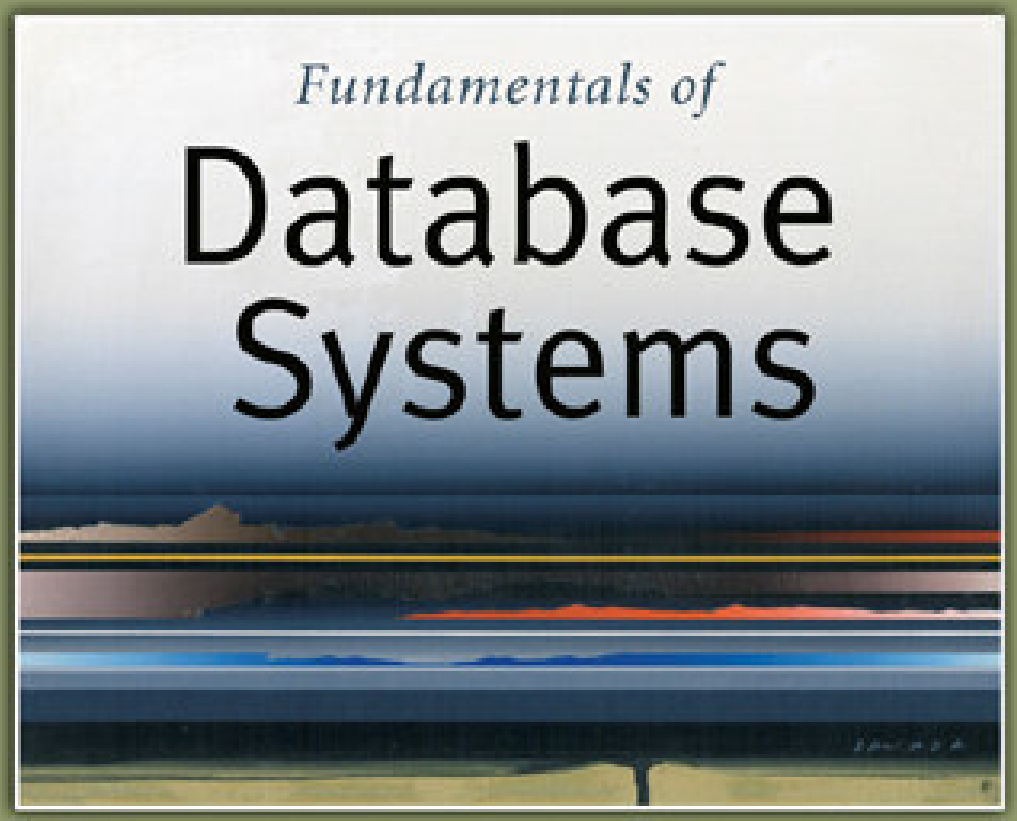
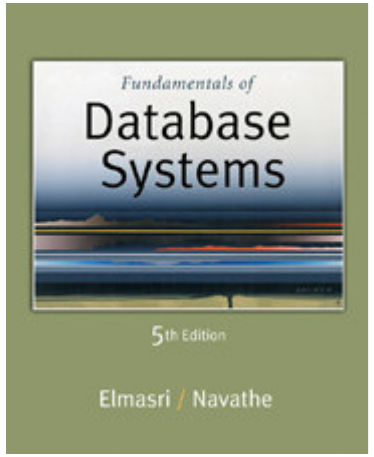


5th Edition

Elmasri / Navathe

Κεφάλαιο 11

Σχεδιασμός Σχεσιακών Βάσεων Αλγόριθμοι και Περαιτέρω Εξαρτήσεις



Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση Δίαυλος

Περιεχόμενα Κεφαλαίου

- 0. Σχεδιασμός ενός Συνόλου Σχέσεων
- 1. Ιδιότητες των σχεσιακών αποσυνθέσεων
- 2. Αλγόριθμοι για Σχεσιακά σχήματα Βάσεων δεδομένων
- 3. Πλειότιμες εξαρτήσεις και Τέταρτη Κανονική Μορφή
- 4. Εξαρτήσεις συνένωσης και Πέμπτη Κανονική Μορφή
- 5. Εξαρτήσεις Εγκλεισμού
- 6. Άλλες εξαρτήσεις και κανονικές Μορφές

