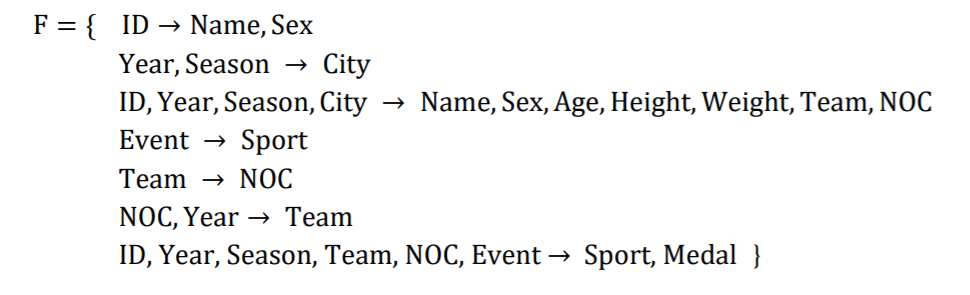
**EX-5**

**Lior Schapiro & Carmel Gros**

**שאלה 1:**

נתון היחס וקבוצת תלויות F

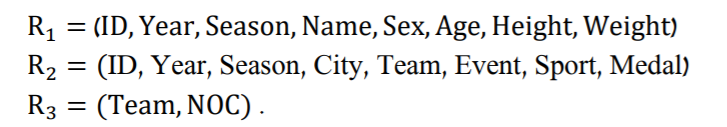


1. נמצא את המפתח הראשון ע"פ אלגוריתם ה-:

זהו המפתח היחיד שכן הם האטריוביוטים היחידים שאינם בסגור של . (חיתוך של עם כל אחד מהאטריביוטים שלא בסגור).

כעת, נחפש תלויות שהחיתוך של צד ימין שלהן עם המפתח שמצאנו לא ריק. אין כאלו ולכן המפתח הנ"ל הוא היחיד וע"פ אלגוריתם נעצור.

1. לטבלה **אין צורה הנורמלית** (לא ולא ). נסתכל לדוגמה על התלות הראשונה, זו לא תלות טריוויאלית ו- אינו מפתח (הסגור שלו כולל רק 3 שדות) ולכן זה לא ב-. בנוסף, Name ו-Sex הם לא חלק מאף מפתח (במקרה שלנו – לא חלק מהמפתח היחיד) ולכן אנחנו גם לא ב-.
2. נתון פירוק



**הפירוק ללא אובדן**. נוכיח ע"פ האלגוריתם שנלמד בכיתה (הוכחנו בכיתה שאם מתקבלת שורה שמלאה בערכי a הפירוק הוא ללא אובדן):

זוהי הטבלה ההתחלתית

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

לאחר יישום התלויות ע"פ הסדר הבא

Year, Season → City

Team → NOC

ID, Year, Season, City → Name, Sex, Age, Height, Weight, Team, NOC

נקבל את הטבלה הבאה:

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

ניתן לראות כי השורה השנייה היא שורה רק של אזי הוא **ללא אובדן**

1. כיסוי מינימלי ל- :  
   לאחר השלב הראשון:

F = { ID → Name

ID → Sex

Year,Season → City

ID, Year,Season, City → Name

ID, Year,Season, City → Sex

ID, Year,Season, City → Age

ID, Year,Season, City →Height

ID, Year,Season, City → Weight

ID, Year,Season, City → Team

ID, Year,Season, City → NOC

Event → Sport

Team → NOC

NOC, Year → Team

ID, Year, Season, Team, NOC, Event → Sport

ID, Year, Season, Team, NOC, Event → Medal}

לאחר השלב השני + שלישי:

