בס"ד

**מערכות מסדי נתונים – תרגיל מס' 2**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **מגישים** | | | |
|  | שם | תעודת זהות | קבוצה |
| 1 | אבשלום תם | 203829478 | 03 |
| 2 | אור פז | 311250708 | 04 |

**שאלה 1:**

**פתרון a:**

ראשית, ניצור את הטבלה שתחלק לנו את האיברים השונים לגוררים, נגררים או גם וגם.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

אפשר לראות שC,H שניהם בוודאות יהיו במפתח כי לא ניתן לקבל אותם על ידי גרירה של אף איבר. כלומר קיבלנו את C, Hנחפש את הסגור שלו ונבדוק אילו איברים אנחנו מקבלים:

ניתן לראות כי מהמפתח הנ"ל שמכיל את כל האיברים שנמצאים בצד שמאל קיבלנו את כל הסכימה. לכן אין מה לבדוק עוד וברור כי זהו המפתח המינימאלי מכיוון שהוא מקיים את שני התנאים:

1. מהסגור שלו נקבל את כל הסכימה.
2. ברור כי לא ניתן לקבל מתת מפתח שמכיל רק חלק מהאיברים את כל הסכימה.

לכן **המפתח המינימלי** הוא :

**פתרון b:**

ראשית, נסמן את התלויות באופן הבא:

כעת, נוכל לשלב את התלויות על מנת למצוא את התלויות הלא טריוואליות :

1. (

**הערה חשובה:**

ניתן למצוא את התלויות הלא טריוויאליות לפי אלגוריתם שניתן ע"י המרצה (טטיאנה) שיהיה כדלהלן:

נחשב את כל הסגורים של כל הצד השמאלי של התלויות הנתונות:

*ניתן להוציא מהסגורים את התלויות הלא טריוויאליות הבאות:*

**לפי 2:**

**לפי 3:**

**לפי 4:**

**פתרון c:**

ראשית נבין למה היחס שלנו לא בצורת BCNF .

הדטרמיננטות שלנו הן:

נשים לב, שאף אחת מהדטרמיננטות אינה מועמדת להיות מפתח. ולכן היחס אינו בצורת BCNF.

הפירוק יעשה בצורה הבאה:

על ידי שימוש בתלות נוכל לפרק את היחס Rהמקורי לשני היחסים הבאים:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | |  | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | |  | |

כאשר R1 בצורת BCNF והמפתח המינימאלי שלו הוא (A)

ואילו R2 **אינו** בצורת BCNF עדיין.

על ידי שימוש בתלויות , C 🡪 D, E; E→A נוכל לפרק את היחס R2המקורי לשני היחסים הבאים:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | |
|  | | | |  | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | |  | | |

כאשר R2.1 בצורת BCNF והמפתח המינימאלי שלו הוא

ואילו R2.2**אינו** בצורת BCNF עדיין.

על ידי שימוש בתלות , נוכל לפרק את היחס R2.2המקורי לשני היחסים הבאים:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
|  | | |  | |
|  |  |  |  |  |
|  | | |  | |

כאשר R2.2.1 בצורת BCNF והמפתח המינימאלי שלו הוא (E)

ו R2.2.2**גם הוא** בצורת BCNF, והמפתח המינימאלי שלו הוא (C).

**לסיכום:**

היחסשלנו יתפרק ליחסים הנ"ל (שכל אחד מהם בBCNF)

כלומר, **העיצוב הסופי** הוא:

**שאלה 2:**

**פתרון a:**

ראשית, ניצור את הטבלה שתחלק לנו את האיברים השונים לגוררים, נגררים או גם וגם.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |

אפשר לראות שA בוודאות יהיה במפתח כי לא ניתן לקבל אותו על ידי גרירה של אף איבר.

A לבדו לא יכול להיות מפתח כיוון שהסגור שלו הוא לא כל האיברים ביחס.

לכן, נחפש את כל המפתחות המינימאליים ע"י שימוש בקבוצות מגודל אחד מעמודת הM בטבלה.

