

# Metoda dekompozicije

# Metoda dekompozicije

- Jedna od metoda normalizacije
- Zasnovana je na postupnom razvijanju šeme relacije  $(U, C)$  dok se ne dobije skup šema relacija u željenoj normalnoj formi (BCNF)
- $(U, F)$  dekomponujemo na skup šema relacija  $S = \{(R_i, F_i) | i = 1, \dots, n\}$  koje su u BCNF
- Neke funkcionalne zavisnosti iz polaznog skupa mogu biti izgubljene

# Izbor f.z. za dekompoziciju

## Kriterijum P1

- Uvodi se uslov koji garantuje da se pri dekompoziciji neće izgubiti neka f.z. ali ne garantuje da će se dobiti skup šema relacija u BCNF

- $Y \rightarrow A$  tako da važi

$$(A \not\subseteq Y) \wedge (R \not\subseteq Y^+) \wedge (F^+ = (F_{|Y(R \setminus A)} \cup F_{|YA})^+)$$

## Kriterijum P2

- $Y \rightarrow A$  tako da važi

$$(A \not\subseteq Y) \wedge (AY \subset R) \wedge (F^+ = (F_{|Y(R \setminus A)} \cup F_{|YA})^+)$$

# Izbor f.z. za dekompoziciju

## Kriterijum P3

- netrivialna funkcija koja nije posledica zavisnosti ključa. Ovaj uslov obezbeđuje dolazak u BCNF
- $Y \rightarrow A$  tako da važi  $(A \not\subseteq Y) \wedge (R \not\subseteq Y^+)$

## Završne napomene

- Redosled kriterijuma : P1, P2 pa ako ne mogu ova dva tek onda po P3
- Ne treba dekomponovati na osnovu trivijalnih f.z.
- Na početku se ne izabira f.z. koja sa leve strane sadrži ključ.

# Spojivost bez gubitaka

## Teorema o spojivosti bez gubitaka

- Ova teorema uvodi potreban i dovoljan uslov koji treba da bude zadovoljen da bi skup šema relacija predstavljao dekompoziciju sa spojem bez gubitaka s obzirom na skup funkcionalnih zavisnosti.
- **Neka je  $S = \{(R_1, F_1), (R_2, F_2)\}$  jedna dekompozicija šeme univerzalne relacije  $(U, F)$ , gde je  $U = R_1 \cup R_2$ .  $S$  je dekompozicija sa spojem bez gubitaka s obzirom na  $F$  akko važi:**

$$R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \setminus R_2 \in F^+ \text{ ili } R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2 \setminus R_1 \in F^+$$

# Spojivost bez gubitaka

- Posledica ove teoreme je da  $R_1 \cap R_2$  sadrži ključ bilo šeme relacije  $(R_1, F_1)$ , bilo  $(R_2, F_2)$ .

$$\left. \begin{array}{l} R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \setminus R_2 \\ R_1 \cap R_2 \subseteq R_1 \cap R_2 \end{array} \right\} \xRightarrow{\text{proš.}} R_1 \cap R_2 \rightarrow (R_1 \setminus R_2) \cup (R_1 \cap R_2)$$

$$\Rightarrow R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \in F^+$$

- Analogno druga

$$\left. \begin{array}{l} R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \in F^+ \\ R_2 \subseteq R_2 \end{array} \right\} \xRightarrow{\text{proš.}} R_2 \rightarrow R_1 R_2 \in F^+$$

$R_2$  sadrži ključ šeme univerzalne relacije

# Primer 1

- $U = \{A, B, C\}$
- $F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B\}$

# Primer 1

*Ključ univerzalne šeme relacije*

- $\left. \begin{array}{l} (AB)^+ = ABC \\ (AC)^+ = ACB \end{array} \right\} \Rightarrow \mathbf{K} = \{AB, AC\}$



# Primer 1

## *Dekompozicija*

Po P1

$AB \rightarrow C : C \not\subseteq AB, (AB)^+ = ABC \supseteq ABC = U$  – ne odgovara

