

Σχεδιασμός Σχισιακών Σχημάτων



Σχεδιασμός Σχισιακών Σχημάτων

Σχεδιασμός καλών σχισιακών 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

Γενικές Κατευθύνσεις

1. Σημασιολογία

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

Ταινία

<u>Τίτλος</u>	<u>Έτος</u>	Διάρκεια	Είδος
---------------	-------------	----------	-------

Παίζει

<u>Όνομα</u>	<u>Τίτλος</u>	<u>Έτος</u>
--------------	---------------	-------------

Ηθοποιός

<u>Όνομα</u>	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

<u>Τίτλος</u>	<u>Έτος</u>	Διάρκεια	Είδος	<u>Όνομα-Ηθοποιού</u>
---------------	-------------	----------	-------	-----------------------

Τροποποίηση

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

Σημείωση: Χρήση *όψεων* για το γρήγορο υπολογισμό συνενώσεων

3. Αποφυγή τιμών null

Ηθοποιός

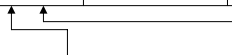
<u>Όνομα</u>	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης	Σύζυγος-Ηθοποιού
--------------	-----------	---------------	------------------

Ηθοποιός

<u>Όνομα</u>	Διεύθυνση	Έτος-Γέννησης
--------------	-----------	---------------

Ζευγάρι-Ηθοποιών

<u>Όνομα</u>	Σύζυγος-Ηθοποιού
--------------	------------------



4. Αποφυγή δημιουργίας πλασματικών πλειάδων

(αδυναμία αναπαράστασης συγκεκριμένης πληροφορίας)

Ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος
--------	------	----------	-------

Παίζει

Τίτλος	Όνομα-Ηθοποιού
--------	----------------

Χάνουμε πληροφορία δεν μπορούμε να βρούμε ποιος ηθοποιός σε ποια ταινία

Τίτλος	Έτος	Διάρκεια	Είδος	Όνομα-Ηθοποιού
--------	------	----------	-------	----------------

 Ταινία

Αποσύνθεση (decomposition)

Αλγόριθμος 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 $R = \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ αποσύνθεση (decomposition) σε δύο σχήματα

$R_1 = \{B_1, B_2, \dots, B_m\}$ και $R_2 = \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$ τέτοια ώστε

1. $\{A_1, A_2, \dots, A_n\} = \{B_1, B_2, \dots, B_m\} \cup \{C_1, C_2, \dots, C_k\}$ (διατήρηση γνωρισμάτων) *γνωρίσματα*
2. Οι πλειάδες της $r_1(R_1)$ είναι η προβολή των πλειάδων της $r(R)$ στα $\{B_1, B_2, \dots, B_m\}$ *πλειάδες*
3. Οι πλειάδες της $r_2(R_2)$ είναι η προβολή των πλειάδων της $r(R)$ στα $\{C_1, C_2, \dots, C_k\}$ *πλειάδες*

Αποσύνθεση

Παράδειγμα

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

Τίτλος Έτος \rightarrow Διάρκεια
Τίτλος Έτος \rightarrow Είδος
Όνομα Ηθοποιού \rightarrow Διεύθυνση
Όνομα-Ηθοποιού \rightarrow Έτος Γέννησης

$R_1 = \{\text{Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος}\}$

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

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

γνωρίσματα

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

$$R = R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_n$$

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

στιγμιότυπα

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

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

Έστω $r(R)$ και $r_i = \pi_{R_i}(r), \forall i = 1, \dots, n$ ---- $r \subseteq r_1 * r_2 * \dots * r_n$

Παράδειγμα

r	A B C	r_1	A B	r_2	B C	$r_1 * r_2$	A B C
	1 2 3		1 2		2 3		1 2 3
	4 2 5		4 2		2 5		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 $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ είναι μια **αποσύνθεση άνευ απωλειών στη συνένωση** (lossless join decomposition) αν για όλες τις σχέσεις $r(R)$ που είναι νόμιμες στο C ισχύει

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

Συνενώσεις Άνευ Απωλειών

Παράδειγμα

r	A B C	r_1	A B	r_2	B C	$r_1 * r_2$	A B C
	1 2 3		1 2		2 3		1 2 3
	4 2 5		4 2		2 5		1 2 5
							4 2 3
							4 2 5

r'_1	A C	r'_2	B C	$r'_1 * r'_2 = ;$
	1 3		2 3	
	4 5		2 5	

Συνενώσεις Άνευ Απωλειών

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

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

τότε η διάσπαση είναι χωρίς απώλειες στη συνένωση.

