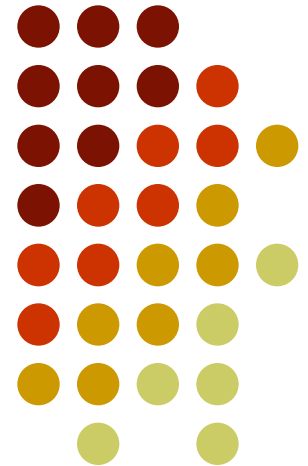


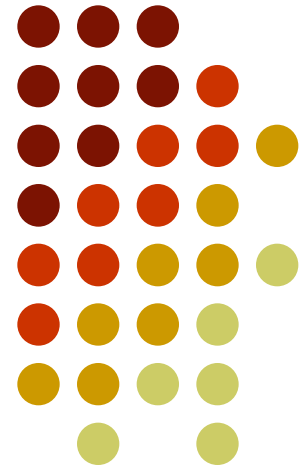
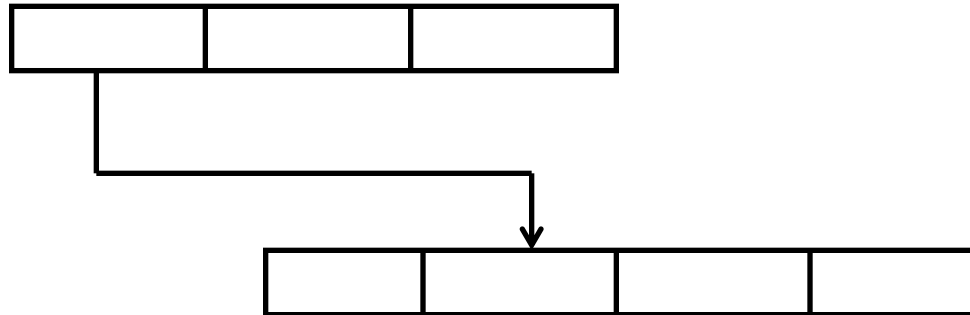
# Βάσεις Δεδομένων

Σχεσιακό Μοντέλο  
Μετατροπή Διαγράμματος Οντοτήτων  
Συσχετίσεων (E-R) σε σχεσιακό

Φροντιστήριο 3ο  
26-10-2011



# Σχεσιακό Μοντέλο



# Σχεσιακό Μοντέλο-Έννοιες



- Το σχεσιακό μοντέλο παριστάνει τη ΒΔ ως μια συλλογή από σχέσεις. Οι σχέσεις αντιπροσωπεύονται από πίνακες με διακριτά ονόματα.
- Κάθε γραμμή στον πίνακα ονομάζεται πλειάδα (tuple) και αντιπροσωπεύει μια σχέση μεταξύ ενός συνόλου τιμών.
- Κάθε στήλη στον πίνακα αποτελεί ένα γνώρισμα.



# Σχεσιακό Μοντέλο

Απλός τρόπος αναπαράστασης δεδομένων:  
ένας διδιάστατος πίνακας που λέγεται σχέση

Σχέση : Υπάλληλος      Γνωρίσματα      Πλειάδα

ΑΦΜ	Όνομα	Διεύθυνση	Μισθός
21919192	Νίκος Παπαδόπουλος	Πεντέλης 76	1400
12345422	Μαρία Χριστοπούλου	Δημοκρατίας 44	1900
13243424	Γιώργος Παπάς	Τρικάλων 55	1800

Cardinality: Αριθμός Γραμμών Πίνακα

Arity: Αριθμός στηλών Πίνακα



# Σχήμα σχέσης R

- δηλώνεται  $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
- αποτελείται από ένα όνομα σχέσης και μια λίστα γνωρισμάτων.
- Παραδείγματα
  - Ταινία(τίτλος ,χρόνος ,διάρκεια, είδος)
  - Υπάλληλος(ΑΦΜ, Όνομα, Επίθετο, Διεύθυνση, Μισθός, Τηλέφωνο)
- Βαθμός : το πλήθος των γνωρισμάτων
- Κάθε όνομα μοναδικό
- Πεδίο ορισμού γνωρίσματος  $A_i$ :
  - $\text{dom}(A_i) =$  ένα σύνολο από **ατομικές** τιμές

# Πεδίο Ορισμού



Πρέπει να ορίσουμε:

*Ένα όνομα:*

- Πχ Αριθμοί\_τηλ\_Πάτρας

*Έναν τύπο δεδομένων:*

- Μια συμβολοσειρά ...