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Σχεδιασμός ενός συνόλου σχέσεων (1)

- **Προσέγγιση με σχεσιακή σύνθεση (Bottom-up Design):**
  - Υποθέτει ότι είναι γνωστές όλες οι πιθανές συναρτησιακές εξαρτήσεις.
  - Κατασκευάζει πρώτα ένα ελάχιστο σύνολο από ΣΕ
  - Στη συνέχεια εφαρμόζει αλγορίθμους που κατασκευάζουν ένα σύνολο από σχέσεις σε 3NF ή BCNF.
  - Μπορεί να χρειάζονται επιπλέον κριτήρια για να εξασφαλισθεί ότι είναι ικανοποιητικό το *σύνολο των σχέσεων* σε μια σχεσιακή βάση (βλ. Αλγόριθμοι 11.2 και 11.4).

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Σχεδιασμός ενός συνόλου σχέσεων (2)

- **Στόχοι:**
  - Ιδιότητα συνένωσης χωρίς απώλειες (απαραίτητο)
    - Ο Αλγόριθμος 11.1 ελέγχει γενικά την ιδιότητα.
  - Ιδιότητα διατήρησης των εξαρτήσεων
    - Ο Αλγόριθμος 11.3 αποσυνθέτει μια σχέση σε BCNF συνιστώσες θυσιάζοντας την διατήρηση των εξαρτήσεων.
  - Επιπλέον Κανονικές Μορφές
    - 4NF (βασίζεται σε πλειότιμες εξαρτήσεις)
    - 5NF (βασίζεται σε εξαρτήσεις συνένωσης)

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

1. Ιδιότητες των σχεσιακών αποσυνθέσεων (1)

- **Αποσύνθεση σχέσεων και μη πληρότητα των κανονικών μορφών:**
  - Καθολικό σχεσιακό σχήμα:
    - Ένα σχεσιακό σχήμα R = {A1, A2, ..., An} που περιλαμβάνει όλα τα γνωρίσματα της βάσης δεδομένων.
  - Υπόθεση καθολικής σχέσης:
    - Κάθε γνώρισμα έχει ένα μοναδικό όνομα.

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των σχεσιακών αποσυνθέσεων (2)

- **Αποσύνθεση σχέσεων και μη πληρότητα των κανονικών μορφών (συν.):**
  - Αποσύνθεση:
    - Η διαδικασία αποσύνθεσης του καθολικού σχήματος R σε ένα σύνολο σχεσιακών σχημάτων D = {R1,R2, …, Rm} που θα γίνει το σχεσιακό σχήμα της βάσης με χρήση συναρτησιακών εξαρτήσεων.
  - Συνθήκη Διατήρησης των γνωρισμάτων :
    - Κάθε γνώρισμα στην R θα εμφανισθεί σε τουλάχιστον ένα σχήμα σχέσης Ri στη διάσπαση ώστε να μην χαθούν κάποια γνωρίσματα στη διάσπαση.

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων (2)

- Ένας άλλος στόχος της αποσύνθεσης είναι να είχει κάθε σχέση Ri στην αποσύνθεση D σε BCNF ή 3NF.
- Χρειάζονται επιπλέον ιδιότητες της αποσύνθεσης για να μην δημιουργηθούν πλασματικές πλειάδες

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων (3)

- **Ιδιότητα Διατήρησης των εξαρτήσεων σε μια αποσύνθεση :**
  - Ορισμός: Δοθέντος ενός συνόλου εξαρτήσεων F στο R, η **προβολή** του F στο R_i, συμβολίζεται $p_{Ri}(F)$ όπου R_i είναι ένα υποσύνολο του R, είναι το σύνολο των εξαρτήσεων $X \rightarrow Y$ στο F^+ ώστε τα γνωρίσματα στο $X \cup Y$ περιέχονται όλα στο R_i.
  - Επομένως, η προβολή του F σε κάθε σχεσιακό σχήμα R_i στην αποσύνθεση D είναι το σύνολο των συναρτησιακών εξαρτήσεων στο F^+, την κλειστότητα του F, ώστε όλα τα γνωρίσματα στα αριστερά και δεξιά μέλη είναι στο R_i.

