



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Εισαγωγή στις Βάσεις Δεδομένων II

Ενότητα: Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων

Διδάσκων: Πηγουνάκης Κωστής
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στην άδεια χρήσης **Creative Commons** και ειδικότερα **Αναφορά – Μη εμπορική Χρήση – Όχι Παράγωγο Έργο 3.0 Ελλάδα** (*Attribution – Non Commercial – Non-derivatives 3.0 Greece*)



[ή επιλογή ενός άλλου από τους έξι συνδυασμούς]

[και αντικατάσταση λογότυπου άδειας όπου αυτό έχει μπει (σελ. 1, σελ. 2 και τελευταία)]

- Εξαιρείται από την ως άνω άδεια υλικό που περιλαμβάνεται στις διαφάνειες του μαθήματος, και υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης. Η άδεια χρήσης στην οποία υπόκειται το υλικό αυτό αναφέρεται ρητώς.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Μοντέλο Συσχετίσεων Οντοτήτων (ERM)

Εισαγωγή στις Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων (ΟΙΚ3501)

Κωστής Πηγουνάκης

Τελευταία ενημέρωση : 6/3/2015

Στόχοι και Αποτελέσματα

Στόχος: να περιγραφούν οι βασικές έννοιες που χρησιμοποιούνται για τη διαγραμματική περιγραφή μιας βάσης δεδομένων.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα:

Όταν ολοκληρώσετε τη μελέτη αυτού του κεφαλαίου, θα έχετε κατανοήσει:

- Ότι για την περιγραφή μιας βάσης δεδομένων χρησιμοποιούνται διαγράμματα που είναι γνωστά ως λογικά μοντέλα δεδομένων.
- Τις έννοιες που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη ενός λογικού μοντέλου δεδομένων.
- Να αναπτύσσετε ένα λογικό μοντέλο δεδομένων χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα σύμβολα.

Βιβλιογραφική παραπομπή :

Κεχρής, Ε., “Σχεσιακές βάσεις δεδομένων – Θεωρία & εργαστηριακές ασκήσεις”, **Κεφάλαιο 2**

Μάργαρης, Α.Ι., “Εισαγωγή στις Βάσεις Δεδομένων” - **Κεφάλαιο 2**

Πηγουνάκης, Κ., Σημειώσεις μαθήματος, **Κεφάλαιο 3**

Ανάλυση απαιτήσεων

- Καθορισμός των απαιτήσεων δεδομένων για τη ΒΔ σε επίπεδο απλών αντικειμένων
- Κατηγοριοποίηση και περιγραφή της πληροφορίας για τα απλά αντικείμενα
- Ταυτοποίηση και κατηγοριοποίηση των σχέσεων μεταξύ των αντικειμένων
- Καθορισμός των τύπων συναλλαγών (transactions) που θα εκτελούνται στη ΒΔ και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ δεδομένων και συναλλαγών
- Καθορισμός των κανόνων που διασφαλίζουν την ακεραιότητα των δεδομένων

Πορεία σχεδίασης

Ανάλυση απαιτήσεων (Requirements analysis): Καταγραφή της φύσης των δεδομένων, των χαρακτηριστικών της ΒΔ και της αναμενόμενης εξόδου (output)

Εννοιολογικός Σχεδιασμός (Conceptual design): Δημιουργία της δομής και διασφάλιση τήρησης των κανόνων καλής σχεδίασης (κανονικοποίηση)

Λογικός Σχεδιασμός (Logical design): Δημιουργία της ΒΔ μέσω εντολών γλώσσας DDL (*Data Definition Language*)

ER Modelling

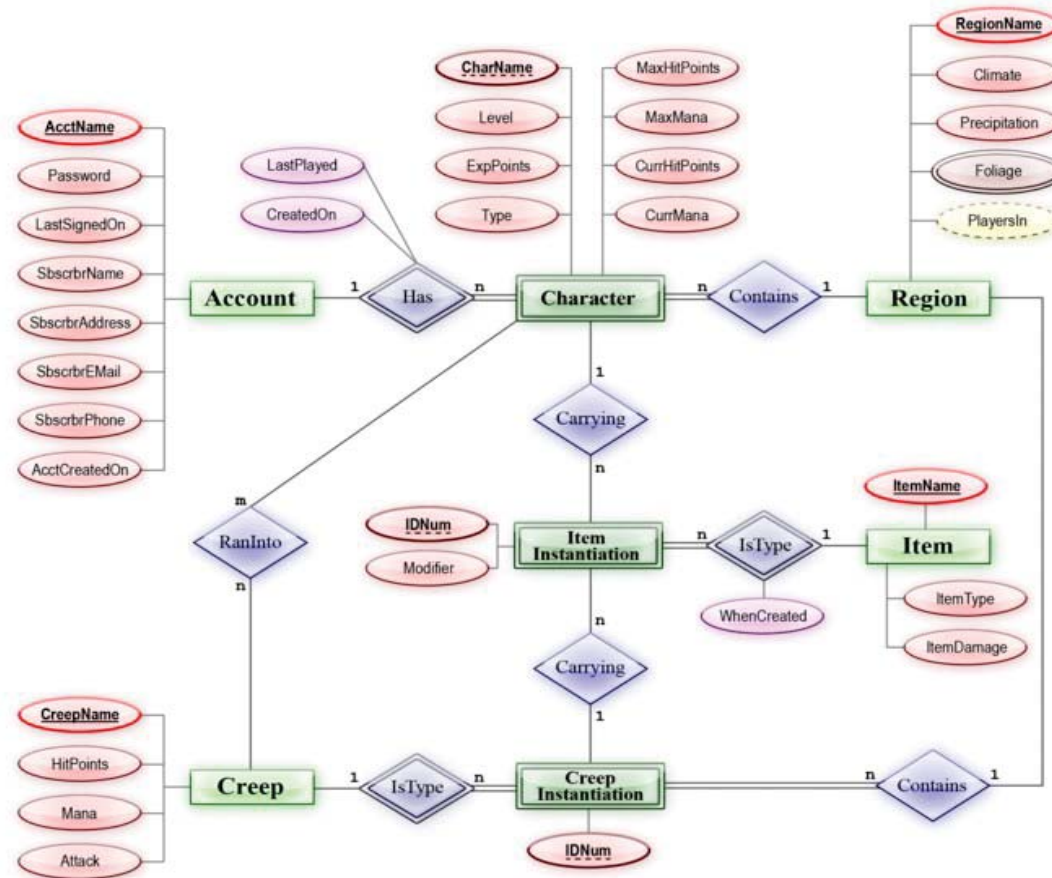
Μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων (Entity Relationship model, ER model): αφηρημένη και εννοιολογική αναπαράσταση των δεδομένων που χρησιμοποιείται από τους μηχανικούς λογισμικού.

