

N1

$$F = \{A \rightarrow C; AC \rightarrow D; E \rightarrow AD; E \rightarrow H\}$$

$$G = \{A \rightarrow CD; E \rightarrow AH\}$$

1) F покрывается G:

$$\{A\}^+ = \{ACD\} \Rightarrow A \rightarrow C;$$

$$\{AC\}^+ = \{ACD\} \Rightarrow AC \rightarrow D;$$

$$\{E\}^+ = \{EACDH\} \Rightarrow E \rightarrow AD; E \rightarrow H;$$

покрывается;

2) G покрывается F:

$$\{A\}^+ = \{ACD\} \Rightarrow A \rightarrow CD;$$

$$\{E\}^+ = \{EACDH\} \Rightarrow E \rightarrow AH;$$

покрывается;

Ответ: эквивалентны;

N2

$$\{BDF\}^+ = \{BDF\};$$

$$\{ACDF\}^+ = \{ACDFEG\} - \text{нет } B;$$

$$\{BDFG\}^+ = \{BDFGECA\} - \text{всё есть и ничего не выкинуть (нет. ключ)}$$

$$\{ABDFG\} - \text{суперключ};$$

N15

$$R(A, B, C, D, E, G, H, I);$$

$$S = \{H \rightarrow GD, E \rightarrow D, HD \rightarrow CE, BD \rightarrow A\};$$

1) Только в левой части: H, B;

Невыводимы: I;

$$\{H, B, I\}^+ = \{H, B, I, G, D, C, E, A\}$$

$\Rightarrow HBI$  - пот. ключ;

2) 2 NF: любой ключ. атрибут функционально  
полно зависит от пот. ключа; (неприводимо)

$$\{H\}^+ = \{H, G, D, C, E\}; \quad \begin{array}{l} \text{new:} \\ G, D, C, E \end{array}$$

$$\{B\}^+ = \{B\}; \quad -$$

$$\{I\}^+ = \{I\}; \quad -$$

$$\{HB\}^+ = \{H, B, G, D, C, E, A\}; \quad A$$

$$\{HI\}^+ = \{H, G, D, C, E, I\}; \quad -$$

$$\{BI\}^+ = \{B, I\}; \quad -$$

$$\{HBI\}^+ = \{A, B, C, D, E, G, H, I\}; \quad -$$

$$2NF: R = \{R_1, R_2, R_3\};$$

$$R_1 = \{H, G, D, C, E\}; R_2 = \{H, B, A\}; R_3 = \{H, B, I\};$$

3) 3NF: нет транзитивных зависимостей;

$$R_{11} = \{H, G, D\}; R_{12} = \{H, D, C, E\};$$

$$R = \{R_{11}, R_{12}, R_2, R_3\};$$

N 23

$$R(A, B, C, D); S = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow A\};$$

Помогает ли вся часть: B (есть во всех ном. ключах)

$$\{B\}^+ = \{B\};$$

$$\{B, A\}^+ = \{A, B, C, D\} - \text{ном. ключ};$$

$$\{B, C\}^+ = \{A, B, C, D\} - \text{ном. ключ};$$

$$\{B, D\}^+ = \{A, B, C, D\} - \text{ном. ключ};$$

N 24

$$R(A, B, C, D, E); S = \{AB \rightarrow DE, C \rightarrow E, D \rightarrow C, E \rightarrow A\};$$

$$R_1(A, B, C);$$

$$\{A\}^+ = \{A\}; \{B\}^+ = \{B\}; \{C\}^+ = \{C, E, A\};$$

$$\{AB\}^+ = \{A, B, C, D, E\}; \{AC\}^+ = \{A, C, E\}; \{BC\}^+ = \{A, B, C, D, E\};$$

$$\text{Ответ: } S_1 = \{C \rightarrow A, AB \rightarrow C, BC \rightarrow A\};$$

↳ можно выкинуть;

N 26

Каноническое покрытие = мин. покрытие +

+ правило объединения ф.з. (Аристотеля);  
 $R(A, B, C, D); S = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AB \rightarrow D, AC \rightarrow D\};$

1) У каждой ф.з. простая зав. часть:

$$S = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow C, AB \rightarrow D, AC \rightarrow D\};$$

2) Удаление избыточных ф.з.:

а)  $AB \rightarrow D$ :

$$\{A, B\}^+ = \{A, B, C, D\} \Rightarrow \text{можно выкинуть};$$

$$S = \{A \rightarrow B, A \rightarrow C, B \rightarrow C, AC \rightarrow D\};$$

б)  $A \rightarrow C$ :

$$\{A\}^+ = \{A, B, C, D\} \Rightarrow \text{можно выкинуть};$$

$$S = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AC \rightarrow D\};$$

3) У каждой ф.з. из детерминанта нельзя выкинуть атрибут без изменения замыкания:

а)  $AC \rightarrow D$ : без  $C$ :  $\{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D\};$

$$\{A\}^+ = \{A, B, C, D\} = \{AC\}^+ \xrightarrow{\text{сисх. лн.-ван}} C \text{ можно выкинуть};$$

$$S = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, A \rightarrow D\}; \text{ — мин. покрытие};$$

Применяем правило объединения;

$$S = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\};$$

Ответ:  $S = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\};$

№ 29

$$R\{S, E, P, M\}; S = \{SE \rightarrow P, E \rightarrow M\};$$

Атрибуты, встречающиеся только в левой части:

$S, E$  (входят во все пот. ключи);

Только в правой:  $P, M$  (не входят в пот. ключи);

И там, и там: — ;

$$\{SE\}^+ = \{S, E, P, M\} \rightarrow \text{пот. ключ};$$

Ответ:  $\{Student\_ID, Exercise\_No\};$

№ 30

Введен обозначения:  $R(A, B, C, D, E)$ ;  
 $PK = \{A, C\}$ ;  $S = \{A \rightarrow B, AC \rightarrow D, E, D \rightarrow C\}$ ; (неавто-)  
 2NF: любой неключ. атрибут функционально  
 полно зависит от первич. ключа;  
 $\{A\}^+ = \{A, B\}$ ;  $\text{new: } B$   
 $\{C\}^+ = \{C\}$ ;  
 $\{AC\}^+ = \{A, B, C, D, E\}$   $D, E$   
 $R = \{R_1, R_2\}$ ;  $R_1(A, B)$ ;  $R_2(A, C, D, E)$ ;  
 3NF: нет транзитивных зав-тей: их нет;  
 Ответ:  $R = \{R_1, R_2\}$ ;  $R_1(A, B)$ ;  $R_2(A, C, D, E)$ ;