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων(4)

- **Ιδιότητα Διατήρησης των εξαρτήσεων σε μια αποσύνθεση (συν.):**
  - Ιδιότητα Διατήρησης των Εξαρτήσεων:
    - Μια αποσύνθεση D = {R1, R2, ..., Rm} του R λέμε ότι **διατηρεί τις εξαρτήσεις** σε σχέση με το F αν η ένωση των προβολών του F σε κάθε Ri στο D είναι ισοδύναμη με το F· δηλαδή

      $$((\pi_{R1}(F)) \cup \ldots \cup (\pi_{Rm}(F)))^+ = F^+$$
    - (Παραδείγματα στις Εικ. 10.12a και 10.11)
- Ισχυρισμός 1:
  - Είναι πάντα πιθανό να βρεθεί μια αποσύνθεση D που διατηρεί τις εξαρτήσεις σε σχέση με το F κάθε σχέση Ri του D να είναι σε 3NF.

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων (5)

- **Ιδιότητα συνένωσης χωρίς απώλειες (μη προσθετική) μιας διάσπασης:**
  - Ορισμός: Ιδιότητα Συνένωσης χωρίς απώλειες: μια αποσύνθεση D = {R1, R2, ..., Rm} της R έχει την **ιδιότητα της συνένωσης χωρίς απώλειες (μη προσθετική)** σε σχέση με το με το σύνολο των εξαρτήσεων F στο R αν, για *κάθε* κατάσταση r της R που ικανοποιεί το F, ισχύουν τα κόλουθα, όπου το * είναι η φυσική συνένωση όλων των σχέσεων στο D:

$$* (\pi_{R1}(r), \ldots, \pi_{Rm}(r)) = r$$

  - Σημείωση: Η λέξη απώλεια αναφέρεται στην απώλεια πληροφοριών, όχι στην απώλεια πλειάδων. Στην πραγματικότητα, ένας καλύτερος όρος θα ήταν επιπλέον πλασματικές πλειάδες

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων (6)

- **Ιδιότητα συνένωσης χωρίς απώλειες (μη προσθετική) μιας διάσπασης (συν.):**
- **Αλγόριθμος 11.1: Έλεγχος για την ιδιότητα της συνένωσης χωρίς απώλειες**
  - **Είσοδος**: Μια καθολική σχέση R, μια αποσύνθεση D = {R1, R2, ..., Rm} της R, και ένα σύνολο F συναρτησιακών εξαρτήσεων.

1. Δημιουργία ενός αρχικού πίνακα S με μια γραμμή i για κάθε σχέση Ri στο D, και μια στήλη j για κάθε γνώρισμα Aj της R.

2. Θέσε S(i,j):=bij για όλες τις καταχωρήσεις του πίνακα. (* κάθε bij είναι ένα διακριτό σύμβολο που σχετίζεται με τους δείκτες (i,j) *).

3. Για κάθε γραμμή i που παριστάνει τη σχέση Ri του σχήματος

{για κάθε στήλη j που παριστάνει το γνώρισμα Aj

{αν (η σχέση Ri περιλαμβάνει το γνώρισμα Aj) τότε θέσε S(i,j):= aj;};};

- (* κάθε aj είναι ένα διακριτό σύμβολο που σχετίζεται με τον δείκτη (j) *)
  - συνεχίζεται

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων(7)

- **Ιδιότητα συνένωσης χωρίς απώλειες (μη προσθετική) μιας διάσπασης (συν.):**
- **Αλγόριθμος 11.1: Έλεγχος για την ιδιότητα της συνένωσης χωρίς απώλειες**

4. Επανάληψη του παρακάτω βρόγχου μέχρι μια πλήρης εκτέλεση του βρόγχου δεν επιφέρει αλλαγές στο S

{για κάθε συναρτησιακή εξάρτηση X →Y στο F

{για όλες τις γραμμές στο S *που έχουν τα ίδια σύμβολα* στις γραμμές που αντιστοιχούν στα γνωρίσματα του X

{άλλαξε τα σύμβολα που αντιστοιχούν σε ένα γνώρισμα σε κάθε στήλη στο Y ώστε να είναι είναι ίδια σε όλες αυτές τις γραμμές, όπως :

Αν κάποια από τις γραμμές έχει ένα “a” σύμβολο για την στήλη, θέσε στις άλλες γραμμές το *ίδιο* “a” στη στήλη.

