מערכות בסיסי נתונים

ממן 14

# שאלה 1

## א. כיסוי קנוני ל-F



נבדוק את צד ימין של התלויות:

נבדוק אם D עודפת בתלות ABC-> D ע"י חישוב הסגור של ABC:

. מכיון שלא הצלחנו להגיע ל-D, התלות לא עודפת.

נבדוק את התלות BC->AE: נבדוק האם A עודפת ע"י חישוב הסגור של BC:

. מכיון שהגענו לכל התכונות A עודפת.

נבדוק האם גם E עודפת:

. מכיון שלא הגענו ל-D, E לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלויות ABC->D, BC->E.

נבוד את התלות CD->AB: האם A עודפת ע"י חישוב הסגור של CD:

. מכיון שהגענו לכל התכונות A עודפת.

נבדוק האם גם B עודפת:

. B לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלויות ABC->D, BC->E, CD->B.

A לא עודפת בתלות E->A, מכיון שהסגור של E הוא E לבד.

לכן התלויות הן: ABC->D, BC->E, CD->B, E->A.

נבדוק את צד שמאל של התלויות:

בתלות E->A, CD->B אין מה לצמצם. (הסגור יצא התכונות בעצמן)

ע"י חישוב הסגור של BC ניתן לראות שאפשר להשמיט את A מהתלות ABC->D. לפיכך התלות תהיה BC -> ED.

לכן הכיסוי הקנוני של F הוא:

## ב. מפתחות קבילים של R

נבדוק האם יש תכונות שלא נמצאות בצד ימין: מכיון ש-C נמצאת רק משמאל, מחייב שהיא חלק ממפתח.



נבדוק את הצירופים של C:

נחשב את הסגור של AC: . מכיון שלא הגענו לכל התכונות, AC לא מפתח קביל.

נחשב את הסגור של BC: . מכיון שהגענו לכל התכונות, BC מפתח קביל.

נחשב את הסגור של CD: . מכיון שהגענו לכל התכונות, CD מפתח קביל.

נחשב את הסגור של CE: . מכיון שלא הגענו לכל התכונות, CE לא מפתח קביל.

מכיון ש-A קיימת בכל התלויות בצד ימין חוץ מ-ABC, בה BC הוא מפתח קביל אין צורך לבדוק את התלויות ABC, ACE. כנ"ל לגבי ACD.

לסיכום, המפתחות הקבילים של R הן BC, CD.

## ג. האם פירוק משמר מידע?



הפירוק לא משמר מידע, מכיון שחיתוך R1, R2 הוא רק B שהוא לא מפתח קביל כפי שנבדק בסעיף הקודם.

## ד. האם פירוק משמר תלויות?

נבדוק אלו תלויות נשארות בחלוקה הנ"ל:

מכיון שלא הצלחנו להגיע לתלות BC -> AE, הפירוק לא משמר תלויות.

## ה. באיזה צורה נורמלית?

– מכיון שהתלות לא טריויאלית ו-E לא מפתח של R, ו-A לא מוכלת במפתח קביל של R, החלוקה R1 בצורה 1NF.

– מכיון שכל התלויות הן מפתחות וכל אחד מהם BCNF, החלוקה R2 בצורת BCNF.

## ו. האם פירוק משמר מידע?



כן, מכיון שחיתוך R3, R4 יתן את BC שהוא מפתח קביל של R.

## ז. האם פירוק משמר תלויות?

נבדוק אלו תלויות נשארות בחלוקה הנ"ל:

מכיון שע"י טרנזיטיביות ב-F ניתן להגיע מ- BC -> E, E-> A ל- BC -> A לפיכך הפירוק משמר תלויות.



## ח. באיזה צורה נורמלית?

– מכיון ש-BC הוא מפתח לכן החלוקה היא BCNF.

– מכיון ש-BC, CD הן מפתחות וכל אחת מהן BCNF לכן החלוקה היא ג"כ BCNF.

## ט. פירוק R

מכיון שהמפתחות הן BC, CD וידוע כבר ש- E->A הוא 1NF, והמטרה להגיע לחלוקה שהיא לפחות 3NF נעשה חלוקה כזו:

בצורה כזו התלויות יהיו:

נבדוק שהפירוק משמר מידע: חיתוך יתן את המפתחות BC, CD לפיכך הוא משמר מידע.

נבדוק שהפירוק משמר תלויות:

ניתן לראות שהתלויות נשארות.

החלוקה של Ra, Rb כל אחת מהן היא BCNF בפני עצמה מכיון שאין בהן תלות טריויאלית והן מפתחות.

לפיכך החלוקה היא BCNF, שכולל בתוכה 3NF, כפי שנדרש.

# שאלה 2

## א. שאילתה

Select A from r Group by A Having count (distinct C)>1

## ב. האם הטענה תקפה?

הטענה לא תקפה. לדוג':

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| C | B | A |
| C1 | B1 | A1 |
| C2 | B1 | A1 |

# שאלה 3

## א. כיסוי קנוני ל-F



נבדוק את צד ימין של התלויות:

נבדוק את התלות AB -> CD, האם C עודפת:

ולכן C בתלות עודפת.

נבדוק האם D עודפת בתלות שנשארה AB->D:

ולכן D לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלות AB -> D.

נעבור לתלות הבאה, CE-> B: נחשב את הסגור של CE לבדוק אם B עודפת:

ולכן B עודפת. לפיכך ניתן להשמיט את התלות הזו.

נעבור לתלות הבאה, ADE->C: נחשב את הסגור של ADE לבדוק אם C עודפת:

מכיון שלא הצלחנו להגיע ל-C התלות לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלויות AB -> D, ADE -> C.

