

מערכות מסדי נתונים 236363 – אביב תשפ"ב

תרגיל בית מס' 3

נושאי התרגיל: מקביליות, צורות נורמליות, תלויות פונקציונליות

הגשה עד 16/6 בשעה 23:59, בזוגות בלבד ומוקלד.

על שם הקובץ להיות: HW3_ID1_ID2 למשל HW3_123456789_987654321

אחראי: דניאל ליברמן

- שאלות ניתן לשאול בפורום של תרגיל בית 3 במודל.
- הגשות באיחור בהתאם לנהלי הקורס שמופיעים במצגת האדמיניסטרציה באתר הקורס בדף התרגולים (תרגול 0). שימו לב, גם על הגשה באיחור בהפחתת נקודות עליכם להודיע במייל לפחות 24 שעות לפני מועד ההגשה.

מגישים:

| תעודת זהות |
|------------|
| |
| |

שאלה 1 (30 נקודות)

נתונה הסכמה הבאה וקבוצת התלויות הפונקציונליות:

$R(A,B,C,D,E,G,H)$

$F = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow C, A \rightarrow BD, AG \rightarrow C, G \rightarrow B, GH \rightarrow A, H \rightarrow G, G \rightarrow H\}$

א. כמה מפתחות שונים יש ל-R בהינתן F? ציינו מהם והוכיחו בקצרה את תשובתכם. (10 נק')

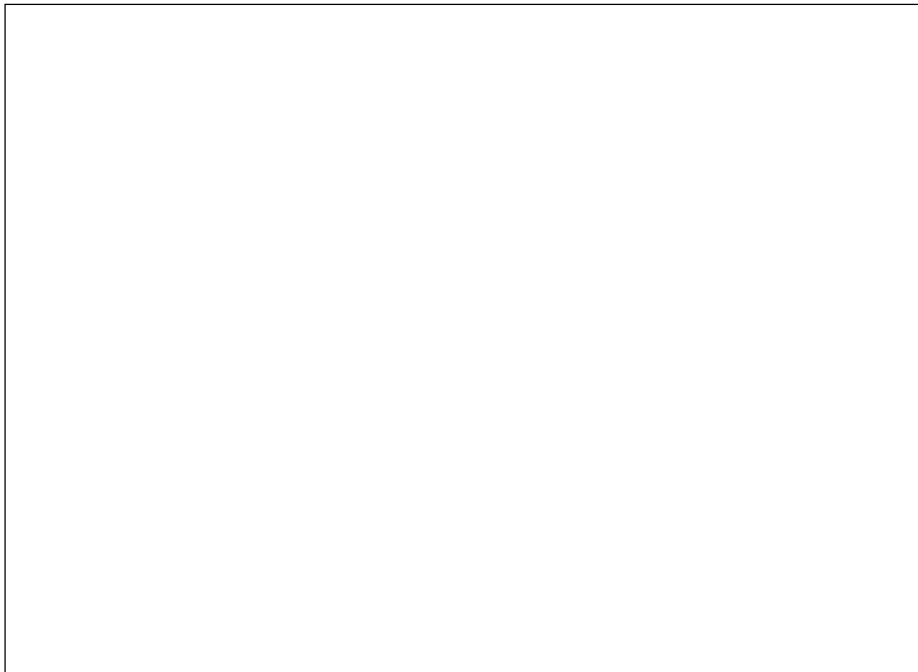
ב. ציינו 2 כיסויים מינימליים שונים עבור F. אין צורך להוכיח את תשובתכם. (10 נק')

ג. הוכח/הפריך - במקרה של הפרכה, יש לספק דוגמה נגדית, כלומר, יחס המספק את F אך לא את התלות:

i. התלות $GH \rightarrow ABGH$ נובעת מ-F. (5 נק')



ii. התלות $BD \rightarrow A$ נובעת מ-F. (5 נק')



שאלה 2 (30 נקודות)

נתונה הסכמה הבאה וקבוצת התלויות הפונקציונאליות:

$R(A, B, C, D, E, G, H)$

$F = \{AB \rightarrow C, D \rightarrow C, A \rightarrow BD, AG \rightarrow C, G \rightarrow B, GH \rightarrow A, H \rightarrow G, G \rightarrow H\}$