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

Συνενώσεις Άνευ Απωλειών

Παράδειγμα

				$\mathbf{r}_1 * \mathbf{r}_2$	A B C
\mathbf{r}	A B C	\mathbf{r}_1	A B	\mathbf{r}_2	B C
	1 2 3	1 2		2 3	1 2 3
	4 2 5	4 2		2 5	1 2 5
					4 2 3
					4 2 5
\mathbf{r}'_1	A C	\mathbf{r}'_2	B C	$R_1 \cap R_2 = B$	
	1 3		2 3	$\mathbf{r}'_1 * \mathbf{r}'_2 = ;$	$R_1 \cap R_2 = C$
	4 5		2 5		

Συνενώσεις Άνευ Απωλειών

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

Τίτλος Έτος \rightarrow Διάρκεια

Τίτλος Έτος \rightarrow Είδος

Όνομα Ηθοποιού \rightarrow Διεύθυνση

Όνομα-Ηθοποιού \rightarrow Έτος
Γέννησης

$R_1 = \{\text{Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος}\}$

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

$$R_1 \cap R_2 = \{\text{Τίτλος, Έτος}\}$$

Επιθυμητές Ιδιότητες Αποσύνθεσης

Επιθυμητές Ιδιότητες για την Αποσύνθεση

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 $\{R_1, R_2, \dots, R_n\}$ 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 .

$$\text{Έστω } F' = F_1 \cup F_2 \dots \cup F_n$$

Διατήρηση Εξαρτήσεων

Παράδειγμα: Υπολογισμός του περιορισμού του F σε ένα σχήμα

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

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

Διατήρηση Εξαρτήσεων

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

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

Διατήρηση Εξαρτήσεων

Παράδειγμα: Πως δείχνουμε αν μια διάσπαση διατηρεί τις εξαρτήσεις

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

Διατήρηση Εξαρτήσεων

Παραδείγματα

1. Έστω $R(A, B, C, D)$, $F = \{A \rightarrow C, B \rightarrow C, BD \rightarrow A\}$. Η αποσύνθεση του R σε $S(A, C)$ και $T(A, B, D)$ διατηρεί τις εξαρτήσεις :

2. Έστω $R(A, B, C, D, E)$, $F = \{A \rightarrow D, B \rightarrow E, DE \rightarrow C\}$. Η αποσύνθεση του R σε $S(A, B, C)$ και $T(A, B, D, E)$ διατηρεί τις εξαρτήσεις :

Σχεδιασμός Σχεσιακών Σχημάτων

- Αποσύνθεση καθολικού σχήματος

Επιθυμητές ιδιότητες

- διατήρηση εξαρτήσεων
- όχι απώλειες στη συνένωση
- όχι επανάληψη πληροφορίας λόγω ΣΕ

- Συνέχεια: Κανονικές Μορφές

BCNF

3NF

Σχεδιασμός καλών σχεσιακών σχημάτων

- Μη τυπικές - γενικές κατευθύνσεις
 1. Σημασιολογία
 2. Ελάττωση πλεονασμού
 3. Ελάττωση τιμών null
 4. Μη πλασματικές πλειάδες
- Θεωρία κανονικών μορφών που θα βασίζεται στις συναρτησιακές εξαρτήσεις

Αποσύνθεση (decomposition)

Αλγόριθμος 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

Σχεδιασμός Σχεσιακών Σχημάτων - Επανάληψη

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

$$R = R_1 \cup R_2 \cup \dots \cup R_n$$

γνωρίσματα

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

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

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

πλειάδες

Σχεδιασμός Σχεσιακών Σχημάτων - Επανάληψη

Επιθυμητές Ιδιότητες Αποσύνθεσης

1. Συνενώσεις Άνευ Απωλειών

Η φυσική συνένωση των σχέσεων που προκύπτουν μας δίνει *ακριβώς* την αρχική σχέση (χωρίς επιπρόσθετες πλειάδες): $r = \pi_{R_1}(r) * \pi_{R_2}(r) * \dots * \pi_{R_n}(r)$

$R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1$ ή $R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2$ ανήκει στο F^+ , δηλαδή τα κοινά γνωρίσματα των δύο σχημάτων είναι κλειδί για τουλάχιστον ένα από τα δύο

2. Διατήρηση Εξαρτήσεων

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

$F' = F_1 \cup F_2 \dots \cup F_n$, πρέπει $F'^+ = F^+$

3. Αποφυγή Επανάληψης Πληροφορίας