Προτάθηκε από τον **Peter Chen το 1976**

Χρησιμοποιείται κατά το στάδιο του **λογικού και εννοιολογικού σχεδιασμού (conceptual design)** της βάσης

Η διαδικασία αυτή καταλήγει στο να παραχθεί μια διαγραμματική αναπαράσταση του σχήματος της βάσης δεδομένων που ονομάζεται **διάγραμμα Οντοτήτων - Συσχετίσεων (Entity-Relationship diagram - ERD)**.

ERD - Παράδειγμα



Οντότητες

Οντότητα (entity): μια αυτόνομη και αυθύπαρκτη μονάδα που μπορεί να θεωρηθεί τόσο ως πομπός ως και ως αποδέκτης πληροφορίας

Οι οντότητες είναι αναγνωρίσιμες έννοιες, είτε αφηρημένες είτε συγκεκριμένες, σε άμεση σχέση με τη ΒΔ (π.χ. πρόσωπα, τόποι, γεγονότα κλπ)

Οι οντότητες συνήθως αποδίδονται με ουσιαστικά π.χ. «εταιρεία», «εργαζόμενος», «διδάσκων», «μαθητής», κλπ.

Στις σχεσιακές ΒΔ οι οντότητες αποδίδονται με **πίνακες**

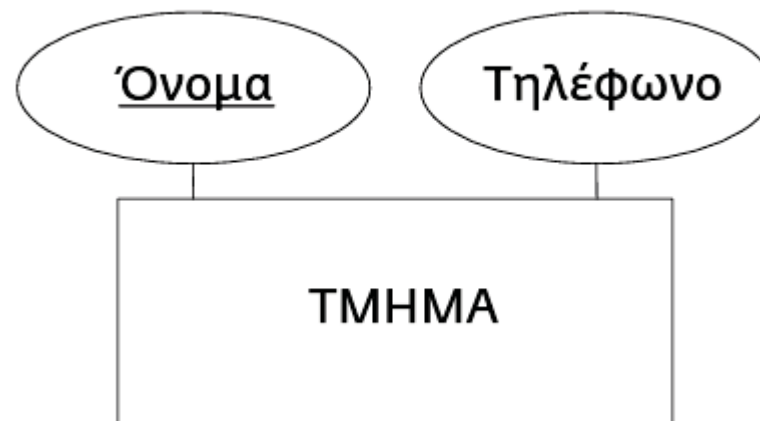
Πεδία

Η κάθε οντότητα περιγράφεται από ένα σύνολο ιδιοτήτων οι οποίες στην ορολογία του μοντέλου, ονομάζονται **χαρακτηριστικά ή γνωρίσματα ή πεδία (attributes)**

Συνήθως τα πεδία παίρνουν απλές τιμές που δεν μπορούν να διαχωριστούν σε μικρότερες μονάδες. (π.χ. η ηλικία) και ονομάζονται **απλά πεδία (simple attributes)** ή **ατομικά πεδία (atomic attributes)**.

Σε κάποιες περιπτώσεις, ένα πεδίο είναι δυνατό να διασπαστεί σε ένα πλήθος απλών πεδίων. Στην περίπτωση αυτή, το πεδίο λέγεται **σύνθετο (complex attribute)**.

Συμβολισμός οντοτήτων και πεδίων



Τύποι οντοτήτων

Ένα βασικό χαρακτηριστικό που εμφανίζεται σε όλες σχεδόν τις ΒΔ, είναι η ομαδοποίηση των οντοτήτων τους με κριτήριο τα κοινά τους πεδία (γνωρίσματα).

Το σύνολο όλων αυτών των οντοτήτων οι οποίες περιγράφονται από τα ίδια πεδία, ορίζει ένα **τύπο οντότητας (entity type)**

Κάθε ένας από αυτούς τους τύπους, περιγράφεται από ένα όνομα και από το σύνολο των πεδίων που περιέχει.

Το σύνολο αυτής της πληροφορίας ορίζει το **σχήμα (schema)** για το συγκεκριμένο τύπο οντότητας.



Κενή ή Άκυρη Τιμή (NULL)

Όταν για κάποια οντότητα δεν ορίζεται ή δεν είναι γνωστή η τιμή κάποιου από τα πεδία που περιέχει, το πεδίο αυτό θα λάβει την επονομαζόμενη **κενή ή άκυρη τιμή (NULL value)**.

Απλά και Σύνθετα Πεδία

Όταν τα χαρακτηριστικά μιας οντότητα παίρνουν απλές τιμές, που δεν μπορούν να διαχωριστούν σε μικρότερες μονάδες, αυτά ονομάζονται **απλά πεδία / χαρακτηριστικά / γνωρίσματα (simple attributes)** ή **ατομικά πεδία / χαρακτηριστικά / γνωρίσματα (atomic attributes)**.

