Σχεδιασμός μιας ΒΔ

• ανάλυση ποιας πληροφορίας και της σχέσης ανάμεσα στα στοιχεία της

• περιγραφή της δομής - σχήμα σε διάφορους συμβολισμούς ή μοντέλα

• Μοντέλο Οντοτήτων - Συσχετίσεων

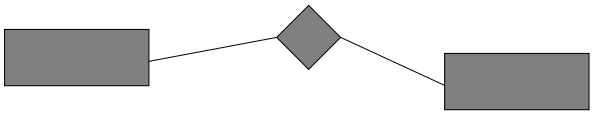
γραφικό μοντέλο (εννοιολογικό)

• Μετατροπή σε σχεσιακό -> είσοδο σε ένα ΣΔΒΔ

Βήματα

1. Ανάλυση απαιτήσεων
2. Εννοιολογικός Σχεδιασμός
3. Λογικός Σχεδιασμός

Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων



Οντότητες

Οντότητα

Σύνολο οντοτήτων - ανάπτυξη

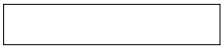
- (ένα αντικείμενο με φυσική ύπαρξη)
- Κάθε οντότητα έχει συγκεκριμένες ιδιότητες - γνωρίσματα
- Μια συγκεκριμένη οντότητα θα έχει μια τιμή για καθένα από τα γνωρίσματα

Περιγράφει το σχήμα ή πρόθεση

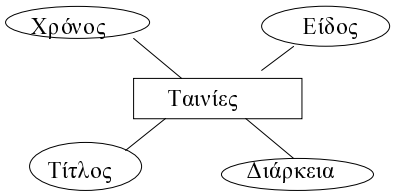
Τύπος οντοτήτων

- Ορίζει ένα σύνολο από οντότητες που έχουν τα ίδια γνωρίσματα
- Περιγράφεται από ένα όνομα και μια λίστα γνωρισμάτων

Οντοτήτες

• **Τύπος Οντοτήτων**  • **Γνώρισμα**

Παράδειγμα



Gone with the Wind, 1939, 231, color

οντότητα

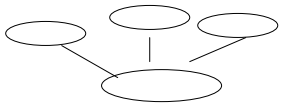
Τύπος οντοτήτων

Τύποι Γνωρισμάτων

Τύποι Γνωρισμάτων

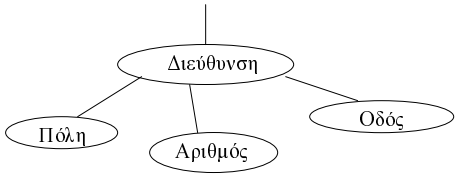
- απλά ή ατομικά
- σύνθετα

τιμή: συνένωση των τιμών των απλών γνωρισμάτων που το αποτελούν



ιεραρχία

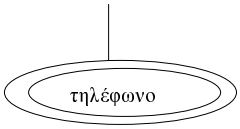
χρήσιμο όταν γίνεται αναφορά στα επιμέρους γνωρίσματα



Τύποι Γνωρισμάτων

- μονότιμα

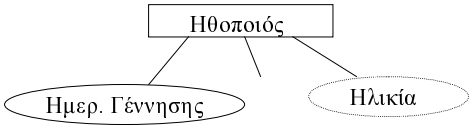
  πλειότιμα *σύνολο από τιμές (κάτω-πάνω όριο)*



Τύποι Γνωρισμάτων

- παραγόμενα *μπορεί να υπολογιστεί από σχετιζόμενες οντότητες ή γνωρίσματα*

  αποθηκευμένα



π.χ., αριθμός εργαζομένων σε ένα Τμήμα

Η τιμή null

Όταν μια οντότητα δεν έχει τιμή για ένα γνώρισμα

- Δεν υπάρχει δυνατή τιμή (not applicable)
- Υπάρχει δυνατή τιμή αλλά δεν είναι γνωστή
  - -- ξέρουμε ότι υπάρχει (missing)
  - -- δεν ξέρουμε αν υπάρχει (not known)

Η έννοια του **κλειδιού** [περιορισμός κλειδιού ή μοναδικότητας]

Οι τιμές κάποιου γνωρίσματος (ή γνωρισμάτων) προσδιορίζουν μία οντότητα μοναδικά

(δηλαδή, δεν μπορεί να υπάρχουν δυο οντότητες με τις ίδιες τιμές στα γνωρίσματα κλειδιά)

Η έννοια του κλειδιού

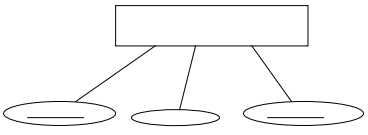
- Υπερκλειδί: σύνολο από ένα η περισσότερα γνωρίσματα που προσδιορίζουν μοναδικά μια οντότητα (superkey)

- Υποψήφιο κλειδί: ελάχιστο (μικρότερο αριθμό γνωρισμάτων) υπερκλειδί (candidate key)

- Πρωτεύον κλειδί: το υποψήφιο κλειδί που επιλέγουμε (primary key)

Η έννοια του κλειδιού

Ισχύει: υπερκλειδί $\supseteq$ κάθε υποψήφιο κλειδί



Παράδειγμα

Προσοχή: ο περιορισμός κλειδιού είναι μέρος του σχήματος

Πεδίο τιμών (σύνολο τιμών ή πεδίο ορισμού) των γνωρισμάτων

Ένα απλό γνώρισμα *A* με σύνολο τιμών V ενός τύπου οντοτήτων E μπορεί να οριστεί ως μια συνάρτηση από το E στο δυναμοσύνολο (P) του V

$$A : E \rightarrow P(V)$$

τιμή null {}

μονότιμα - σύνολο από ένα στοιχείο

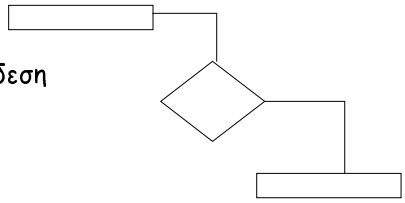
σύνθετα - καρτεσιανό γινόμενο $P(V_1) \times P(V_2) \times \ldots P(V_n)$

Συμβολισμός (): σύνθετα, {}: πλειότιμα

Ανακεφαλαίωση

- Οντότητες - Τύπος Οντοτήτων
- Γνωρίσματα - Είδη Γνωρισμάτων
- Η έννοια του κλειδιού

Συσχετίσεις



Τύπος συσχέτισης R ορίζει μια σύνδεση (σχέση) μεταξύ n τύπων οντοτήτων

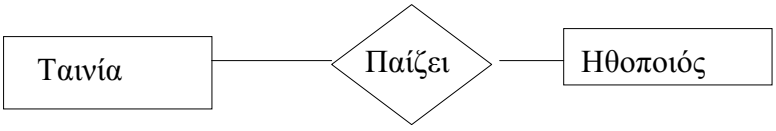
Τύπος - Στιγμιότυπο

Μαθηματικά το R είναι ένα *σύνολο από στιγμιότυπα* συσχετίσεων r_i όπου κάθε r_i συνδέει n οντότητες

R υποσύνολο καρτεσιανού γινομένου

Παράδειγμα

τύπος



Συχνά ως ένα σύνολο/πίνακα

Basic Instinct	Sharon Stone	**στιγμιότυπο**
Total Recall	Arnold Schwarzenegger	
Total Recall	Sharon Stone	

Βαθμός ενός τύπου συσχέτισης (degree): πλήθος των τύπων οντοτήτων που συμμετέχουν

Παράδειγμα

Λόγος πληθικότητας

Για ένα τύπο συσχετίσεων

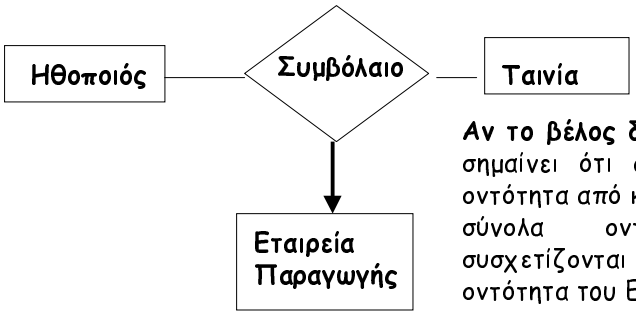
σε πόσες συσχετίσεις (στιγμιότυπα συσχετίσεων) μια οντότητα μπορεί να συμμετέχει

Για δυαδικές συσχετίσεις

- ένα-προς-ένα
- ένα-προς-πολλά
- πολλά-προς-ένα
- πολλά-προς-πολλά

Παράδειγμα - Συμβολισμός

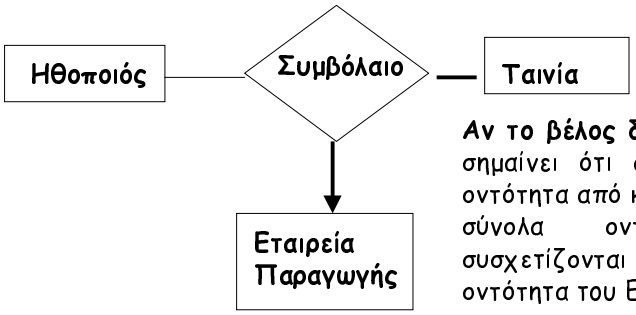
Για πολλαπλές συσχετίσεις



Αν το βέλος δείχνει στο Ε, αυτό σημαίνει ότι αν επιλέξουμε μια οντότητα από καθένα από τα άλλα σύνολα οντοτήτων, αυτές συσχετίζονται με μια μοναδική οντότητα του Ε

(Ηθοποιός, Ταινία, Εταιρεία Παραγωγής)

Για πολλαπλές συσχετίσεις



Αν το βέλος δείχνει στο Ε, αυτό σημαίνει ότι αν επιλέξουμε μια οντότητα από καθένα από τα άλλα σύνολα οντοτήτων, αυτές συσχετίζονται με μια μοναδική οντότητα του Ε

Περιορισμός; (συναρτησιακές εξαρτήσεις!)

Ένας τύπος που συμμετέχει σε μια σχέση παίζει ένα συγκεκριμένο **ρόλο**

Αναδρομικές (τύποι) συσχετίσεις

όταν ο ίδιος τύπος συμμετέχει περισσότερες από μια φορές

Παράδειγμα (παιδί/γονέας, εργαζόμενος/διευθυντής, συνέχεια ταινίας (sequel))

Γνωρίσματα Τύπων Συσχετίσεων

Οι τύποι συσχετίσεων μπορεί να έχουν και γνωρίσματα

Παράδειγμα (ώρες απασχόλησης, ημερομηνία έναρξης)

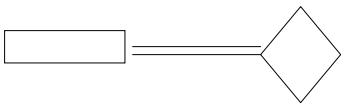
Πότε είναι αυτό καλή επιλογή αντί της δημιουργίας νέου τύπου οντοτήτων;

Μπορεί να μεταφερθούν σε κάποια από τις οντότητες;

(1:1, 1:N, M:N)

Ολική Συμμετοχή

Η συμμετοχή ενός συνόλου οντοτήτων E σε ένα σύνολο συσχετίσεων R είναι **ολική** αν κάθε οντότητα του E συμμετέχει τουλάχιστον σε μια συσχέτιση στο R



Αν κάποιες οντότητες του E δεν συμμετέχουν στο R τότε **μερική**

Μη **ισχυροί ή ασθενείς τύποι** οντοτήτων

Όταν μια οντότητα δεν έχει αρκετά γνωρίσματα για να σχηματίσει πρωτεύον κλειδί

Παράδειγμα

Μια ασθενής οντότητα E πρέπει να συμμετέχει με *ολική συμμετοχή* σε μια *ένα-προς-πολλά* συσχέτιση R με ένα τύπο οντοτήτων F

R: προσδιορίζουσα συσχέτιση, F: προσδιορίζοντα ιδιοκτήτη

Προσδιορίζεται μοναδικά από

μερικό κλειδί (γνωρίσματα της E) + κλειδί της F

Συμβολισμός

• μπορεί επίσης να αναπαρασταθούν ως ένα σύνθετο, πλειότιμο γνώρισμα της κυρίαρχης οντότητας

Πότε;
- Πολλά γνωρίσματα
- Ανεξάρτητες συμμετοχές
- Επιπλέον περιορισμούς

• παραπάνω από έναν προσδιορίζοντες τύπους

• κλειδί, αν ο προσδιορίζοντας ιδιοκτήτης ασθενής;

Παράδειγμα

Οντότητες: Πρωτάθλημα, Ομάδες και Παίκτες

• Τα ονόματα των πρωταθλημάτων είναι μοναδικά.

• Σε κανένα πρωτάθλημα δε συμμετέχουν δυο ομάδες με το ίδιο όνομα, αλλά μπορεί να υπάρχουν ομάδες με το ίδιο όνομα σε διαφορετικά πρωταθλήματα

• Σε καμιά ομάδα δεν υπάρχουν παίκτες με το ίδιο νούμερο. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν παίκτες με το ίδιο νούμερο σε διαφορετικές ομάδες.

Εξαρτώμενες Οντότητες

Η ύπαρξη μιας οντότητας x **εξαρτάται** από την ύπαρξη μιας οντότητας y

Αν το y διαγραφεί τότε πρέπει να διαγραφεί και το x

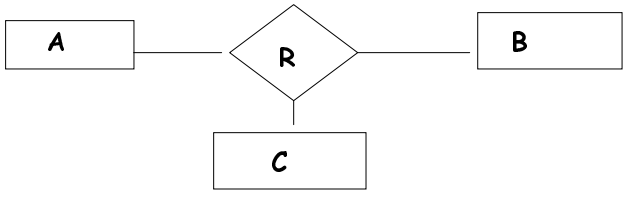
y κυρίαρχη οντότητα - x εξαρτώμενη

Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

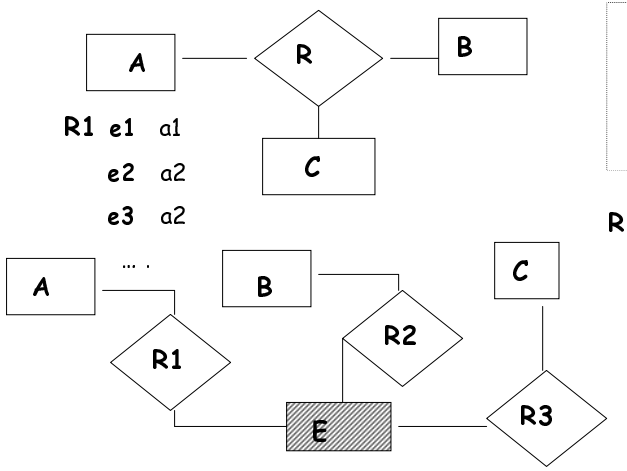
Τύποι με βαθμό μεγαλύτερο του δύο

Μετατροπή τους σε δυαδικούς

παράδειγμα



Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο



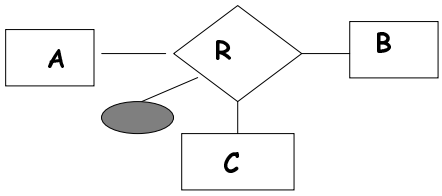
a1 b1 c1 **e1**
a2 b2 c2 **e2**
a2 b3 c1 **e3**
...

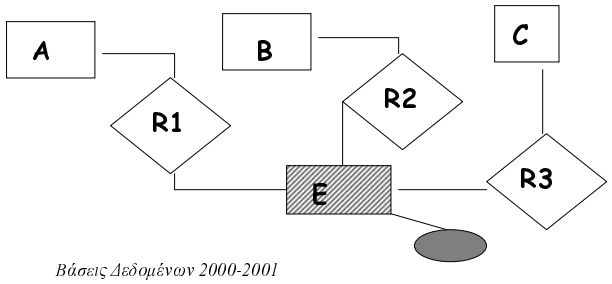
R2 **e1** b1
e2 b2
e3 b3
...

R3 ?

Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

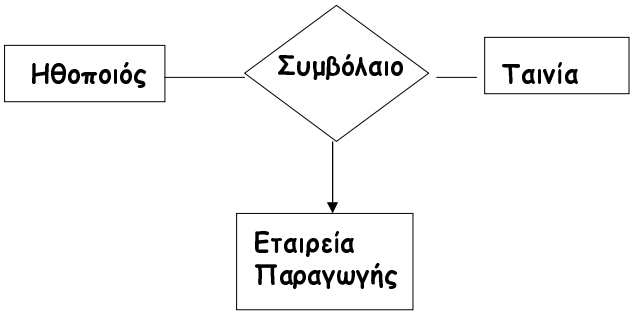
Γνωρίσματα



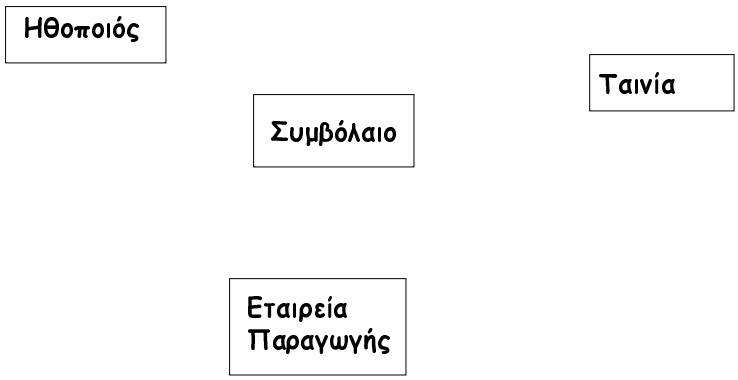


Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

Μετατροπή του:



Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο



Τύποι με Βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

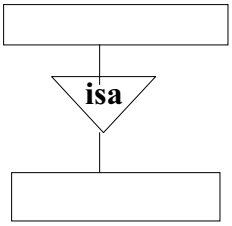
Βαθμός > 2

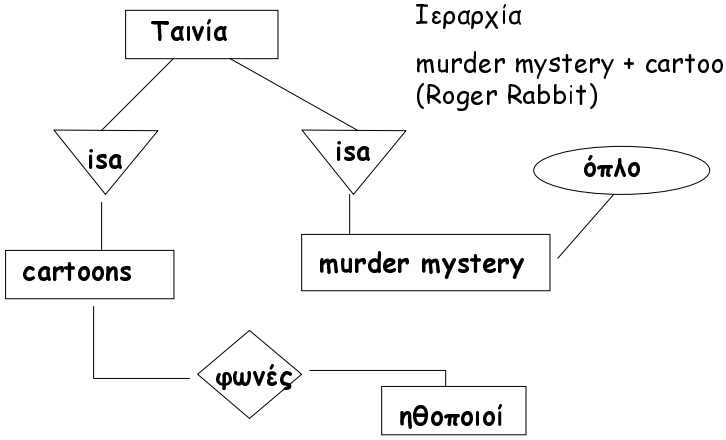
- αποθήκευση
- πολυπλοκότητα
- περιορισμούς συμμετοχής

Γενίκευση ...

Επεκτάσεις

Επεκτάσεις του Μοντέλου





Ιεραρχία

murder mystery + cartoon
(Roger Rabbit)

Κριτήρια Σχεδιασμού

Πρέπει να ακολουθεί πιστά τους περιορισμούς (specifications)

Αποφυγή Πλεονασμού

Απλότητα

Επιλογή του κατάλληλου στοιχείου

1. Γνώρισμα ή Τύπο Οντοτήτων;

2. Πολλές δυαδικές συσχετίσεις ή μία συσχέτιση μεγαλύτερου βαθμού;

Επιλογή του κατάλληλου στοιχείου (συνέχεια)

3. Οντότητα ή Συσχέτιση;

4. Γνωρίσματα συσχετίσεων (πότε μπορεί να μεταφερθούν στις συμμετέχουσες οντότητες;)

5. Χρήση ασθενούς οντότητας;

Ανακεφαλαίωση: Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων

- Μοντελοποίηση του προβλήματος χρησιμοποιώντας το μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων
- Δυο βασικά στοιχεία: Τύποι **Οντοτήτων** και Τύποι **Συσχετίσεων** ανάμεσα σε τύπους οντοτήτων
- Περιγράφουν το σχήμα

Ανακεφαλαίωση (συνέχεια)

- Είδη γνωρισμάτων
- Τύπος συσχέτισης και στιγμιότυπο συχέτισης

  μια οντότητα από κάθε συμμετέχοντα τύπο οντοτήτων →

  (φορμαλιστικά: υποσύνολο του καρτεσιανού γινομένου)
- Γραφικό μοντέλο

Ανακεφαλαίωση (συνέχεια)

- Η έννοια του **κλειδιού**
- **Πληθικότητα** μιας συσχέτισης (για δυαδικές: 1-1, 1-Μ, Μ-Ν)
- **Ολική** συμμετοχή

Ανακεφαλαίωση (συνέχεια)

Ασθενής τύπος οντοτήτων: απαιτεί γνωρίσματα από έναν (ή περισσότερους) σχετιζόμενους τύπους οντοτήτων για τη διάκριση των οντοτήτων του

Προσδιορίζουσα συσχέτιση - προσδιορίζον τύπος οντοτήτων

Συσχετίσεις πολλαπλού βαθμού