Σχεδιασμός Σχεσιακών Σχημάτων

Σχεδιασμός *καλών* σχεσιακών σχημάτων

- Μη τυπικές – γενικές κατευθύνσεις
- Θεωρία κανονικών μορφών που θα βασίζεται στις συναρτησιακές εξαρτήσεις

Γενικές Κατευθύνσεις

1. Σημασιολογία
2. Ελάττωση πλεονασμού
3. Ελάττωση τιμών null
4. Μη πλασματικές πλειάδες

1. Σημασιολογία

- Εύκολη η εξήγηση της σημασίας του
- Αποφυγή συνδυασμού γνωρισμάτων από πολλές οντότητες και συσχετίσεις στην ίδια σχέση

Ταινία	Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος
Παίζει	Όνομα, Τίτλος, Έτος
Ηθοποιός	Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης

2. Πλεονασμός (επανάληψη πληροφορίας)

Ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος	Όνομα-Ηθοποιού

Εισαγωγή

- Για την εισαγωγή μιας νέας ταινίας πρέπει να εισάγουμε τουλάχιστον έναν ηθοποιό (τιμή null;)
- Για την εισαγωγή ενός ηθοποιού στην ταινία πρέπει να επαναλάβουμε τα γνωρίσματα της ταινίας

Ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος	Όνομα-Ηθοποιού

Διαγραφή

- Τι γίνεται αν διαγράψουμε και τον τελευταίο ηθοποιό
- Διαγραφή μιας ταινίας;

Ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος	Όνομα-Ηθοποιού

Τροποποίηση

- Τι γίνεται αν θελήσουμε να τροποποιήσουμε τη διάρκεια μιας ταινίας;

Σημείωση: Χρήση *όψεων* για το γρήγορο υπολογισμό συνενώσεων

3. Αποφυγή τιμών null

Ηθοποιός

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης	Σύζυγος-Ηθοποιού

Ηθοποιός

Όνομα	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης

Ζευγάρι-Ηθοποιών

Όνομα	Σύζυγος-Ηθοποιού

4. Αποφυγή δημιουργίας πλασματικών πλειάδων

(αδυναμία αναπαράστασης συγκεκριμένης πληροφορίας)

Ταινία	Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος	Όνομα-Ηθοποιού

Ταινία	Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος

Παίζει	Τίτλος	Όνομα-Ηθοποιού

Αποσύνθεση (decomposition)

Αλγόριθμοι σχεδιασμού

- Αρχικά ένα καθολικό σχήμα σχέσης που περιέχει όλα τα γνωρίσματα
- Προσδιορισμός των συναρτησιακών εξαρτήσεων
- Διάσπαση σε ένα σύνολο από σχήματα που ικανοποιούν κάποιες ιδιότητες

Αλγόριθμος Σχεδιασμού

Αρχικά ένα *καθολικό σχήμα* R = $\{A_1, A_2, \ldots, A_n\}$ αποσύνθεση (decomposition) σε δύο σχήματα

S = $\{B_1, B_2, \ldots, B_m\}$ και T = $\{C_1, C_2, \ldots, C_k\}$ τέτοια ώστε

1. $\{A_1, A_2, \ldots, A_n\} = \{B_1, B_2, \ldots, B_m\} \cup \{C_1, C_2, \ldots, C_k\}$ (διατήρηση γνωρισμάτων)

2. Οι πλειάδες της s(S) είναι η προβολή των πλειάδων της r(R) στα $\{B_1, B_2, \ldots, B_m\}$

3. Αντίστοιχα για τη T

Αποσύνθεση

Παράδειγμα

R= {Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος, Όνομα-Ηθοποιού, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης}

Τίτλος Έτος → Διάρκεια

Τίτλος Έτος → Είδος

Όνομα Ηθοποιού → Διεύθυνση

Όνομα-Ηθοποιού → Έτος Γέννησης

R_1 = {Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος}

R_2 = {Τίτλος, Έτος, Όνομα-Ηθοποιού, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης}

- *Πως μπορούμε να πάρουμε την αρχική σχέση; Μπορούμε να διασπάσουμε την R_2 με τον ίδιο τρόπο.*

Αποσύνθεση

Έστω ένα σχεσιακό σχήμα R. Ένα σύνολο από σχεσιακά σχήματα $\{R_1, R_2, .., R_n\}$ είναι μια **αποσύνθεση** του R αν

$$R = R_1, \cup R_2, \ldots, \cup R_n$$

Δηλαδή, $\forall\ i = 1,..,n \quad R_i \subseteq R$

Έστω r(R) και $r_i = \pi_{R_i}(r)$, $\forall\ i = 1,..,n$

$$r \subseteq r_1 * r_2 * \ldots * r_n$$

Αποσύνθεση

Έστω r(R) και $r_i = \pi_{R_i}(r)$, $\forall\ i = 1,..,n$ ---- $r \subseteq r_1 * r2 * \ldots * r_n$