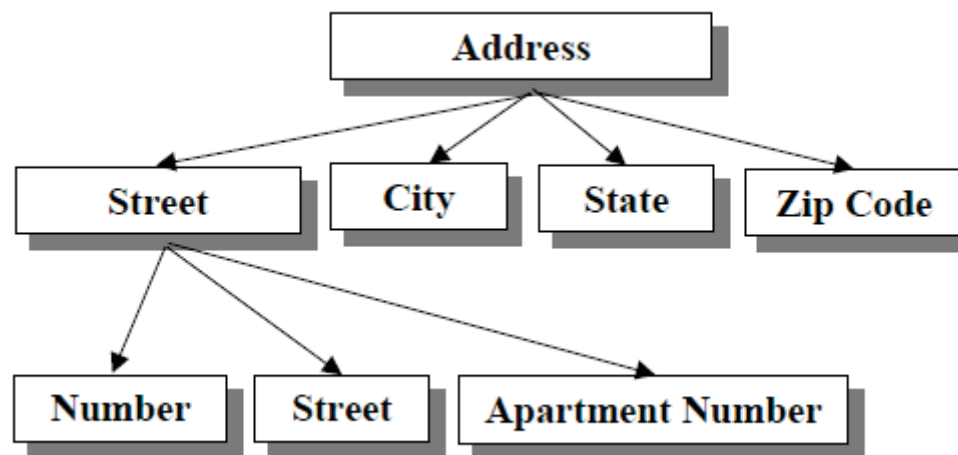
Σε άλλες περιπτώσεις, ένα χαρακτηριστικό είναι δυνατό να διασπαστεί σε ένα πλήθος απλών χαρακτηριστικών. Στην περίπτωση αυτή, το χαρακτηριστικό λέγεται **σύνθετο (complex attribute)**. Τότε η τιμή που αποδίδεται σε αυτό προκύπτει από τη **συνένωση (concatenation)** των τιμών των απλών χαρακτηριστικών που περιέχει.

Ανάμεσα στα σύνθετα χαρακτηριστικά μπορεί να υπάρξει και η έννοια της **ιεραρχίας (hierarchy)**, δηλαδή των πολλαπλών επιπέδων οργάνωσης της πληροφορίας του σύνθετου χαρακτηριστικού.

Σύνθετα πεδία - Ιεραρχία

Ανάμεσα στα σύνθετα πεδία μιας οντότητας μπορεί να υπάρξει και ένα είδος **ιεραρχίας (hierarchy)** :

Π.χ. 341 Taylor St.
Appartment 3
Sacramento
3467 CA



Συσχετιζόμενα πεδία

Δύο ή περισσότερα πεδία λέμε ότι **συσχετίζονται μεταξύ τους (related attributes)** όταν το ένα επιτρέπει τον υπολογισμό της τιμής του άλλου. *Παράδειγμα: ημερομηνία γέννησης και ηλικία*

Το πεδίο που προκύπτει από άλλο λέγεται **συναγόμενο**.

Αν το χαρακτηριστικό **A** είναι εκείνο που καθορίζει την τιμή του χαρακτηριστικού **B**, τότε λέμε ότι το **B** είναι **συναρτησιακά εξαρτημένο από το A** και γράφουμε **B(A)** ή **A→B**

Τιμές πεδίων

Αν ένα πεδίο έχει μόνο μία τιμή (π.χ. η ηλικία) καλείται **πεδίο απλής τιμής (single-valued attribute)**

Αν ένα πεδίο μπορεί να λάβει περισσότερες από μία τιμές ταυτόχρονα (π.χ ο αριθμός τηλεφώνου), τότε είναι ένα **πεδίο πολλαπλών τιμών (multivalued attribute)**.

Στην περίπτωση που ένα πεδίο μπορεί να λάβει περισσότερες από μια τιμές, μπορούμε να θέσουμε περιορισμούς σχετικά με το πλήθος των τιμών

Πρωτεύον πεδίο

Πρωτεύον πεδίο (π.π.): μοναδική τιμή για κάθε στιγμιότυπο. *Παράδειγμα : το ΑΦΜ*

Συνθήκη μοναδικότητας (uniqueness constraint): Δεν είναι δυνατό δύο στιγμιότυπα να έχουν την ίδια τιμή στο π.π. τους.

Το π.π. ενός τύπου οντότητας, μπορεί να μην είναι απλό, αλλά σύνθετο, να αποτελείται δηλαδή από πολλά απλά πεδία.

Ο συνδυασμός των τιμών των απλών πεδίων που αποτελεί και την τιμή του σύνθετου πεδίου, θα πρέπει να είναι μοναδικός για κάθε στιγμιότυπο.

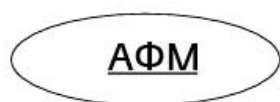
Παραδείγματα συμβολισμού

Παραδείγματα των τεσσάρων ειδών πεδίων (γνωρισμάτων/χαρακτηριστικών) :

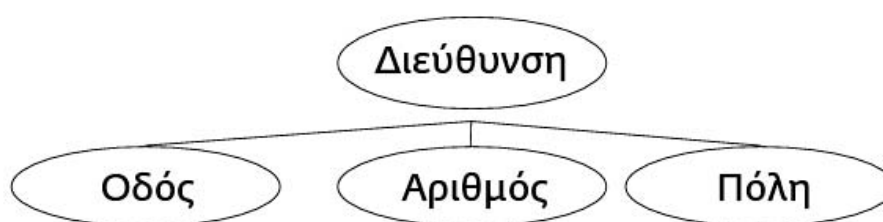
(α) πρωτεύον

(β) σύνθετο

(γ) πολλαπλών τιμών (δ) συναγόμενο



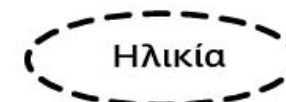
(α)



(β)



(γ)



(δ)

Στιγμιότυπα οντότητας

Οι καταχωρήσεις για τις οποίους τα πεδία του τύπου οντότητας παίρνουν εντελώς συγκεκριμένες τιμές, αποτελούν **στιγμιότυπα (instances)** ή **αντιπροσώπους** αυτού του σχήματος

