



ΧΩΡΙΚΕΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων και Σχεσιακό Μοντέλο

Διδάσκοντες:

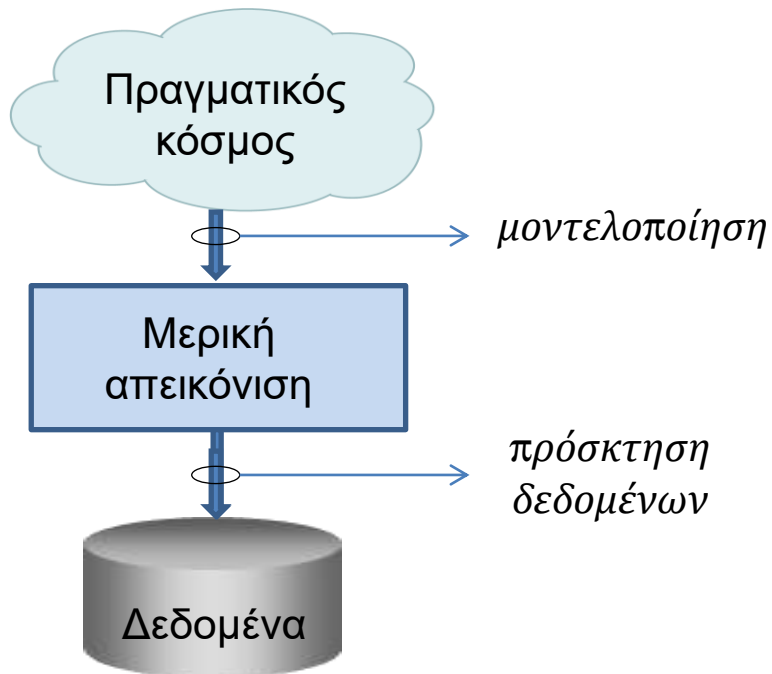
N. Μήτρου, Καθ. ΣΗΜΜΥ ΕΜΠ

A. Ζαφειρόπουλος, Δρ. Μηχ. ΣΗΜΜΥ ΕΜΠ



Βάσεις Δεδομένων (ΒΔ) - σύνοψη

Η διαδικασία μοντελοποίησης των τριών βημάτων



- Από τον πραγματικό κόσμο, απομονώνουμε τα χαρακτηριστικά που μας ενδιαφέρουν:
 - Αντικείμενα (objects)
 - Ιδιότητες ή χαρακτηριστικά (attributes)
 - Συμπεριφορά (behaviour)
- Τα χαρακτηριστικά ενδιαφέροντος κωδικοποιούνται σε **δομές δεδομένων (ή κλάσεις)**
- Συλλέγονται δεδομένα και αποθηκεύονται σε **Βάσεις Δεδομένων**



Μοντέλα Δεδομένων

- **Μοντέλο:** αφαιρετική αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου.
- **Μοντέλα βασισμένα σε αντικείμενα (object based models)**
 - Οντοτήτων-συσχετίσεων
- **Μοντέλα βασισμένα σε εγγραφές (record based models)**
 - Σχεσιακό μοντέλο



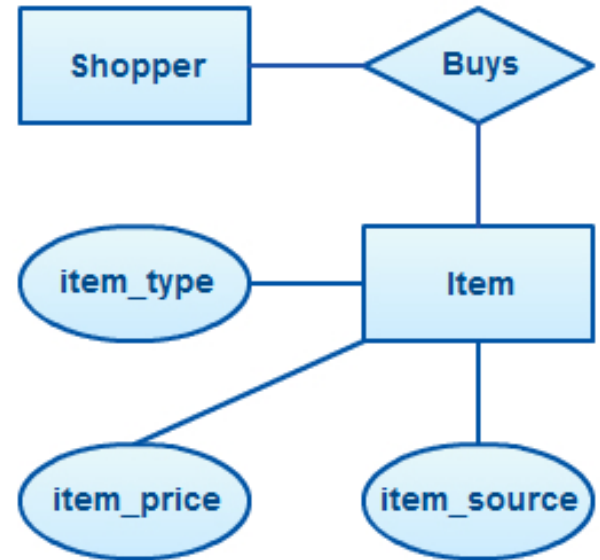
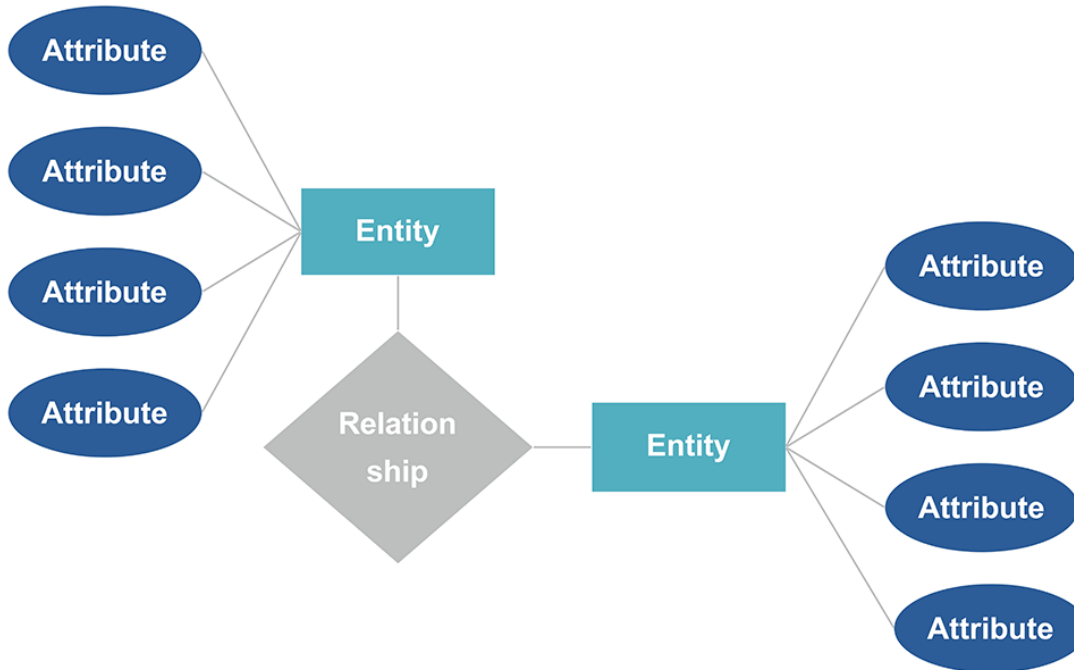
Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων

- Το **μοντέλο οντοτήτων-συσχετίσεων** βασίζεται στην αντίληψη ότι ο πραγματικός κόσμος αποτελείται από **οντότητες** (entities) με **χαρακτηριστικά** (attributes) και **συσχετίσεις** (relationships) μεταξύ των οντοτήτων.
- Αναπτύχθηκε για να διευκολύνει το σχεδιασμό μίας ΒΔ, επιτρέποντας τον ορισμό ενός **σχήματος** (schema) που να αναπαριστά τη συνολική λογική δομή της βάσης.