$C \rightarrow B : B \subseteq C, C^+ = CB \not\subseteq ABC,$

$$F_{|AC} = \{\} F_{|BC} = \{C \rightarrow B\} \Rightarrow F^+ \neq \{C \rightarrow B\}^+$$

Po P2

$AB \rightarrow C : ABC \subset ABC$  – ne odgovara

$C \rightarrow B : CB \subset ABC, F^+ = \{C \rightarrow B\}^+$  – ne odgovara

Po P3

$AB \rightarrow C : C \not\subseteq AB \wedge ABC \subseteq ABC$  – ne odgovara

$C \rightarrow B : B \not\subseteq C \wedge ABC \not\subseteq C^+ = CB$  – odgovara

# Primer 1

$(\{A, B, C\}, \{AB \rightarrow C, C \rightarrow B\})$

$C \rightarrow B$

Ali smo izgubili  $AB \rightarrow C$

$(\{B, C\}, \{C \rightarrow B\})$

BCNF

$(\{A, C\}, \{\})$

BCNF

# Primer 2

- $U = \{A, B, C, D, E, F, G\}$
- $F = \{A \rightarrow B, C \rightarrow D, D \rightarrow C, E \rightarrow F,$   
 $E \rightarrow C, E \rightarrow D, AC \rightarrow G, AC \rightarrow E\}$
- Metodom dekompozicije izgenerisati šemu baze podataka  $(S, I)$

# Primer 2

*Ključ univerzalne šeme relacije*

- **$K = \{AC, AD, AE\}$**

# Primer 2

## *Dekompozicija*

- $A \rightarrow B : B \not\subseteq A, A_F^+ = AB \not\subseteq U$

$$F_{|AB} = \{A \rightarrow B\}, F_{|A(U \setminus B)} = F \setminus \{A \rightarrow B\},$$

$$F^+ = (F_{|AB} \cup F_{|A(U \setminus B)})^+$$

- zadovoljava P1

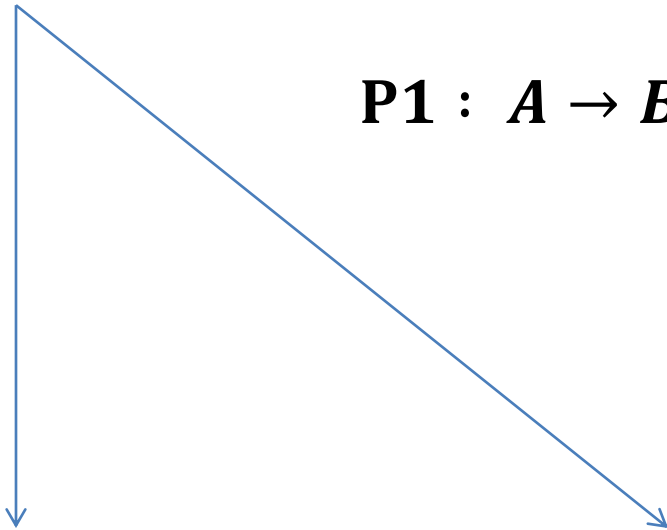
# Primer 2

$(U, F)$

**P1 :  $A \rightarrow B$**

$(\{A, B\}, \{A \rightarrow B\})$

$(\{A, C, D, E, F, G\}, \{C \rightarrow D, D \rightarrow C, E \rightarrow F, E \rightarrow C, E \rightarrow D, AC \rightarrow G, AC \rightarrow E\})$



# Primer 2

- $E \rightarrow F : F \not\subseteq E, E_{F_1}^+ = EFCD \not\subseteq R_1$   
 $F_{1|EF} = \{E \rightarrow F\}, F_{1|E(R_1 \setminus F)} = F_1 \setminus \{E \rightarrow F\}$ 
  - zadovoljava P1

# Primer 2

$(\{A, C, D, E, F, G\}, \{C \rightarrow D, D \rightarrow C, E \rightarrow F, E \rightarrow C, E \rightarrow D, AC \rightarrow G, AC \rightarrow E\})$

