

1. Θεωρήστε τη σχέση $R(A, B, C, D)$ και τις παρακάτω FDs:

- [1] $A \rightarrow B$
- [2] $B \rightarrow C$
- [3] $C \rightarrow D$
- [4] $D \rightarrow A$

- (α) Βρείτε τα υποψήφια κλειδιά της R.
- (β) Κανονικοποιήστε την R σε BCNF.

(α).

Υποψήφια (ελάχιστα) κλειδιά : $\{A\}, \{B\}, \{C\}, \{D\}$ (το κάθε γνώρισμα είναι υποψήφιο κλειδί) γιατί :

$$\{A\}^+ = \{A, B, C, D\}$$

$$\{B\}^+ = \{B, C, D, A\}$$

$$\{C\}^+ = \{C, B, C, D\}$$

$$\{D\}^+ = \{D, A, B, C\}$$

(β).

Ο πίνακας είναι σε ήδη BCNF αφού το αριστερό μέρος κάθε συναρτησιακής εξάρτησης αποτελεί κλειδί.

2. Θεωρήστε τη σχέση $R(A, B, C, D, E, F)$ και τις συναρτησιακές εξαρτήσεις:

- [1] $A, E \rightarrow F$
- [2] $D \rightarrow B$
- [3] $B \rightarrow C$

(α) Βρείτε τα υποψήφια κλειδιά της R.

(β) Κανονικοποιήστε την R σε 3NF.

(γ) Είναι το αποτέλεσμα του (β) και σε BCNF; Αν όχι, κανονικοποιήστε το σχήμα που προέκυψε στο (β) σε BCNF.

(δ) Δώστε το διάγραμμα ER που αντιστοιχεί στο αποτέλεσμα της (γ).

(α).

Υποψήφιο (ελάχιστο) κλειδί της R είναι το $\{A, E, D\}$ γιατί :

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

(β).

Για 3NF κανονικοποιώ πρώτα σε 2NF.

2NF κανονικοποίηση:

η (1) $A, E \rightarrow F$ δεν είναι σε 2NF.

η (2) $D \rightarrow B$ δεν είναι σε 2NF

η (3) $B \rightarrow C$ είναι σε 2NF

Λόγω της (1)

Διάσπαση R σε με βάση την (1)

$R1(\underline{A}, \underline{E}, F)$ με κλειδί $\{A, E\}$ είναι σε 2NF

$$A, E \rightarrow F$$

$R2(A, E, B, C, \underline{D})$ με κλειδί $\{D\}$ είναι σε 2NF

$D \rightarrow B$

$B \rightarrow C$

3NF κανονικοποίηση:

$R1(\underline{A}, \underline{E}, F)$ με κλειδί $\{A, E\}$ είναι σε 3NF
 $A, E \rightarrow F$

$R2(A, E, B, C, \underline{D})$ με κλειδί $\{D\}$ ΟΧΙ 3NF λόγω της $B \rightarrow C$
 $D \rightarrow B$
 $B \rightarrow C$

Διάσπαση $R2$ λόγω της $B \rightarrow C$

$R21(\underline{B}, C)$ με κλειδί $\{B\}$ είναι σε 3NF
 $B \rightarrow C$

$R22(\underline{A}, B, \underline{D}, \underline{E})$ με κλειδί $\{D\}$ είναι σε 3NF
 $D \rightarrow B$

Άρα 3NF:

$R1(\underline{A}, \underline{E}, F)$

$R21(\underline{B}, C)$

$R22(\underline{A}, B, \underline{D}, \underline{E})$

(γ).

Έλεγχος για BCNF.

$R1(\underline{A}, \underline{E}, F)$ κλειδί $\{A, E\}$ είναι σε BCNF
 $A, E \rightarrow F$

$R211(\underline{B}, C)$ κλειδί $\{B\}$ είναι σε BCNF
 $B \rightarrow C$

$R22(\underline{A}, B, \underline{D}, \underline{E})$ κλειδί $\{A, D, E\}$ δεν είναι σε BCNF
 $D \rightarrow B$

Διάσπαση της $R22$ λόγω της $D \rightarrow B$

$R221(\underline{D}, B)$ κλειδί $\{D\}$ είναι σε BCNF

$R222(\underline{D}, \underline{A}, \underline{E})$ κλειδί $\{A, D, E\}$ είναι σε BCNF

R διάσπαση σε σύνολο πινάκων σε BCNF:

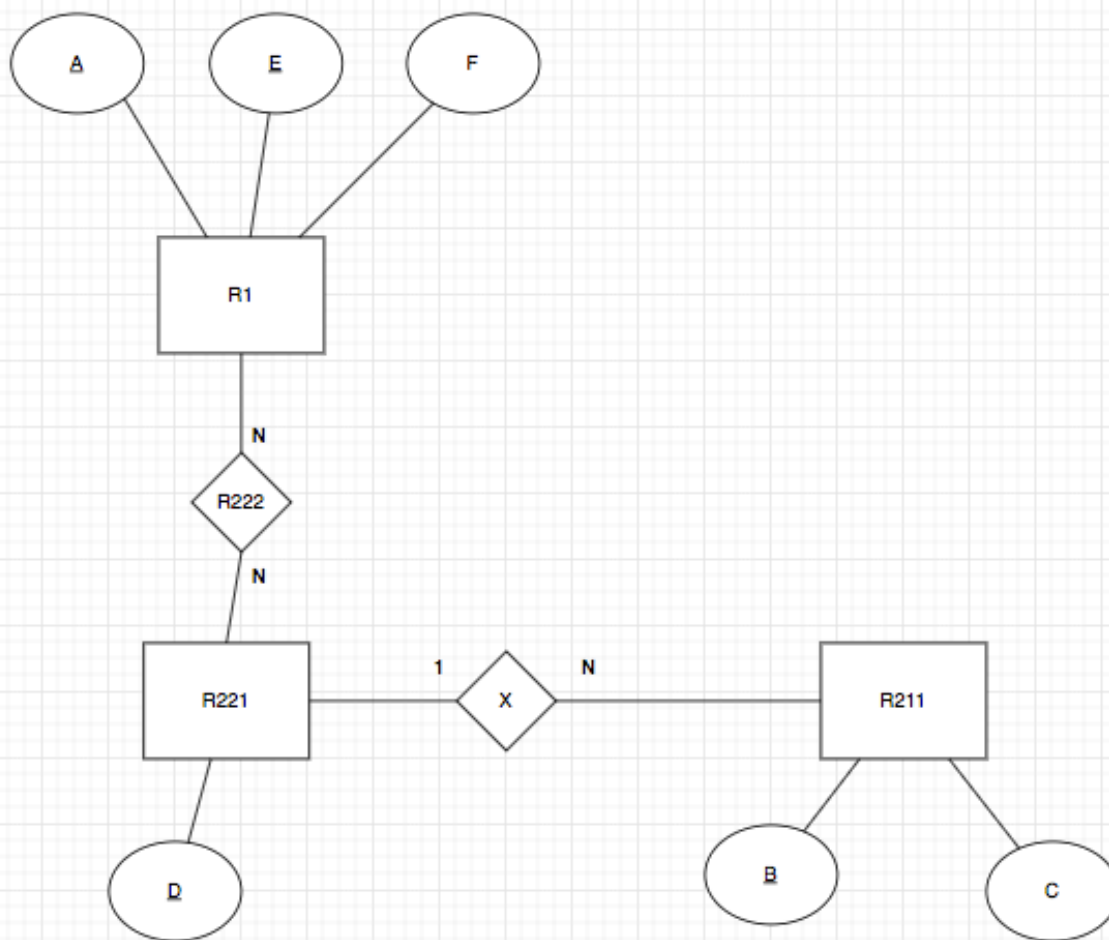
$R1(\underline{A}, \underline{E}, F)$ κλειδί $\{A, E\}$ είναι σε BCNF

$R211(\underline{B}, C)$ κλειδί $\{B\}$ είναι σε BCNF

$R221(\underline{D}, B)$ κλειδί $\{D\}$ είναι σε BCNF

$R222(\underline{D}, \underline{A}, \underline{E})$ κλειδί $\{A, D, E\}$ είναι σε BCNF

(δ).



3. Θεωρήστε τη σχέση $R(A, B, C, D, E)$ και τις συναρτησιακές εξαρτήσεις:

- [1] $A, B \rightarrow D$
- [2] $D \rightarrow C$
- [3] $C \rightarrow B$

(α) Βρείτε τα υποψήφια κλειδιά της R .

(β) Κανονικοποιήστε την R σε 3NF.

(γ) Είναι το αποτέλεσμα του (β) και σε BCNF; Αν όχι, κανονικοποιήστε το σχήμα που προέκυψε στο (β) σε BCNF.

(δ) Δώστε το διάγραμμα ER που αντιστοιχεί στο αποτέλεσμα της (γ).

(α).

τα υποψήφια (ελάχιστα) κλειδιά της R είναι τα $\{A, B, E\}$, $\{A, C, E\}$, $\{A, D, E\}$ γιατί :

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

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

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

(β).

Για 3NF κανονικοποιώ πρώτα σε 2NF.

2NF κανονικοποίηση:

$A, B \rightarrow D$	είναι σε 2NF
$D \rightarrow C$	είναι σε 2NF
$C \rightarrow B$	είναι σε 2NF

3NF κανονικοποίηση:

$A, B \rightarrow D$	είναι σε 3NF
$D \rightarrow C$	είναι σε 3NF
$C \rightarrow B$	είναι σε 3NF

(γ).

Έλεγχος για BCNF.

$A, B \rightarrow D$	δεν είναι σε BCNF
$D \rightarrow C$	δεν είναι σε BCNF
$C \rightarrow B$	δεν είναι σε BCNF