



Τυπικός Ορισμός

$\{t_1.A_1, t_2.A_2, \dots, t_n.A_n \mid \text{COND}(t_1, t_2, \dots, t_n, t_{n+1}, t_{n+2}, \dots, t_{n+m})\}$

$t_1, t_2, \dots, t_{n+m}$  : μεταβλητές πλειάδων

$A_1, A_2, \dots, A_n$  : γνωρίσματα

COND μια συνθήκη ή τύπος του σχεσιακού λογισμού πλειάδων

Ένας τύπος (formula) του σχεσιακού λογισμού πλειάδων αποτελείται από άτομα

Άτομα του σχεσιακού λογισμού πλειάδων:

•  $R(t_i)$ : R όνομα σχέσης,  $t_i$  μεταβλητή πλειάδων, προσδιορίζει ότι το πεδίο τιμών της πλειάδας είναι η σχέση R

•  $t_i.A \text{ opt } t_j.B$

•  $t_i.A \text{ opt } c$  ή  $c \text{ opt } t_i.A$

opt : = < > ≠ ≤ ≥

c : σταθερά

A, B : γνωρίσματα

Κάθε άτομο αποτιμάται σε true ή false (τιμή αληθείας) του ατόμου

Κάθε τύπος κατασκευάζεται από ένα ή περισσότερα άτομα

- Κάθε άτομο είναι ένας τύπος
- (F1 and F2)
- (F1 or F2)
- not(F1)

Επίσης:

•  $(\exists t)$  ( $\Phi$ )

•  $(\forall t)$  ( $\Phi$ )

Ελεύθερη και δεσμευμένη μεταβλητή

Με απλά λόγια, δεσμευμένη αν ποσοδεικτείται

Οι μόνες ελεύθερες μεταβλητές πλειάδων του σχεσιακού λογισμού θα πρέπει να είναι αυτές που εμφανίζονται στα αριστερά του |

▪ Υποσύνολο της κατηγορηματικής λογικής πρώτου βαθμού

Υπενθύμιση:

- DeMorgan  $P1 \text{ and } P2 \equiv \text{not}(\text{not}(P1) \text{ or } \text{not}(P2))$
- Implication:  $P1 \Rightarrow P2 \equiv \text{not}(P1) \text{ or } P2$
- Διπλή άρνηση:

$$(\forall t) P(t) = \text{not}(\exists t)(\text{not } P(t))$$

"every human is mortal: no human is immortal"

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)  
 Παιζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)  
 Ηθοποιοί(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

Παράδειγμα (επιλογή, προβολή): Τα ονόματα ηθοποιών που γεννήθηκαν μετά το 1980

{t.Όνομα |  
 Ηθοποιός(t) and t.Έτος-Γέννησης > 1980}

Παράδειγμα

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)  
 Παιζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)  
 Ηθοποιός(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

**Παράδειγμα (συνένωση):** Το όνομα και η διεύθυνση όλων των ηθοποιών που έπαιξαν στη ταινία «Νύφες» του 2004

{t.Όνομα, t.Διεύθυνση |  
 Ηθοποιός(t) and  
 ((∃ d) ( Παιζει(d) and d.Τίτλος = 'Νύφες' and d.Έτος = 2004 and  
 d.Όνομα-Ηθοποιού = t.Όνομα))}

} Συνθήκη συνένωσης

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλιο Πιτουρά 13

Παράδειγμα

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)  
 Παιζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)  
 Ηθοποιός(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

**Παράδειγμα (συνένωση):** Το όνομα και η διεύθυνση όλων των ηθοποιών που έπαιξαν στη ταινία «Νύφες» του 2004

{d.Όνομα-Ηθοποιού, t.Διεύθυνση |  
 Ηθοποιός(t) and Παιζει(d) and d.Τίτλος = 'Νύφες' and d.Έτος = 2004  
 and d.Όνομα-Ηθοποιού = t.Όνομα}

Διο διαφορετικές (ελεύθερες) μεταβλητές πλειάδων  
 Η συνθήκη αποτιμάται για κάθε συνδυασμό πλειάδων που ανατίθεται στο d και t.

Προτιμήστε εκφράσεις με μια μεταβλητή στα αριστερά του |

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλιο Πιτουρά 14

Παράδειγμα

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)  
 Παιζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)  
 Ηθοποιός(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

**Παράδειγμα (διαφορά):** Τα ονόματα ηθοποιών που δεν έπαιξαν στην ταινία American Beauty του 1999

{t.Όνομα |  
 Ηθοποιός(t) and (not ((∃ d) (Παιζει(d) and  
 d.Τίτλος = 'American Beauty' and d.Έτος = 1999 and  
 d.Όνομα-Ηθοποιού = t.Όνομα))}

Χρήση του ∨:

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλιο Πιτουρά 15

Παράδειγμα

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)  
 Παιζει(Όνομα, Τίτλος, Έτος)  
 Ηθοποιός(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)

**Παράδειγμα (διαφορά):** Τα ονόματα ηθοποιών που δεν έπαιξαν στην ταινία American Beauty του 1999

Χρήση του ∨ Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή, πρέπει να είναι true για όλες τις δυνατές πλειάδες

{t.Όνομα |  
 Ηθοποιός(t) and ((∃ d) (not(Παιζει(d)) or  
 (d.Όνομα-Ηθοποιού ≠ t.Όνομα or  
 d.Τίτλος ≠ 'American Beauty' and d.Έτος ≠ 1999)))}

(∃ t) P(t) ≡ not (∃ t) (not P(t))  
 (∃ t) (P(t)) ≡ not (∃ t) (not P(t))

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλιο Πιτουρά 16

Ασφαλείς Εκφράσεις

### Ασφαλείς Εκφράσεις

Πρέπει να αποτιμάται σε πεπερασμένο αριθμό πλειάδων

Παράδειγμα μη ασφαλούς: {t | not(Ηθοποιός(t))}

**Πεδίο ορισμού μιας έκφρασης P:** σύνολο τιμών που αναφέρονται στο P, δηλαδή οι τιμές που εμφανίζονται άμεσα στο P (ως σταθερές) και οι τιμές πλειάδων σχέσεων που εμφανίζονται στο P

Ασφαλής: τιμές στο αποτέλεσμα από το πεδίο ορισμού

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλιο Πιτουρά 17

Σχεσιακός Λογισμός Πεδίου

Διαφορά από το σχεσιακό λογισμό πλειάδων: οι μεταβλητές είναι απλές τιμές του πεδίου ορισμού των γνωρισμάτων

$$\{x_1, x_2, \dots, x_n \mid \text{COND}(x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}, x_{n+2}, \dots, x_{n+m})\}$$

$x_1, x_2, \dots, x_n$ : μεταβλητές πεδίου τιμών που παίρνουν τιμές από πεδία ορισμού γνωρισμάτων

COND μια συνθήκη ή τύπος του σχεσιακού λογισμού πεδίων

Βάσεις Δεδομένων 2008-2009 Ευαγγέλιο Πιτουρά 18



**Άτομα** του σχεσιακού λογισμού πεδίου

•  $R(x_1, x_2, \dots, x_n)$ : R όνομα σχέσης n-οστού βαθμού

Για συντομία  $\{x_1 x_2 \dots x_n \mid R(x_1, x_2, \dots, x_n)\}$   
αντί του  $\{x_1, x_2, \dots, x_n \mid R(x_1, x_2, \dots, x_n)\}$

•  $x_i \text{ opt } x_j$

•  $x_i \text{ opt } c$  ή  $c \text{ opt } x_i$



Κάθε **τύπος** κατασκευάζεται από ένα ή περισσότερα άτομα

Ταινία (Τίτλος, Έτος, Διάρκεια, Είδος)  
Παιζεί(Όνομα, Τίτλος, Έτος)  
Ηθοποιός(Όνομα, Διεύθυνση, Έτος-Γέννησης, Σύζυγος-Ηθοποιού)



Παράδειγμα: Το όνομα και η διεύθυνση όλων των ηθοποιών που έπαιξαν στη ταινία «Νύφες» του 2004

$\{t.\text{Όνομα}, t.\text{Διεύθυνση} \mid$

$\text{Ηθοποιός}(t) \text{ and}$

πλειάδων

$((\exists d) (\text{Παιζεί}(d) \text{ and } d.\text{Τίτλος} = \text{'Νύφες'} \text{ and } d.\text{Έτος} = 2004 \text{ and } d.\text{Όνομα-Ηθοποιού} = t.\text{Όνομα}))\}$

$\{o, d \mid \text{Ηθοποιός}(o, d) \text{ and}$

πεδίου

$((\exists q) (\exists r) (\exists s) (\text{Παιζεί}(q, r, s) \text{ and } r = \text{'Νύφες'} \text{ and } s = 2004 \text{ and } q = o))\}$



• **Ισοδυναμία = ίδια εκφραστική δύναμη**

όποια ανάκτηση μπορεί να προσδιοριστεί σε σχεσιακή άλγεβρα μπορεί και σε σχεσιακό λογισμό και αντιστρόφως

σχεσιακά πλήρης γλώσσα

ΠΡΟΤΙΜΑ(ΠΟΤΗΣ, ΜΠΥΡΑ)  
ΣΥΧΝΑΖΕΙ(ΠΟΤΗΣ, ΜΑΓΑΖΙ)  
ΣΕΡΒΙΡΕΙ(ΜΑΓΑΖΙ, ΜΠΥΡΑ)

Παράδειγμα



1. Τους πότες που συχνάζουν σε μαγαζιά που σερβίρουν μύρα «Guinness»
2. Τα μαγαζιά που σερβίρουν μύρα «Guinness» ή μύρα «Leffe Brunne» ή και τα δύο
3. Τα μαγαζιά που σερβίρουν μύρα «Guinness» και μύρα «Leffe Brunne»
4. Τα μαγαζιά που σερβίρουν μόνο μύρα «Guinness»
5. Μαγαζιά που σερβίρουν τουλάχιστον δύο διαφορετικές μύρες. (μόνο μία)
6. Μαγαζιά που σερβίρουν ακριβώς δύο διαφορετικές μύρες.
7. Τα μαγαζιά που σερβίρουν μύρες που προτιμά ο πότης «Δημήτρης».
8. Τα μαγαζιά που σερβίρουν όλες τις μύρες που προτιμά ο «Δημήτρης».