Αν δεν υπάρχει “a” σύμβολο για το γνώρισμα σε κάποια από τις γραμμές, επέλεξε ένα από τα “b” σύμβολα που εμφανίζονται σε μια από τις γραμμές για το γνώρισμα και θέσε στις άλλες γραμμές το ίδιο “b” σύμβολο στη στήλη ;};

};

};

5. Αν μια γραμμή έχει μόνο “a” σύμβολα, τότε η αποσύνθεση έχει την ιδιότητα χωρίς απώλειες, διαφορετικά όχι.

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων (8)

Έλεγχος αποσύνθεσης χωρίς απώλειες για *n*-τάξης αποσυνθέσεις.
(α) Περίπτωση 1: Αποσύνθεση της ΕΡΓ_ΕΡΓΟ σε ΕΡΓ_ΕΡΓΟ1 και ΕΡΓ_ΤΟΠΣ με αποτυχία.
(β) Μια αποσύνθεση της ΕΡΓ_ΕΡΓΟ χωρίς απώλειες

(α) R={ΑΡ_ΤΑΥΤ, ΕΡ_ΟΝΟΜΑ, ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ, Ε_ΟΝΟΜΑ, ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ, ΩΡΕΣ} D={R_1,R_2}
R_1=ΕΡΓ_ΤΟΠΣ={ΕΡ_ΟΝΟΜΑ, ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ}
R_2=ΕΡΓ_ΕΡΓΟ1={ΑΡ_ΤΑΥΤ, ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ, ΩΡΕΣ, Ε_ΟΝΟΜΑ, ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ}
F={ΑΡ_ΤΑΥΤ→ΕΡ_ΟΝΟΜΑ; ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ→{Ε_ΟΝΟΜΑ, ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ}; {ΑΡ_ΤΑΥΤ,ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ}→ΩΡΕΣ}

	ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΕΡ_ΟΝΟΜΑ	ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ	Ε_ΟΝΟΜΑ	ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ	ΩΡΕΣ
R1	b_{11}	a_2	b_{13}	b_{14}	a_5	b_{16}
R2	a_1	b_{22}	a_3	a_4	a_5	a_6

(ο πίνακας δεν αλλάζει μετά την εφαρμογή των συναρτησιακών εξαρτήσεων)

(β)

ΕΡΓ

ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΕΡ_ΟΝΟΜΑ

ΕΡΓΟ

ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ	Ε_ΟΝΟΜΑ	ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ

ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ	ΩΡΕΣ

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων (8)

Μη προσθετική συνένωση n-τάξεως.
(γ) Περίπτωση 2: Αποσύνθεση της ΕΡΓ_ΕΡΓΟ σε ΕΡΓ, ΕΡΓΟ, και ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ που ικανοποιεί τον έλεγχο.

(γ) R={ΑΡ_ΤΑΥΤ, ΕΡ_ΟΝΟΜΑ, ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ, Ε_ΟΝΟΜΑ, ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ, ΩΡΕΣ} D={R_1,R_2,R3}

R_1=ΕΡΓ={ΑΡ_ΤΑΥΤ,ΕΡ_ΟΝΟΜΑ}

R_2=ΕΡΓΟ={ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ, Ε_ΟΝΟΜΑ, ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ}

R_3=ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ={ΑΡ_ΤΑΥΤ, ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ, ΩΡΕΣ}

F={ΑΡ_ΤΑΥΤ→ΕΡ_ΟΝΟΜΑ; ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ→{Ε_ΟΝΟΜΑ, ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ}; {ΑΡ_ΤΑΥΤ,ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ}→ΩΡΕΣ}

	ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΕΡ_ΟΝΟΜΑ	ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ	Ε_ΟΝΟΜΑ	ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ	ΩΡΕΣ
R1	a_1	a_2	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}
R2	b_{21}	b_{22}	a_3	a_4	a_5	b_{26}
R3	a_1	b_{32}	a_3	b_{34}	b_{35}	a_6

(ο αρχικός πίνακας S κατά την έναρξη του αλγορίθμου)

	ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΕΡ_ΟΝΟΜΑ	ΚΩΔ_ΕΡΓΟΥ	Ε_ΟΝΟΜΑ	ΤΟΠ_ΕΡΓΟΥ	ΩΡΕΣ
R1	a_1	a_2	b_{13}	b_{14}	b_{15}	b_{16}
R2	b_{21}	b_{22}	a_3	a_4	a_5	b_{26}
R3	a_1	$\cancel{b_{32}}$ a_2	a_3	$\cancel{b_{34}}$ a_4	$\cancel{b_{35}}$ a_5	a_6

(ο πίνακας S μετά την εφαρμογή των πρώτων δύο συναρτησιακών εξαρτήσεων –η τελευταία γραμμή περιέχει μόνο σύμβολα "a", επομένως σταματάμε)

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων (9)

- **Έλεγχος δυαδικών αποσυνθέσεων για ιδιότητα συνένωσης χωρίς απώλειες**
  - **Δυαδική αποσύνθεση:** Αποσύνθεση μιας σχέσης R σε δύο σχέσεις.
  - **ΙΔΙΟΤΗΤΑ LJ1 (Έλεγχος για δυαδικές αποσυνθέσεις):** μια αποσύνθεση D = {R1, R2} της R έχει την ιδιότητα της συνένωσης χωρίς απώλειες σε σχέση με ένα σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F στο R *αν και μόνο α* είτε
    - Η σε. $((R1 \cap R2) \rightarrow (R1 - R2)) \in F^+$, ή
    - Η σε. $((R1 \cap R2) \rightarrow (R2 - R1)) \in F^+$.

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Ιδιότητες των Σχεσιακών Αποσυνθέσεων (10)

- **Διαδοχική αποσύνθεση χωρίς απώλειες :**
  - **Ισχυρισμός 2 (Διατήρηση της μη προσθετικής ιδιότητας σε διαδοχικές αποσυνθέσεις):**
    - Αν μια αποσύνθεση D = {R1, R2, ..., Rm} της R έχει την μη προσθετική ιδιότητα σε σχέση με ένα σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F στο R,
    - και αν μια αποσύνθεση Di = {Q1, Q2, ..., Qk} της Ri έχει την μη προσθετική ιδιότητα σε σχέση με την προβολή του F στο Ri,
      - τότε η αποσύνθεση D2 = {R1, R2, ..., Ri-1, Q1, Q2, ..., Qk, Ri+1, ..., Rm} του R έχει την μη προσθετική ιδιότητα σε σχέση με το F.

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

2. Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων (1)

- **Αλγόριθμος 11.2: Σχεσιακή Σύνθεση σε 3NF με Διατήρηση των Εξαρτήσεων (Αλγόριθμος Σχεσιακής Σύνθεσης)**
  - **Είσοδος: Μια καθολική σχέση R και ένα σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F στα γνωρίσματα της R.**

1. Εύρεση μιας ελάχιστης κάλυψης G για το F (χρήση του 10.2);

2. Για κάθε αριστερό μέλος X μιας συναρτησιακής εξάρτησης που εμφανίζεται στο G, δημιουργείται ένα σχήμα σχέσης στο D με γνωρίσματα {X ∪ {A1} ∪ {A2} ... ∪ {Ak}},

όπου X → A1, X → A2, ..., X → Ak οι μόνες εξαρτήσεις στο G με το X σαν αριστερό μέλος (X είναι το κλειδί αυτής της σχέσης) ;

3. Όσα γνωρίσματα έχουν απομείνει (που δεν έχουν μπει σε κάποια σχέση) σε ένα απλό σχήμα σχέσης για να εξασφαλισθεί η ιδιότητα διατήρησης των γνωρισμάτων.