Μοντέλο Οντοτήτων Συσχετίσεων

Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων



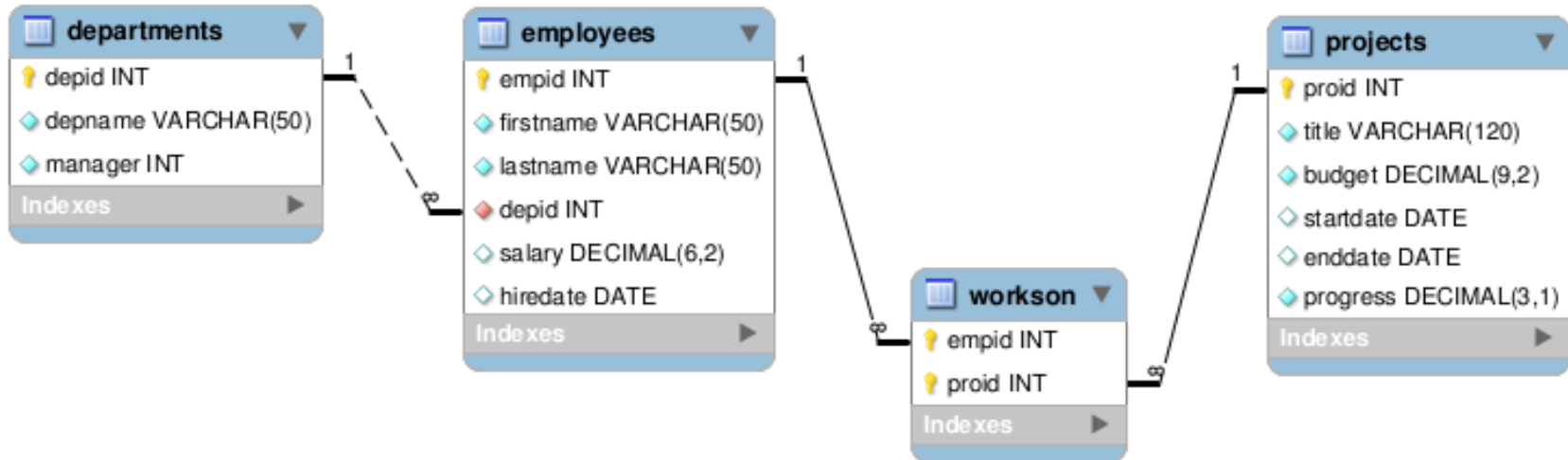
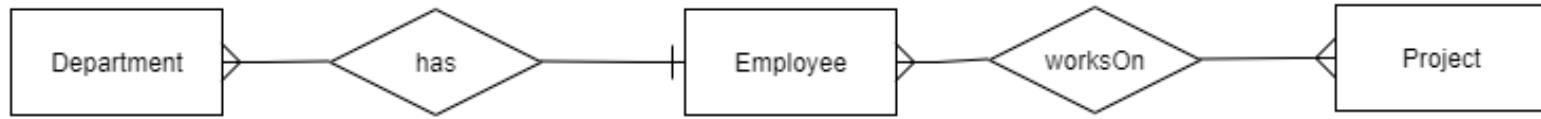


Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων (ΒΔ)

- Κωδικοποιούν τα δεδομένα σε **πίνακες**
 - **tables** ή **relations** (εξ ου και το όνομα **σχεσιακές**)
 - οι **στήλες** αντιστοιχούν σε **ιδιότητες (attributes)**
 - οι **εγγραφές (records)** αντιστοιχούν σε διαφορετικές φυσικές οντότητες (αντικείμενα, σχέσεις, ...) και διατρέχουν οριζόντια όλες τις στήλες
- Η αρχειοθέτηση και αποτελεσματική αναζήτηση γίνεται με τη βοήθεια των **πρωτεύοντων κλειδιών (primary keys)**
- Συσχετίζουν τους πίνακες (άρα και τις οντότητες που αυτοί αναπαριστούν) μέσω κοινών ιδιοτήτων που αναγορεύονται σε **δευτερεύοντα κλειδιά (foreign keys)**



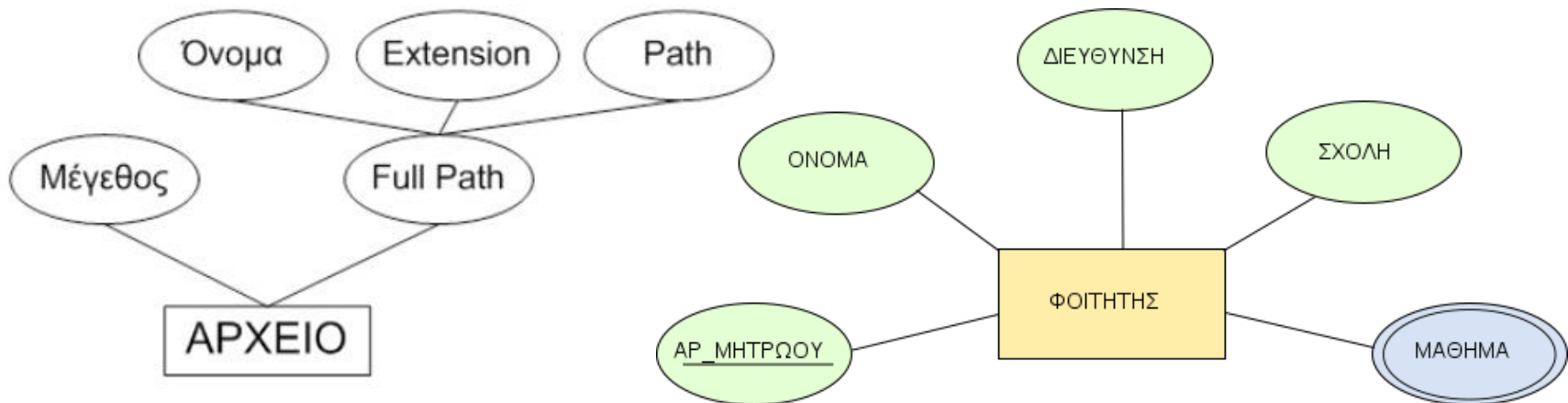
Σχεσιακό Μοντέλο





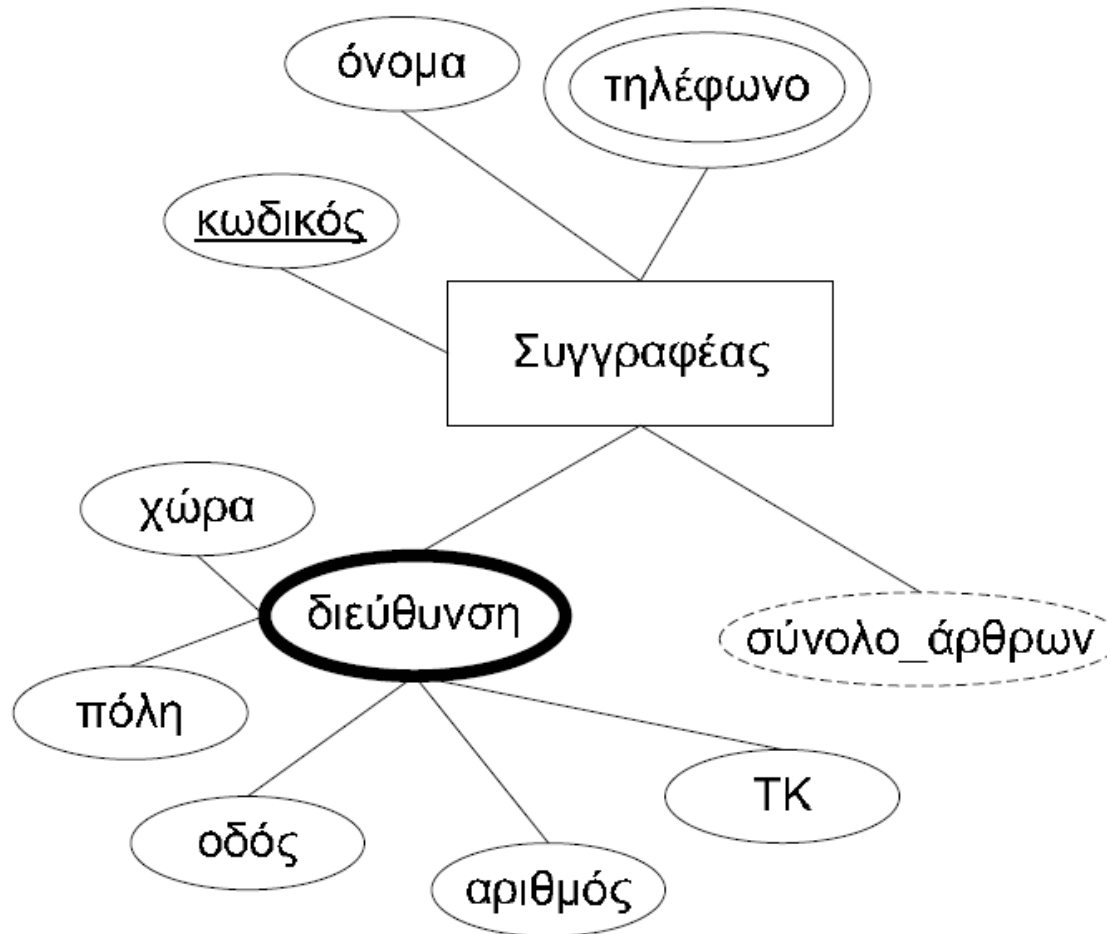
Μοντέλο Οντοτήτων - Συσχετίσεων

- **Οντότητα:** ένα «πράγμα» ή «αντικείμενο» του κόσμου που ξεχωρίζει από άλλα αντικείμενα, μια αφηρημένη έννοια
 - Απλές και σύνθετες **ιδιότητες/χαρακτηριστικά**
 - Ιδιότητες μιας τιμής και πολλαπλών τιμών
 - Παραγόμενη ιδιότητα
 - Πρωτεύον κλειδί (σύνολο χαρακτηριστικών που ταυτοποιεί μια εγγραφή)





