdot \frac{50000}{100} = 550000$$

2. מה המחיר של חישוב צירוף טבעי של R ו- S ב- block nested loops join כאשר S הוא היחס החיצוני? הנח שיש 102 דפי buffer.

$$B_S + B_R \left\lceil \frac{B_S}{B-2} \right\rceil = 1000 + 500000 = 501000$$

3. מה המחיר של חישוב צירוף טבעי של R ו- S ב- index nested loops join כאשר R הוא היחס החיצוני?

$$B_R + t_R \cdot X$$

← (מחיר של חישוב צירוף טבעי של S ו- R)
 מחיר חישוב צירוף טבעי של S ו- R

$$X = 2 + \frac{100000}{1000000}$$

4. מה המחיר של חישוב צירוף טבעי של R ו- S ב- index nested loops join כאשר S הוא היחס החיצוני?

$$B_S + t_S \cdot X \quad X = 3 + \frac{1000000}{100000}$$

שאלה 11 (6 נקודות)

נתון יחס Employee(ID, salary) כאשר ID הוא מפתח. עבור יחס זה מוגדר הטריגר הבא:

```
CREATE TRIGGER AutoRaise
AFTER INSERT ON Employee
FOR EACH STATEMENT
BEGIN
UPDATE Employee
SET salary = salary + (SELECT MIN(salary) FROM Employee)
END
```

לפני שהטריגר הוגדר היתה ביחס שורה אחת: (1, 50). אחרי שהטריגר הוגדר הוכנסה לטבלה השורה (2, 70). המה תכיל הטבלה כעת?

א. (1, 50), (2, 120)

ב. (1, 100), (2, 120) **(ב)**

ג. (1, 100), (2, 70)

ד. אף אחת מהתשובות הקודמות אינה נכונה

שאלה 12 (8 נקודות)

נתון יחס $R(A, B, C, D, E)$ ותלויות פונקציונליות: $F = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, BC \rightarrow A, D \rightarrow E\}$

1. מהם כל המפתחות של R?

$D^+ = DE$ כן D הוא מפתח $\leftarrow D \rightarrow E$

$(DB)^+ = DEB \neq R$ אם $DA \rightarrow (DA)^+ = DEABC = R$

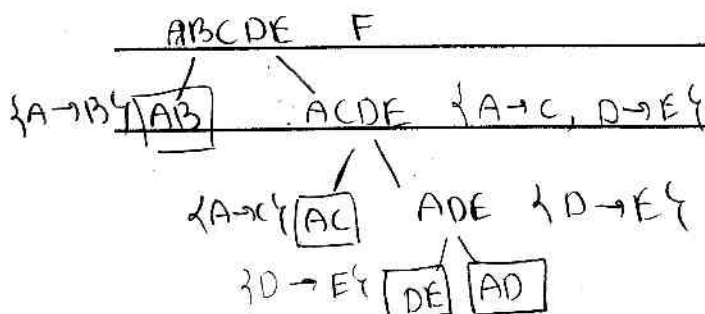
$(DBC)^+ = DEBCA = R$ אם $BC \rightarrow A$ כן BC הוא מפתח

2. האם R ב-3NF?

3. אילו תלויות פונקציונליות מראות ש-R אינו ב-BCNF?

כן (ש)

4. תאר פירוק של R ליחסים ב-BCNF.



שאלה 13 (8 נקודות)

נתון היחס *Employee(id, name, age, dept)* המוגדר באופן הבא:

```
CREATE TABLE Employee(
  id INT NOT NULL PRIMARY KEY,
  name VARCHAR2,
  age INT,
  dept INT)
```

והמבט (View) הבא:

```
CREATE VIEW RetireeCandidates AS
SELECT name, age
FROM Employee
WHERE age > 65
```

1. האם ניתן לבצע את הפעולה הבאה על המבט הנתון?

```
INSERT INTO RetireeCandidates
VALUES('Sam', 67)
```

אם כן, כתוב באופן פורמלי (כמו הכתיב בפעולה שבמסגרת) את פעולת ה- INSERT שתבצע על הטבלה *Employee*. אם לא, הסבר למה הפעולה אינה אפשרית.

א. אפשר כי המבט לא כולל את id ולכן
יכול להיות null

2. האם ניתן לבצע את הפעולה הבאה על המבט הנתון?

```
UPDATE RetireeCandidates
SET age = 60
WHERE name = 'Sam'
```

אם כן, כתוב באופן פורמלי (כמו הכתיב בפעולה שבמסגרת) את פעולת ה- UPDATE שתבצע על הטבלה *Employee*. אם לא, הסבר למה הפעולה אינה אפשרית.

update Employee
set age=60
where name='Sam' and age > 65

שאלה 14 (8 נקודות)

נתונה דיאגרמת ישויות קשרים עם קבוצות הישויות הבאות: $E1$ עם התכונות $K1$ (מפתח) ו- $A1$, ו- $E2$ עם התכונות $K2$ (מפתח) ו- $A2$. קבוצות הישויות מחוברות ביניהן בעזרת יחס R שיש לו אטריביוט A . אנו מעוניינים לתרגם את הדיאגרמה ליחסים, תוך קיום הדרישות הבאות:

- נרצה שיהיו כמה שפחות יחסים.
- נרצה שכל היחסים יהיו ב-BCNF.
- לא נרצה ערכי NULL בתוך היחסים.

לכל אחד מהמקרים הבאים, תאר קבוצה של יחסים העונה על הדרישות הנ"ל וסמן את המפתח בכל יחס.

1. כל ישות ב- $E1$ יכולה להשתתף בקשר R עם לכל היותר ישות אחת מ- $E2$.

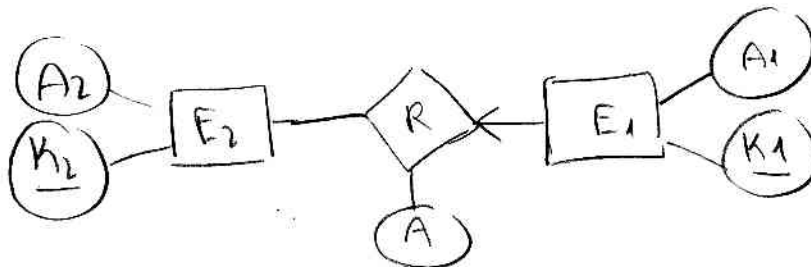
$E1(K1), E1'(K1, A1), E2(K2), E2'(K2, A2), R(K1, E2), R'(K1, K2, A)$

2. כל ישות ב- $E1$ יכולה להשתתף בקשר R עם לכל היותר ישות אחת מ- $E2$ וכל ישות ב- $E1$ אכן משתתפת בקשר.

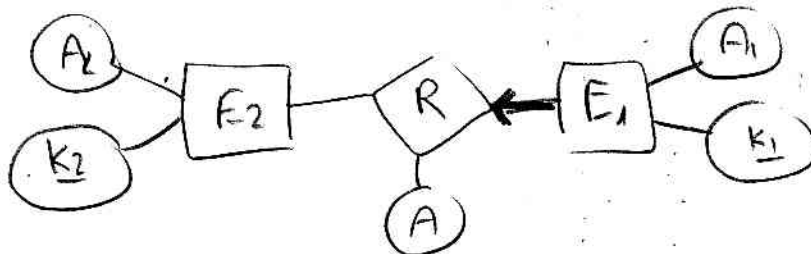
$E2(K2), E2'(K2, A2), E1(K1, K2), E1'(K1, K2, A), E1''(K1, A1)$

3. כל ישות ב- $E1$ יכולה להשתתף בקשר R עם לכל היותר ישות אחת מ- $E2$ וכל ישות ב- $E2$ אכן משתתפת בקשר.

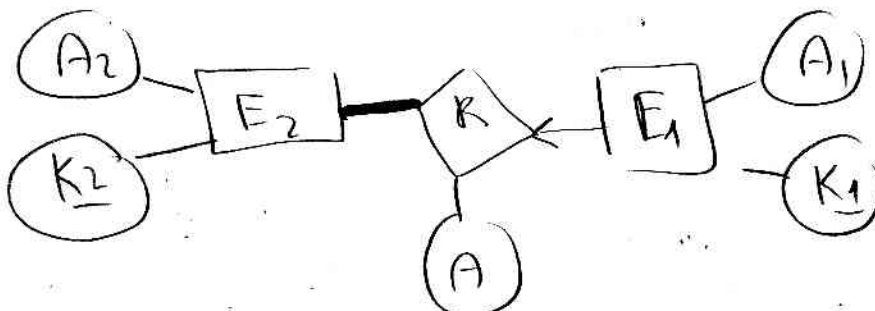
$E2(K2, K1)$



(1)



(2)



(3)

מבחן במסדי נתונים, מועד א', תשס"ג
מס' הקורס 67506

תאריך הבחינה: 19.1.2003

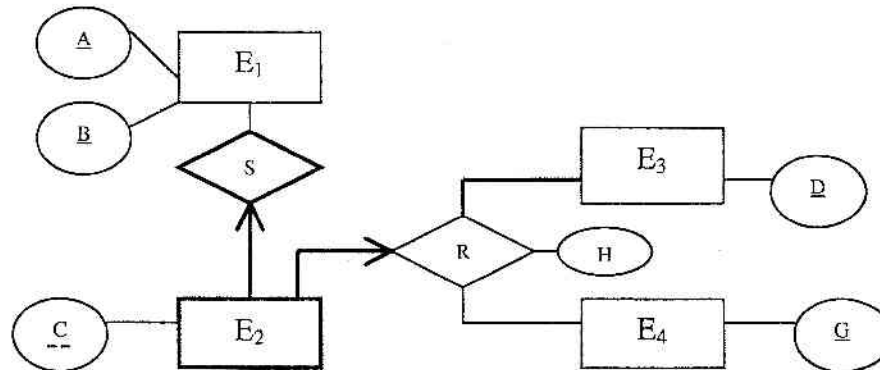
הנחיות כלליות

- משך הבחינה: שתיים. חומר סגור.
- ענו על כל השאלות (בבחינה יש 14 שאלות).
- בשאלות (או סעיפים) שבהן צריך לבחור תשובה מבין כמה אפשרויות, סמנו תשובה אחת בלבד.
- בשאלות שבהן מדובר על הכלה של יחס R ביחס S , יתכן שביחסים יש חזרות. לכן, הכלה של R ב- S פירושה שרשומה המופיעה ב- R הופיעה גם ב- S לפחות n פעמים. שקילות היא הכלה בשני הכיוונים.
- רשמו מספר מזהה בראש כל דף.
- על תבזבזו זמן על מתן תשובות לא לעניין. ענו רק על מה שנשאלתם.

שאלה	נקודות
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
סה"כ	

שאלה 1 (8 נקודות)

נתונה דיאגרמת ישויות קשרים שבה E_2 קבוצת ישויות חלשה של E_1 :



יהי R היחס שנוצר עבור קבוצת הקשרים R בעת המרת הדיאגרמה לטבלאות.

1. מהם האטריביוטים של היחס R ?

A B C D H G

2. מהו מפתח של היחס R ?

A B C

3. איזה אטריביוטים של היחס R יכולים לקבל ערכי NULL?

H

4. נניח שבקבוצת הישויות E_3 קיימת ישות אחת בלבד וגם ב- E_4 קיימת ישות אחת בלבד.

- האם מספר הישויות בקבוצת הישויות E_1 חייב להיות גדול מאפס?
 אם כן, מהו המספר המינימלי של ישויות ב- E_1 ? 1
- האם מספר הישויות בקבוצת E_1 חסום מלמעלה ע"י מספר טבעי?
 אם כן, מהו המספר המקסימלי של ישויות ב- E_1 ? _____

כן ☒ לא ☐

כן ☐ לא ☒

שאלה 2 (8 נקודות)

נתון היחס Aircrafts:

Aircrafts (aid:integer, aname:string, cruisingrange:integer)

יחס זה מכיל מידע לגבי מטוסים: המספר המזהה של כל מטוס, שם המטוס וטווח הטיסה.

כתבו שאילתה באלגברה של יחסים המוצאת מספרי מטוס (aid) של מטוסים שטווח הטיסה שלהם גדול מטווחי הטיסה של כל מטוסי הבואינג 747 (מטוסים עם 'aname='Boeing 747').

ב- המאנשה

$\rho(\text{Boeing}, \pi_{\text{aname}='Boeing 747'}(\text{Aircrafts}))$

- $\rho(\text{table}, \text{Aircrafts} \times \text{Boeing})$

בסור הראשון
אלי שיש אישה
שגדול מזה - $\rho(\text{not-larger } \pi_{\text{Aircrafts.range} < \text{Boeing.range}}(\text{table}))$

התוצאה -
החסות מאלי
שם מאלי שגדול
מזה - $\text{Aircrafts} - \text{not-larger}$

שאלה 3 (8 נקודות)

נתון תזמון של 0 עסקאות הפועל בעזרת נעילות, אבל אינו בהכרח מקיים את פרוטוקול 2PL. עסקה יכולה לשדרג מנעול משותף למנעול בלעדי, אבל אינה יכולה לנעול את אותו פריט יותר מפעם אחת.