**P1 :  $E \rightarrow F$**

$(\{E, F\}, \{E \rightarrow F\})$

$(\{A, C, D, E, G\}, \{C \rightarrow D, D \rightarrow C, E \rightarrow C, E \rightarrow D, AC \rightarrow G, AC \rightarrow E\})$



# Primer 2

- $C \rightarrow D : D \not\subseteq C, C_{F_2}^+ = CD \not\subseteq R_2$

$$F_{2|CD} = \{C \rightarrow D, D \rightarrow C\},$$

$$F_{2|C(R_2 \setminus D)} = \{E \rightarrow C, AC \rightarrow G, AC \rightarrow E\}$$

$$\left. \begin{array}{l} E \rightarrow C \\ C \rightarrow D \end{array} \right\} \stackrel{A_3}{\Rightarrow} E \rightarrow D$$

– zadovoljava P1

# Primer 2

$(\{A, C, D, E, G\}, \{C \rightarrow D, D \rightarrow C, E \rightarrow C, E \rightarrow D, AC \rightarrow G, AC \rightarrow E\})$

**P1 :  $C \rightarrow D$**

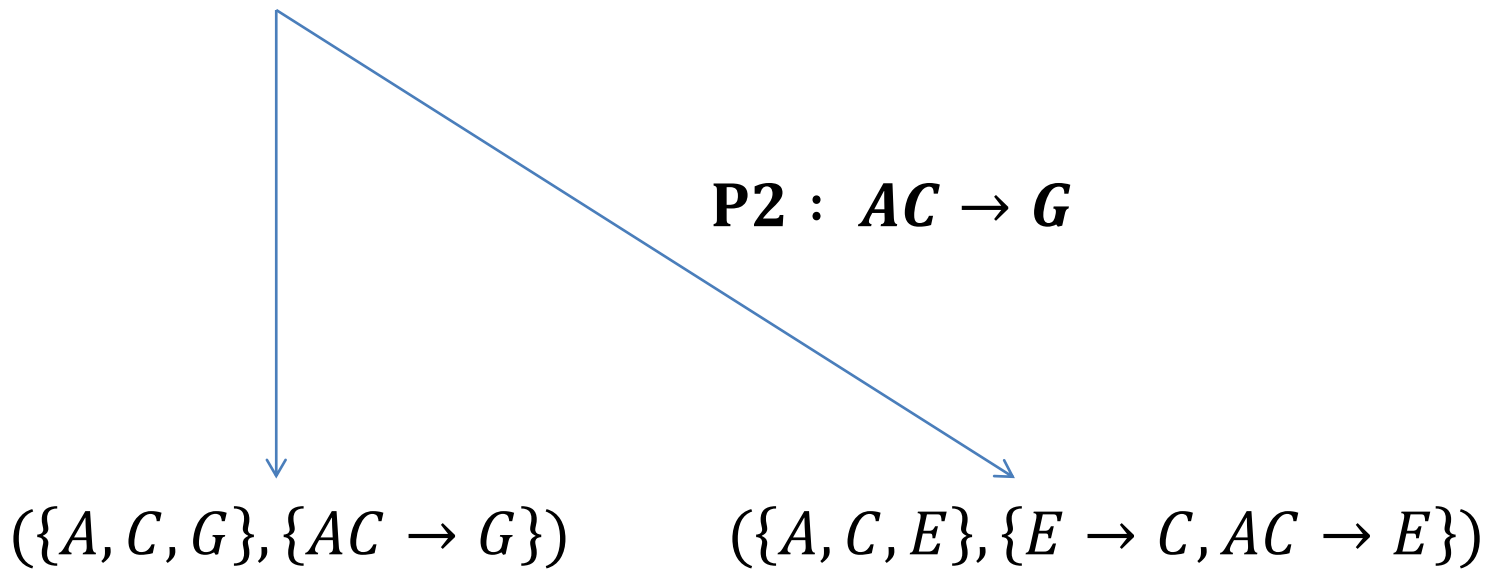
$(\{C, D\}, \{C \rightarrow D, D \rightarrow C\})$   $(\{A, C, E, G\}, \{E \rightarrow C, AC \rightarrow G, AC \rightarrow E\})$