**EMPLOYEE
SCHEMA**

First Name, Last Name, Age, Salary

EMPLOYEE INSTANCES

EMPLOYEE e₁

John Smith 55 80000

EMPLOYEE e₂

Fred Brown 40 30000

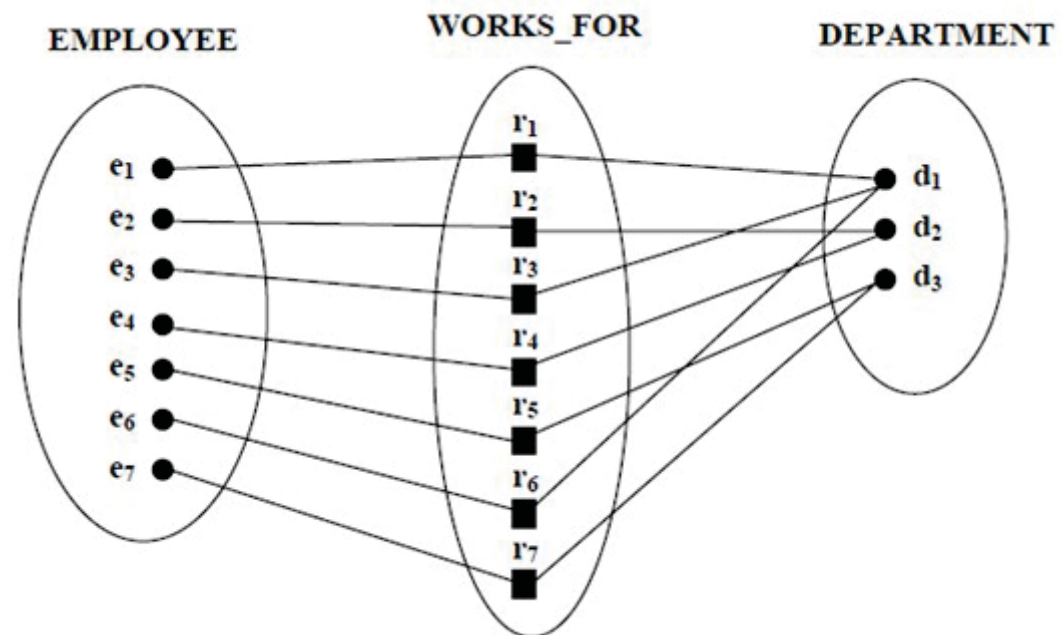
EMPLOYEE e₃

Judy Clark 25 20000

Συσχέτιση

Συσχέτιση (relationship): καθορίζει με ποιο τρόπο οι οντότητες μιας ΒΔ, συσχετίζονται μεταξύ τους

Στιγμιότυπο συσχέτισης : Η συσχέτιση μεταξύ στιγμιοτύπων



Τύπος συσχέτισης

Τύπος συσχέτισης R είναι ένα πλήθος από στιγμιότυπα συσχετίσεων r_i , ανάμεσα σε στιγμιότυπα των τύπων οντότητας που συσχετίζονται.

Ο τύπος συσχέτισης, εκτός από τους τύπους οντότητας μεταξύ των οποίων ορίζεται, μπορεί να χαρακτηρίζεται και από την ύπαρξη δικών του πεδίων (*attributes*)

Βαθμός συσχέτισης

Βαθμός (degree) της συσχέτισης R: Το πλήθος n των τύπων οντότητας που συσχετίζονται δια μέσου μιας συσχέτισης.

Συνήθως ο βαθμός συσχέτισης είναι **2 (binary relationship)**, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να είναι **3 (ternary relationship)**

Αποδεικνύεται πως στη γενική περίπτωση, μια σχέση με βαθμό 3 ανάμεσα σε τρεις τύπους οντότητας A, B και C, περιέχει περισσότερη πληροφορία από τις τρεις συσχετίσεις με βαθμό 2 που ορίζονται ανάμεσα σε αυτούς τους τρεις τύπους οντότητας.

Ρόλος

Κάθε τύπος οντότητας που συμμετέχει σε ένα τύπο συσχέτισης παίζει και ένα συγκεκριμένο **ρόλο (role)** σε αυτή τη συσχέτιση.

Αν οι τύποι οντότητας που συμμετέχουν σε ένα τύπο συσχέτισης είναι διαφορετικοί μεταξύ τους, ο καθορισμός του ρόλου για τον κάθε τύπο οντότητας δεν είναι μια αναγκαία διαδικασία.

Εάν ένας τύπος οντότητας συμμετέχει περισσότερες από μια φορές σε ένα τύπο συσχέτισης, τότε ο καθορισμός του ρόλου για τον κάθε τύπο οντότητας, μας επιτρέπει να περιγράψουμε καλύτερα τον τύπο αλληλεπίδρασης που υφίσταται ανάμεσα στα δύο αντίγραφα του.

Πολλαπλότητα

Η **πολλαπλότητα (cardinality)** ενός τύπου συσχέτισης καθορίζει το πλήθος των στιγμιότυπων αυτού του τύπου συσχέτισης, στον οποίο μια οντότητα μπορεί να συμμετάσχει.

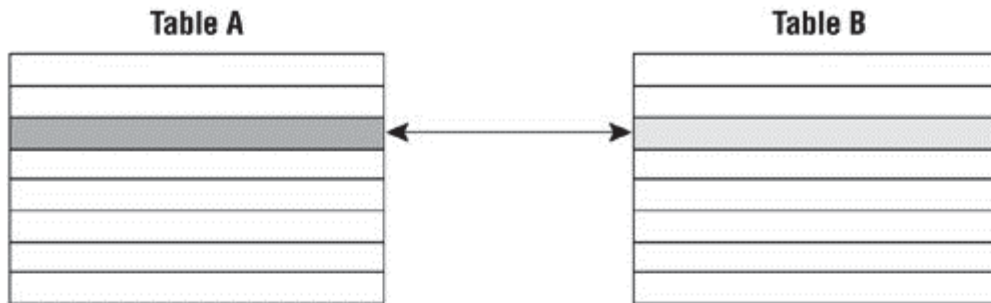
- **1:N (ένα προς πολλά)**
- **1:1 (ένα προς ένα) ή**
- **M:N (πολλά προς πολλά)**