- **Ισχυρισμός 3: Κάθε σχήμα σχέσης που δημιουργείται από τον Αλγόριθμο 11.2 είναι σε 3NF.**

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων (2)

- **Αλγόριθμος 11.3: Σχεσιακή αποσύνθεση σε BCNF με την ιδιότητα της διάσπασης χωρίς απώλειες**
  - **Είσοδος: Μια καθολική σχέση R και ένα σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F στα γνωρίσματα της R.**

1. Θέσε D := {R};

2. While σχεσιακό σχήμα Q στο D που δεν είναι σε BCNF

do {

διάλεξε ένα σχεσιακό σχήμα Q στο D που δεν είναι σε BCNF;

βρες μια συναρτησιακή εξάρτηση X → Y στο Q που παραβιάζει την BCNF;

αντικατέστησε την Q στο D με δύο σχεσιακά σχήματα (Q - Y) και (X ∪ Y);

};

Υπόθεση: Δεν επιτρέπονται null τιμές για τα γνωρίσματα συνένωσης.

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων (3)

- **Αλγόριθμος 11.4 Σχεσιακή Σύνθεση σε 3NF με διατήρηση των εξαρτήσεων και ιδιότητα συνένωσης χωρίς απώλειες**
  - **Είσοδος: Μια καθολική σχέση R και ένα σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F στα γνωρίσματα του R.**

1. Βρες μια ελάχιστη κάλυψη G του F (Αλγόριθμος 10.2).

2. Για κάθε αριστερό μέλος X μιας συναρτησιακής εξάρτησης που εμφανίζεται στο G,

δημιούργησε ένα σχήμα σχέσης στο D με γνωρίσματα {X ∪ {A1} ∪ {A2} ... ∪ {Ak}},

όπου X → A1, X → A2, ..., X –>Ak είναι οι μόνες εξαρτήσεις στο G με το X σαν αριστερό μέλος (X είναι το κλειδί αυτής της σχέσης).

3. Αν κανένα από τα σχήματα σχέσεων στο D δεν περιέχει κλειδί για την R, τότε δημιούργησε ένα επιπλέον σχήμα σχέσης στο D που περιέχει γνωρίσματα που σχηματίζουν ένα κλειδί της R. *(Χρήση αλγόριθμου 11.4a για εύρεση ενός κλειδιού της R)*

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων (4)

- **Αλγόριθμος 11.4α Εύρεση ενός κλειδιού K για την R Δίδεται ένα σύνολο F συναρτησιακών εξαρτήσεων**
  - **Είσοδος: Μια καθολική σχέση R και ένα σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F στα γνωρίσματα της R.**

1. Θέσε K := R;

2. Για κάθε γνώρισμα A του K {

Υπολόγισε το (K - A)+ σε σχέση με το F;

Αν το (K - A)+ περιέχει όλα τα γνωρίσματα στο R,

τότε θέσε K := K - {A};

}

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων (5)

(α)

ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ

ΕΡ_ΟΝΟΜΑ	ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΗΜ_ΓΕΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Κ_ΤΜΗΜΑ
Smith, John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston,TX	5
Wong, Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston,TX	5
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring,TX	4
Wallace, Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire,TX	4
Narayan, Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 FireOak, Humble,TX	5
English, Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston,TX	5
Jabbar, Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston,TX	4
Borg, James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston,TX	1
Berger, Andres C.	999775555	1965-04-26	6530 Braes, Bellaire,TX	**null**
Benitez, Carlos M.	888664444	1963-01-09	7654 Beech, Houston,TX	**null**

ΤΜΗΜΑ

Τ_ΟΝΟΜΑ	Κ_ΤΜΗΜΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
Research	5	333445555
Administration	4	987654321
Headquarters	1	888665555

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων (5)

(β)

ΕΡ_ΟΝΟΜΑ	ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΗΜ_ΓΕΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Κ_ΤΜΗΜΑ	Τ_ΟΝΟΜΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
Smith, John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston,TX	5	Research	333445555
Wong, Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston,TX	5	Research	333445555
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring,TX	4	Administration	987654321
Wallace, Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire,TX	4	Administration	987654321
Narayan, Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble,TX	5	Research	333445555
English, Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston,TX	5	Research	333445555
Jabbar, Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston,TX	4	Administration	987654321
Borg, James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston,TX	1	Headquarters	888665555

(γ)