נניח שבתזמון יש רק עסקה אחת שנועלת יותר מפריט אחד.

- | | | | |
|----|---|----|----|
| 1. | האם התזמון הנו בהכרח בר-סדרתיות קונפליקטית? | כן | לא |
| 2. | האם התזמון הנו בהכרח בר-סדרתיות מבטית? | כן | לא |
| 3. | נמק את תשובותיך לסעיפים 1 ו-2. | | |

20

שאלה 4 (8 נקודות)

צריך לחשב צירוף טבעי של $R(A,B)$ ו- $S(A,C)$, כאשר בויכרון הפנימי יש מקום ל-12 דפים.
 ביחס R יש 1000 רשומות וכל 5 רשומות ממלאות בלוק. ליחס R יש אינדקס על A , שממומש ע"י
 עץ $B+$ עם שתי רמות: רמת השורש ורמת העלים, שמכילים נתוני כניסה ליחס R .
 ביחס S יש 3000 רשומות וכל 30 רשומות ממלאות בלוק. ליחס S יש אינדקס לא מקבץ על עמודה
 A , שמבוסס על ערבול (Hash).
 אטריביוט A הוא מפתח של R . כמו כן, עמודה A ב- S היא מפתח זר ביחס לעמודה A של R .
 ניתן להניח התפלגות אחידה של הערכים בעמודה A של היחס S .
 1. מה מחיר החישוב בשיטת ה- block nested loop join כאשר R בלולאה החיצונית?

$$B = 12$$

$$t_R = 1000$$

$$B_R = \frac{1000}{5} = 200$$

$$t_S = 3000$$

$$B_S = \frac{3000}{30} = 100$$

$$B_R + B_S \left\lceil \frac{B_R}{B-1} \right\rceil = 200 + 100 \cdot \frac{200}{10} = 2200$$

2. מה מחיר החישוב בשיטת ה- block nested loop join כאשר S בלולאה החיצונית?

$$B_S + B_R \left\lceil \frac{B_S}{B-1} \right\rceil = 100 + 2000 = 2100$$

3. מה מחיר החישוב בשיטת ה- index nested loop join כאשר R בלולאה החיצונית?
 שם ה'יותר':

$$B_R + t_R \cdot X : B_R + t_R (12 + 3)$$

אם ה'יותר' 1 - hash (12 + 3) * 1000 = 15000

4. מה מחיר החישוב בשיטת ה- index nested loop join כאשר S בלולאה החיצונית?

$$B_S + t_S \cdot X = B_S + t_S (2 + \frac{1}{3})$$

אם איתה 2 ה'יותר' R אינו מקובץ.

שאלה 5 (8 נקודות)

היחס Aircrafts (aid:integer, aname:string, cruisingrange:integer) מכיל מידע לגבי כלי טיס, שמות כלי הטיס וטווח הטיסה שלהם. ידוע כי האילוף היחיד המוגדר על היחס Aircrafts הוא הגדרת aid כמפתח ראשי. נתונה הגדרת התצפית (view) הבאה:

```
Create View V As
Select aname, cruisingrange
From Aircrafts
Where cruisingrange > 10000;
```

1. מה יקרה בעת ביצוע פעולת ההכנסה הבאה? נמק את תשובתך.

```
Insert Into V Values ('Boeing 707', 9999);
```

תקרה, שאלה כי חיסים אפקים אפקה
 null - aid אינו (אזא באה)

2. מה יקרה בעת ביצוע פעולת העדכון הבאה? נמק את תשובתך.

```
Update V
Set cruisingrange=10000
Where cruisingrange=9999;
```

לא יקרה כלום כי באהא אין אטוסים עם
 9999 טווח

שאלה 6 (8 נקודות)

נתון יחס $R(A,B,C)$. האם ניתן לכתוב שאילתה ב-SQL, שמשתמשת רק ביחס R , כך שהתוצאה היא טבלה ריקה, אם $A \rightarrow B$ לא מתקיים ב- R , וטבלה שאינה ריקה אם $A \rightarrow B$ מתקיים ב- R ? אם כן, כתבו שאילתה כזו ואם לא, נמקו מדוע לא ניתן לעשות זאת.

$A \rightarrow B$ לא מתקיים $\Leftrightarrow \exists r_1, r_2 \in R$ such that $r_1.A = r_2.A$ and $r_1.B \neq r_2.B$

$A \rightarrow B$ מתקיים $\Leftrightarrow \forall r_1, r_2 \in R$ if $r_1.A = r_2.A$ then $r_1.B = r_2.B$

כ"כ
כ"כ ר"ק

select *

from R r1

where not exists (select *

from R r2

where (r1.A = r2.A and r1.B != r2.B)

A	B	C
1	1	0
1	1	2
1	0	

A	B	C

שאלה 7 (6 נקודות)

תהי R סכמה עם קבוצה F של תלויות פונקציונליות כך ש- R בצורה נורמלית 3NF. מוסיפים ל- R אטריביוטים בלי לבצע אף שינוי של F .

- הצורה הנורמלית של R עשויה לעלות או להישאר בלא שינוי אך לא תרד.
- הצורה הנורמלית של R עשויה לרדת או להישאר בלא שינוי אך לא תעלה.
- הצורה הנורמלית של R בהכרח לא תשתנה.

ד. הצורה הנורמלית של R עשויה לעלות, עשויה לרדת ועשויה להישאר בלא שינוי.

תשובה: טריוויאלית. לא תהווה הפרה. נראה $X \rightarrow Y$ וכן $Y \rightarrow X$ חלק מאותה תלויות. הפרה. אם תלויות $X \rightarrow Y$ וכן $Y \rightarrow X$ אז תלויות הפרה כי X וכן Y יתבצע אחרת ויחולק!

שאלה 8 (6 נקודות)

בכריית נתונים מוצאים שחוק הקישור (association rule) $\{a, b\} \rightarrow \{c\}$ מתקיים בתמיכה (support) של 60% ובוודאות (confidence) של 30%.

- חוק הקישור $\{a\} \rightarrow \{c\}$ מתקיים בתמיכה נמוכה או שווה ל-60% ובוודאות שאינה ידועה.
- חוק הקישור $\{a\} \rightarrow \{c\}$ מתקיים בתמיכה גבוהה או שווה ל-60% ובוודאות שאינה ידועה.
- חוק הקישור $\{a\} \rightarrow \{c\}$ מתקיים בתמיכה שווה ל-60% ובוודאות גדולה או שווה ל-30%.
- חוק הקישור $\{a\} \rightarrow \{c\}$ מתקיים בתמיכה שווה ל-60% ובוודאות קטנה או שווה ל-30%.

$$\text{sup}(a,b,c) = 60$$

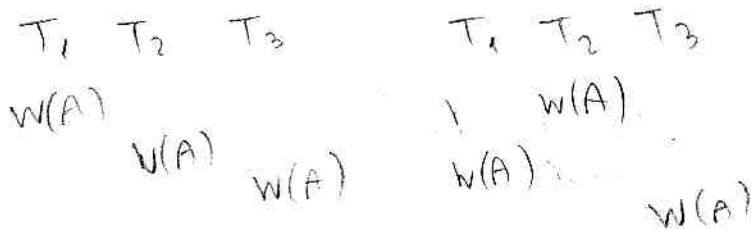
$$\text{con}(a,b \rightarrow c) = \frac{\text{sup}(a,b,c)}{\text{sup}(a,b)} = 30 = \frac{60}{\text{sup}(a,b)}$$

$$\Rightarrow \text{sup}(a,b) = 2$$

כ"כ תמיכה
היא לא קטנה
כ"כ תמיכה
של תמיכה

שאלה 9 (6 נקודות)

- עבור תזמון S של n עסקאות מוגדרים הקונפליקטים הבאים בין עסקה T_1 לעסקה T_2 :
1. RW פירושו שהעסקה T_1 היא האחרונה שקוראת פריט A לפני שהעסקה T_2 כותבת אותו.
 2. WR פירושו שהעסקה T_1 היא האחרונה שכותבת פריט A לפני שהעסקה T_2 קוראת אותו.
 3. WW פירושו שהעסקה T_1 היא האחרונה שכותבת פריט A לפני שהעסקה T_2 כותבת אותו שוב.
- איזה מבין הקונפליקטים הנ"ל חייב להתקיים גם בכל תזמון שהוא שקול מבטיח לתזמון S?



- כל שלושת הקונפליקטים.
- א. רק RW ו-WW.
 - ב. רק WR ו-WW.
 - ג. רק RW ו-WR.
 - ד. רק WR.
 - ה. רק WW.
 - ו. רק RW.
 - ז. רק WW.
 - ח. אף אחד.

שאלה 10 (6 נקודות)

לכל אחד מהסעיפים הבאים סמן את התשובה הנכונה.

1. כל פירוק המקיים BCNF הנו גם פירוק ללא אובדן.
2. אין אלגוריתם פולינומיאלי למציאת פירוק BCNF.
3. כל פירוק המקיים 3NF הנו גם פירוק המשמר את התלויות.

שאלה 11 (6 נקודות)

קבוצת אטריביוטים X בסכימה R המקיימת תלויות פונקציונליות F היא סגורה אם $X^+ = X$ ביחס ל-F. בכל אחד מהבאים הקיפו בעיגול את התשובה הנכונה.

1. R היא תמיד קבוצה סגורה.
2. אם X קבוצה סגורה ו-Y קבוצה סגורה אז $X \cup Y$ היא קבוצה סגורה.
3. אם X קבוצה סגורה ו-Y קבוצה סגורה אז $X \cap Y$ היא קבוצה סגורה.

$$A \rightarrow B \quad X = AB$$

ש
A

ב פירוק שבו
סכמתי 2
אטריביוטים
BCNF
אם לא
פירוק הוא טוב

- כן לא
כן לא
כן לא

$$R = XYZ$$

שאלה 12 (6 נקודות)

$$A \div B = \{ \langle x \rangle : \forall \langle y \rangle \in B \quad \langle x, y \rangle \in A \}$$

א

נתונים שני יחסים $R(A, B, C)$ ו- $S(B, C)$, ונתונים שני ביטויים באלגברה של יחסים:

1) $R \div S$

$$R \div S = T - Y$$

2) $\pi_{\$1}(R - (R - \pi_{\$1, \$2, \$3}(R \times S)))$

$$T = \pi_A(R) \quad Y = \pi_A((T \times S) - R)$$

א. שני הביטויים שקולים.

ב. התוצאה של ביטוי 1 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2 והתוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1.

ג. התוצאה של ביטוי 2 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1 והתוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.

ד. אף אחד משני הביטויים אינו מוכל בביטוי השני: התוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1 והתוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.

$$2) = \pi_A(R) \Leftarrow R - \emptyset = R \Leftarrow R - R = \emptyset \Leftarrow \pi_{1,2,3}(R \times S) = R \Leftarrow S \subset S \neq \emptyset \Leftarrow C$$

$$1 = \pi_A(R) \Leftarrow 2 = \emptyset \Leftarrow S \subset S = \emptyset \Leftarrow 1 \subseteq 2 \Leftarrow$$

שאלה 13 (8 נקודות)

1. נתונה הסכמה $R=ABC$ שמתקיימת בה התלות הפונקציונלית $A \rightarrow B$. בהנחה שהסכמה

מקיימת 3NF אבל אינה מקיימת BCNF, כתבו כיסוי חסר כפילויות של קבוצה אפשרית

של תלויות פונקציונליות שמתקיימות בסכמה R.

$$\{AB \rightarrow C, C \rightarrow A\}$$

2. האם ייתכן שיש קבוצה אפשרית נוספת של תלויות פונקציונליות, שהיא תשובה לסעיף 1 אבל איננה שקולה לתשובה שרשמת בסעיף 1? נמק את תשובתך.

$$\{AC \rightarrow B, B \rightarrow A\}$$

שאלה 14 (8 נקודות)

נתון היחס Flights:

Flights (fno:integer, ffrom:string, fto:string, distance:integer, departs:time, arrives:time)

יחס זה מתאר קווי טיסה, מהיכן הם יוצאים, להיכן הם מגיעים, מרחק הטיסה, זמן היציאה וזמן ההגעה.

שתי הפעולות הנפוצות במערכת הן מציאת רשומה של טיסה לפי מספר טיסה (fno) וביצוע השאילתה הבאה:

```
Select ffrom, count(fno)
From Flights
Group by ffrom
Having count(fno)>10;
```

1. על איזה אטריביוטים צריך אינדקסים, כדי לבצע את כל אחת משתי הפעולות הנ"ל במחיר מינימלי?