Τύπος συσχέτισης και πολλαπλότητα

- Αν η πολλαπλότητα του τύπου συσχέτισης είναι 1:1 ή 1:N, τότε τα τυχόν πεδία του τύπου συσχέτισης μπορούν να περιληφθούν σε έναν τύπο οντότητας
- Στην περίπτωση 1:1 τα πεδία μπορούν να προστεθούν σε οποιοδήποτε από τους τύπους οντότητας
- Στην περίπτωση 1:N τα πεδία μπορούν να προστεθούν ΜΟΝΟ στον τύπο οντότητας που αντιστοιχεί στην πλευρά του N
- Εάν η σχέση είναι M:N, τότε επειδή τα νέα πεδία δεν αναφέρονται σε ένα από τα δύο στιγμιότυπα των τύπων οντότητας αλλά στο συνδυασμό τους, δεν είναι δυνατή η προσθήκη τους σε κάποιον από τους τύπους οντότητας, και επομένως τα προσθέτουμε υποχρεωτικά στον τύπο συσχέτισης



Σχέσεις 1:1



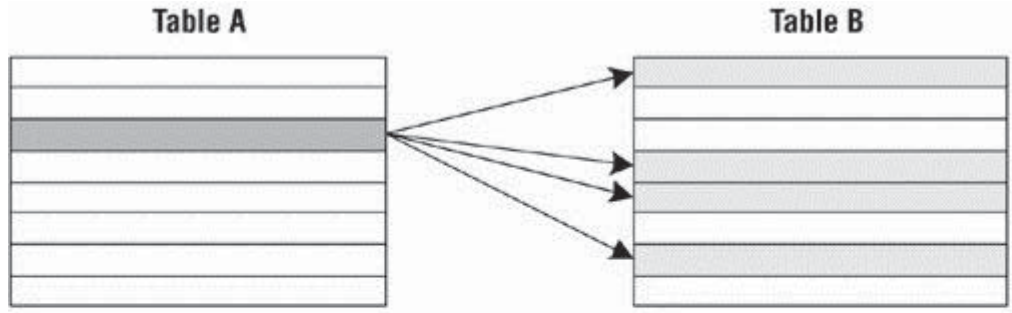
Employees

Employee ID	Employee First Name	Employee Last Name	Home Phone	<< other fields >>
100	Zachary	Erlich	553-3992	.....
101	Susan	McLain	790-3992	.....
102	Joe	Rosales	551-4993	.....

Compensation

Employee ID	Hourly Rate	Commission Rate	<< other fields >>
100	25.00	5.0%	.....
101	19.75	3.5%	.....
102	22.50	5.0%	.....

Σχέσεις 1:N

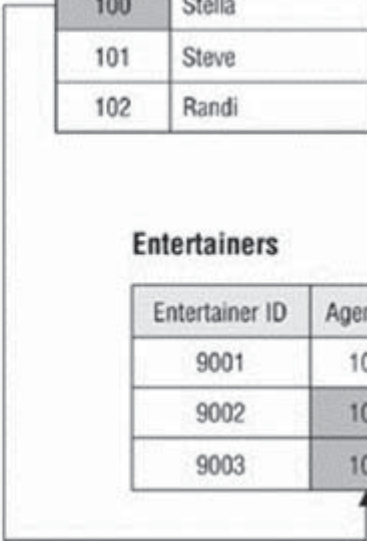


Agents

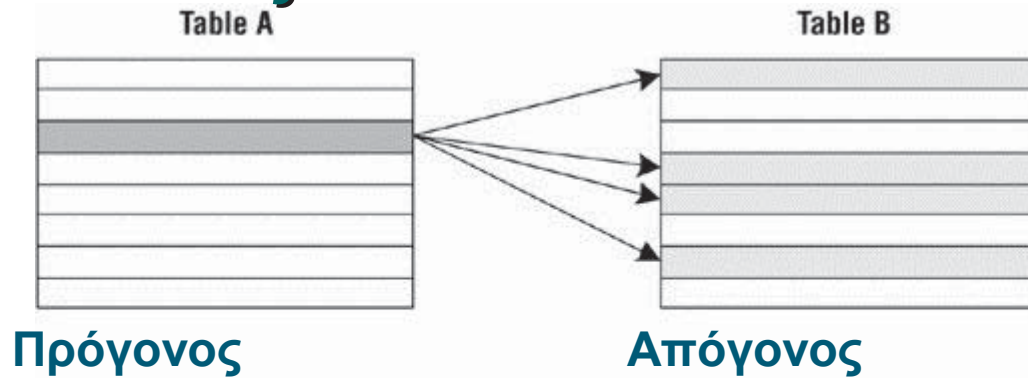
Agent ID	Agent First Name	Agent Last Name	Date of Hire	Agent Home Phone
100	Stella	Rosales	05/16/95	553-3992
101	Steve	Pundt	10/15/95	790-3992
102	Randi	Nathanson	03/01/96	551-4993

Entertainers

Entertainer ID	Agent ID	Entertainer Name	Entertainer Phone	<< other fields >>
9001	101	Jazz Time	555-9928	.....
9002	100	The Mike Hernandez Trio	959-8837	.....
9003	100	The Country Squires	709-3542	.....



Σχέσεις 1:N



Agents

Agent ID	Agent First Name	Agent Last Name	Date of Hire	Agent Home Phone
100	Stella	Rosales	05/16/95	553-3992
101	Steve	Pundt	10/15/95	790-3992
102	Randi	Nathanson	03/01/96	551-4993

Entertainers

Entertainer ID	Agent ID	Entertainer Name	Entertainer Phone	<< other fields >>
9001	101	Jazz Time	555-9928	.....
9002	100	The Mike Hernandez Trio	959-8837	.....
9003	100	The Country Squires	709-3542	.....