ΕΡ_ΟΝΟΜΑ	ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΗΜ_ΓΕΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	Κ_ΤΜΗΜΑ	Τ_ΟΝΟΜΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ
Smith, John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston,TX	5	Research	333445555
Wong, Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston,TX	5	Research	333445555
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring,TX	4	Administration	987654321
Wallace, Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire,TX	4	Administration	987654321
Narayan, Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble,TX	5	Research	333445555
English, Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston,TX	5	Research	333445555
Jabbar, Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston,TX	4	Administration	987654321
Borg, James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston,TX	1	Headquarters	888665555
Berger, Andres C.	999775555	1965-04-26	6530 Braes, Bellaire,TX	**null**	**null**	**null**
Benitez, Carlos M.	888664444	1963-01-09	7654 Beech, Houston,TX	**null**	**null**	**null**

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων (6)

(α) **ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ_1**

ΕΡ_ΟΝΟΜΑ	ΑΡ_ΤΑΥΤ	ΗΜ_ΓΕΝ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
Smith, John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston,TX
Wong, Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston,TX
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring,TX
Wallace, Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire,TX
Narayan, Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 FireOak, Humble,TX
English, Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston,TX
Jabbar, Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston,TX
Borg, James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston,TX
Berger, Andres C.	999775555	1965-04-26	6530 Braes, Bellaire,TX
Benitez, Carlos M.	888664444	1963-01-09	7654 Beech, Houston,TX

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων(6)

(β) **ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ_2**

AP_ΤΑΥΤ	K_ΤΜΗΜΑ
123456789	5
333445555	5
999887777	4
987654321	4
666884444	5
453453453	5
987987987	4
888665555	1
999775555	null
888664444	null

(γ) **ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ_3**

AP_ΤΑΥΤ	K_ΤΜΗΜΑ
123456789	5
333445555	5
999887777	4
987654321	4
666884444	5
453453453	5
987987987	4
888665555	1

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

Αλγόριθμοι για Σχεδιασμό Σχεσιακών Σχημάτων Βάσεων Δεδομένων (7)

- **Σχόλια για τους Αλγόριθμους Κανονικοποίησης:**
- Προβλήματα:
  - Ο σχεδιαστής της βάσης δεδομένων πρέπει πρώτα να ορίσει *όλες* τις σχετικές συναρτησιακές εξαρτήσεις μεταξύ των γνωρισμάτων της βάσης δεδομένων.
  - Γενικά αυτοί οι αλγόριθμοι δεν *είναι ντιτερμινιστικοί*.
  - Δεν δυνατόν να να βρεθεί πάντα μια αποσύνθεση σε σχήματα σχέσεων που να διατηρεί τις εξαρτήσεις και κάθε σχήμα να είναι σε BCNF (είναι σε 3NF όπως στον αλγόριθμο 11.4).

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ/ ΣΚΟΠΟΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
11.1	Μια αποσύνθεση D της R και ένα σύνολο F συναρτησιακών εξαρτήσεων	Αποτέλεσμα Boolean: ναι ή όχι για συνένωση χωρίς απώλειες	Έλεγχος για αποσύνθεση με ιδιότητα συνένωσης άνευ απωλειών	ΒΛ. απλούστερο έλεγχο στο Εδάφιο 11.1.4 για δυαδικές αποσυνθέσεις
11.2	Σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F	Ένα σύνολο σχέσεων σε 3NF	Διατήρηση των εξαρτήσεων	Δεν εξασφαλίζεται η ιδιότητα συνένωσης άνευ απωλειών
11.3	Σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F	Ένα σύνολο σχέσεων σε BCNF	Αποσύνθεση με ιδιότητα μη προσθετικής συνένωσης	Δεν εξασφαλίζεται η διατήρηση των εξαρτήσεων
11.4	Σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F	Ένα σύνολο σχέσεων σε 3NF	Αποσύνθεση με ιδιότητα μη προσθετικής συνένωσης και με διατήρηση των εξαρτήσεων	Μπορεί να μην είναι σε BCNF
11.4α	Ένα σχήμα σχέσης R με ένα σύνολο συναρτησιακών εξαρτήσεων F	Κλειδί K της R	Εύρεση ενός κλειδιού K (που είναι υποσύνολο της R)	Ολόκληρη η σχέση R είναι πάντα ένα κλειδί

Copyright © 2007 Ramez Elmasri and Shamkant B. Navathe, Ελληνική Έκδοση, Δίαυλος