Παράδειγμα

r

A	B	C
1	2	3
4	2	5

r_1

A	B
1	2
4	2

r_2

B	C
2	3
2	5

$r_1 * r_2$

A	B	C
1	2	3
1	2	5
4	2	3
4	2	5

- *Δεν μπορούμε να πάρουμε την αρχική σχέση r από τα r_1 και r_2*

Επιθυμητές Ιδιότητες για την Αποσύνθεση

1. Συνενώσεις Άνευ Απωλειών

Έστω C το σύνολο περιορισμών. Μια αποσύνθεση του R σε $\{R_1, R_2, .., R_n\}$ είναι μια **αποσύνθεση άνευ απωλειών στη συνένωση** (lossless join decomposition) αν για όλες τις σχέσεις r(R) που είναι νόμιμες στο C ισχύει

$$r = \pi_{R_1}(r) * \pi_{R_2}(r) * \ldots \pi_{R_n}(r)$$

Παράδειγμα

r

A	B	C
1	2	3
4	2	5

r_1

A	B
1	2
4	2

r_2

B	C
2	3
2	5

$r_1 * r_2$

A	B	C
1	2	3
1	2	5
4	2	3
4	2	5

r'_1

A	C
1	3
4	5

r'_2

B	C
2	3
2	5

$r'_1 * r'_2 =$;

Θεώρημα

Έστω R ένα σχεσιακό σχήμα και F ένα σύνολο από συναρτησιακές εξαρτήσεις στο R. Έστω R_1 και R_2 μια αποσύνθεση του R. Αν μια τουλάχιστον από τις ΣΕ

$R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1$ ή $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2$ ανήκει στο F^+

τότε η διάσπαση είναι χωρίς απώλειες στη συνένωση.

- *Δηλαδή τα κοινά γνωρίσματα των δύο σχημάτων είναι κλειδί για τουλάχιστον ένα από τα δύο*

Παράδειγμα

r

A	B	C
1	2	3
4	2	5

r_1

A	B
1	2
4	2

r_2

B	C
2	3
2	5

$r_1 * r_2$

A	B	C
1	2	3
1	2	5
4	2	3
4	2	5

r'_1

A	C
1	3
4	5

r'_2

B	C
2	3
2	5

$R_1 \cap R_2 = B$

$r'_1 * r'_2$ = ; $R_1 \cap R_2 = C$

Παράδειγμα: R= {Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος, Όνομα-Ηθοποιού, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης}

Τίτλος Έτος → Διάρκεια

Τίτλος Έτος → Είδος

Όνομα Ηθοποιού → Διεύθυνση

Όνομα-Ηθοποιού → Έτος Γέννησης

R_1 = {Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος}

R_2 = {Τίτλος, Έτος, Όνομα-Ηθοποιού, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης}

$R_1 \cap R_2$ = {Τίτλος, Έτος}

Επιθυμητές Ιδιότητες Αποσύνθεσης

2. Διατήρηση Εξαρτήσεων

Στόχος: Έλεγχος διατήρησης εξαρτήσεων όταν γίνονται τροποποιήσεις χωρίς να υπολογίζουμε τις αρχικές σχέσεις (αποφυγή των συνενώσεων)

Διατήρηση Εξαρτήσεων

Έστω F ένα σύνολο από ΣΕ στο σχήμα R και $\{R_1, R_2, .., R_n\}$ μια αποσύνθεση του R.

Ο **περιορισμός του F στο R_i** είναι το σύνολο F_i όλων των συναρτησιακών εξαρτήσεων του F^+ που περιέχουν μόνο γνωρίσματα του R_i.

Έστω $F' = F_1 \cup F_2 \ldots \cup F_n$

Η αποσύνθεση είναι μια **αποσύνθεση που διατηρεί τις εξαρτήσεις** (dependency preserving) αν $F'^+ = F^+$

Παράδειγμα: Υπολογισμός του περιορισμού του F σε ένα σχήμα

Εφαρμογή 1: Έστω R(A, B, C, D), F = {A →B, B → C}. Περιορισμός του F στο S(A, C)

Εφαρμογή 2: Έστω R(A, B, C, D, E), F = {A → D, B → E, DE → C}. Περιορισμός του F στο S(A, B, C)

Παράδειγμα: Πως δείχνουμε αν μια διάσπαση διατηρεί τις εξαρτήσεις

Έστω R(A, B, C, D), F = {A →C, B → C, B → A}. Έστω η αποσύνθεση S(A, C) και T(A, B, D).

Ανακεφαλαίωση

- Γενικές Οδηγίες
- Η Μέθοδος της Αποσύνθεσης
- Επιθυμητές Ιδιότητες της Αποσύνθεσης
  - Συνένωση Άνευ Απωλειών
  - Διατήρηση Εξαρτήσεων
  - Αποφυγή Επανάληψης Πληροφορίας