Ταυτίζουσες και Μη Σχέσεις

- Μία σχέση καλείται **ταυτίζουσα – identifying** όταν το πρωτεύον πεδίο του πίνακα-προγόνου συμμετέχει στο πρωτεύον πεδίο του πίνακα-απογόνου.
- Μία σχέση καλείται **μη ταυτίζουσα – non-identifying** όταν το πρωτεύον πεδίο του πίνακα-προγόνου εμφανίζεται σαν εξωτερικό πεδίο στον πίνακα-απόγονο και δεν συμμετέχει στο πρωτεύον πεδίο του.
- Η ταυτίζουσα σχέση αποδίδεται με συνεχή γραμμή συσχέτισης, ενώ η μη ταυτίζουσα σχέση σημειώνεται συχνά και με διακεκομμένη γραμμή (crow's foot).
-

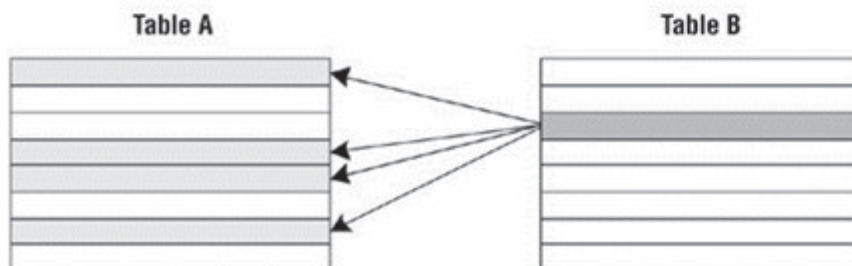
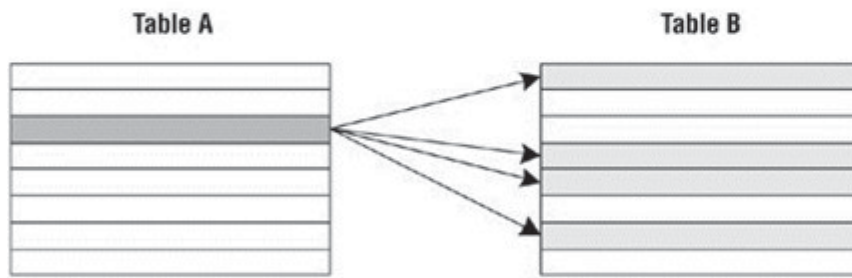
Σχέσεις Μ:Ν

Students

Student ID	Student First Name	Student Last Name	Student Phone	<< other fields >>
60001	Zachary	Erlach	553-3992	.....
60002	Susan	McLain	790-3992	.....
60003	Joe	Rosales	551-4993	.....

Classes

Class ID	Class Name	Instructor ID	<< other fields >>
900001	Intro. to Political Science	220087	.....
900002	Adv. Music Theory	220039	.....
900003	American History	220148	.....



Σχέσεις M:N – Ανάλυση σε 1:M και N:1

Students

Student ID	Student First Name	Student Last Name	Student Phone	<< other fields >>
60001	Zachary	Erlich	553-3992	.....
60002	Susan	McLain	790-3992	.....
60003	Joe	Rosales	551-4993	.....

Student Schedule (Linking Table)

Student ID	Class ID
60003	900001
60001	900003
60003	900003
60002	900002
60001	900001

Classes

Class ID	Class Name	Instructor ID	<< other fields >>
900001	Intro. to Political Science	220087	.....
900002	Adv. Music Theory	220039	.....
900003	American History	220148	.....

Συμμετοχή

- Ένας τύπος οντότητας χαρακτηρίζεται από **ολική / υποχρεωτική συμμετοχή (total / mandatory participation)** σε ένα *τύπο συσχέτισης*, εάν όλα τα στιγμιότυπά του οφείλουν να συμμετέχουν στον τύπο συσχέτισης, ή εναλλακτικά, αν η ύπαρξή του εξαρτάται από τη συμμετοχή του ή όχι σε αυτή τη συσχέτιση
- Σε διαφορετική περίπτωση ο τύπος οντότητας χαρακτηρίζεται από **μερική / προαιρετική συμμετοχή (partial/optional participation)**

Βαθμός συμμετοχής

- **Βαθμός συμμετοχής:** καθορίζει τον ελάχιστο αριθμό καταχωρήσεων που ένας δεδομένος πίνακας πρέπει να έχει συσχετισμένες με μία καταχώρηση στον δεύτερο πίνακα, καθώς και το μέγιστο αριθμό καταχωρήσεων που ο δεδομένος πίνακας επιτρέπεται να έχει συσχετισμένες με μία καταχώρηση στον δεύτερο πίνακα.

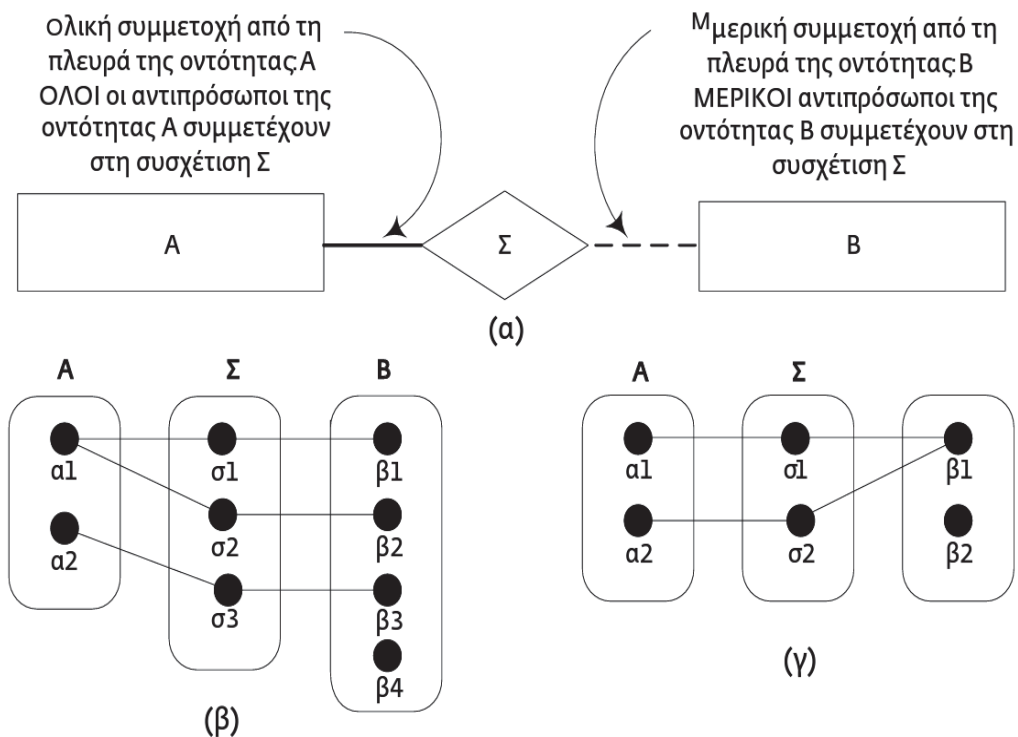
Agents

Agent ID	Agent First Name	Agent Last Name	Date of Hire	Agent Home Phone
100	Stella	Rosales	05/16/95	553-3992
101	Steve	Pundt	10/15/95	790-3992
102	Randi	Nathanson	03/01/96	551-4993