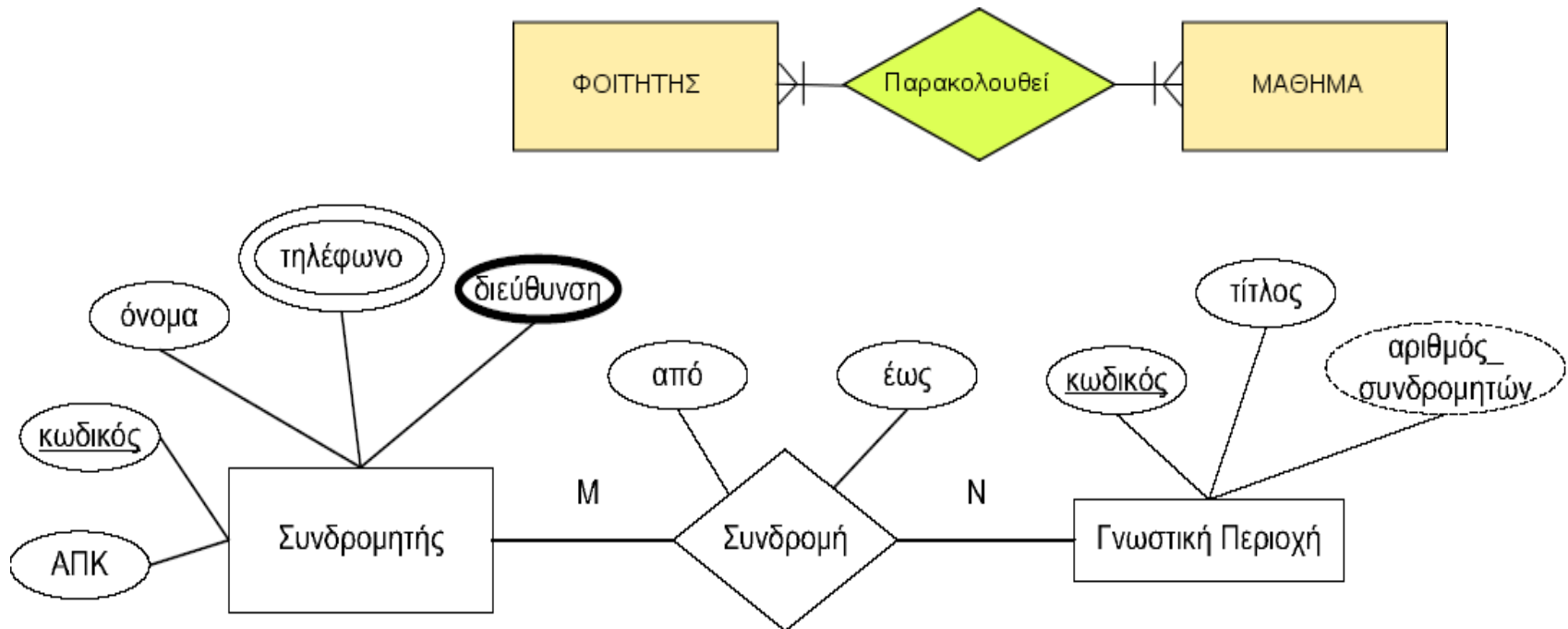
Χαρακτηριστικά Οντοτήτων





Μοντέλο Οντοτήτων - Συσχετίσεων

- **Συσχέτιση:** μια σχέση μεταξύ δύο ή περισσότερων οντοτήτων, η οποία αναπαριστά μια αντίστοιχη σχέση των αντικειμένων στον πραγματικό κόσμο.
- Μια συσχέτιση έχει περιγραφικές ιδιότητες.



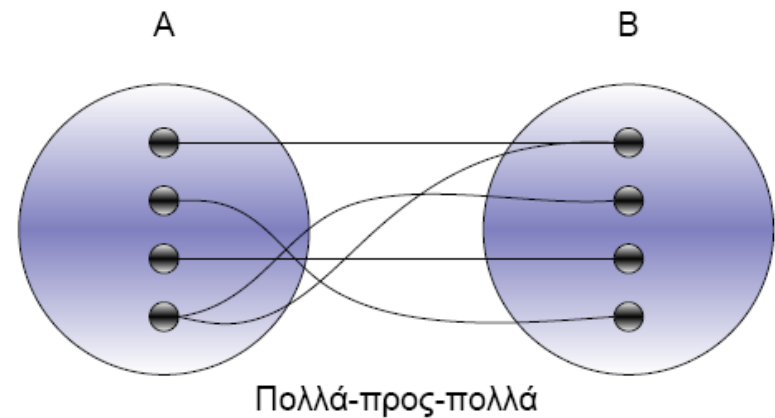
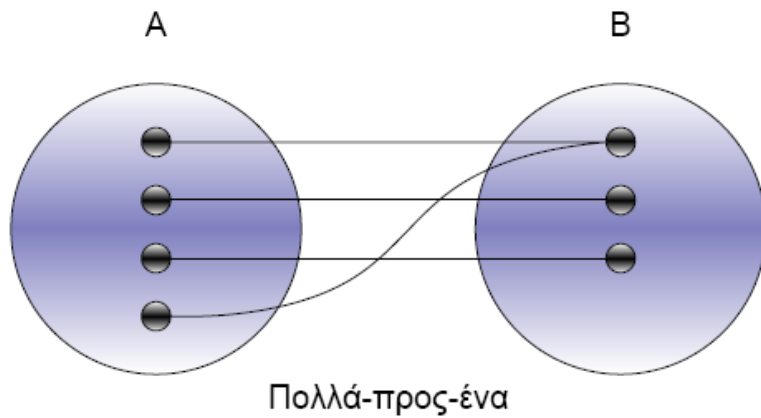
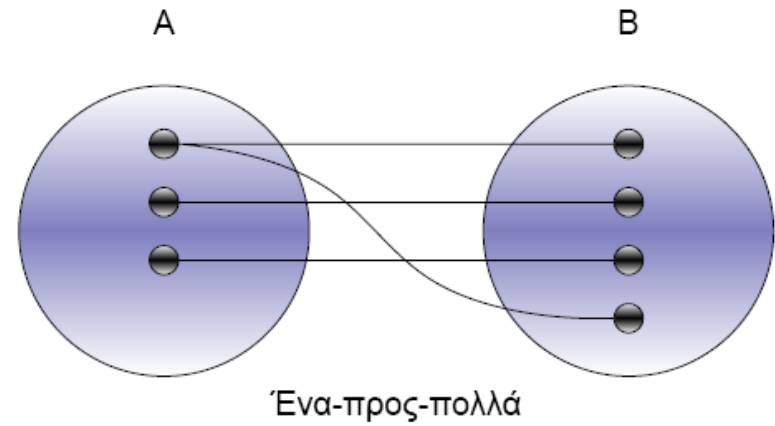
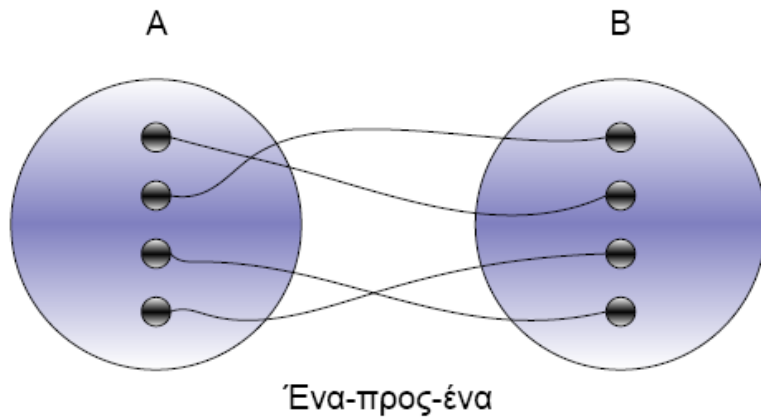