א. האם הפירוק $R_1(A, B, C), R_2(A, D, H), R_3(E, G, H)$ משמר המידע? הוכיחו את תשובתכם.
(10 נק')

ב. האם הפירוק מהסעיף הקודם משמר תלויות? הוכיחו את תשובתכם. (10 נק')

ג. עבור כל אחד מהפירוקים הבאים של (R, F) סמנו את הטענה הנכונה. (10 נק')

i. $R_1(A, C), R_2(E, G), R_3(G, B), R_4(C, D), R_5(G, H, A)$

1. הפירוק אינו פירוק BCNF ואינו פירוק 3NF
2. הפירוק הינו פירוק BCNF וגם הינו פירוק 3NF
3. הפירוק הינו פירוק 3NF ואך אינו פירוק BCNF
4. הפירוק אינו פירוק 3NF אך הינו פירוק BCNF

ii. $R_1(G, H), R_2(E, G), R_3(C, A), R_4(G, B), R_5(C, D, G)$

1. הפירוק אינו פירוק BCNF ואינו פירוק 3NF
2. הפירוק הינו פירוק BCNF וגם הינו פירוק 3NF
3. הפירוק הינו פירוק 3NF ואך אינו פירוק BCNF
4. הפירוק אינו פירוק 3NF אך הינו פירוק BCNF

בהרצאה ראינו כי אקסיומות ארמסטרונג:

Armstrong's Axioms

Reflexivity: If $Y \subseteq X$ then $X \rightarrow Y$

Augmentation: If $X \rightarrow Y$ then $XZ \rightarrow YZ$

Transitivity: If $X \rightarrow Y$ and $Y \rightarrow Z$ then $X \rightarrow Z$

יוצרות מערכת הוכחה נאותה ושלמה.

נסתכל על מערכת אקסיומות קטנה יותר המכילה:

Axioms

Reflexivity: If $Y \subseteq X$ then $X \rightarrow Y$

Transitivity: If $X \rightarrow Y$ and $Y \rightarrow Z$ then $X \rightarrow Z$

א. האם המערכת נאותה? הסבירו את תשובתכם בקצרה. (5 נק')

ב. האם המערכת שלמה? אם כן, הסבירו איך תשתנה ההוכחה מההרצאה. אם לא, הוכיחו בעזרת דוגמא נגדית. (10 נק')

שאלה 4 (25 נקודות)

נניח בשאלה זו קיום מנעולים אקסקלוסיביים XLOCK בלבד.

נתונה הפעולה האטומית $GLOCK(X_1, \dots, X_n)$ – בקשת נעילה של כל המנעולים על המשתנים בקבוצה $\{X_1, \dots, X_n\}$. אם בזמן הבקשה כל המנעולים פנויים, פעולה זו תופסת את כל המנעולים המבוקשים בבת אחת והתנועה רשאית להמשיך בריצה. בכל מקרה אחר לא נתפס אף מנעול והתנועה מעוכבת על לנקודת זמן בה כל המנעולים המבוקשים פנויים.

פרוטוקול הנעילות השמרני Cons מוגדר לכל תנועה באופן הבא:

- התנועה מקיימת את תנאי הגישה והנעילה.
 - הנעילה היחידה שהתנועה מבצעת היא באמצעות קריאה בודדת ל- $GLOCK$.
 - התנועה יכולה לשחרר את המנעולים שהיא מחזיקה בכל רגע נתון.
- א. הוכיחו או הפריכו: תזמון המכיל רק תנועות המקיימות את פרוטוקול Cons הוא בר סידור קונפליקט. (7 נק')

- ב. הוכיחו או הפריכו: בהינתן תזמון שבו כל התנועות מקיימות את פרוטוקול 2PL, ניתן להחליף את הנעילות והשחרורים שבו בנעילות GLOCK ושחרורים (אולי בזמנים שונים מהנעילות והשחרורים של התזמון המקורי), כך שכל התנועות תקיימנה את פרוטוקול Cons ופעולות הקריאה והכתיבה תישארנה בסדר של התזמון המקורי. (10 נק')

ג. הוכיחו או הפריכו: פרוטוקול Cons מונע חבק (Deadlock). (8 נק')