נעבור לתלות הבאה, C-> BD ונבדוק אם B עודפת בתלות. נחשב את הסגור של C:

לא הצלחנו להגיע ל-B ולכן C->B לא עודפת.

נבדוק אם D עודפת בתלות. נחשב את הסגור של C:

לא הצלחנו להגיע ל-D ולכן C->D לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלויות AB -> D, ADE -> C, C-> BD.

נעבור לתלות הבאה, CD->E ונבדוק אם E עודפת בתלות. נחשב את הסגור של CD:

ולכן E עודפת. לפיכך ניתן להשמיט את התלות הזו.

נעבור לתלות הבאה, D-> AE ונבדוק אם E עודפת. נחשב את הסגור של D:

. לא הצלחנו להגיע ל-E.

נבדוק אם A עודפת, נחשב את הסגור של D:

, לא הצלחנו להגיע ל-A, ולפיכך התלות D->AE לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלויות AB -> D, ADE -> C, C-> BD, D->AE.

נבדוק את צד שמאל של התלויות:

בתלויות D->AE, C->BD אין מה לצמצם.

נבדוק את התלות ADE->C, האם יש תכונה עודפת. ניתן לראות כי אפשר להשמיט את AE, ע"י התלות D->AE בבדיקת הסגור של D- שניתן להגיע ל-ACE. לפיכך התלות שנשארה היא D->ACE.

נבדוק את התלות AB->D האם אחת התכונות עודפות. ניתן לראות כי הסגור של A לבד והסגור של B לבד הוא התכונה בעצמה, לפיכך לא ניתן לפרק אותן.

לפיכך הכיסוי הקנוני הוא:

## ב. מפתחות קבילים של R



נבדוק האם יש תכונות שלא נמצאות בצד ימין: מכיון שכל התכונות נמצאות בצד ימין, לא שללנו שום תכונה.

הסגור של A, B, E הוא התכונות בעצמן, לכן הן לא מפתחות.

נחשב את הסגור של C, לבדוק אם הוא מפתח: . מכיון שהגענו לכל התכונות, C הוא מפתח קביל.

נחשב את הסגור של D, לבדוק אם הוא מפתח: . מכיון שהגענו לכל התכונות, D הוא מפתח קביל.

נחשב את הסגור של AB, לבדוק האם הוא מפתח: . מכיון שהגענו לכל התכונות, AB הוא מפתח קביל.

נחשב את הסגור של AE, לבדוק האם הוא מפתח: . מכיון שלא הגענו לכל התכונות, AE הוא לא מפתח קביל.

נחשב את הסגור של BE, לבדוק האם הוא מפתח: . מכיון שלא הגענו לכל התכונות, BE הוא לא מפתח קביל.

לסיכום, המפתחות הקבילים של R הן AB, C,D.

## ג. באיזה צורה נורמלית

מכיון שכל התלויות לא טריויאליות ונמצאות במפתח, הצורה הנורמלית היא BCNF.

## ד. כיסוי קנוני נוסף ל-F



נבדוק את צד ימין של התלויות:

נבדוק את התלות AB -> CD, האם **D** עודפת:

ולכן D בתלות עודפת.

נבדוק האם C עודפת בתלות שנשארה AB->C:

ולכן C לא עודפת.

**כעת נשארנו עם התלות AB -> C.**

(השאר כנ"ל לפי הסעיף הראשון)

נעבור לתלות הבאה, CE-> B: נחשב את הסגור של CE לבדוק אם B עודפת:

ולכן B עודפת. לפיכך ניתן להשמיט את התלות הזו.

נעבור לתלות הבאה, ADE->C: נחשב את הסגור של ADE לבדוק אם C עודפת:

מכיון שלא הצלחנו להגיע ל-C התלות לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלויות AB ->C , ADE -> C.

נעבור לתלות הבאה, C-> BD ונבדוק אם B עודפת בתלות. נחשב את הסגור של C:

לא הצלחנו להגיע ל-B ולכן C->B לא עודפת.

נבדוק אם D עודפת בתלות. נחשב את הסגור של C:

לא הצלחנו להגיע ל-D ולכן C->D לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלויות AB -> C, ADE -> C, C-> BD.

נעבור לתלות הבאה, CD->E ונבדוק אם E עודפת בתלות. נחשב את הסגור של CD:

ולכן E עודפת. לפיכך ניתן להשמיט את התלות הזו.

נעבור לתלות הבאה, D-> AE ונבדוק אם E עודפת. נחשב את הסגור של D:

. לא הצלחנו להגיע ל-E.

נבדוק אם A עודפת, נחשב את הסגור של D:

, לא הצלחנו להגיע ל-A, ולפיכך התלות D->AE לא עודפת.

כעת נשארנו עם התלויות AB -> C, ADE -> C, C-> BD, D->AE.

נבדוק את צד שמאל של התלויות:

בתלויות D->AE, C->BD אין מה לצמצם.

נבדוק את התלות ADE->C, האם יש תכונה עודפת. ניתן לראות כי אפשר להשמיט את AE, ע"י התלות D->AE בבדיקת הסגור של D- שניתן להגיע ל-ACE. לפיכך התלות שנשארה היא D->ACE.

נבדוק את התלות AB->C האם אחת התכונות עודפות. ניתן לראות כי הסגור של A לבד והסגור של B לבד הוא התכונה בעצמה, לפיכך לא ניתן לפרק אותן.

לפיכך הכיסוי הקנוני הוא: