

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)

Σχεδιασμός μιας ΒΔ

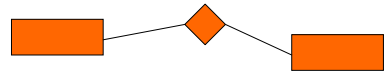
- Μετατροπή σε σχεσιακό -> είσοδο σε ένα ΣΔΒΔ

Ιδέες -> Ο/Σ -> Σχέσεις -> Σχεσιακό ΣΔΒΔ

Βήματα

1. Ανάλυση απαιτήσεων
2. Εννοιολογικός Σχεδιασμός (υψηλού επιπέδου περιγραφή των δεδομένων και των περιορισμών)
3. Λογικός Σχεδιασμός (επιλογή ΣΔΒΔ και μετατροπή του εννοιολογικού σχεδιασμού σε ένα σχήμα στο μοντέλο που υποστηρίζει το ΣΔΒΔ που επιλέξαμε)

Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων




Οντότητα

- (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

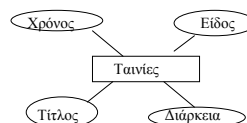
Τύπος οντοτήτων

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

- Τύπος Οντοτήτων 

- Γνώρισμα 

Παράδειγμα



Gone with the Wind, 1939, 231, color

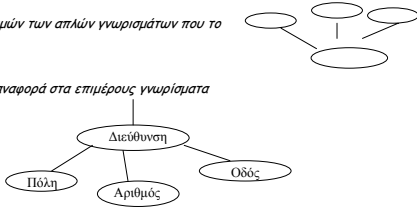
οντότητα

Τύπος οντοτήτων

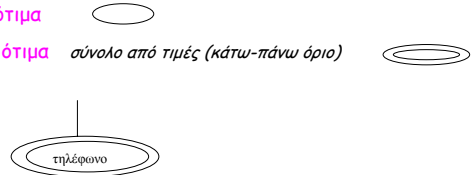
Τύποι Γνωρισμάτων

- απλά ή ατομικά
- σύνθετα

τιμή: συνένωση των τιμών των απλών γνωρισμάτων που το αποτελούν
 ιεραρχία
 χρήσιμο όταν γίνεται αναφορά στα επιμέρους γνωρίσματα



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



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



π.χ., αριθμός εργαζομένων σε ένα Τμήμα

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 $P(V_1) \times P(V_2) \times \dots \times P(V_n)$

Συμβολισμός {}: σύνθετα, {}: πλειότιμα

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)

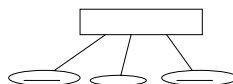
ΠΡΟΣΟΧΗ: το κλειδί είναι σύνολο γνωρισμάτων

Η έννοια του κλειδιού

- **Υπερκλειδί:** σύνολο από ένα ή 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



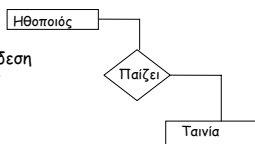
Προσοχή: ο περιορισμός κλειδιού είναι μέρος του σχήματος

Παράδειγμα: Βιβλίο (τύπος οντοτήτων και στιγμιότυπο)

Συσχετίσεις

Συσχετίσεις

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

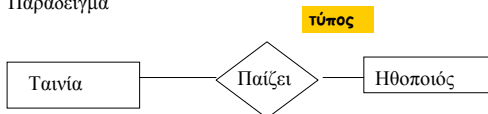


Τύπος - Στιγμιότυπο

Συχνά αναπαράσταση του στιγμιότυπου ως ένα πίνακα (σχέση) όπου κάθε γραμμή αντιστοιχεί στα ζεύγη των οντοτήτων που συμμετέχουν στη συσχέτιση

Συσχετίσεις

Παράδειγμα



Συχνά ως ένα σύνολο/πίνακα

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

στιγμιότυπο

Συσχετίσεις

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

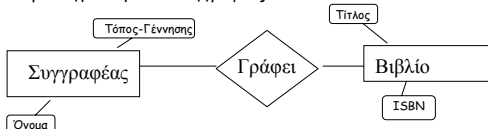
R υποσύνολο καρτεσιανού γινομένου



$$R \subseteq E1 \times E2$$

Συσχετίσεις

Παράδειγμα: Βιβλίο - Συγγραφέας



Στιγμιότυπο - Σύνολο Οντοτήτων Συγγραφέας

Ρέα Γαλανήκη Ηράκλειο
Σωάννα Καρυστιάνη Χανιά
Πέτρος Τσιτσουέλος Ρέθυμνο

960-03-3343-2 Ο Άγιος των Λαβρινθίων
960-03-2985-0 Οι Ανήλικτοι
960-03-3544-3 Ο Άγιος της Μοναχίας
960-03-2986-9 Η Κορδα του Κητίου

Παράδειγμα (στιγμιότυπο συσχέτισης - καρτεσιανό γινόμενο)

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

Παράδειγμα - βιβλίο, εκδότης, συγγραφέας

Λόγος πληθικότητας

Για ένα τύπο συσχετίσεων

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

Για δυαδικές συσχετίσεις

- ένα-προς-ένα 1:1
- ένα-προς-πολλά 1:N
- πολλά-προς-ένα N:1
- πολλά-προς-πολλά N:M

Παράδειγμα - Συμβολισμός



Παράδειγμα



Εναλλακτικοί συμβολισμοί

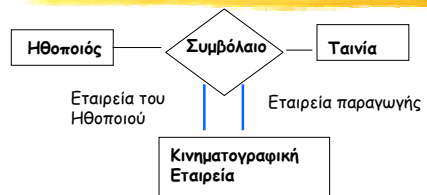
- δομικός περιορισμός (min, max) για τη συμμετοχή της E στην R
- \rightarrow στην πλευρά της 1

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))



(Κινηματογραφική_Εταιρεία1, Κινηματογραφική_Εταιρεία2, Ηθοποιός, Ταινία)

Γιατί δεν υπάρχουν άλλα βέλη;

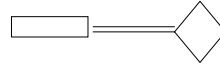
Οι τύποι συσχετίσεων μπορεί να έχουν και **γνωρίσματα**

Παράδειγμα (ώρες απασχόλησης, ημερομηνία έναρξης)

Πότε είναι αυτό καλή επιλογή αντί της δημιουργίας νέου τύπου οντοτήτων; (ταινία, ηθοποιός, ρόλος)

Μπορεί να μεταφερθούν σε κάποια από τις οντότητες;
(1:1, 1:N, M:N) (φοιτητής, Τμήμα, Έτος Εγγραφής)
(φοιτητής, Μάθημα, Βαθμός)

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**

Θεωρίστε μια βάση δεδομένων για ένα πανεπιστήμιο που περιέχει πληροφορίες (π.χ., όνομα, διεύθυνση) για **καθηγητές** (που αναγνωρίζονται από τον αριθμό ταυτότητάς τους) και πληροφορίες (π.χ., όνομα για **μαθήματα** (που αναγνωρίζονται από τον κωδικό μαθήματος). Οι καθηγητές διδάσκουν μαθήματα. Οι παρακάτω περιπτώσεις αφορούν τη συσχέτιση **Διδάσκει**.

Στις περιπτώσεις (1-3) υποθέστε ότι καταγράφεται μόνο η ανάθεση των μαθημάτων (διδασκαλία) στο τρέχων εξάμηνο, δηλαδή το πολύ μία διδασκαλία ανά μάθημα.

1. Κάθε καθηγητής πρέπει να διδάσκει οπωσδήποτε ένα μάθημα.
2. Κάθε καθηγητής διδάσκει ακριβώς ένα μάθημα.
3. Κάθε καθηγητής διδάσκει ακριβώς ένα μάθημα και κάθε μάθημα πρέπει να διδάσκεται από κάποιον καθηγητή.

Ανακεφαλαίωση

- Οντότητες
- Τύποι Γνωρισμάτων
- Περιορισμός Κλειδιού
- Συσχετίσεις
- Πληθικότητα Συσχετίσεων
- Αναδρομικές Συσχετίσεις
- Ολική Συμμετοχή

Μη **ισχυροί ή ασθενείς τύποι** οντοτήτων

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

Παράδειγμα (εξαρτώμενα μέλη)

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

Ασθενείς Τύποι Οντοτήτων

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

Πότε;

- Πολλά γνωρίσματα (εργαζόμενος, εξαρτώμενος μέλος)
- Ανεξάρτητες συμμετοχές
- Επιπλέον περιορισμούς

- παραπάνω από έναν προσδιορίζοντες τύπους
- κλειδί, αν ο προσδιορίζοντας ιδιοκτήτης ασθενής;

Ασθενείς Τύποι Οντοτήτων

Παράδειγμα

Οντότητες: Πρωτάθλημα, Ομάδες και Παικτές

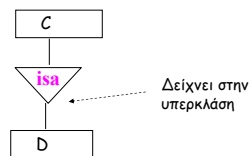
- Τα ονόματα των πρωταθλημάτων είναι μοναδικά.
- Σε κανένα πρωτάθλημα δε συμμετέχουν δυο ομάδες με το ίδιο όνομα, αλλά μπορεί να υπάρχουν ομάδες με το ίδιο όνομα σε διαφορετικά πρωταθλήματα
- Σε καμιά ομάδα δεν υπάρχουν παίκτες με το ίδιο νόμμερο. Ωστόσο, μπορεί να υπάρχουν παίκτες με το ίδιο νόμμερο σε διαφορετικές ομάδες.

Περιορισμοί

- Κλειδιού
- Μοναδικής Τιμής (Πληθικότητα, Μονότιμα γνωρίσματα)
- Συμμετοχής (ολική, μερική)
- Εξάρτησης (Ασθενής Οντότητας)
- Πληθικότητα

Επεκτάσεις

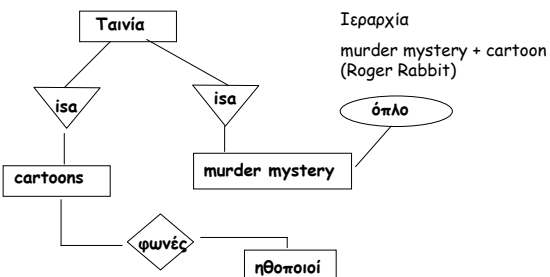
Επεκτάσεις του Μοντέλου



Γνωρίσματα του D είναι κοινά στο C και D

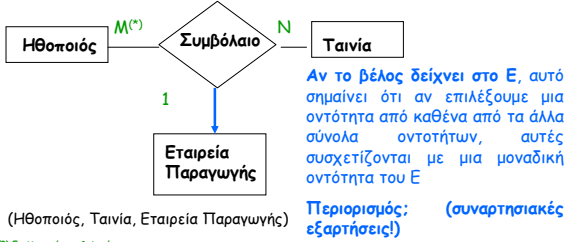
Επεκτάσεις

Μια οντότητα μπορεί να έχει τμήματα που ανήκουν σε παραπάνω από ένα τύπο οντοτήτων. Τα τμήματα ενώνονται μέσω μιας isa ιεραρχίας

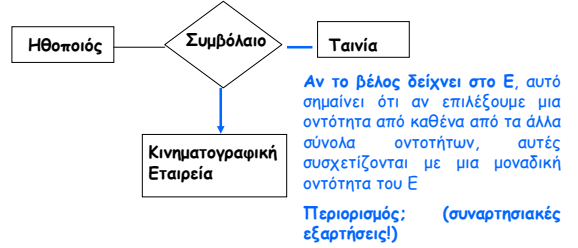


Τύποι Συσχετίσεων Βαθμού > 2

Για πολλαπλές συσχετίσεις



Για πολλαπλές συσχετίσεις

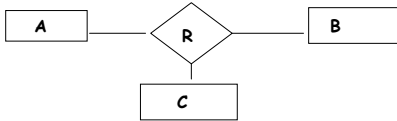


Τύποι με βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

Τύποι με βαθμό μεγαλύτερο του δύο

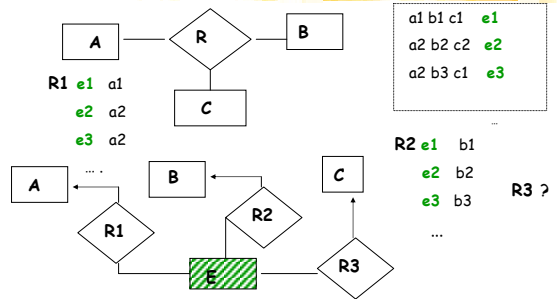
Μετατροπή τους σε δυαδικούς

παράδειγμα



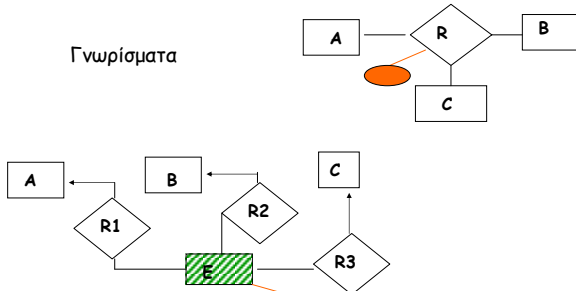
a1	b1	c1	e1
a2	b2	c2	e2
a2	b3	c1	e3

Τύποι με βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο



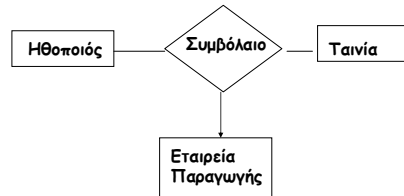
Τύποι με βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

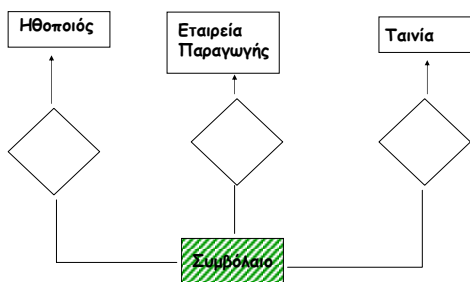
Γνωρίσματα



Τύποι με βαθμό Μεγαλύτερο του Δύο

Μετατροπή του:





Βαθμός > 2

- αποθήκευση
- πολυπλοκότητα
- περιορισμούς συμμετοχής

Γενίκευση ...

Κριτήρια Σχεδιασμού

Πρέπει να ακολουθεί πιστά τους περιορισμούς (specifications)

Αποφυγή Πλεονασμού (χώρος, συνέπεια)

Απλότητα

Επιλογή του κατάλληλου στοιχείου

1. Γνώρισμα ή Τύπο Οντοτήτων;

Φοιτητής - Μάθημα, Φοιτητής - Τμήμα, Φοιτητής - Διεύθυνση

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;

Διαγώνισμα Σεπτεμβρίου (Οκτωβρίου) 2003

Ανακεφαλαίωση: Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων

- Μοντελοποίηση του προβλήματος χρησιμοποιώντας το μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων [Chen, ACM TODS 1(1), Jan 1976]
- Δυο βασικά στοιχεία: Τύποι **Οντοτήτων** και Τύποι **Συσχετίσεων** ανάμεσα σε τύπους οντοτήτων
- Περιγράφουν το σχήμα

Ανακεφαλαίωση (συνέχεια)

- Είδη γνωρισμάτων
- Τύπος συσχέτισης και στιγμιότυπο συσχέτισης
*μια οντότητα από κάθε συμμετέχοντα τύπο οντοτήτων →
(φωρμαλιστικά: υποσύνολο του καρτεσιανού γινομένου)*
- Γραφικό μοντέλο

Ανακεφαλαίωση (συνέχεια)

- Η έννοια του **κλειδιού**
- **Πληθικότητα** μιας συσχέτισης (για δυαδικές: 1-1, 1-M, M-N)
- **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