Βαθμοί Απεικόνισης

- **Ένα προς ένα:** μια οντότητα του A συσχετίζεται το πολύ με μια οντότητα του B και το αντίστροφο.
- **Ένα προς πολλά:** μια οντότητα του A συσχετίζεται με οποιονδήποτε αριθμό οντοτήτων του B. Μια οντότητα του B συσχετίζεται το πολύ με μια οντότητα του A.
- **Πολλά προς ένα:** Μια οντότητα του A συσχετίζεται το πολύ με μια οντότητα του B. Μια οντότητα του B συσχετίζεται με οποιονδήποτε αριθμό οντοτήτων του A.
- **Πολλά προς πολλά:** μια οντότητα του A συσχετίζεται με οποιονδήποτε αριθμό οντοτήτων του B και το αντίστροφο.

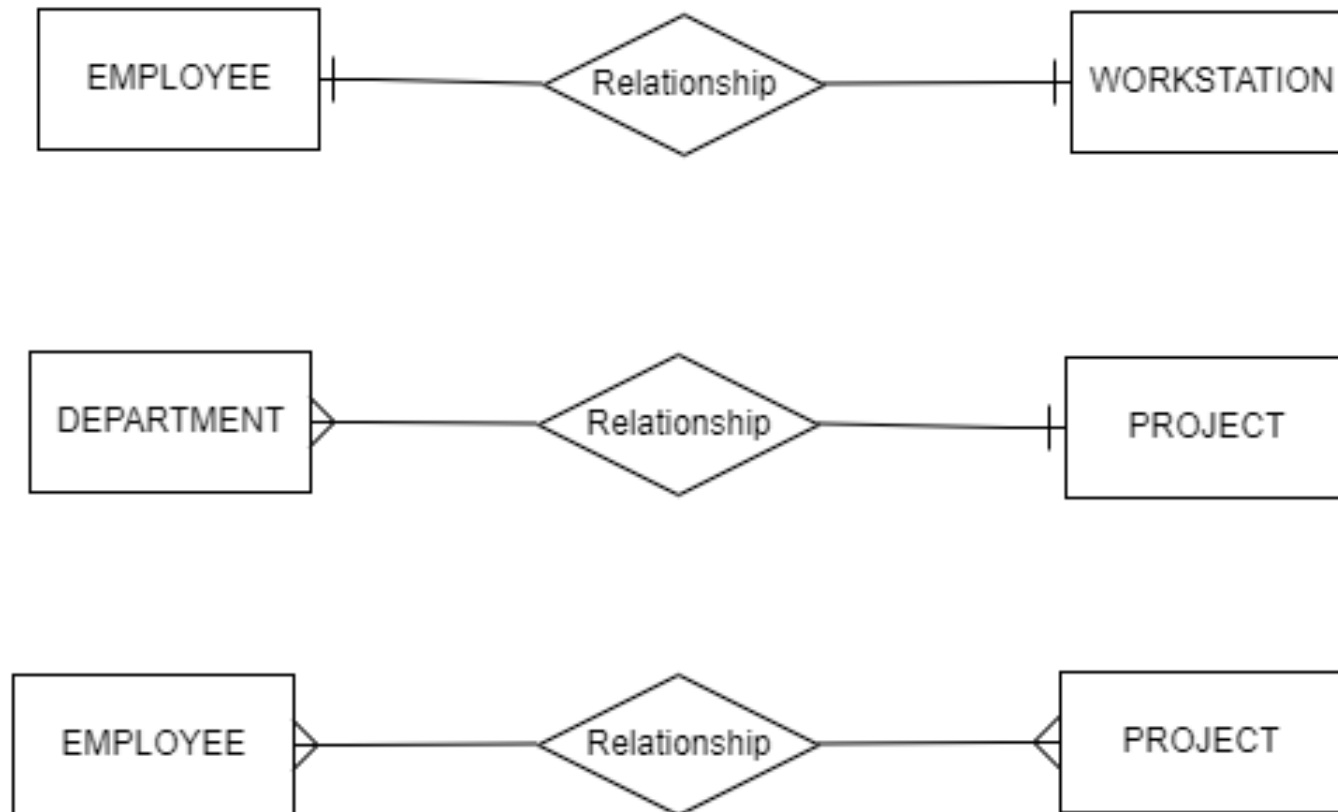


Βαθμοί απεικόνισης



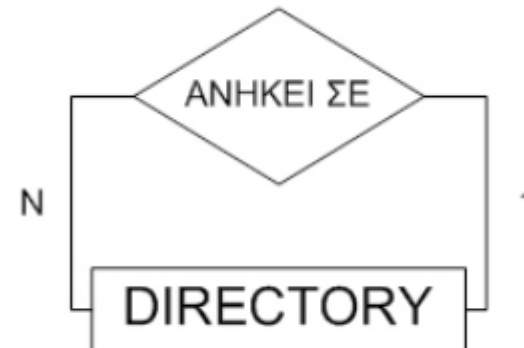


Βαθμοί απεικόνισης



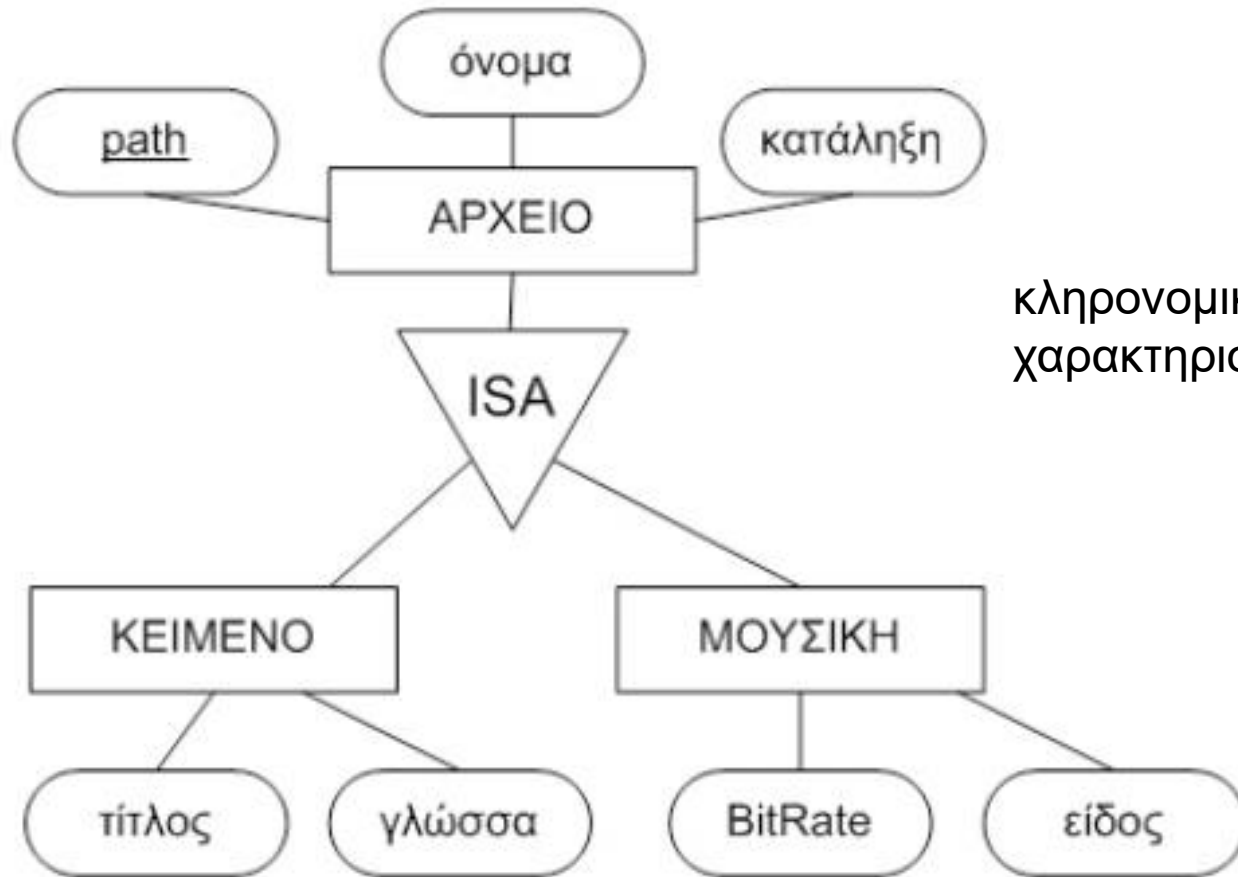


Ολική Συμμετοχή / Αναδρομικές Συσχετίσεις





Σχέσεις Εξειδίκευσης ISA



κληρονομικότητα
χαρακτηριστικών



Ασθενείς Οντότητες

Ασθενείς ονομάζονται οι οντότητες των οποίων τα στιγμιότυπα ταυτοποιούνται μόνο μέσω μιας προσδιορίζουσας σχέσης με μια ισχυρή οντότητα





Περιορισμοί στις Συσχετίσεις

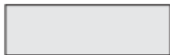
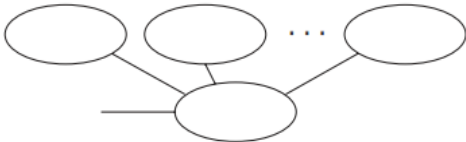
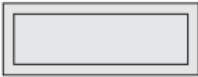

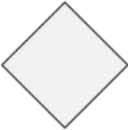
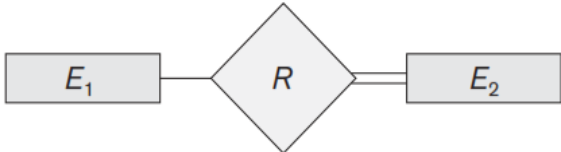

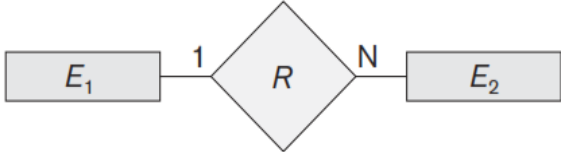

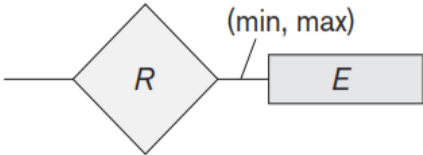


Οι περιορισμοί εκφράζουν τα ελάχιστα και μέγιστα στιγμιότυπα της δεύτερης οντότητας στα οποία μπορεί να συμμετέχει η πρώτη οντότητα