F = { ID → Name

ID → Sex

Year, Season → City

~~ID → Name~~

~~ID → Sex~~

ID, Year, Season→ Age

ID, Year, Season →Height

ID, Year, Season → Weight

ID, Year, Season → Team

~~ID, Year, Season → NOC~~

Event → Sport

Team → NOC

NOC, Year → Team

~~Event → Sport~~

ID, Year, Season, Event → Medal}

וזהו הכיסוי המינימלי לקבוצת התלויות הנ"ל

1. ביצענו את השלב הראשון באלגוריתם (מציאת כיסוי מינימלי ל-F). כעת הפירוק והצורה הינם:

(id, name) - BCNF

(id, sex) - BCNF

(year, season, city) - BCNF

(id, year, season, age)- BCNF

(id, year, season, height) - BCNF

(id, year, season, weight) - BCNF

(id, year, season, team) - BCNF

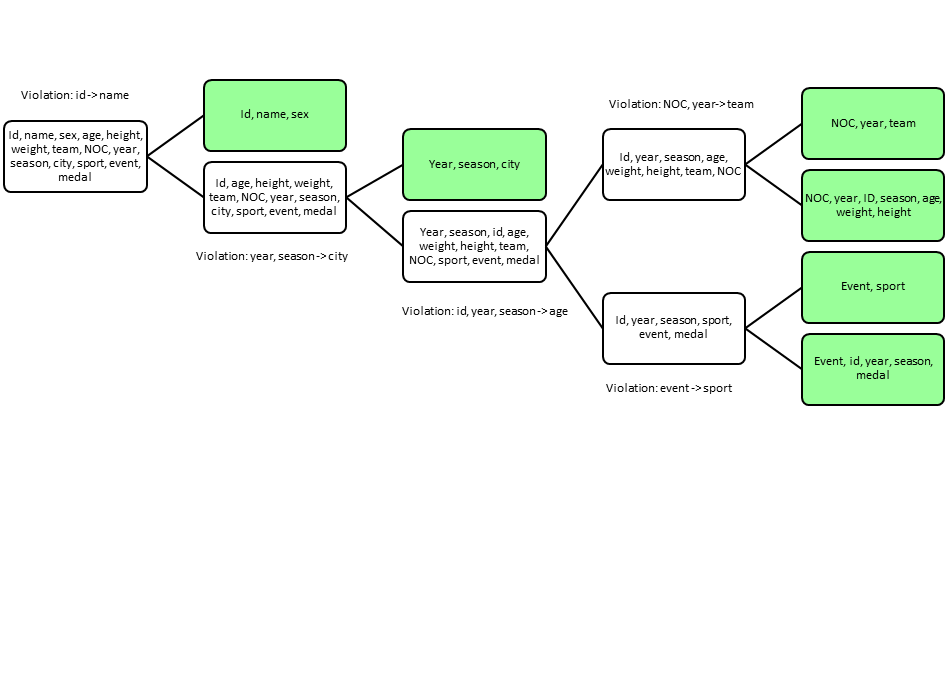
(event, sport) - BCNF

~~(team, NOC)~~

(NOC, year, team) – 3NF (team->NOC in Fri but team is not a key)

(id, year, season, event, medal) - BCNF

נשים לב כי הסכמה האחרונה כוללת את המפתח של היחס ולכן לא נצטרך להוסיף שום דבר. בנוסף, הורדנו את (team, NOC) כי הוא מוכל ב-(NOC, year, team).

1. בירוק מסומנות תת סכמות בצורת .
2. נבדוק ע"פ התנאי שלמדנו בכיתה לשימור תלות, ונראה כי התלות  
    ID, Year,Season, City → Name,Sex, Age,Height, Weight, Team,NOC   
   לא תישמר בפירוק, משום ש-team יוכל לקבל ערך לא מתאים (לא קונסיסטנטי עם התלות) משום שהוא לא נמצא בתת סכמה שמאלצת אותו לשמור על התלות (נמצא עם NOC ו-year שגוררים אותו בתלות, ולא הוא אותם) אזי **הפירוק אינו משמר תלויות**.