אינדקס אקספלייט ffrom
אינדקס אקספלייט fno

2. לכל אחד מהאינדקסים, שמופיעים בתשובה לסעיף 1, ציין את סוג האינדקס (עץ B+ או ערבול (hash)) שבעזרתו אפשר לממש את האינדקס ולהשיג מחיר מינימלי.

ffrom - B+ - כי זיכרון
fno - hash - כי קיים רק אחד לכל
שמות

3. לכל אחד מהאינדקסים, שמופיעים בתשובה לסעיף 1, ציין האם הוא חייב להיות אינדקס מקבץ, אינדקס שאינו מקבץ או שאין זה משנה.

ffrom - כי יש הרבה תוצאות
fno - כי יש הרבה תוצאות
יק גיבשו את

מבחן במסדי נתונים, מועד ב', תשס"ג
מס' הקורס 67506

תאריך הבחינה: 29.7.2003

הנחיות כלליות

- משך הבחינה: שתיים. חומר סגור.
- ענו על כל השאלות (בבחינה יש 14 שאלות).
- בשאלות שבהן מדובר על הכלה של יחס R ביחס S, יתכן שביחסים יש חזרות. לכן, הכלה של R ב-S פירושה שרשומה המופיעה ב-R $\cap$ פעמים מופיעה גם ב-S לפחות $\cap$ פעמים. שקילות היא הכלה בשני הכיוונים.
- רשמו מספר מזהה בראש כל דף.
- על תבזבזו זמן על מתן תשובות לא לעניין. ענו רק על מה שנשאלתם.

שאלה	נקודות
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
סה"כ	

R A M L

1. 2 3

1 3 2

3

1. 2 3
3 2

שאלה 1 (8 נקודות)

נתון מסד נתונים המכיל מידע על ספקים והחלקים שהם מספקים.

Suppliers(sid:integer, sname:char(20), city:char(2))

Parts(pid:integer, pname:char(20), price:real)

Supply(sid:integer, pid:integer)

היחס Suppliers מתאר ספקים, שמותיהם והערים שבהן הספקים פועלים. היחס Parts מתאר חלקים שהספקים מספקים, את שמם של החלקים ואת המחיר של כל חלק. היחס Supply מתאר איזה חלקים מספק כל אחד מהספקים.

כתבו שאילתה באלגברה של יחסים המוצאת את העיר (או הערים) שבה ניתן לקנות מסמרים הכי בזול, כלומר העיר שבה יש ספק שמוכר מסמר (קרי, חלק עם pname='nail') במחיר הזול ביותר.

$$\rho(\text{nails1}, \sigma_{\text{pname}='nail'}(\text{parts}))$$

$$\rho(\text{nails2}, \text{nails1})$$

$$\rho(\text{temp}, \sigma_{\text{nails1.price} \geq \text{nails2.price}}(\text{nails1} \times \text{nails2}))$$

$$\rho(\text{pids}, \pi_1(\text{temp}))$$

$$\rho(\text{cheap}, \pi_{\text{pid}(\text{supply}) - \text{pids}})$$

$$\pi_{\text{city}}(\text{cheap} \bowtie \text{supply} \bowtie \text{suppliers})$$

שאלה 2 (6 נקודות)

נתון יחס $R(A,B,C)$, ונתונים שני ביטויים באלגברה של יחסים:

a. $(\pi_A(R) \times \pi_B(R) \times \pi_C(R)) \div \pi_A(R) = B \times C$

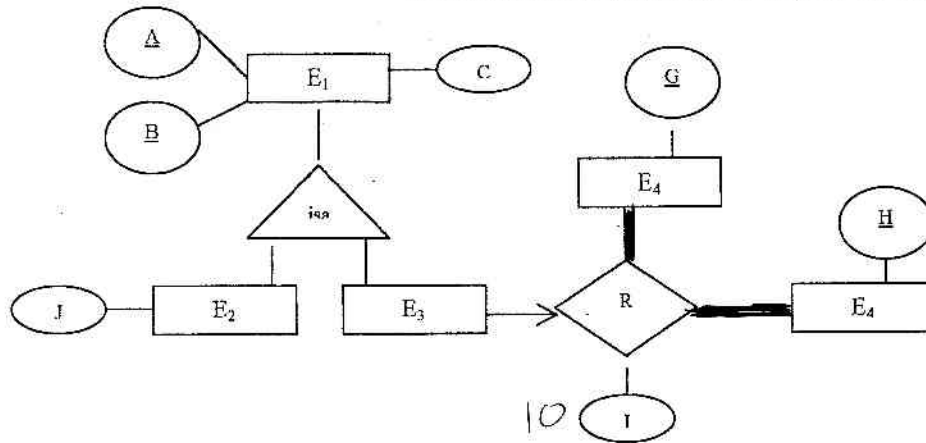
b. $((\pi_A(R) \times \pi_{B,C}(R)) \cup (\pi_{A,B}(R) \times \pi_C(R)) \cup \pi_{A,B,C}(\pi_{A,C}(R) \times \pi_B(R))) \div \pi_A(R)$

1. שני הביטויים שקולים.

2. התוצאה של ביטוי 1 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2 והתוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1.
3. התוצאה של ביטוי 2 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1 והתוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.
4. אף אחד משני הביטויים אינו מוכלל בביטוי השני: התוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1 והתוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.

שאלה 3 (8 נקודות)

נתונה דיאגרמת ישויות קשרים D המתוארת בשרטוט הבא.



א. מהם האטריבייטים של היחס R?

A, B, I, G, H

ב. מהו המפתח של היחס R?

AB

ג. כתבו כיסוי חסר כפילויות של כל התלויות הפונקציונליות מעל R שנובעות מהדיאגרמה.

$AB \rightarrow I$

$AB \rightarrow G$

$AB \rightarrow H$

ד. נתון כי לאחר ביצוע המרה של הדיאגרמה D לטבלאות והכנסת נתונים ל-D, הטבלאות לא

כוללות ערכי null וישנם 10 ערכים שונים בעמודה I של טבלה R. מספר הרשומות בטבלה

הוא $E_1(A, B, C)$

1. לכל היותר 10.

2. לכל הפחות 10.

3. בדיוק 10.

4. לא ניתן לדעת מן הנתונים.

כ- R יש 10 שורות.
 $|E_1| \geq 10$
 $10 \leq |E_3| \leq |E_1|$
 10 שורות AB שונים.

שאלה 4 (8 נקודות)

1. לאיזה מטרה משמש ה-LOG?

התאוששות מופינה

2. הסבר בקיצור מה הפירוש של כתיבה מקדימה ל-LOG.

3. האם השימוש ב- LOG מקצר או מאריך את זמן התגובה של המערכת? נמק בקיצור.

לפי מקרה ה' אלו היו קולם ורמה וכוחם ואס
שאו אלך אפשר לדמות את ירידתו לזמנה
שיחיה ולכבוד הרבה גפנים ולחלקה באת אחת וירכה
בברית על כל אחד
מן משה הוא מ אשר איצט"ה ומניחה

שאלה 5 (6 נקודות)

נתונות שתי השאילתות הבאות.

Q₁:

```
Select sid
From Suppliers
Where city = 'Jerusalem'
or sname like '%Smith'
```

Q₂:

```
Select sid
From Suppliers
Where city = 'Jerusalem'
Union All
(Select sid
From Supplier
Where sname like
'_%Smith')
```

איזה מהבאים יתקיים בהנחה שהיחס Suppliers עשוי להכיל ערכי null בעמודות city ו-sname:

1. שתי השאילות תמיד מייצרות אותה תוצאה.

2. התוצאה של Q_1 תמיד מכילה את התוצאה של Q_2 .

3. התוצאה של Q_2 תמיד מכילה את התוצאה של Q_1 .

4. ישנם מקרים שבהם התוצאה של Q_1 אינה מכילה את התוצאה של Q_2 וישנם מקרים שבהם

התוצאה של Q_2 אינה מכילה את התוצאה של Q_1 .

שאלה 6 (8 נקודות)

נתונה סכימה $R=(A,B,C,D,E)$ עם התלויות הפונקציונליות $F=\{AB \rightarrow C, AD \rightarrow CB, B \rightarrow D\}$.

א. כתבו כיסוי חסר כפילויות של F .

$\{AB \rightarrow C, AD \rightarrow C, AD \rightarrow B, B \rightarrow D\}$

ב. מהם כל המפתחות של R ?

$(ADE)^+ = ABCDE$

$(EAB)^+ = ABCDE$

ג. באיזו צורה נורמלית נמצא R ?

כאן צורה נורמלית $AD \rightarrow C$ היא הפרה
של BCNF ושל 3NF

ד. האם קיים פירוק חסר אבדן של R המכיל לא יותר משתי סכמות כך שכל הסכמות

בפירוק הן בצורת BCNF (נמקו)

אי אפשר כי E תיבחר אפילו
אם אפשר לשים את $ABCD$ יחד כי הן לא
הן BCNF ואם נפרקים E ואת $ABCD$ לא נקבל
הן את E מקבלים הפרה של BCNF

שאלה 7 (6 נקודות)

נתונה סכימה R וקבוצת תלויות פונקציונליות F מעל R . ידוע כי R היא בצורה נורמלית BCNF.

איזה מהסעיפים הבאים הינו נכון?

1. כל זוג אטריביוטים A, B ב- R מקיים $R-AB \rightarrow A$.

2. קיים ב- R זוג אטריביוטים A, B כך ש- $R-AB \rightarrow A$, אך לא בהכרח כל זוג אטריביוטים C, D .

ב- R מקיים $R-CD \rightarrow C$.

3. לא קיים ב- R זוג אטריביוטים A, B כך ש- $R-AB \rightarrow A$.

4. יתכן שקיים ב- R זוג אטריביוטים A, B כך ש- $R-AB \rightarrow A$ ויתכן שלא קיים זוג כזה, לא ניתן לדעת מהנתונים.

$R = AB$

$R = ABC$

$C \rightarrow AB$

$R-AB = C \rightarrow A$

שאלה 8 (6 נקודות)

- עבור סכימה R המקיימת קבוצת תלויות פונקציונליות F:
1. פירוק של R הוא פירוק חסר אבדן אם ורק אם הפירוק הוא פירוק המשמר את התלויות.
 2. פירוק של R המשמר את התלויות הוא פירוק חסר אבדן, אך פירוק חסר אובדן אינו בהכרח פירוק המשמר את התלויות.
 3. פירוק חסר אבדן של R הוא פירוק המשמר את התלויות, אך פירוק המשמר את התלויות אינו בהכרח פירוק חסר אובדן.
 4. פירוק של R עשוי להיות פירוק חסר אבדן ולא לשמר את התלויות. כמו כן, פירוק של R עשוי להיות פירוק המשמר את התלויות ולא להיות חסר אבדן.

שאלה 9 (8 נקודות)

עבור מסד הנתונים על ספקים, שהופיע בשאלה קודמת, נתון כי ישנם 1000 ספקים והיחס Suppliers מאוחסן ב-100 בלוקים. כמו כן, ישנו אינדקס על עמודה sid של היחס Suppliers הממומש כעץ B+ בגובה 2. נתון כי ישנם 100,000 פריטים והיחס Parts מאוחסן ב-10,000 בלוקים. כמו כן, ישנו אינדקס על עמודה pid של Parts הממומש כעץ B+ בגובה 3. ידוע כי ישנן 1,000,000 רשומות ביחס Supply ואין אף אינדקס שמוגדר על היחס. ניתן להניח התפלגות אחידה של ערכי pid ו-sid ביחס Supply.

1. כמה גישות לדיסק ידרשו לצורך קריאת בלוקים בחישוב הצירוף של שלושת היחסים, כאשר מחשבים את הצירוף של Suppliers עם Supply ואחר כך מחשבים את צירוף התוצאה עם Parts? הניחו ששני חישובי הצירוף נעשים בשיטת index nested loop join.

1)

2. כמה גישות לדיסק ידרשו לצורך קריאת בלוקים בחישוב הצירוף של שלושת היחסים, כאשר מחשבים את הצירוף של Parts עם Supply ואחר כך מחשבים את צירוף התוצאה עם Suppliers? הניחו ששני חישובי הצירוף נעשים בשיטת index nested loop join.

3. מהו מספר הדפים המינימלי שנדרש להחזיק בזיכרון הפנימי על מנת שחישוב שני הצירופים ב-block nested loop join יהיה יעיל יותר מחישובם בעזרת index nested loop join?

$B_S = 100$
 $B_P = 1000$
 $B_{SP} = 1000000$
 אינדקס B+ על sid של Suppliers
 אינדקס B+ על pid של Parts
 1000 ספקים
 100,000 פריטים
 1,000,000 רשומות ביחס Supply

(ניסוח שגוי)
 כמה גישות לדיסק ידרשו לצורך קריאת בלוקים בחישוב הצירוף של Suppliers עם Supply ואחר כך מחשבים את צירוף התוצאה עם Parts?

שאלה 10 (8 נקודות)

נתון כי $R_1, \dots, R_n$ הוא פירוק משמר תלויות של סכימה R המקיימת קבוצת תלויות פונקציונליות F . לכל R_i , הקבוצה F_i היא ההטלה של F על R_i . האם מתקיים $\bigcup_{i=1}^n F_i \subseteq F$? אם כן, הסבירו מדוע. אם לא, תנו דוגמה פשוטה ככל האפשר שבה ההכלה לא מתקיימת.