Μοντέλο Entities-Relationships (ER)

([1], chapter 7)

Symbol	Meaning	Symbol	Meaning
	Entity		Composite Attribute
	Weak Entity		Derived Attribute
	Relationship		Total Participation of E_2 in R
	Identifying Relationship		Cardinality Ratio 1: N for $E_1:E_2$ in R
	Attribute		Structural Constraint (min, max) on Participation of E in R
	Key Attribute		
	Multivalued Attribute		



Μετάβαση σε Σχεσιακό Μοντέλο

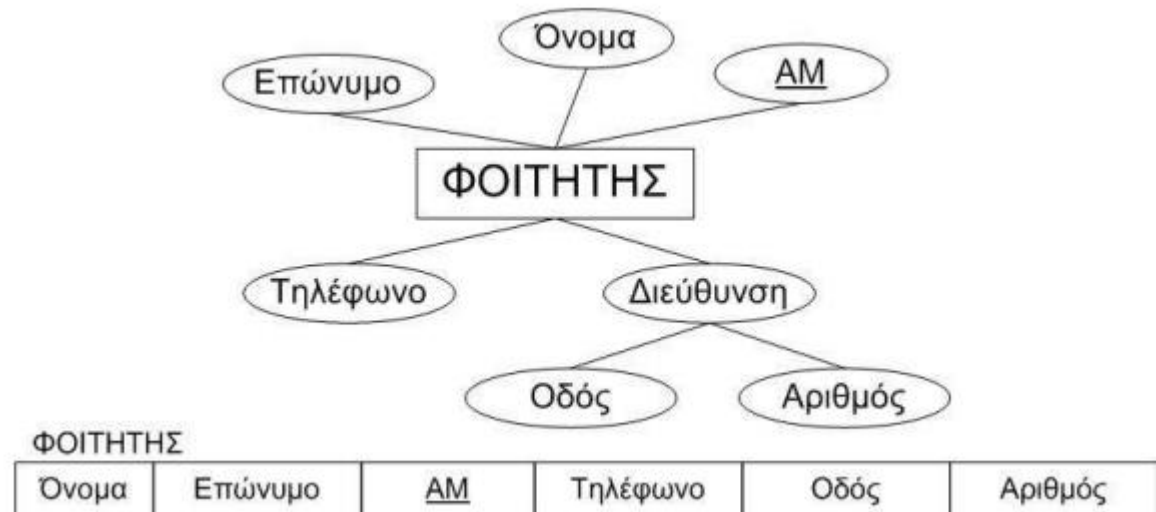
- Το ER μετατρέπεται σε σχεσιακό μοντέλο με την εφαρμογή απλών βημάτων
- Τα κύρια σημεία είναι:
 - Μετατροπή οντοτήτων σε σχέσεις (πίνακες)
 - Αναπαράσταση των συσχετίσεων με χρήση ξένων κλειδιών (foreign keys)



Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο

• Ισχυρές Οντότητες

- Για κάθε ισχυρή οντότητα δημιουργούμε μια σχέση (πίνακα) με όλα τα απλά γνωρίσματα της οντότητας. Για τα σύνθετα αποθηκεύουμε τα απλά συστατικά.
- Επιλέγουμε το πρωτεύον κλειδί και το υπογραμμίζουμε. Αν είναι σύνθετο, υπογραμμίζονται όλα τα απλά γνωρίσματα.





Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο

- Συσχέτιση 1-1





Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο

- Συσχέτιση 1-N



ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Όνομα	Επώνυμο	<u>E-mail</u>
-------	---------	---------------

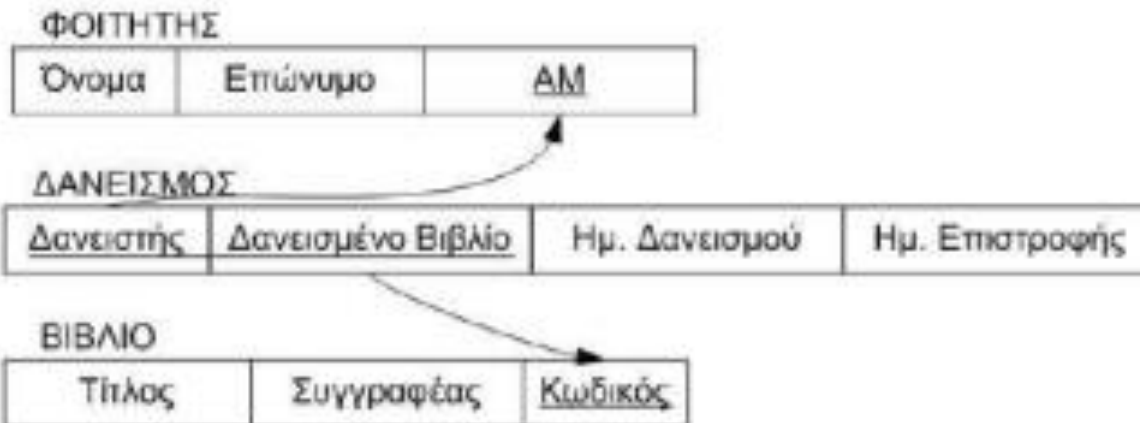
ΜΑΘΗΜΑ

Κωδικός	Τίτλος	Ύλη	email Διδάσκοντα	Αρ. Διαλέξεων
---------	--------	-----	------------------	---------------



Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο

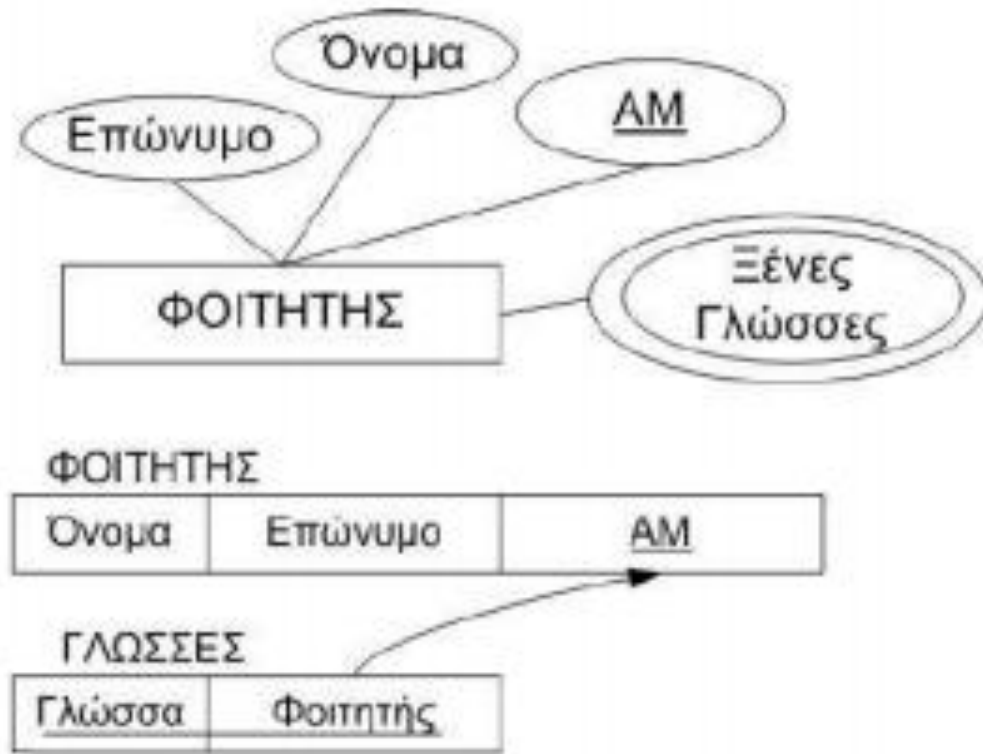
- Συσχέτιση N-M





Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο

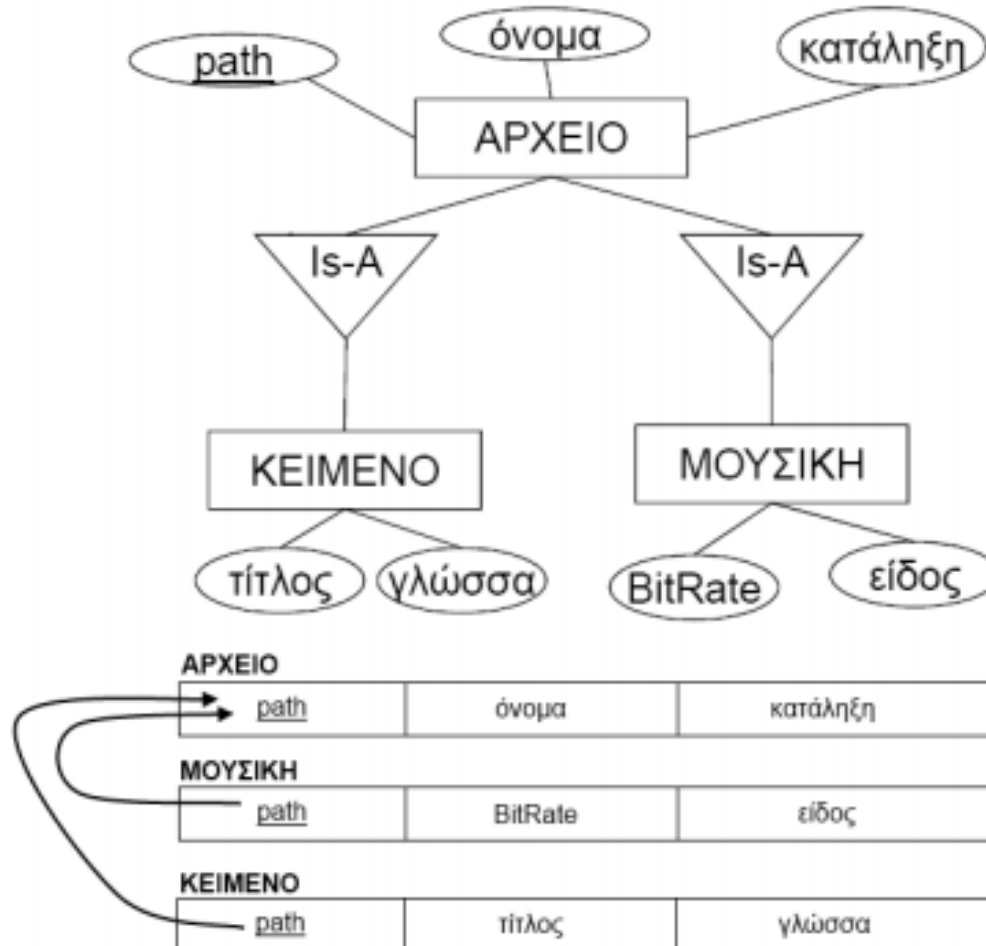