**שאלה 2:**

1. נציין את קבוצת התלויות:
2. אזי המפתח הינו שכן אי אפשר לקבל אותם משאר התלויות.
3. הטבלה אינה או . ניתן לראות כבר שזה אינו שכן אינו וכן אינו חלק משום מפתח ולכן אינו .
4. מוגש בנפרד.
5. התלויות שמתקיימות בנתונים הינן

ואילו התלויות שמופרות בנתונים הינן:

ניתן פירוק מומלץ של הטבלה לתתי יחסים:

R1 = (name, year)

R2 = (name, author)  
R3 = (name, genre)

R4 = (name, Price)

R5 = (name, reviews)

R6 = (name, user rating)

זהו גם הכיסוי המינימלי של ו- הוא מפתח אזי הפירוק מקיים את הצורה של ומשמר תלויות פונקציונאליות בצורה נכונה.

שמירת הנתונים בפירוק הייתה מונעת הכנסת שורות לא קונסיסטנטיות מכיוון שלא היה ניתן להכניס לכל אחת מתתי הטבלאות נתונים המפירים את התלויות של בגלל ש- מפתח בכל אחד מהטבלאות וגם בהפרה שלהם, אזי מנענו זאת ע"י יצירת טבלאות בהם הוא מפתח בכל אחת מהטבלאות יחד עם האטריביוט שהופר.

**שאלה 3:**

1. נראה דוגמא ליחס עם פירוק משמר תלויות עם אובדן.

תהיי הטבלה המתאימה

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

נשים לב שעבור נקבל

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

אזי קיבלנו שורות שאינם מופיעות ביחס המקורי ולכן הפירוק משמר תלויות עם אובדן.

1. נראה דוגמא ליחס עם פירוק שאינו משמר תלויות וללא אובדן

ברור שהפירוק אינו משמר תלויות שכן התלות אינה נשמרת שכן

כעת נראה כי הפירוק ללא אובדן שכן לא נצליח לקבל שורה שלמה עם .

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

לאחר תיקון נקבל שכל הטבלה היא ולאן הפירוק ללא אובדן.

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

1. נוכיח את התנאי לפיו ידוע שצד ימין של כל אחד מהתלויות ב-F הוא בדיוק האטריביוט A.

: אם ב- ברור מהגדרת ש- נמצא ב-.

: אם ב- אזי מתקיים עבור כל תלות ב- אחד מהבאים:

1. התלות טריוואלית
2. צד שמאל של התלות הוא מפתח על ב-R
3. צד ימין של התלות הוא חלק ממפתח ב-R

אם עבור כל התלויות מתקיים שתנאי 1 או 2 מתקיימים אזי היחס R מקיים ע"פ הגדרתו.

נניח בשלילה שקיימת תלות ב- שבה רק תנאי 3 מתקיים אזי נקבל כי צד ימין של התלות בהכרח A (מהגדרת השאלה) ולכן חלק ממפתח ב-R. כחלק מהגדרת השאלה A לא גורר אף אחד מ- ולכן צד שמאל של התלויות כולל תמיד לפחות אחד מהם (חוץ מהמקרה ש-A בשמאל ואז הוא תלות טריוויאלית).

נסמן לכן את התלות הנ"ל מהצורה כש- ולכן לא קיימת תלות מהצורה ולכן צריך להיות חלק מכל מפתח ב-R. כלומר המפתח מהצורה: הוא מפתח ש- נמצא בו (ע"פ ההנחה שתנאי 3 מתקיים) ומכיל גם את ואת לכן נוכל להוריד את A ולהישאר עם מפתח. אזי זהו לא מפתח בסתירה לכך ש-A חלק ממפתח ע"פ תנאי 3.

אזי נקבל כי כל תלות ב-R צריכה לקיים בהכרח את תנאי 1 או 2 ובכך תמיד תקיים את תנאי ה- כלומר אם ב- אזי ב-.