$R = ABCDE$ $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$
 $R_1 = ABC, R_2 = DE$
 $F_1 = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow C\}, F_2 = \emptyset$

שאלה 11 (6 נקודות)

נתונות הגדרות הטבלאות הבאות:

Create Table T (
 A Integer Primary Key,
 B Integer);

T	
A	B
2	1

S	
A	C
2	1
2	2

Create Table S (
 A Integer References T(A) on Delete Cascade,
 C Integer);

בטבלה T ישנה שורה אחת (2,1) ובטבלה S יש שתי שורות (2,1) ו-(2,2).

בנוסף, מוגדר ה-Trigger הבא:

```
Create Trigger TT
After Insert on S
For Each Row
Begin
    Delete From T;
End;
```

מבצעים את הפקודה

Insert Into S Values (3,3);

מה יכיל S בעקבות ביצוע הפקודה?

1. את הרשומות (2,1), (2,2), (3,3)

2. את הרשומות (2,1), (2,2)

3. את הרשומה (3,3)

4. היחס יהיה ריק.

שאלה 12 (6 נקודות)

עבור מסד הנתונים על ספקים, שהופיע בשאלה קודמת, יש לבנות אינדקס שיועיל ככל שניתן עבור השאילתה הבאה:

Select pid

From Parts -

Where price < 100 and pname like '%nail%';

איזה מהאינדקסים הבאים יאפשר חישוב של השאילתה בצורה היעילה ביותר:

1. אינדקס מקבץ על עמודה price של Parts הממומש כעץ B+.
2. אינדקס מקבץ על עמודה pname של Parts הממומש כעץ B+.
3. אינדקס מקבץ על עמודה price של Parts הממומש בעזרת פונקציית ערבול (Hash).
4. אינדקס מקבץ על עמודה pname של Parts הממומש בעזרת פונקציית ערבול (Hash).

שאלה 13 (8 נקודות)

נתון יחס המכיל מידע על רכישות של מוצרים: Transactions(tid, item). רוצים לבדוק את חוק הקישור (association rule) {coffee, milk} → {sugar}. כתבו שאילתת SQL המחזירה את התמיכה (support) בחוק.

20

שאלה 14 (8 נקודות)

היחס Exams(course, student, date, grade) מכיל את ציוני הבחינות של הסטודנטים בכל הקורסים ובכל המועדים. נתונות שתי הגדרות התצפית הבאות ב-SQL:

Create View V1 AS
Select course, max(grade)
From Exams
Group by course;

Create View V2 AS
Select course, grade
From Exam E1
Where grade >=all (
Select grade
From Exam E2
Where E1.course = E2.course);

שאלה 14
V1 - אפיסור
V2 - אפיסור

1. נתונות הפעולות הבאות להכנסת נתונים:
INSERT INTO V1 VALUES (db, 100);
INSERT INTO V2 VALUES (os, 99);

א. האם יתכן מצב שבו שתי הפעולות יתבצעו וישנו את טבלת Exams בצורה זהה

1. כן, כאשר
2. לא

ב. האם יתכן מצב שבו שתי הפעולות יתבצעו וישנו את טבלת Exams בצורה שונה

1. כן, כאשר
2. לא

ג. האם יתכן מצב שבו הפעולה הראשונה תתבצע והפעולה השנייה לא תוכל להתבצע

1. כן, כאשר
2. לא

ד. האם יתכן מצב שבו הפעולה השנייה תתבצע והפעולה הראשונה לא תוכל להתבצע

1. כן, כאשר
2. לא

ה. האם יתכן מצב שבו שתי הפעולות לא תוכלנה להתבצע

1. כן, כאשר
2. לא

2. כתבו תלות פונקציונלית שאם היא מתקיימת, אזי שתי התצפיות מראות תמיד תוצאה זהה (התלות לא חייבת להיות תלות הגיונית במערכת של ציוני קורסים. כמו כן, מותר שהתלות תהיה טריוויאלית).

התלות: $g \rightarrow csd$ (מורה) אפיסור (סטודנט) אפיסור

אחרת, אין לו אופי...

מבחן במסדי נתונים, מועד א', תשס"ד
מס' הקורס 67506

תאריך הבחינה: כ"ה שבט, תשס"ד
17.2.2004

הנחיות כלליות

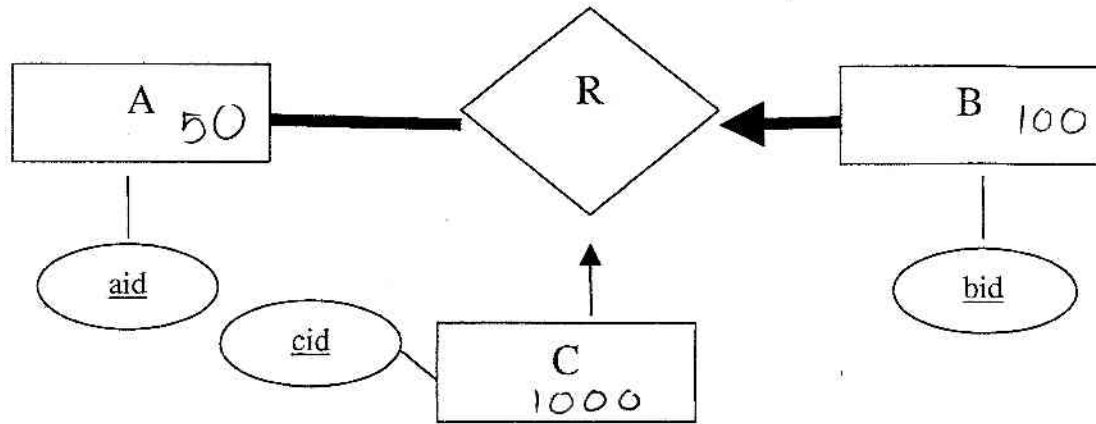
- משך הבחינה: שעהיים. חומר סגור.
- ענו על כל השאלות (בבחינה יש 12 שאלות).
- רשמו מספר מזהה בראש כל דף.
- על תבזבזו זמן על מתן תשובות לא לעניין. ענו רק על מה שנשאלתם.

שאלה	נקודות
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
סה"כ	

בהצלחה !

שאלה 1 (9 נקודות)

נתונה דיאגרמת ישויות וקשרים:



יהי R היחס שנוצר עבור קבוצת הקשרים R בעת המרת הדיאגרמה לטבלאות.

1. מהם האטריביוטים של היחס R?

aid, cid, bid

2. מהם כל המפתחות של היחס R?

cid bid aid

3. נניח שיש 50 רשומות ב-A, 100 רשומות ב-B, ו-1000 רשומות ב-C.

א. מהו המספר המינימלי של רשומות ביחס R? 100

ב. מהו המספר המקסימלי של רשומות ביחס R? 100

שאלה 2 (8 נקודות)

הת"פ של $R(A,B,C,D,E)$ הן: $E \rightarrow C$, $BC \rightarrow D$, $A \rightarrow B$. בכל סעיף נתונה ת"פ ועליכם לסמן

שני דברים: האם הת"פ מתקיימת בהטלה $S(A,B,C,D)$. והאם היא מפרה BCNF ב-S.

1. $BC \rightarrow D$ מתקיימת ב-S: ☒ כן לא מפרה BCNF ב-S: ☒ כן לא

2. $AC \rightarrow D$ מתקיימת ב-S: ☒ כן לא מפרה BCNF ב-S: ☒ כן לא

3. $AE \rightarrow D$ מתקיימת ב-S: ☒ כן לא מפרה BCNF ב-S: ☒ כן לא

4. $AC \rightarrow B$ מתקיימת ב-S: ☒ כן לא מפרה BCNF ב-S: ☒ כן לא

?? E כל מה

שאלה 3 (8 נקודות)

Flights (fno:integer, from:string, to:string, distance:integer, departs:date, arrives:date)

היחס Flights, שהסכמה שלו מתוארת לעיל, מכיל את המידע הבא לגבי כל מספר טיסה: עיר המוצא, עיר היעד, המרחק, שעת היציאה ושעת ההגעה. עליך לכתוב שאילתה המוצאת את כל הערים שמגיעות אליהן טיסות אבל אין אליהן טיסות ישירות מתל-אביב.

1. כתבו את השאילתא באלגברת היחסים:

$\rho(\text{all}, \pi_{to}(\text{Flights}))$
 $\rho(\text{fromTA}, \pi_{to}(\sigma_{\text{from}='TA'}(\text{Flights})))$
 $\text{all} - \text{fromTA}$

2. כתבו את השאילתא ב-SQL:

select f.to
 from flights
 where f.to not in (select to
 from flights
 where from = 'TA')

שאלה 4 (8 נקודות)

צריך לחשב את הביטוי $\sigma_{A=2}(R(A,B)) \bowtie S(B,C)$. ליחס R יש אינדקס אחד על A ואינדקס שני על B. סמנו את התשובה הנכונה.

- א. בחישוב היעיל ביותר משתמשים תמיד בשני האינדקסים של R.
- ב. בחישוב היעיל ביותר משתמשים תמיד באינדקס של R על A ולפעמים גם באינדקס השני.
- ג. בחישוב היעיל ביותר משתמשים תמיד לפחות באחד משני האינדקסים של R.
- ד. יש מקרים שבהם החישוב היעיל ביותר אינו משתמש באף אחד משני האינדקסים.

שאלה 5 (9 נקודות)

היחס ^{not null} Films (title:integer, cost:number, year:integer) מכיל מידע על סרטים. האילוצים היחידים המוגדרים על היחס Films הם הגדרת title כמפתח ראשי והגדרת cost כ-not null. נתונות הגדרות של שתי תצפיות (views):

```
Create View V1 As
Select title, year
From Films
Where year > 2001
```

```
Create View V2 As
Select title, year
From Films
Where year > 2001
With Check Option
```

1. האם יש פעולת Insert שתבצע בהצלחה על V1 ואילו על V2 הפעולה לא תצלח? אם כן, תן דוגמא לפעולה כזו. אם לא, הסבר מדוע אין פעולה כזו.

Cost הוא not null ולכן כולל
אפשר להכניס אל היחס אל תוך
התחבית

2. האם יש פעולת Update שתבצע בהצלחה על V1 ואילו על V2 הפעולה לא תצלח? אם כן, תן דוגמא לפעולה כזו. אם לא, הסבר מדוע אין פעולה כזו.

update set year = 2000 where year > 2001
ב-V2 כולל היחס והאחסון אי אפשר
שינויים שלא נראה בהחלט

3. האם יש פעולת Delete שתבצע בהצלחה על V1 ואילו על V2 הפעולה לא תצלח? אם כן, תן דוגמא לפעולה כזו. אם לא, הסבר מדוע אין פעולה כזו.

אין כזו, תמיד אפשר למחוק

שאלה 10 (8 נקודות)

ענה של שני הסעיפים הבאים בהנחה שביחס $R(A,B)$ מתקיימת הת"פ $A \rightarrow B$ וביחס $S(B,C)$ מתקיימת הת"פ $B \rightarrow C$.

1. בהנחה שהת"פ $C \rightarrow A$ מתקיימת ביחס $T(A,C)$, האם הת"פ $C \rightarrow A$ מתקיימת בצירוף הטבעי של שלושת היחסים: R, S, T ? אם כן, נמק. אם לא, תן דוגמה נגדית.

כאן שני ציורים. אבוי ציור שווייץ
 נא האטרבויס והמשותפים
 $\leq A, C$ נציג יפיו ית קמולה של T
 $\leq$ יתקיים הת"פ

2. בהנחה שהת"פ $A \rightarrow C$ מתקיימת ביחס $T(A,C)$, האם הת"פ $C \rightarrow A$ מתקיימת בצירוף הטבעי של שלושת היחסים: R, S, T ? אם כן, נמק. אם לא, תן דוגמה נגדית.

<u>R</u>		<u>S</u>	<u>T</u>
A	B	B C	A C
0	0	0 0	0 0
1	0		1 0

<u>R</u>		<u>S</u>	<u>T</u>	<u>R</u>		<u>S</u>	<u>T</u>
A	B	B	C	A	B	B	C
0	1	1	1	0	0	0 0	0 0
1	1	1	1	1	0	0 0	1 0
0	0	0	0	1	0	0 0	0 0
1	0	0	0	1	0	0 0	1 0

שאלה 11 (8 נקודות)

נתון יחס $R(A,B,C,D)$ ונתונים שני ביטויים ב-SQL:

(1) SELECT A

FROM R

WHERE B=12 and C=2

(2) (SELECT A

FROM R

WHERE B=12)

INTERSECT

(SELECT A

FROM R

WHERE C=2)

הערה: אומרים שהתוצאה של ביטוי 1 מוכלת בתוצאה של ביטוי 2 אם כל רשומה, שמופיעה בתוצאה של ביטוי 1, מופיעה לפחות אותו מספר פעמים גם בתוצאה של ביטוי 2. שקילות פירושה הכלה בשני הכיוונים.

סמנו את התשובה הנכונה.

9. שני הביטויים שקולים, כלומר תמיד נותנים אותה תוצאה.

10. התוצאה של ביטוי 1 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2 אבל התוצאה של ביטוי 2 לא

תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1.

11. התוצאה של ביטוי 2 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1 אבל התוצאה של ביטוי 1 לא

תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.

12. אף אחד משני הביטויים אינו מוכלל בביטוי השני: התוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכלת

בתוצאה של ביטוי 1 והתוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.

שאלה 12 (9 נקודות)

נתונות הגדרות הטבלאות הבאות:

```
Create Table T (  
    A Integer Primary Key Check (A<10)  
);  
  
Create Table S (  
    A Integer Primary Key  
);
```

בטבלה S יש שורה אחת עם הערך (1). נתונות שני הגדרות של Triggers:

```
Create Trigger T1  
After Insert on T  
Begin  
    Delete From S;  
End;  
  
Create Trigger T2  
Before Insert on T  
Begin  
    Delete From S;  
End;  
/
```

$\frac{S}{1}$

סמנו את התשובה הנכונה בכל אחד משלושת הסעיפים הבאים.

א. אם נבצע Insert של השורה (2) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T1 Trigger, אז נקבל תוצאה שונה מאשר הכנסה של השורה (2) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T2 Trigger.

כן

לא

ב. אם נבצע Insert של השורה (100) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T1 Trigger, אז נקבל תוצאה שונה מאשר הכנסה של השורה (100) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T2 Trigger.

כן

לא

ג. אם נבצע Insert של השורה (100) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T1 Trigger, אז נקבל תוצאה שונה מאשר הכנסה של השורה (100) לתוך T כאשר מוגדר גם ה-T1 Trigger וגם ה-T2 Trigger.

כן

לא

מיקוי
oracle

מבחן במסדי נתונים, מועד ב', תשס"ד
מס' הקורס 67506

תאריך הבחינה: ד אב, תשס"ד (22.7.2004)

הנחיות כלליות

- משך הבחינה: שתיים. חומר סגור.
- ענו על כל השאלות (בבחינה יש 12 שאלות).
- בשאלות (או סעיפים) שבהן צריך לבחור תשובה מבין כמה אפשרויות, סמנו תשובה אחת בלבד.
- בשאלות שבהן מדובר על הכלה של יחס R ביחס S , יתכן שביחסים יש חזרות. לכן, הכלה של R ב- S פירושה שרשומה המופיעה ב- R n פעמים מופיעה גם ב- S n לפחות פעמים. שקילות היא הכלה בשני הכיוונים.
- רשמו מספר מזהה בראש כל דף.
- על תבזבזו זמן על מתן תשובות לא לעניין. ענו רק על מה שנשאלתם.

שאלה	נקודות
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
סה"כ	

שאלה 1 (8 נקודות)

יהי R יחס עם קבוצת תלויות פונקציונליות F . ידוע שכל המפתחות של R מכילים אטריביוט אחד.

בדיוק. הראה ש- R בצורה נורמלית BCNF אם ורק אם R בצורה נורמלית 3NF.
 (בזאת R יחס עם קבוצת תלויות פונקציונליות F ו- R מכילים אטריביוט אחד).
 שאלה 2 (8 נקודות) $R(A,B,C,D)$ יחס עם קבוצת תלויות פונקציונליות F . נאמר שקבוצת אטריביוטים X היא "סגורה" אם מתקיים $X^+ = X$.

א. נניח שרק קבוצות האטריביוטים $\emptyset$ ו- $\{A,B,C,D\}$ הן סגורות. כתוב כיסוי חסר כפילויות של F .

ב. נניח שרק קבוצות האטריביוטים $\emptyset$, $\{A,B\}$ ו- $\{A,B,C,D\}$ הן סגורות. כתוב כיסוי חסר כפילויות של F .

$$\begin{array}{l} A \rightarrow B \quad C \rightarrow D \\ B \rightarrow A \quad D \rightarrow A \end{array}$$

שאלה 3 (8 נקודות)

כתיבה למסד מתבצעת תמיד בשני שלבים: תחילה כותבים לבלוק המתאים בחוצץ (buffer), כלומר כתיבה בזיכרון הפנימי, ואחר כך מעתיקים בלוק זה לדיסק. מהי כתיבה מקדימה ללוגי סמן את התשובה הנכונה.

- לפני שמעתיקים את הבלוק של המסד לדיסק, חייבים להוסיף לבלוק של הלוג שנמצא בחוצץ רשומה המציינת מהו השינוי שבוצע.
- לפני שכותבים את השינוי לבלוק של המסד שנמצא בחוצץ, חייבים להוסיף לבלוק של הלוג שנמצא בחוצץ רשומה המציינת מהו השינוי שבוצע.
- לפני שמעתיקים את הבלוק של המסד לדיסק, חייבים להעתיק לדיסק את הבלוק של הלוג שכולל את פירוט השינויים שבוצעו.
- ד. וגם (ג).
- ה. (א) וגם (ב).
- ו. (א) וגם (ג).

שאלה 4 (8 נקודות)

יהי $R(A,B,C)$ יחס שעבורו ידוע ששתי השאלות הבאות מחזירות בדיוק את אותה התוצאה.

$$1) \pi_{A,B}(R) \bowtie \pi_{A,C}(R)$$

$$2) R$$

איזו מהטענות הבאות נכונה?

- מהאמור לעיל נובע כי גם $A \rightarrow C$ וגם $A \rightarrow B$ מתקיימות ב- R .
- מהאמור לעיל נובע כי רק אחת משתי התלויות $A \rightarrow B$ ו- $A \rightarrow C$ מתקיימת ב- R .
- מהאמור לעיל נובע כי לפחות אחת משתי התלויות $A \rightarrow B$ ו- $A \rightarrow C$ מתקיימת ב- R .
- אף אחד משלושת הטענות הקודמות אינה נכונה.

פירוק AC ו- AB
 add AC
 add AB

A	B	C
1	1	1
1	1	1

AB	AC
1 1	1 0
1 1	1 1

A	B	AC
1	1	1
1	1	1
1	1	1

A	B	C
a ₁	a ₂	
a ₁		a ₃

שאלה 5 (8 נקודות)

נתון יחס $R(A,B)$. יתכן שיש ערכי null ב-R. נתונים שני ביטויים ב-SQL:

1. $\text{SELECT avg}(A) \text{ FROM } R$

2. $\text{SELECT sum}(A)/\text{count}(*) \text{ FROM } R$

Handwritten notes: $\text{count}(*)$ סופר את כל הערכים, $\text{sum}(A)$ סכום הערכים, avg ממוצע. null הערכים לא נכנסים לחישוב.

5. שני הביטויים שקולים, כלומר נותנים אותה תוצאה לכל יחס R.
6. התוצאה של ביטוי 1 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2, אבל התוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1.
7. התוצאה של ביטוי 2 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1, אבל התוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.
8. אף אחד משני הביטויים אינו מוכלל בביטוי השני: התוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכללת בתוצאה של ביטוי 1 והתוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכללת בתוצאה של ביטוי 2.

Handwritten notes: avg and sum/count are not equivalent. Example: $\{1, 2, 3, 4\}$ and $\{1, 2, 3, 4, 5\}$.

שאלה 6 (9 נקודות)

נתון יחס $R(A,B,C,D)$ שמקיים את התלויות הפונקציונליות האלה:

$AB \rightarrow C, AB \rightarrow D, C \rightarrow A, D \rightarrow B$

Handwritten notes: $(AB)^+ = ABCD$, $(CB)^+ = CBAD$, $(AD)^+ = ADCB$, $(CD)^+ = CDAB$.

1. מהם כל המפתחות האפשריים?
2. האם הסכמה בצורה של 3NF? נמק.
3. האם הסכמה בצורה של BCNF? נמק.

שאלה 7 (8 נקודות)

1. האם תזמון של n עסקאות, שבו כל עסקה כותבת פריט אחד בלבד (אבל יכולה לקרוא מספר כלשהו של פריטים) הנו תמיד בר-סדרתיות קונפליקטית? אם כן, נמק; אם לא, תן דוגמה נגדית.
2. האם תזמון של n עסקאות, שבו כל עסקה כותבת פריט אחד בלבד (אבל יכולה לקרוא מספר כלשהו של פריטים) הנו תמיד בר-סדרתיות מבטית? אם כן, נמק; אם לא, תן דוגמה נגדית.

Handwritten notes: $F_1, T_2, W(A), R(A)$.

שאלה 8 (8 נקודות)

צריך לחשב צירוף של שלושה יחסים: $R(A,B) \bowtie S(B,C) \bowtie T(C,D)$. סמן "כן" אם הטענה חייבת להתקיים, כדי שהחישוב יהיה יעיל ככל האפשר. אם יש אפשרות שהחישוב היעיל ביותר מתבצע בדרך שאינה מקיימת את הטענה, סמן "לא".

9. הצירוף הראשון שמתבצע חייב לכלול את היחס הקטן ביותר.
10. הצירוף הראשון חייב להיות בין שני יחסים שיש להם אטריביוט משותף.
11. שני הצירופים חייבים להתבצע בשיטת ה-hash-join.
12. לפחות אחד משני הצירופים חייבים להתבצע בשיטת ה-hash-join.

Handwritten notes: All answers are "לא" (No).

היחס Aircrafts (*aid:integer, aname:string, cruisingrange:integer*) מכיל מידע לגבי כלי טיס, שמות כלי הטיס וטווח הטיסה שלהם. ידוע כי האילוף היחיד המוגדר על היחס Aircrafts הוא הגדרת aid כמפתח ראשי. נתונה הגדרת התצפית (view) הבאה:

```
Create View V As
Select aname, cruisingrange
From Aircrafts
Where cruisingrange > 10000;
```

1. מה יקרה בעת ביצוע פעולת העדכון הבאה? נמק את תשובתך.

```
Update V
Set cruisingrange=10000
Where cruisingrange=10001;
```

2. נניח ש-V היה מוגדר כ-Materialized View, במקום כ-View, ומבצעים את פעולת העדכון הרשומה להלן. תאר כיצד יתבצע העדכון בשיטת ה-Fast Refresh.

```
Update Aircrafts
Set cruisingrange = cruisingrange+1;
```

3. שוב בהנחה ש-V מוגדר כ-Materialized View ולגבי אותה פעולת עדכון כמו בסעיף 2, תאר כיצד יתבצע העדכון בשיטת ה-Complete Refresh.

לא (ראה אי) שאלנו ל שייסי! עדיין!

ב מה ששוי 1-10001
יתבצע עדכון - 10000
כמפתח ראשי (ראה אי) 10000
כמפתח ראשי

```
Create Table T (
  A Integer Primary Key
);
```

נתונות שני הגדרות של Triggers:

```
Create Trigger T1
Before Insert on T
Declare
  num Integer;
Begin
  Select A
  Into num
  From T;
End;
/
```

```
Create Trigger T2
Before Insert on T
For Each Row
Declare
  num Integer;
Begin
  Select A
  Into num
  From T;
End;
/
```

- לשני Triggers אפקט זהה אם שניהם פועלים על המסד באותו אופן או שניהם זורקים Exception (לאו דווקא אותו Exception). מה ניתן לומר על הקשר בין שני ה-Triggers הנ"ל:
- א. נניח שהטבלה T ריקה. אם נבצע Insert של השורה (1) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T1 Trigger, אז נקבל אפקט זהה על המסד מאשר הכנסה של השורה (1) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T2 Trigger.
- ב. נניח שהטבלה T מכילה שורה אחת בלבד והיא השורה (1). אם נבצע Insert של השורה (2) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T1 Trigger, אז נקבל אפקט זהה על המסד מאשר הכנסה של השורה (2) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T2 Trigger.
- ג. נניח שהטבלה T מכילה שתי שורות: (1) ו-(2). אם נבצע Insert של השורה (3) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T1 Trigger, אז נקבל אפקט זהה על המסד מאשר הכנסה של השורה (3) לתוך T כאשר מוגדר רק ה-T2 Trigger.

לא

כן

לא

כן

לא

כן

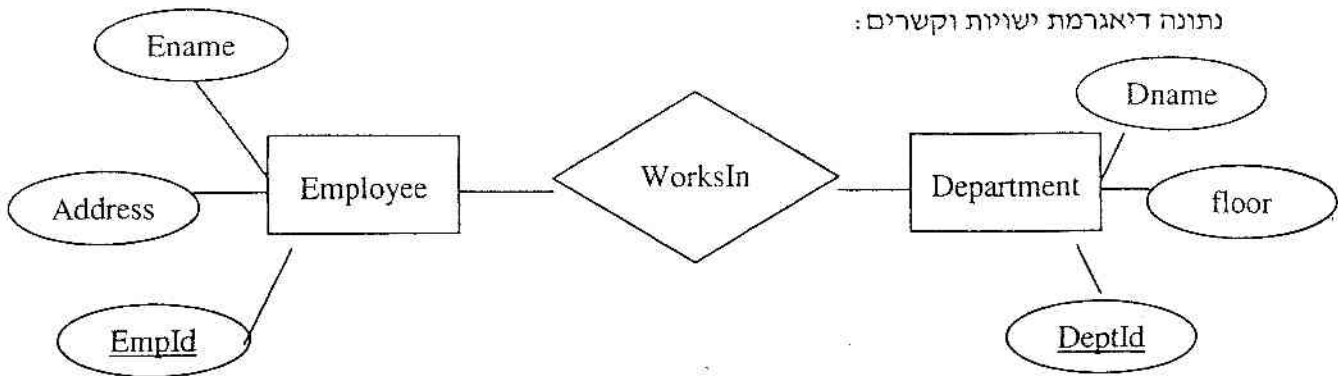
exception "כך"

נתון יחס $Likes(Person1, Person2)$. אם השורה (Shimon, Levy) מופיעה ב- Likes, אז נאמר ששמעון אוהב את לוי. שים לב שאין זה בהכרח אומר שלוי אוהב את שמעון. כדי לציין שגם לוי אוהב את שמעון, צריך שתהיה ביחס גם השורה (Levy, Shimon).