האפשרויות שלנו הן:

נבדוק את הסגורים שלהם:

כלומר, ניתן לראות כי הם מועמדים למפתח.

נוכל לעצור כאן ולא לבדוק קבוצות בגודל 3 מכיוון שברור כי כל קבוצה בגודל 3 שתכיל את A ועוד שניים מהאיברים בM תגרור בוודאות את כל היחס אבל לא תהיה מינימאלית.

לכן סה"כ, **המפתחות המינימאליים הם:**

(

**פתרון b:**

ראשית, נסמן את התלויות באופן הבא:

כעת, נוכל לשלב את התלויות על מנת למצוא את התלויות הלא טריוויאליות :

**הערה חשובה:**

ניתן למצוא את התלויות הלא טריוויאליות לפי אלגוריתם שניתן ע"י המרצה (טטיאנה) שיהיה כדלהלן:

נחשב את כל הסגורים של כל הצד השמאלי של התלויות הנתונות:

*ניתן להוציא מהסגורים את התלויות הלא טריוויאליות הבאות:*

**לפי 1:**

**לפי 2:**

**לפי 3:**

**פתרון c:**

ראשית נבין למה היחס שלנו לא בצורת BCNF .

הדטרמיננטות שלנו הן:

נשים לב, שאף אחת מהדטרמיננטות אינה מועמדת להיות מפתח. ולכן היחס אינו בצורת BCNF.

הפירוק יעשה בצורה הבאה:

על ידי שימוש בתלות , A 🡪 B,C נוכל לפרק את היחס Rהמקורי לשני היחסים הבאים:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | |  | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | |  | | |

**כאשר R1 בצורת BCNF** והמפתח המינימאלי שלו הוא (A)

ואילו R2 **אינו** בצורת BCNF עדיין והמפתח המינימאלי שלו הוא

נמצא כעת את התלויות המתקיימות ב- :R2

על ידי שימוש בתלות , נוכל לפרק את היחס R2המקורי לשני היחסים הבאים:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
|  | | |  | |
|  |  |  |  |  |
|  | | |  | |

כאשר R2.1 בצורת BCNF והמפתח המינימאלי שלו הוא

אבל R2.2עדיין לא בצורת BCNF והמפתח המינימאלי שלו הוא

נמצא כעת את התלויות המתקיימות ב- :R2.2

על ידי שימוש בתלות , נוכל לפרק את היחס R2.2המקורי לשני היחסים הבאים:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
|  | |  | |
|  |  |  |  |
|  | |  | |

כאשר R2.2.1 בצורת BCNF והמפתח המינימאלי שלו הוא

וכן R2.2.2בצורת BCNF והמפתח המינימאלי שלו הוא

**לסיכום:**

היחסשלנו יתפרק ליחסים הנ"ל (שכל אחד מהם בBCNF)

כלומר, **העיצוב הסופי** הוא:

**פתרון d:**

אין צורך לעשות עוד דקומפוזיציה ליחס ב3NF מכיוון שכל יחס שב-BCNF הוא גם ב3NF כפי שיוכח בשאלה 3 סעיף a. לכן ניתן לקחת את העיצוב מסעיף קודם ולומר שזו צורת 3NF

**עיצוב סופי:**

**שאלה 3:**

**פתרון a:**

כל סכמה שהיא בBCNF היא גם ב3NF

הוכחה:

**הגדרת סכמה בBCNF**

שלכל f כך ש: כך ש , אז x הוא super\_key

**הגדרת סכמה ב3NF**

1. שלכל f כך ש: כך ש , אז x הוא super\_key
2. **או** שלכל f כך ש: כך ש ,אז לכל  כך שy' הוא איזשהו kj , אז Y הוא prime\_attribute.

בגלל הגדרת הסכימה בצורה הנ"ל, ברור כי כל סכמה שתהיה ב BCNF תקיים את התנאי הראשון וממילא תהיה גם ב3NF

**פתרון b:**

**לא** כל סכמה שהיא ב3NF היא גם בBCNF .

נביא דוגמא לסכמה שהיא ב3NF אבל אינה בBCNF**:**

מש"ל.