

Apabila relasi  $R = (A, B, C, D, E)$  dengan himpunan *functional dependencies*  $F = \{ A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A \}$  didekomposisi menjadi  $R1 = (A, B, C)$  dan  $R2 = (A, D, E)$

- 1. Apakah dekomposisi ini *lossless join decomposition*?
- 2. Apakah dekomposisi ini *dependency preserving*?

Paragraph

1.  $R1 \cap R2 = \{A\}$  dan  $A \rightarrow ABC$ . Maka dari itu pada  $R1$ ,  $A$  merupakan superkey. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa dekomposisi ini merupakan *lossless join decomposition*.

2.  $A \rightarrow BC$  ada di  $R1$ ,  $CD \rightarrow E$  tidak ada karena tidak ada  $C$  di  $R2$ ,  $B \rightarrow D$  tidak ada karena  $D$  tidak ada di  $R1$  atau  $B$  tidak ada di  $R2$ ,  $E \rightarrow A$  ada di  $R1$ . Karena  $CD \rightarrow E$  dan  $B \rightarrow D$  tidak ada, maka dekomposisi ini tidak *dependency preserving*.

Diberikan relasi  $R = (A, B, C, D, E)$ .  
Tentukan berada dalam **bentuk normal berapakah R**, jika pada R terdefinisi himpunan FD berikut (setiap poin merupakan soal terpisah).  
Berikan penjelasan untuk setiap jawaban Anda.

- 1.  $\{ A \rightarrow B, C \rightarrow D, E \rightarrow A \}$
- 2.  $\{ A \rightarrow B, C \rightarrow D, C \rightarrow E \}$
- 3.  $\{ A \rightarrow B, C \rightarrow D, B \rightarrow E \}$
- 4.  $\{ A \rightarrow B, C \rightarrow D, E \rightarrow A \}$

Petunjuk: untuk setiap soal, Anda harus terlebih dahulu menentukan candidate key relasi R untuk set FD yang terdefinisi.

Paragraph

1. Candidate key = AB dan E  
1NF : memenuhi, karena semua atribut berbentuk atomik sehingga semua functional dependencies pasti 1NF  
2NF : memenuhi, karena  $AB \rightarrow CDE$  memenuhi akibat AB candidate key dan  $E \rightarrow AB$  memenuhi akibat E candidate key, dengan kata lain semua atribut non-key bergantung pada candidate key  
3NF : memenuhi, karena seluruh atribut merupakan candidate key dan semua functional dependencies berbentuk superkey  $\rightarrow$  atribut  
BCNF : memenuhi, karena seluruh atribut merupakan candidate key  
R berada pada **BCNF**

2. Candidate key = AB  
1NF : memenuhi, karena semua atribut berbentuk atomik sehingga semua functional dependencies pasti 1NF  
2NF : memenuhi, karena  $AB \rightarrow CD$  memenuhi akibat AB candidate key dan  $C \rightarrow E$  memenuhi karena C bukan merupakan proper subset dari AB, dengan kata lain semua atribut non-key bergantung pada candidate key  
3NF : tidak memenuhi, karena tidak memenuhi karena pada  $C \rightarrow E$ , C bukan merupakan superkey  
R berada pada **2NF**

3. Candidate key = AB  
1NF : memenuhi, karena semua atribut berbentuk atomik sehingga semua functional dependencies pasti 1NF  
2NF : tidak memenuhi, karena pada  $B \rightarrow E$ , B merupakan proper subset dari candidate key AB sehingga menunjukkan dependensi parsial ke kombinasi key AB  
R berada pada **1NF**

4. Candidate key = AB  
1NF : memenuhi, karena semua atribut berbentuk atomik sehingga semua functional dependencies pasti 1NF  
2NF : memenuhi, karena  $AB \rightarrow CDE$  memenuhi akibat AB candidate key dan  $E \rightarrow A$  memenuhi akibat E bukan merupakan proper subset dari AB, dengan kata lain semua atribut non-key bergantung pada candidate key  
3NF = memenuhi, karena  $AB \rightarrow CDE$  memenuhi akibat AB merupakan candidate key,  $E \rightarrow A$  memenuhi karena A merupakan prime attribute  
BCNF = tidak memenuhi karena pada  $E \rightarrow A$ , E bukan merupakan superkey  
R berada pada **3NF**

Perlihatkan bahwa aturan *Union*, *Decomposition*, dan *Pseudotransitivity* dapat diturunkan dari *Armstrong's Axioms* dasar.

Paragraph

**Union**

$X \rightarrow Y$  dan  $X \rightarrow Z$ , maka  $X \rightarrow YZ$

- $X \rightarrow Y$  (FD)
- $XZ \rightarrow YZ$  (Augmentation Y on 1)
- $X \rightarrow Z$  (FD)
- $X \rightarrow XZ$  (Augmentation X on 3)
- $X \rightarrow YZ$  (Transitivity 4 2)

**Decomposition**

$X \rightarrow YZ$ , maka  $X \rightarrow Y$  dan  $X \rightarrow Z$

- $X \rightarrow YZ$  (FD)
- $YZ \rightarrow Y$  (Reflexivity)
- $YZ \rightarrow Z$  (Reflexivity)
- $X \rightarrow Y$  (Transitivity 1 2)
- $X \rightarrow Z$  (Transitivity 1 3)

**Pseudotransitivity**

$X \rightarrow Y$  dan  $YZ \rightarrow A$ , maka  $XZ \rightarrow A$

- $X \rightarrow Y$  (FD)
- $YZ \rightarrow A$  (FD)
- $XZ \rightarrow YZ$  (Augmentation Z on 1)
- $XZ \rightarrow A$  (Transitivity 3 2)

Terhadap relasi  $R = (A, B, C, D, E, H)$ , terdefinisi himpunan *functional dependencies*  $F = \{A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow AD, E \rightarrow H\}$

- Periksalah dengan menggunakan aksioma Armstrong dasar (*reflexivity*, *augmentation*, dan *transitivity*) apakah batasan  $EC \rightarrow DH$  juga terdefinisi untuk R.
- Tuliskan *closure* dari A.
- Tentukan seluruh *candidate key* dari R.

Paragraph

1.

- $E \rightarrow AD$  (FD)
- $AD \rightarrow D$  (Reflexivity)
- $E \rightarrow D$  (Transitivity 1 2)
- $E \rightarrow H$  (FD)
- $ED \rightarrow DH$  (Augmentation D on 4)
- $E \rightarrow ED$  (Augmentation E on 3)
- $E \rightarrow DH$  (Transitivity 5 6)
- $EC \rightarrow E$  (Reflexivity)
- $EC \rightarrow DH$  (Transitivity 8 7) **→ FINAL**

2.

Closure dari A:

$A \rightarrow C$ , maka  $A^+ = (A, C)$

$AC \rightarrow D$ , maka  $A^+ = (A, C, D)$

3.

$E \rightarrow AD, E \rightarrow H$ , maka E dapat menutupi A, D, H

$A \rightarrow C, AC \rightarrow D, E \rightarrow H$ , cek  $EB^+ = (E, A, D, H, C)$

Maka yang mencakup semua adalah EB sehingga *candidate key* dari R adalah EB