Clients

Client ID	Agent ID	Client First Name	Client Last Name	Client Home Phone
9001	100	Stewart	Jameson	553-3992
9002	101	Shannon	McLain	790-3992
9003	102	Scott	Barker	551-4993

Συμβολισμός συμμετοχής



Εικόνα 2.4. Παράδειγμα συμμετοχή συσχέτισης. (α) Η συσχέτιση Σ έχει ολική συμμετοχή από την πλευρά της οντότητας A και μερική από την πλευρά της οντότητας B. (β), (γ) Παραδείγματα συσχέτισης αντιπροσώπων με ολική συμμετοχή των αντιπροσώπων της οντότητας A και μερική συμμετοχή των αντιπροσώπων της οντότητας B.

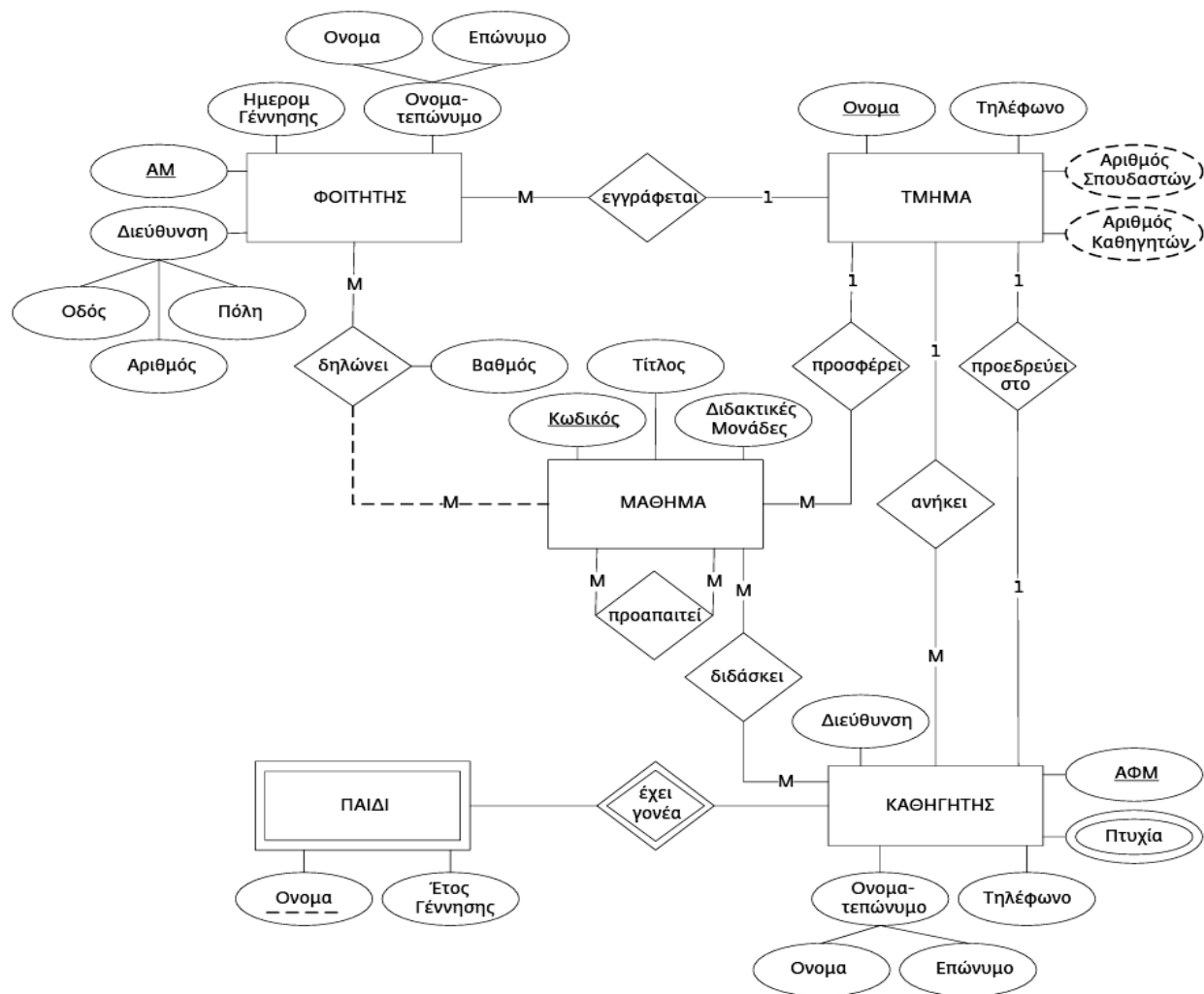
Αδύναμος τύπος οντότητας

Αδύναμος τύπος οντότητας (weak entity type): είναι ο τύπο οντότητας για τον οποίο δεν μπορούμε να ορίσουμε πρωτεύον πεδίο, ώστε να ξεχωρίζουν τα στιγμιότυπά του

Οι αδύναμοι τύποι οντότητας ορίζονται μόνο από ένα συνδυασμό κάποιων από τα πεδία που περιέχουν καθώς και από τη **προσδιορίζουσα συσχέτισή** τους (identifying relationship) με κάποια **προσδιορίζουσα οντότητα** (identifying owner entity).