- כתוב שאילתת ב-SQL המחזירה את כל הזוגות (a,b) כך ש-a אוהב את b וגם b אוהב את a.
- כתוב שאילתת באלגברת היחסים שמחזירה את כל הזוגות (a,b) כך שאין c שעבורו מתקיים שגם a אוהב את c וגם b אוהב את c.

שאלה 12 (9 נקודות)

נתונה דיאגרמת ישויות וקשרים:



ידוע שעובד יכול לעבוד במספר מחלקות שונות ושכל מחלקה יכולים לעבוד מספר עובדים. רוצים לשמור לכל עובד את המשכורת שלו.

- תאר מצב שבו נרצה להוסיף את salary כתכונה של Employee.
- תאר מצב שבו נרצה להוסיף את salary כתכונה של WorksIn.
- תאר מצב שבו נרצה להוסיף את salary כתכונה של Department.

שאלה 14

(c)
$$\begin{aligned} & \text{select } * \\ & \text{from likes } S \\ & \text{where exists (select } * \\ & \quad \text{from likes } S2 \\ & \quad \text{where } S.\text{person2} = S2.\text{person1} \\ & \quad \text{and } S.\text{person1} = S2.\text{person2}) \end{aligned}$$

(ק)
$$\begin{aligned} & f(l_1, \text{likes}), f(l_2, l_1), f(l_3, l_1) \\ & f(\text{temp}, \sigma_{l_1.\text{person1} = l_2.\text{person1}, l_1.\text{person2} = l_3.\text{person1}, l_2.\text{person2} = \\ & \quad = l_3.\text{person2} (l_1 \times l_2 \times l_3)) \end{aligned}$$

התוצאה: likes - $\Pi_{1,2}(\text{temp})$

מספר מזהה: _____ עמוד 1 מתוך 9

מבחן במסדי נתונים, מועד א', תשס"ה
מס' הקורס 67506

מרצה: פרופ' יהושע שגיב

תאריך הבחינה: ז' אדר א, תשס"ה (16.2.2005)

הנחיות כלליות

- משך הבחינה: 3 שעות. חומר סגור.
- ענו על כל השאלות (בבחינה יש 14 שאלות).
- סמנו תשובה אחת בלבד כשצריך לבחור בין כמה אפשרויות, אלא אם כן נאמר במפורש אחרת.
- רשמו מספר מזהה בראש כל דף.
- אל תבזבזו זמן על מתן תשובות לא לעניין. ענו רק על מה שנשאלתם.

שאלה	נקודות
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
סה"כ	

בהצלחה!

07. 506
14/10/16

מספר מזהה: _____ עמוד 2 מתוך 9

שאלה 1 (6 נקודות)

מהי ההגדרה של כתיבה עיוורת? סמן את התשובה הנכונה.

1. פעולת כתיבה היא עיוורת אם זאת הפעולה הראשונה שהעסקה מבצעת.
2. פעולת כתיבה היא עיוורת אם העסקה אינה קוראת אף ערך לפני שהיא מבצעת פעולה זו.
3. פעולת כתיבה היא עיוורת אם העסקה כותבת ערך של פריט בלי לקרוא אותו קודם.
4. פעולת כתיבה היא עיוורת אם העסקה כותבת ערך של פריט בלי לשמור על הסדר של הקונפליקטים שבהם מעורב פריט זה.
5. אף אחת מהתשובות הקודמות אינה מגדירה באופן מלא ומדויק מהי כתיבה עיוורת.

$$\frac{1000}{50} = 20$$

שאלה 2 (8 נקודות)

נתון היחס `Students(studID, studName, studAge)`. ביחס זה יש 20,000 רשומות ובכל רשומה

50 בתים. הגודל של בלוק הוא 1,000 בתים. נתונה השאילתה: $\sigma_{studAge=22}$

`Select S.studName From Students S Where S.studAge=22`

ליחס יש אינדקס לא מקובץ על `studAge`. כמו כן נתון כי ישנם X סטודנטים בני 22.

1. עבור איזה ערכים של X נעדיף לחשב את השאילתה בעזרת האינדקס ועבור איזה ערכים של X נעדיף לחשב את השאילתה על ידי קריאה סדרתית של כל הרשומות? הסבר את תשובתך. ניתן להניח את הדברים הבאים:

- החלק של האינדקס שיש לקרוא מורכב מ-3 דפים.
- ניתן להניח את המקרה הגרוע ביותר (worst-case analysis).

אם נשאל האינדקס מהו הערך של X?
 $3 + X$ פשוט קריאה
 (3 אף דותון + יתן ערכים של רשומה (3 אף אקט)
 חלוק שלם ונשנים אינדקס)
 נשאל אם אנו יכולים לקרוא 1000 קריאה
 אם נשאל האם $3 + X > 1000$

2. מהו המספר המינימאלי של בלוקים שצריך בזיכרון הפנימי אם משתמשים באינדקס? 3

3. מהו המספר המינימאלי של בלוקים שצריך בזיכרון הפנימי אם מבצעים מעבר סדרתי? 2

1- אף אקט
 1- אף אקט
 1- אינדקס
 יאנו אש
 אהא רשוק

שאלה 3 (8 נקודות)

יהי R יחס עם קבוצת תלויות פונקציונליות F . דוע ש- R מקיים 3NF ויש לו רק מפתח אחד. האם R מקיים בהכרח גם BCNF? אם כן, הוכח את תשובתך. אם לא, הראה דוגמה נגדית.

ענה שיש יחסים R המקיימים 3NF אך לא BCNF. דוגמה: $R(A, B, C)$ עם תלות $A \rightarrow B$.
 פה A הוא המפתח הראשי. R מקיים 3NF כי אין תלות חלקית. אבל R לא מקיים BCNF כי $A \rightarrow B$ היא תלות פונקציונלית שאינה טריוויאלית ו- A אינו המפתח הראשי.

נניח שיש יחס R עם תלות $XY \rightarrow Z$. XY הוא המפתח הראשי. R מקיים 3NF כי אין תלות חלקית. אבל R לא מקיים BCNF כי $XY \rightarrow Z$ היא תלות פונקציונלית שאינה טריוויאלית ו- XY אינו המפתח הראשי.

שאלה 4 (8 נקודות)

יהי $R(A, B, C, D, E, G)$ יחס עם קבוצת תלויות פונקציונליות F :
 $\{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B, BC \rightarrow A, AD \rightarrow E, E \rightarrow G\}$

נתון פירוק של R :

	$R_1(A, B, C)$ $AB \rightarrow C$ $AC \rightarrow B$ $BC \rightarrow A$	$R_2(A, C, D, E)$ $AD \rightarrow E$	$R_3(A, D, G)$ $AD \rightarrow G$	
א. מהי הצורה הנורמלית של R_1 ?	3NF (אבל לא BCNF)	BCNF		א. מהי הצורה הנורמלית של R_1 ?
ב. מהי הצורה הנורמלית של R_2 ?	3NF (אבל לא BCNF)	BCNF		ב. מהי הצורה הנורמלית של R_2 ?
ג. מהי הצורה הנורמלית של R_3 ?	3NF (אבל לא BCNF)	BCNF		ג. מהי הצורה הנורמלית של R_3 ?
ד. האם הפירוק הוא ללא אובדן?	לא	כן		ד. האם הפירוק הוא ללא אובדן?

ה. האם יש תלויות פונקציונליות שאינן נשמרות על ידי הפירוק? אם כן, אלו תלויות?

$E \rightarrow G$

D
AD

a	b	c	d	e	g
a ₁	a ₂	a ₃			
a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆
a ₁			a ₄	a ₅	a ₆

שאלה 5 (6 נקודות)

R, S, T הם יחסים, C הוא תנאי, ו-A הוא אטריביוט. נתונות שלוש שאילתות ב-SQL. לכל אחת מהן, כתוב ביטוי שקול באלגברה אם קיים כזה, או נמק בקיצור מדוע ביטוי שקול באלגברה אינו קיים.

1. Select Distinct * From R, S, T Where C

$$\sigma_C(R \times S \times T)$$

2. Select * From S, T

לא קיים ביטוי שקול

3. Select Distinct A From R, S Where C

$$\pi_A(\sigma_C(R \times S))$$

שאלה 6 (6 נקודות)

נתון היחס Students(studID, studName, studAge) ונתון קטע קוד ב-PL/SQL.

```
set serveroutput on format wrapped size 1000000
declare
v_result Students.studName%TYPE;
begin
select studName into v_result from Students where studAge=22;
dbms_output.put_line(v_result);
end;
/
```

סמן את התשובה הנכונה.

1. ביצוע הקוד יגרום לטעות בזמן קומפילציה.
2. הקוד יעבור קומפילציה ללא שגיאה, אבל תמיד תהיה טעות בזמן הריצה.
3. הקוד ירוץ ללא שגיאות בכל מקרה.
4. יתכן ותהיה שגיאה בזמן הריצה, אבל הדבר תלוי בתוכן הטבלה Students.
5. אף אחת מהתשובות הקודמות אינה נכונה.

ת"פ / ת"פ

מספר מזהה: _____ עמוד 5 מתוך 9

שאלה 7 (8 נקודות)

נתונה סכמה של טבלה עבור טיסות:

Flights (fno:integer, ffrom:string, fto:string, distance:integer, departs:date, arrives:date)

היחס Flights מתאר קווי טיסה ומפרט לגבי כל קו מהיכן הוא יוצא, להיכן הוא מגיע, מרחק הטיסה, זמן ההמראה וזמן הנחיתה.

כתבו ב-SQL שאילתה שמוצאת שדות תעופה שמהם יוצאות לפחות עשר טיסות, ומחזירה את השמות של שדות התעופה האלה ואת כמות הטיסות שיוצאות מהם.

```
select ffrom, count(*)
  from flights
 groupby ffrom
 having count(*) >= 10
```

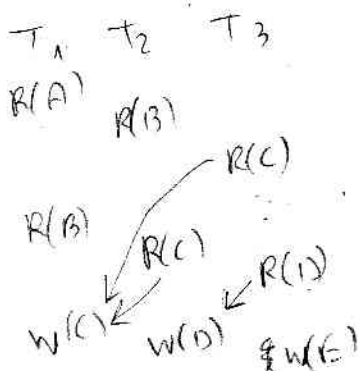
שאלה 8 (8 נקודות)

נתון תזמון S (ציר הזמן הוא הציר האופקי משמאל לימין):

T ₁ :	R(A)		R(B)		W(C)
T ₂ :		R(B)		R(C)	W(D)
T ₃ :			R(C)		R(D)
					W(E)

קווי הטיסה

- האם S הוא בר-סדרתיות קונפליקטית? ☒ כן ☐ לא
- האם S הוא בר-סדרתיות מבטית? ☒ כן ☐ לא
- האם ניתן להגיע ל-S על ידי פרוטוקול 2PL (על ידי הוספת נעילות ושחרורים)? ☒ כן ☐ לא
- האם ניתן להגיע ל-S על ידי פרוטוקול בקרת מקבילות אופטימית? ☒ כן ☐ לא



שאלה 9 (6 נקודות)

נתון יחס R(A,B) ונתונים שני ביטויים ב-SQL:

1. SELECT B FROM R

2. SELECT B FROM R GROUP BY B $\Leftrightarrow$ select distinct B from R

סמן את התשובה הנכונה.

1. שני הביטויים מייצרים תמיד (קרי, לכל יחס אפשרי R) בדיוק אותה תוצאה.
2. תמיד מתקיים שכל רשומה בתוצאה של ביטוי 1 מופיעה לפחות אותו מספר פעמים גם בתוצאה של ביטוי 2, אבל ההיפך אינו בהכרח נכון.
3. תמיד מתקיים שכל רשומה בתוצאה של ביטוי 2 מופיעה לפחות פעם אחת גם בתוצאה של ביטוי 1, ולהיפך (כלומר, כל רשומה בתוצאה של ביטוי 1 מופיעה לפחות פעם אחת גם בתוצאה של ביטוי 2).
4. יש מקרים שבהם התוצאה של ביטוי 2 מכילה רשומות שאינן בתוצאה של ביטוי 1.
5. אף אחת מהתשובות הקודמות אינה נכונה.

