

Adatbázisok 1.

Relációs adatbázis tervezés – 5. rész

Funkcionális függőségek

Felbontások

Normálformák

A harmadik normálforma -- motiváció

- Bizonyos FF halmazok esetén a felbontáskor elveszíthetünk függőségeket.
- $AB \rightarrow C$ és $C \rightarrow B$.
 - Példa: $A = \text{f_cím}$, $B = \text{város}$, $C = \text{mozi}$.
- Két kulcs van: $\{A, B\}$ és $\{A, C\}$.
- $\{\text{f_cím}, \text{város}\}, \{\text{f_cím}, \text{mozi}\}$
- $C \rightarrow B$ megsérti a BCNF-t, tehát AC , BC -re dekomponálunk. [$\text{mozi} \rightarrow \text{város}$, nem superkulcs C]

FF-ek kikényszerítése

- A probléma az, hogy AC és BC sémákkal nem tudjuk kikényszeríteni $AB \rightarrow C$ függőséget.
- Példa $A = f_cím$, $B = város$, $C = mozi$, a következő dián.

Egy kikényszeríthetetlen FF

F_cím	mozi
Antz	Guild
Antz	Park

város	mozi
Cambridge	Guild
Cambridge	Park

Kapcsoljuk össze a sorokat (mozi).

F_cím	város	mozi
Antz	Cambridge	Guild
Antz	Cambridge	Park

A szétbontott relációkban egyik FF sem sérül, az eredményben az **F_cím város -> mozi** nem teljesül.

A probléma megoldása: 3NF

- 3. normálformában (3NF) úgy módosul a BCNF feltétel, hogy az előbbi esetben nem kell dekomponálnunk.
- Egy attribútum *prím (elsődleges attribútum)*, ha legalább egy kulcsnak eleme.
- $X \rightarrow A$ nem-trivi. FF, megsérti 3NF-t akkor és csak akkor, ha X nem superkulcs és A nem prím.
- minden nem triviális függőségre igaz, hogy bal oldala superkulcs, vagy jobb oldala csak elsődleges attribútumokat tartalmaz
- 3NF feltétel és a BCNF feltétel közötti különbség a „vagy jobb oldala csak elsődleges attribútumokat tartalmaz”

Példa: 3NF

- A problematikus esetben az $AB \rightarrow C$ és $C \rightarrow B$ FF-ek esetén a kulcsok AB és AC .
- Ezért A , B és C mindegyike prím.
- Habár $C \rightarrow B$ megsérti a BCNF feltételét, 3NF feltételét már nem sérti meg.

Miért hasznos 3NF és BCNF?

- A dekompozícióknak három fontos tulajdonsága lehet:
 1. *Veszteségmentes összekapcsolás* (információ visszaállíthatóság)
 2. *Függőségek megőrzése*
 3. *Anomáliák kiküszöbölése*

3NF és BCNF -- folytatás

- Az (1) tulajdonság teljesül a BCNF esetében.
- A 3NF (1) és (2)-t is teljesíti, de maradhat benne anomália (általában ez nem akkora baj)
- A BCNF esetén (2) sérülhet, viszont (FF-ek okozta) anomália nem lehet benne
 - Az **F_cím - város - mozi** erre volt egy példa.

F_cím	város	mozi
Antz	Cambridge	Guild
A Bug's Life	Cambridge	Guild

Minimális bázis létrehozása

- Minimális bázis

1. Jobboldalak szétvágása.
2. Próbáljuk törölni az FF-eket egymás után. Ha a megmaradó FF-halmaz nem ekvivalens az eredetivel, akkor nem törölhető az épp aktuális FF.
3. Egymás után próbáljuk csökkenteni a baloldalakat, és megnézzük, hogy az eredetivel ekvivalens FF-halmazt kapunk-e.

3NF-re bontás – (2)

- A minimális bázis minden FF-re megad egy sémát a felbontásban.
 - A séma a jobb- és baloldalak uniója lesz ($X \rightarrow A$ FF, XA séma) .
- Ha a minimális bázis FF-jei által meghatározott sémák ($X \rightarrow A$ FF, XA séma) között nincs *superkulcs*, akkor hozzáadunk a felbontáshoz egy olyan *sémát*, amely maga egy *kulcs* az R relációra.

Példa: 3NF felbontás

- A reláció: $R = ABCD$.
- FF-ek: $A \rightarrow B$ és $A \rightarrow C$.
- **Felbontás**: AB és AC az FF-ekből és AD -t is hozzá kell venni, mert AB , AC egyike sem kulcs.

Miért működik?

- **Megőrzi a függőségeket:** minden FF megmarad a minimális bázisból.
- **Veszteségmentes összekapcsolás:** a CHASE algoritmussal ellenőrizhető (a kulcsból létrehozott séma itt lesz fontos).
- **3NF:** a minimális bázis tulajdonságaiból következik.

Minimális bázist kiszámító algoritmus

Jelölje F^+ az F függőségi halmazból következő függőségek halmazát.

1. Kezdetben G az üreshalmaz.
2. Minden $X \rightarrow Y \in F$ helyett vegyük az $X \rightarrow A$ függőségeket, ahol $A \in Y - X$).

Megjegyzés: Ekkor minden G -beli függőség $X \rightarrow A$ alakú, ahol A attribútum.

3. Minden $X \rightarrow A \in G$ -re, ha $X \rightarrow A \in (G - \{X \rightarrow A\})^+$, vagyis ha elhagyjuk az $X \rightarrow A$ függőséget G -ből, az még mindig következik a maradékból, akkor $G := G - \{X \rightarrow A\}$.

Megjegyzés: Végül nem marad több elhagyható függőség.

4. Minden $X \rightarrow A \in G$ -re, amíg van olyan $B \in X$ -re, hogy $A \in (X - B)^+$ a G -szerint, vagyis $(X - B) \rightarrow A$ teljesül, akkor $X := X - B$.

Megjegyzés: E lépés után minden baloldal minimális lesz.