Σε αυτή τη συσχέτιση, οι αδύναμοι οντότητας έχουν **ολική συμμετοχή** (total participation) και συμβολίζονται με **διπλό παραλληλόγραμμο**

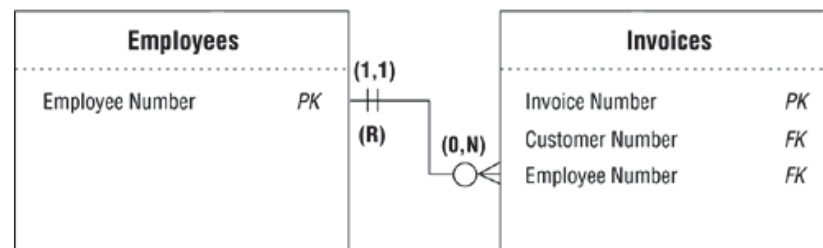
Παράδειγμα ERD κατά Chen



ERD : Crow's Foot

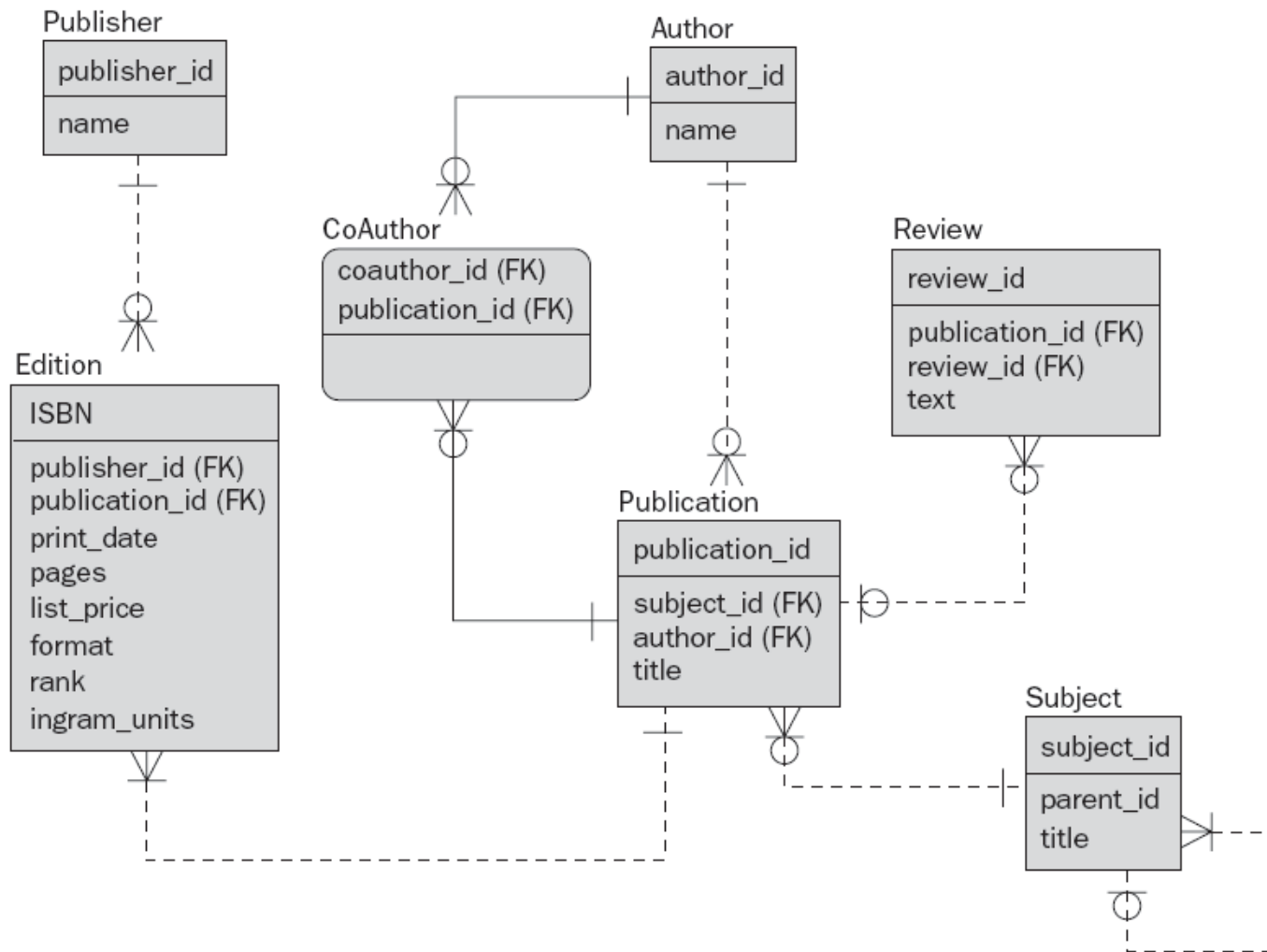
- **Entity Relationship Diagram (ERD)** : Σύνολο πινάκων, γραμμών και συμβόλων που προσδιορίζουν το σχήμα μιας βάσης
- Για το σχεδιασμό του ERD πρέπει να προσδιοριστούν τα εξής :
 - Οι οντότητες και τα πεδία τους
 - Οι συσχετίσεις μεταξύ των οντοτήτων
 - Η κατεύθυνση των σχέσεων (πρόγονος-απόγονος)
 - Το είδος των σχέσεων

Είδη Σχέσεων και Απόδοση Λόγου



Χαρακτηρισμός	Σύμβολο	Σημασία
Δακτύλιος	⊖	Κανένα
Κάθετος	⊥	Ένα
Πόδι κορακιού	⊂	Πολλά
Δακτύλιος και Κάθετος	⊖⊥	Ένα ή κανένα (Μπορεί να έχει ένα...)
Διπλή Κάθετος	⊥⊥	Ακριβώς ένα
Δακτύλιος με Πόδι	⊖⊂	Κανένα ή περισσότερα (Μπορεί να έχει...)
Κάθετος με Πόδι	⊥⊂	Ένα ή περισσότερα (Έχει τουλάχιστον ένα...)

Παράδειγμα ERD με σήμανση γραμμών



Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