שאלה 10 (6 נקודות)

נתונה תצפית על היחס Sailors (sid, name, age).

```
CREATE OR REPLACE VIEW S as
SELECT sid, name, age
FROM Sailors S
WHERE age > 10
WITH CHECK OPTION;
```

1. האם תמיד מותר לבצע הוספה (INSERT) של רשומות ל-Sailors דרך S, כאשר ידוע שרשומות אלה מקיימות $age=10$? לא כן
2. האם תמיד מותר לבצע עדכון (UPDATE) של רשומות של Sailors דרך S, כאשר ידוע שרשומות אלה מקיימות $age>10$? לא כן
3. האם תמיד מותר לבצע מחיקה (DELETE) של רשומות של Sailors דרך S, כאשר ידוע שרשומות אלה מקיימות $age>10$? כן לא

שאלה 11 (8 נקודות)

צריך לבצע את הצירוף הטבעי $R(A,B) \bowtie S(B,C)$. נתון ששני היחסים ממוינים על B. ביחס R יש 32 בלוקים, כאשר לכל היותר יש 8 בלוקים עם אותו ערך עבור B. ביחס S יש 24 בלוקים, כאשר לכל היותר יש 5 בלוקים עם אותו ערך עבור B.

1. מהי השיטה המהירה ביותר לצורך חישוב הצירוף הנתון?

Sort-merge-join

2. מהו המספר המינימאלי של בלוקים שצריך בזיכרון הפנימי, כדי לבצע את הצירוף בזמן הקצר ביותר (על ידי השיטה שצוינה כתשובה בסעיף הקודם)?

7 - מכניסים את 5 הבלוקים הנכנסים לזיכרון
ואם עוד בלוק נכנס - 8 - וסור בלוק אחר

3. מהו זמן הריצה היעיל ביותר לביצוע הצירוף? (אין להביא בחשבון את הזמן הנדרש לצורך כתיבת התוצאה).

$$24 + 32 = 56$$

שאלה 12 (6 נקודות)

נתון יחס $R(A,B,C)$, כאשר C מוגדר כ- primary key. ברצוננו לוודא ש-R תמיד יקיים את התלות הפונקציונלית $A \rightarrow B$.

סמנו בעיגול את כל הפעולות (ורק את אלה) שדורשות הדק (Trigger) כדי לשמור על קיום התלות.

Insert on R (1)

Delete on R (2)

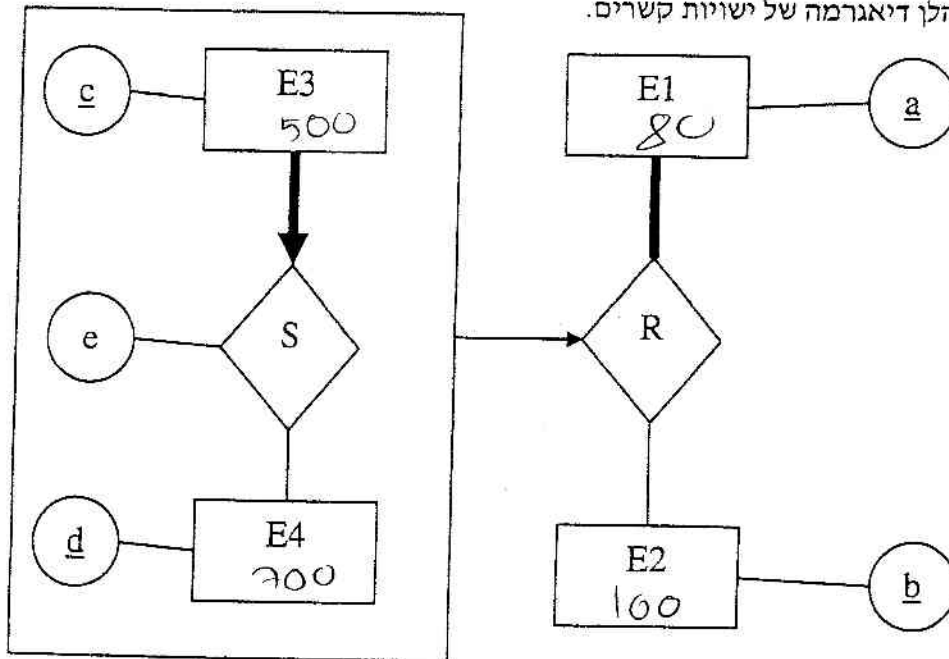
Update of A on R (3)

Update of B on R (4)

Update of C on R (5)

שאלה 13 (8 נקודות)

להלן דיאגרמה של ישויות קשרים.



יהי R היחס שנוצר עבור קבוצת הקשרים R בעת המרת הדיאגרמה לטבלאות.

1. מהם האטריביוטים של היחס R?

a, b, c, d

2. מהם כל המפתחות של היחס R?

לפי שאלה רק c כי יש קשר ביחידות
אם האגרגציה והיא קבוצת ביחידות R

3. נניח שיש 80 ישויות ב-E1, 100 ישויות ב-E2, 500 ישויות ב-E3, ו-700 ישויות ב-E4.

ישויות ב-E4.

א. מהו המספר המינימלי של רשומות ביחס R?

80

ב. מהו המספר המקסימלי של רשומות ביחס R?

500

67. 506
16/11/08

מספר מזהה: _____ עמוד 9 מתוך 9

שאלה 14 (8 נקודות)

נתון מסד נתונים ללא טבלאות. להלן שני קטעי קוד של יצירת טבלאות במסד זה:

קטע א:

```
create table departments(dptID number, dptName varchar2(20),  
primary key(dptID));
```

קטע ב:

```
create table students(stPhone number, stName varchar2(20),  
dptID number, primary key(stPhone, stName),  
foreign key(dptID) references departments);
```

1. האם ביצוע קטע א ולאחריו קטע ב יגרום לשגיאה? ☒ כן ☐ לא
2. האם ביצוע קטע ב ולאחריו קטע א יגרום לשגיאה? ☐ כן ☒ לא
3. האם יש סדר של ביצוע שני קטעי הקוד, כך שמיד לאחר מכן ניתן להכניס רשומה ליחס students מבלי לגרום לשגיאה? אם לא, נמק בקצרה את תשובתך. אם כן, תן דוגמה לרשומה שהכנסתה לא תגרום לשגיאה.

אסור להכניס null ב-dptID

4. מבצעים את קטע א, לאחריו את קטע ב, ומיד לאחר מכן מבצעים את הפעולות הבאות:

```
insert into departments values(13, 'Biology');  
insert into students values(026781234, 'Peter', 13);  
drop table students;
```

5. האם תיגרם שגיאה? ☐ כן ☒ לא
5. מבצעים את קטע א, לאחריו את קטע ב, ומיד לאחר מכן מבצעים את הפעולות הבאות:

```
insert into departments values(13, 'Biology');  
insert into students values(026781234, 'Peter', 13);  
insert into students values(026781234, 'John', 13);  
insert into students values(026789056, 'John', 13);
```

- האם תיגרם שגיאה? ☐ כן ☒ לא

מבחן במסדי נתונים, מועד ב', תשס"ה
מס' הקורס 67506

מרצה: פרופ' יהושע שגיב

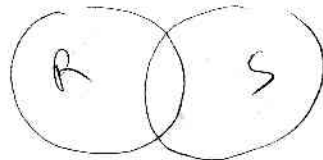
תאריך הבחינה: כ"ז תמוז, תשס"ה (3.8.2005)

הנחיות כלליות

- משך הבחינה: 3 שעות. חומר סגור.
- ענו על כל השאלות (בבחינה יש 14 שאלות).
- סמנו תשובה אחת בלבד כשצריך לבחור בין כמה אפשרויות, אלא אם כן נאמר במפורש אחרת.
- רשמו מספר מזהה בראש כל דף.
- אל תבזבזו זמן על מתן תשובות לא לעניין. ענו רק על מה שנשאלתם.

שאלה	נקודות
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
סה"כ	

בהצלחה!



שאלה 1 (8 נקודות)

נתונים היחסים R ו-S. האם ניתן לבטא את $R \cap S$ על ידי ביטוי באלגברה של היחסים שמשמש באופרטורים בחירה, הטלה, מינוס, מכפלה ואיחוד? אם כן, כתוב ביטוי שקול. אם לא, תאר תכונה של אופרטור החיתוך שאינה מתקיימת באף ביטוי המורכב מהאופרטורים האחרים.

$$R - (R - S)$$

$$A \cap B = A \setminus B^c \quad A \cup B = U \Rightarrow B^c = A \setminus B$$

נתונים היחסים R ו-S. האם ניתן לבטא את $R - S$ על ידי ביטוי באלגברה של היחסים שמשמש באופרטורים בחירה, הטלה, חיתוך, מכפלה ואיחוד? אם כן, כתוב ביטוי שקול. אם לא, תאר תכונה של אופרטור המינוס שאינה מתקיימת באף ביטוי המורכב מהאופרטורים האחרים.

R-R כי תמיד קבוצה ריקה ולא נות, לא ניתן לר

האמצעים חיתוך (איחודים).

שאלה 2 (8 נקודות)

יהי S_1 תזמון שאינו סדרתי. האם ייתכן שקיים תזמון סדרתי S_2 כך ששני התזמונים שקולי מבטים אבל אינם שקולי קונפליקטים? נמק את תשובתך.

כן. conf

S_1			S_2		
T_1	T_2	T_3	T_1	T_2	T_3
	$R(A)$			$R(A)$	
		$R(A)$			$R(A)$
	$w(A)$			$w(A)$	
$w(A)$					$w(A)$
		$w(A)$			$w(A)$

שאלה 3 (8 נקודות)

להלן קטע קוד ב-PL/SQL:

```
Create or replace trigger test_trig
After insert or update on Students
For each row
When (new..studAge>20)
Begin
Insert into Students values(:new.studID, :new.studName, :new.studAge);
End;
/
```

כאשר Students היא הטבלה:

Students(studID, studName, studAge)

הנה שאין עוד הדקים במסד הנתונים, שהרשומות המוכנסות לטבלה תקינות וש-StudID הוא primary key של Students. לכל אחת מהפעולות הבאות, ציין שלושה דברים: האם ההדק מופעל (כלומר, האם הוא רלבנטי לפעולה), האם ההדק גורם לשינוי של היחס, וכיצד מסתיימת פעולת ההדק (כלומר, בצורה תקינה, בהודעת שגיאה או בלולאה אינסופית).

1. הכנסת רשומה של סטודנט בן 19 לטבלה Students.

ההדק מופעל כי מתקיים הסוגייה אבל היא לא ארוג לסגור
כי היא קטן מ-20. (הפעולה מתבטלת) הצורה תקינה

2. הכנסת רשומה של סטודנט בן 21 לטבלה Students.

ההדק מופעל אחרי ההכנסה אבל הסוגייה ארוג לסגור
אם אתה הכנסתה, שוב ההגדרה (אחות כי StudID הוא)
אשתד ראשי ואכן unique.

3. עדכון גילאי כל הסטודנטים בני ה-30 בטבלה Students לגיל 31.

4. מחיקת הרשומה של סטודנט בעל השם "mike" מהטבלה Students.

ההדק לא מופעל כי הוא מופעל רק בהכנסה או עדכון
אם כמחיקה

שאלה 4 (6 נקודות)

תן דוגמה פשוטה ככל האפשר המקיימת 3NF אבל אינה מקיימת BCNF.

$R = ABC$

$F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow A\}$

שאלה 5 (6 נקודות)

נתון שהחוצץ (buffer) של מערכת מסדי נתונים התמלא. איזה דף (block) אפשר לפנות מהחוצץ כדי לאפשר קריאה של דף אחר מהדיסק?

1. כל דף של החוצץ שעברו התחייבו (כלומר, ביצעו commit) כל העסקות (transactions) שפעלו על דף זה במהלך שהותו בחוצץ.
2. כל דף של החוצץ שעברו הסתיימו כל העסקות שפעלו עליו במהלך שהותו בחוצץ.
3. כל דף של החוצץ שכרגע אין אף עסקה שמחזיקה עליו מנעול.
4. כל דף של החוצץ שכרגע אין אף עסקה שמחזיקה עליו מנעול כתיבה.
5. כל דף של החוצץ.