- Πλειότιμα γνωρίσματα





Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο

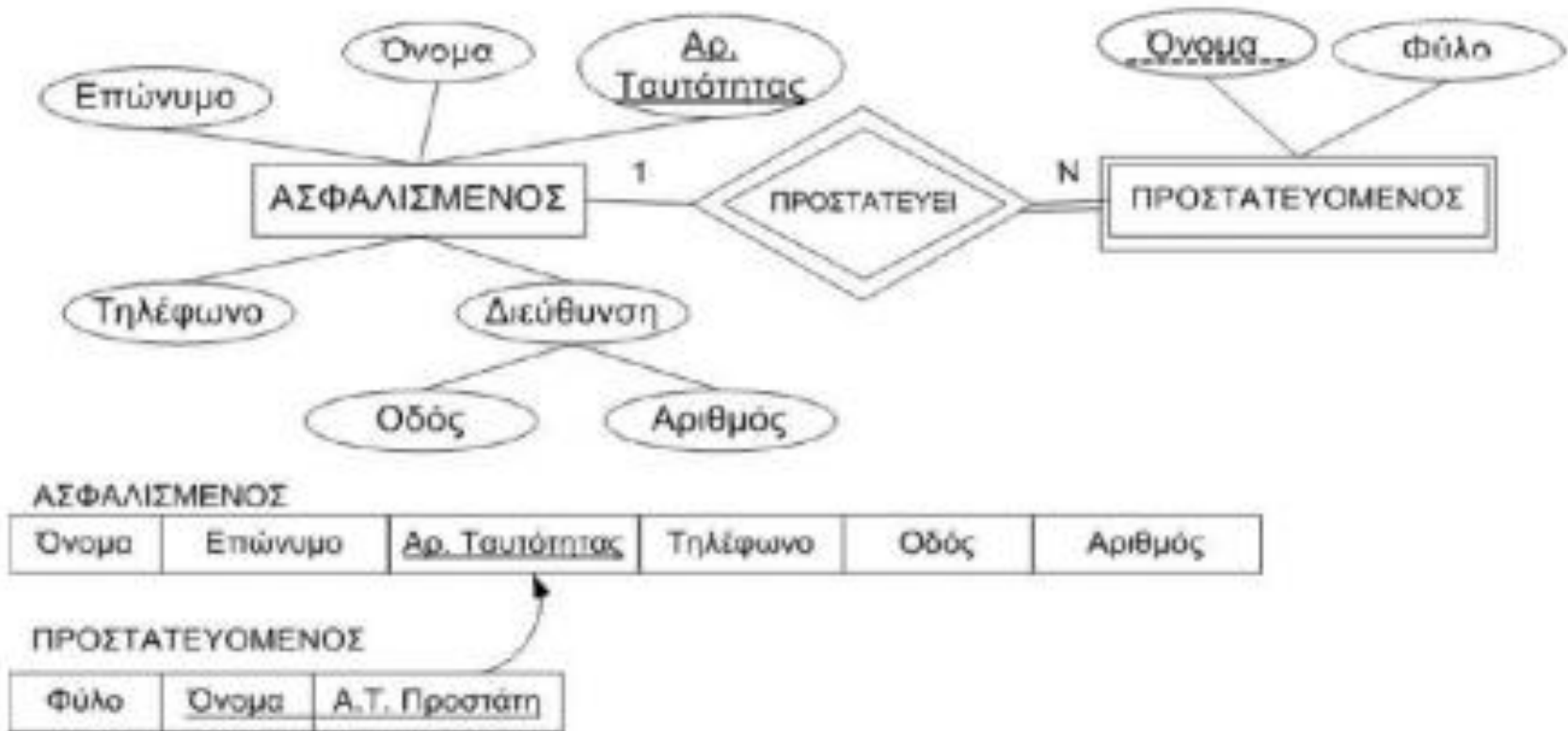
- ISA





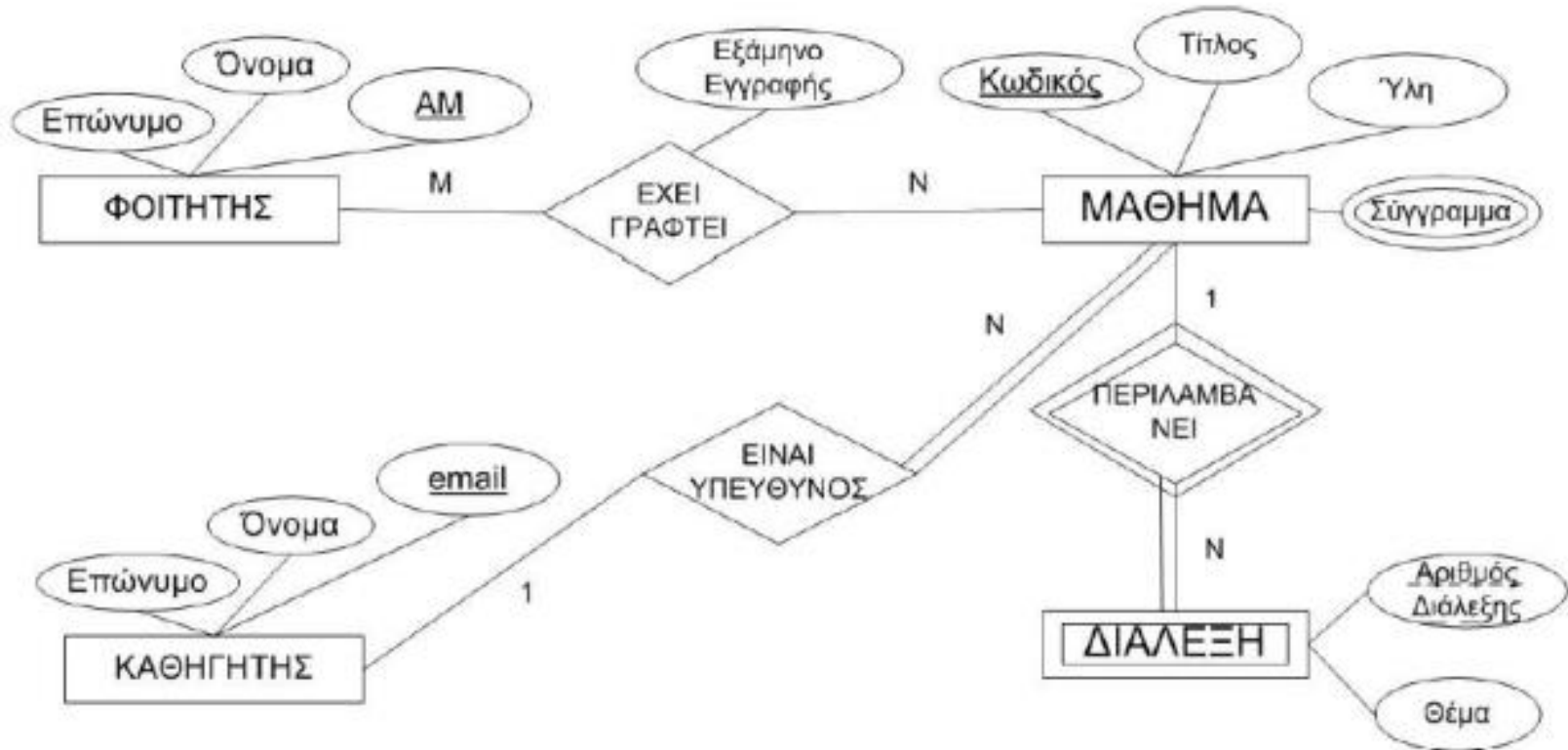
Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο

- Ασθενείς Οντότητες



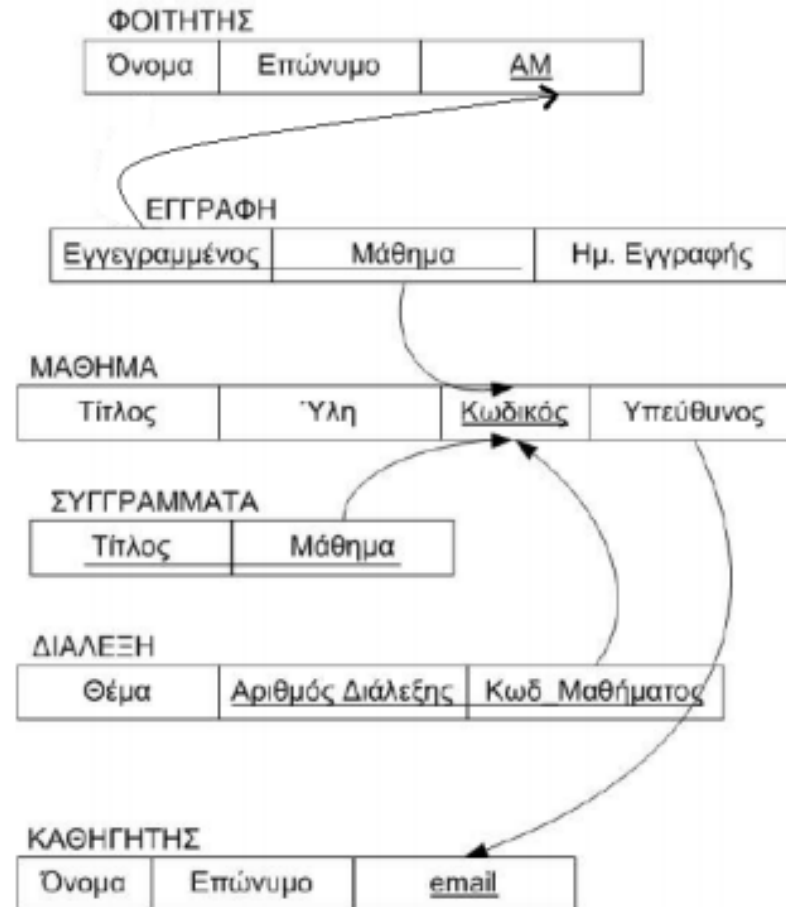


Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο





Μετάβαση σε σχεσιακό μοντέλο





Λογισμικό για δοκιμές

- <https://erdplus.com/>

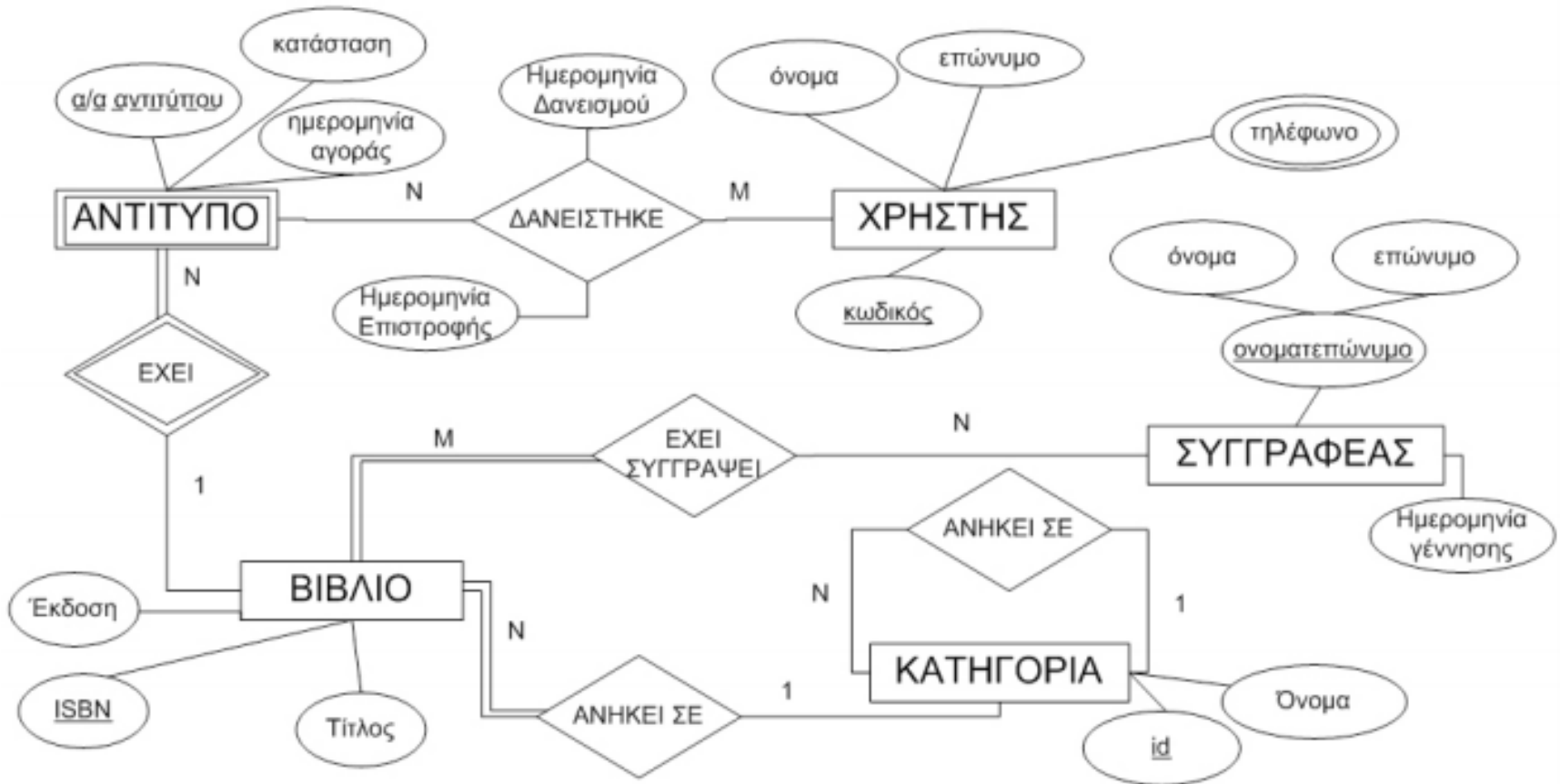


Παράδειγμα #1

- **Υλοποίηση μιας ΒΔ για τον κατάλογο μιας Βιβλιοθήκης.**
- Η βιβλιοθήκη διατηρεί πληροφορίες για τα **βιβλία** που έχει στην κατοχή της καθώς επίσης και για **συγγραφείς**. Κάθε βιβλίο πρέπει να έχει γραφτεί από κάποιον συγγραφέα του οποίου τα στοιχεία διατηρεί η βιβλιοθήκη.
- Η βιβλιοθήκη διατηρεί σύστημα ιεραρχικής κατηγοριοποίησης των βιβλίων της. Κάθε **κατηγορία** μπορεί να είναι υποκατηγορία μιας άλλης κτλ. Κάθε βιβλίο πρέπει να ανήκει σε κάποια κατηγορία.
- Κάθε βιβλίο έχει μοναδικό ISBN, η βιβλιοθήκη διατηρεί όμως **αντίτυπα** από κάθε βιβλίο, τα οποία δανείζει σε χρήστες.
- Οι **χρήστες** ανοίγουν λογαριασμό στη βιβλιοθήκη και λαμβάνουν έναν μοναδικό κωδικό.
- Οι χρήστες μπορούν να δανειστούν βιβλία.



Παράδειγμα





Παράδειγμα #2

- Ο Δήμος Αθηναίων σχεδιάζει τη δημιουργία πλατφόρμας για την ανάπτυξη δράσεων που σκοπεύουν στη μείωση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Για το σκοπό αυτό ενδιαφέρεται για την ανάπτυξη χωρικής βάσης δεδομένων για την αποθήκευση πληροφορίας που αφορά:
- Τα πάρκα που υφίστανται στον Δήμο Αθηναίων. Πρέπει να υποστηρίζεται κατηγοριοποίηση των πάρκων με βάση τις διαστάσεις τους (π.χ., μητροπολιτικό πάρκο, πάρκο γειτονιάς, πάρκο «τσέπης» (αφορά πάρκο σε μικρούς χώρους μέσα στην πόλη)). Για κάθε πάρκο, είναι σημαντικό να μπορεί να εξαχθεί πληροφορία σχετικά με τις κοινότητες του Δήμου στις οποίες ανήκει. Θεωρούμε πως ο Δήμος Αθηναίων χωρίζεται σε μια σειρά από κοινότητες (κοινοτικά διαμερίσματα κτλ.).
- Τους μετεωρολογικούς σταθμούς που είναι εγκατεστημένοι στον Δήμο Αθηναίων. Κάθε σταθμός μετρά μια σειρά από περιβαλλοντικές μετρικές, συμπεριλαμβανομένου θερμοκρασίας, υγρασίας, έντασης ανέμου και εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Οι μετρήσεις λαμβάνονται ανά διάστημα μίας ώρας.
- Τους βασικούς οδικούς άξονες (λεωφόρους) που διασχίζουν τον Δήμο. Για κάθε οδικό άξονα θα καταγράφονται ωριαία στοιχεία μέσης κυκλοφορίας (π.χ., 1000 οχήματα ανά ώρα).
- Τις συγκοινωνιακές γραμμές (διαδρομές) για τα αστικά λεωφορεία του δήμου και τις στάσεις ανά γραμμή.
- Δημογραφικά στοιχεία για τον πληθυσμό ανά κοινοτικό διαμέρισμα (π.χ., πληθυσμός, άτομα ανά ηλικιακή κατηγορία).
- Πράσινες διαδρομές που σχεδιάζει ο δήμος και θα μπορούν να τις ακολουθούν οι πολίτες. Οι πράσινες διαδρομές θα αφορούν (υφιστάμενους ή υπό διαμόρφωση) πεζοδρόμους ή ποδηλατοδρόμους.