# Primer 2

- $E \rightarrow C : C \not\subseteq E, E_{F_3}^+ = EC \not\subseteq R_3$   
 $F_{3|EC} = \{E \rightarrow C\}, F_{3|E(R_3 \setminus C)} = \{\}$ 
  - ne zadovoljava P1, P2
- $AC \rightarrow G : G \not\subseteq AC, (AC)_{F_3}^+ = ACGE = R_3, ACG \subset R_3$   
 $F_{3|ACG} = \{AC \rightarrow G\}, F_{3|AC(R_3 \setminus G)} = \{E \rightarrow C, AC \rightarrow E\}$  –
  - zadovoljava P2
- $AC \rightarrow E : E \not\subseteq AC, (AC)_{F_3}^+ = ACEG = R_3, ACE \subset R_3$   
 $F_{3|ACE} = \{AC \rightarrow E, E \rightarrow C\}, F_{3|AC(R_3 \setminus E)} = \{AC \rightarrow G\}$ 
  - zadovoljava P2

# Primer 2

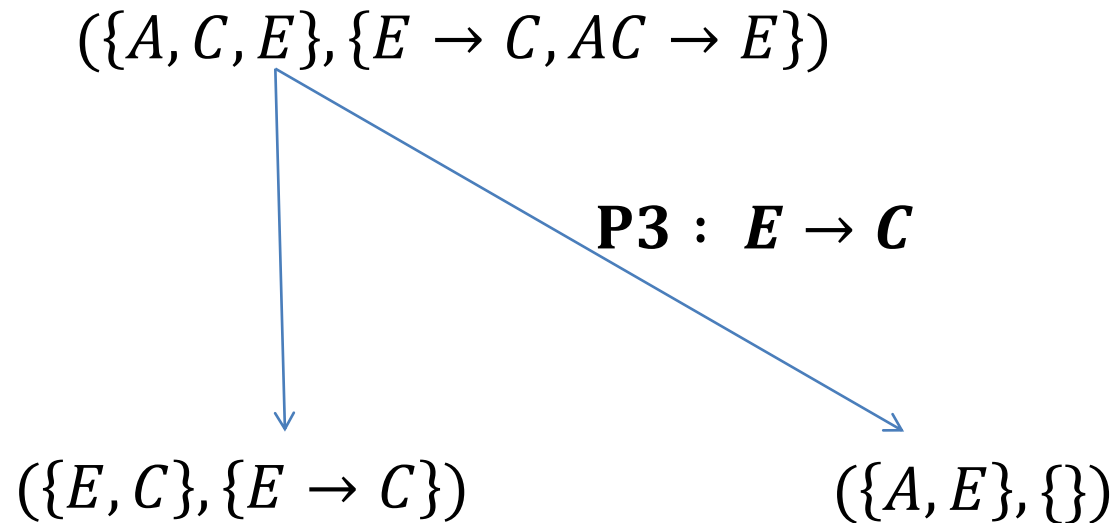
$(\{A, C, E, G\}, \{E \rightarrow C, AC \rightarrow G, AC \rightarrow E\})$



# Primer 2

- $E \rightarrow C : C \not\subseteq E, E_{F_4}^+ = EC \not\subseteq R_4$   
 $F_{4|EC} = \{E \rightarrow C\}, F_{4|EA} = \{\}$ 
  - zadovoljava samo P3
- $AC \rightarrow E : E \not\subseteq AC, (AC)_{F_4}^+ = ACE = R_4, ACE \not\subseteq R_4$ 
  - ne zadovoljava nijedno pravilo

# Primer 2



- Izgubljena je f.z.  $AC \rightarrow E$
- Sve šeme relacija su u BCNF