שאלה 6 (6 נקודות)

להלן קטע קוד בשפת JAVA העוסק בחבילת JDBC:

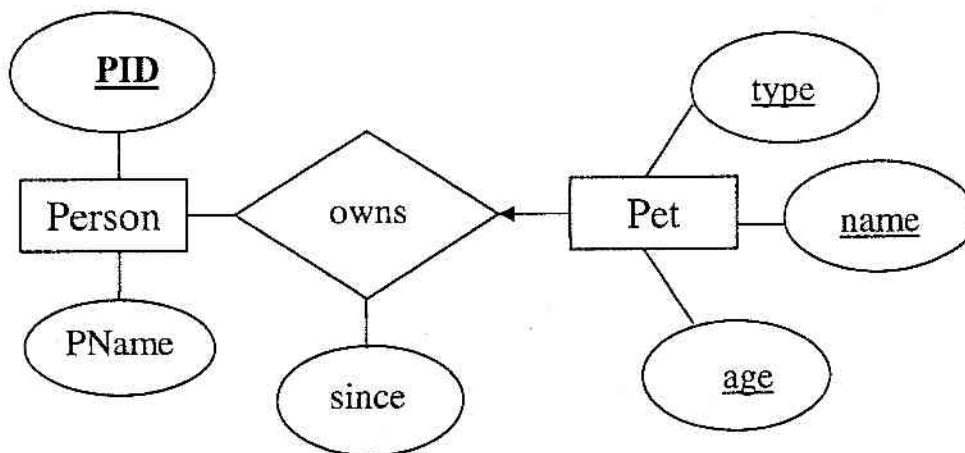
```
connection con = DriverManager.getConnection(url);
con.setAutoCommit(true);
Statement st = con.createStatement();
st.executeUpdate("create table A(nums number)");
st.executeUpdate("insert into A values(1)");
con.setAutoCommit(false);
int x = st.executeUpdate("insert into A values(2)");
if(x > 0) throw new SQLException();
st.executeUpdate("insert into A values(3)");
```

הנח שהשורה הראשונה מתבצעת באופן תקין ומחזירה חיבור (Connection) פעיל. מה יתקיים לאחר ריצת קטע הקוד הנ"ל? (סמן את התשובה הנכונה):

1. לא תהיה קיימת טבלה A.
2. תהיה קיימת טבלה A ריקה (ללא רשומות).
3. תהיה קיימת טבלה A עם רשומה אחת בלבד שבה הערך 1.
4. תהיה קיימת טבלה A עם 2 רשומות שבהן הערכים 1 ו-2.
5. תהיה קיימת טבלה A עם 3 רשומות שבהן הערכים 1, 2, 3.
6. אף אחת מהתשובות הקודמות אינה נכונה.

שאלה 7 (8 נקודות)

לחלן דיאגרמת ישויות וקשרים:



1. סמן נכון/לא נכון:

- א. יתכן כי ישנם 2 חתולים (type) עם אותו שם (name) נכון / לא נכון
- ב. יתכן שלכלב פלוטו (שמופיע ביחס) אין בעלים נכון / לא נכון
- ג. יתכן שלשמעון (שמופיע ביחס) אין חיית מחמד נכון / לא נכון
- ד. יתכן שלתוכי זיפזיק (שמופיע ביחס) יש 2 בעלים נכון / לא נכון
- ה. יתכן שלדני (שמופיע ביחס) יש חתול וגם כלב נכון / לא נכון

דוגמה: אריות 2 תורים בלשם
זיפזיק עם אלאם שנים
אלה הם הדיוקן האדם (אותו)
תוכי של של

2. כתוב פקודות SQL ליצירת יחסים שמתאימים לדיאגרמה לעיל באופן המדויק ביותר. תזכורת לגבי סינטקס:

create table example(colName1 colType1, colName2 colType2, ..., restriction1, restriction2, ...)

create table Pet (type string,

name string,

age integer

owner integer.

since date,

primary key (type, name, age)

foreign key owner references Person(pid))

create table Person (pid integer primary key,
PName string)

שאלה 8 (8 נקודות)

להלן טבלת רכישות בסופרמרקט "כל-זול":

Transid	Date	Item
110	12.1.04	Steak
110	12.1.04	Ketchup
110	12.1.04	Chips
110	12.1.04	Salt
111	13.1.04	ketchup
111	13.1.04	Chips
111	13.1.04	Tomato
111	13.1.04	Coke
112	13.1.04	Steak
112	13.1.04	Chips
113	13.1.04	Steak
113	13.1.04	Chips
113	13.1.04	Salt
114	15.1.04	Ketchup

1. מהם כל חוקי האסוציאציה (בתצורת LHS=>RHS) עם תמיכה (Support) גדולה מ-0.5 וביטחון (confidence) גדול מ-0.5? לגבי כל חוק כזה, ציין את התמיכה ואת הביטחון.

$$\text{sup}(\text{tomato}) = 1/5 \quad \text{sup}(\text{steak}) = 3/5 \quad \text{sup}(\text{ketchup}) = 3/5 \quad \text{sup}(\text{chips}) = 4/5 \quad \text{sup}(\text{salt}) = 2/5 \quad \text{sup}(\text{coke}) = 1/5$$

$$\text{sup}(\text{steak, ketchup}) = 1/5 \quad \text{sup}(\text{steak, chips}) = 2/5 \quad \text{sup}(\text{ketchup, chips}) = 2/5$$

$$\text{confidence}(\text{steak} \rightarrow \text{chips}) = \frac{3/5}{4/5} = 3/4 = 0.75$$

$$\text{confidence}(\text{chips} \rightarrow \text{steak}) = \frac{2/5}{3/5} = 2/3 \approx 0.67$$

שני החוקים הם $\text{steak} \rightarrow \text{chips}$ ו- $\text{chips} \rightarrow \text{steak}$!

2. עבור החוקים שמצאת בסעיף א', מה הביטחון והתמיכה שלהם ברכישות מה-13.1.04?

$$\text{support}(\text{steak, chips}) = 2/3 > 0.5$$

$$\text{support}(\text{steak}) = 2/3 > 0.5$$

$$\text{support}(\text{chips}) = 2/3 > 0.5$$

$$\Rightarrow \text{confidence}(\text{steak} \rightarrow \text{chips}) = \frac{2/3}{2/3} = 1$$

$$\text{confidence}(\text{chips} \rightarrow \text{steak}) = \frac{2/3}{2/3} = 1$$

שאלה 9 (8 נקודות)

נתונים היחסים, כאשר לכל יחס מצוין המפתח הראשי (primary key).

Students(studID, studName, studAge)

Plays(studID, sportName)

הנתונים לגבי היחס Students הינם:

גודל דף (בלוק): 1000 בייטים. גודל רשומה: 50 בייטים. מס' רשומות: 20,000.

הנתונים לגבי היחס Plays הינם:

גודל דף (בלוק): 1000 בייטים. גודל רשומה: 100 בייטים. מס' רשומות: 5,000.

נתון שבזיכרון הפנימי ישנם 52 דפי buffer ונתונה השאילתה הבאה:

Select S.studName from Students S, Plays P

Where S.studID=P.studID

מהו זמן הריצה האופטימלי לביצוע השאילתה בכל אחת מהשיטות הבאות? פרט את דרך החישוב.

1. ע"י שימוש באלגוריתם Block Nested Loop.

היחס הנתון צריך להיות כמתואר.

$$B_p + B_s \left[\frac{B_p}{B-2} \right] = 500 + 500 \cdot \frac{1000}{50} = 10500$$

2. ע"י שימוש באלגוריתם Index Nested Loop, בהנחה שיש אינדקס על studID ביחס Students. באינדקס זה, מספר הצמתים הפנימיים הוא 49 בעוד שבעלים מופיעים הבלוקים של היחס Students. כמו כן, נתון שהרשומות של היחס Plays ממוינות על ידי sportName.

האילוץ של P יתבצע בראשית דבר.

$$B_p + t_p \cdot X = 500 + 5000 \cdot 3$$

students - id - אקול - 2 רמות

Plays - name - מחוץ - היחס - 3 רמות

$$\frac{1000}{50} = 20$$

$$B_R + t_R \cdot X$$

אם R מיון - S פנימי - SK

הפונקציה לרישום S-N
מהאישור לרישום R-N

שאלה 10 (8 נקודות)

להלן הגדרת שלושה יחסים, כאשר לכל יחס מצוין המפתח הראשי (primary key).

Students(studID, studName, studAge)

Plays(studID, sportName)

Sport(sportName, stadium)

היחס Plays מתאר את ענפי הספורט שסטודנט משתתף בהם, והיחס Sport מתאר את האצטדיון שבו משוחק כל ענף ספורט. הנה שכל studID שמופיע ביחס Plays מופיע גם ביחס Students (אבל לא בהכרח להיפך). באופן דומה, הנה שכל sportName שמופיע ביחס Plays מופיע גם ביחס Sport (אבל לא בהכרח להיפך). כתוב שאילתות SQL שמוצאות בדיוק את הדברים הבאים:

א. שמות הסטודנטים שמתתפים בספורט כלשהו

```
select S.studName
from Student S, Plays p
where S.studid = p.studid
```

ב. שמות הסטודנטים שמשחקים כדורגל (football) וגם כדורסל (basketball)

```
select s.studName
from Student S, plays p
where s.id = p.id and
p.sportName = football and
s.id in (select studID
        from plays
        where sport = basketball)
```

ג. StudID של הסטודנטים שמשחקים בדיוק בספורט אחד

```
select s.studid
from plays
group by sid
having count(*) = 1
```

שאלה 11 (6 נקודות)

נתון יחס $R(A,B)$, שבו אטריבייט A מוגדר כ- primary key. נתונים שני ביטויים ב-SQL:

(1) SELECT B FROM R	(2) SELECT B FROM R r1, R r2 WHERE r1.A = r2.A
<u>הערה:</u> אומרים שהתוצאה של ביטוי 1 מוכלת בתוצאה של ביטוי 2 אם כל רשומה, שמופיעה בתוצאה של ביטוי 1, מופיעה לפחות אותו מספר פעמים גם בתוצאה של ביטוי 2. שקילות פירושה הכלה בשני הכיוונים.	A B 1 2 3 4 5 6

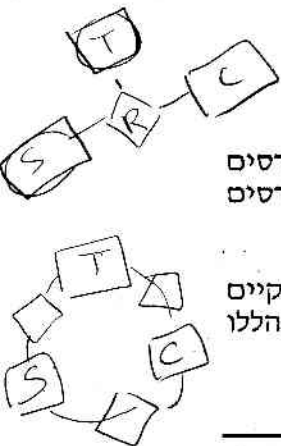
סמנו את התשובה הנכונה.

2. שני הביטויים שקולים, כלומר תמיד נותנים אותה תוצאה. 1
2. התוצאה של ביטוי 1 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2 אבל התוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1.
3. התוצאה של ביטוי 2 תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1 אבל התוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.
4. אף אחד משני הביטויים אינו מוכל בביטוי השני: התוצאה של ביטוי 2 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 1 והתוצאה של ביטוי 1 לא תמיד מוכלת בתוצאה של ביטוי 2.

שאלה 12 (8 נקודות)

לקורס באוניברסיטה העברית יכולים להיות מספר מורים, כאשר יש שתי אפשרויות: יש קורסים שבהם כל מורה מלמד במשך כל הסמסטר קבוצה שכוללת רק חלק מהסטודנטים; ויש קורסים שבהם כל מורה מלמד במשך חלק מהסמסטר קבוצה שכוללת את כל הסטודנטים.

נניח שרוצים לייצג את הישגיות: מורים, קורסים וסטודנטים, ואת הקשר ביניהן, כפי שהוא קיים באוניברסיטה העברית. האם ניתן להסתפק במספר קשרים בינאריים בין שלושת הישויות הללו או שחייבים להשתמש בקשר משולש אחד הכולל את כל הישויות? נמק את תשובתך!



לדעתי אי אפשר להסתפק בקשרים בינאריים
אם יש קשר בין T ל-S אז ניתן לדעת
באיזה קורס מצוי, שכן אורים יכולים לעזור
אם קורס ותלמידים יכולים לקחת מספר
קורסים.

שאלה 13 (6 נקודות)

במסד Oracle קיים היחס הבא, שיש לו 1,000 רשומות ואינדקס על העמודה *cruisingrange*.

Aircrafts (aid:integer, aname:string, cruisingrange:integer)

1. רוצים לבצע את השאילתה הבאה:

```
select aid
from Aircrafts
where cruisingrange=1000;
```

האם Oracle משתמש בהכרח באינדקס כדי לבצע את השאילתה? **כן** (לא)

2. רוצים לבצע את השאילתה הבאה:

```
select cruisingrange
from Aircrafts
where aid=1000;
```

האם Oracle משתמש בהכרח באינדקס כדי לבצע את השאילתה? **כן** (לא)

Handwritten notes:
 Oracle משתמש בהכרח באינדקס כדי לבצע את השאילתה?
 לא, כי יש אינדקס על aid.
 Oracle משתמש בהכרח באינדקס כדי לבצע את השאילתה?
 לא, כי יש אינדקס על aid.

שאלה 14 (6 נקודות)

יהי $R(A,B,C,D,E)$ יחס עם קבוצת תלויות פונקציונליות F . נתון פירוק של R ל- ABC ו- ADE .

בכל סעיף קבע את הת"פ של F כך שיתקיים התנאי הנדרש.

1. הפירוק הוא ללא אובדן ומשמר את הת"פ.

$A \rightarrow DE$
 $AB \rightarrow C$

2. הפירוק הוא ללא אובדן אבל אינו משמר את הת"פ.

$A \rightarrow DE$
 $AB \rightarrow C$ $E \rightarrow C$

3. הפירוק אינו ללא אובדן אבל משמר את הת"פ.

$A \rightarrow D$
 $A \rightarrow B$

a	b	c	d	e
a ₁			a ₄	a ₅
a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅

a	b	c	d	e
a ₁			a ₄	a ₅
a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	