*Μια μορφοποίηση:*

- ... της μορφής (dddd)dddddd όπου κάθε d είναι ένα αριθμητικό (δεκαδικό ) ψηφίο και τα τέσσερα πρώτα ψηφία σχηματίζουν έναν έγκυρο κωδικό τηλεφώνου περιοχής

**Επιπλέον πληροφορίες για την ερμηνεία των τιμών του πεδίου ορισμού**

- Πχ αν το βάρος είναι σε κιλά ή σε λίμπρες

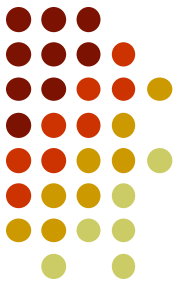


# Κατάσταση σχέσης

- Σχέση ή **κατάσταση σχέσηης** :  $r(R)$ 
  - Ένα σύνολο από  $n$ -πλειάδες  $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$
  - Κάθε  $n$ -πλειάδα ( $n$ -tuple)  $t$  είναι μια διατεταγμένη λίστα από  $n$  τιμές  $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$ , όπου η κάθε τιμή  $v_i$  είναι ένα στοιχείο του  $\text{dom}(A_i)$  ή μια ειδική τιμή null
  - Η  $i$  τιμή της πλειάδας  $t$ , που αντιστοιχεί στο γνώρισμα  $A_i$ , αναφέρεται σαν  $t_i[A_i]$
- Παράδειγμα:

	τίτλος	χρόνος	διάρκεια	είδος
$t_1$	Star Wars	1997	124	έγχρωμη
$t_2$	Mighty Ducks	1991	104	έγχρωμη
$t_3$	Wayne's World	1992	95	έγχρωμη

$t_2[\text{διάρκεια}]$



# Σχήμα Βάσης

- Το σχήμα των σχημάτων των σχέσεων ονομάζεται σχήμα βάσης δεδομένων (database schema)

**Ταινία** (τίτλος, χρόνος, διάρκεια)

**Ηθοποιός** (όνομα, σύνολο ταινιών, έτος γέννησης)

**Παίζει** (όνομα\_ηθοποιού, τίτλος, χρόνος)



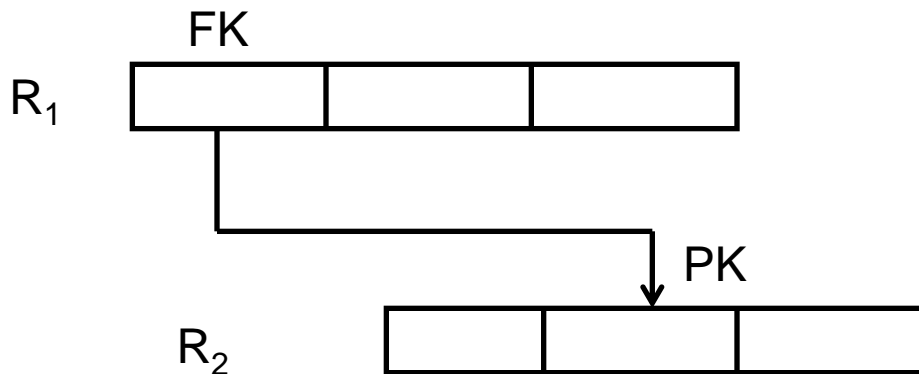
# Κλειδιά(1)

- **Υπέρ-κλειδί SK** : ένα σύνολο από μια ή περ/ρες ιδιότητες που, όταν τις χρησιμοποιούμε μαζί, μας προσδιορίζουν μοναδικά μια οντότητα στο σύνολο οντοτήτων.
- **Υποψήφιο κλειδί** : ένα ελάχιστο υπέρ-κλειδί – αν αφαιρεθεί οποιοδήποτε γνώρισμα, το σύνολο γνωρισμάτων που θα προκύψει παύει να θεωρείται κλειδί
- **Πρωτεύον κλειδί** : ένα από τα υποψήφια κλειδιά της σχέσης



# Κλειδιά(2)

- **Ξένο κλειδί** : ένα σύνολο γνωρισμάτων μίας σχέσης  $R_1$  που αναφέρεται σε μία σχέση  $R_2$  που ικανοποιεί τους κανόνες
  - Τα FKs έχουν το ίδιο πεδίο ορισμού με τα PKs στα οποία αναφέρονται
  - Μία τιμή του FK στην πλειάδα  $t_1$  της παρούσας κατάστασης  $r_1(R_1)$ 
    - είτε εμφανίζεται ως τιμή του PK σε κάποια πλειάδα  $t_2$  της παρούσας κατάστασης  $r_2(R_2)$
    - είτε είναι **NULL**



# Σχεσιακό σχήμα βάσεων δεδομένων



Ένα σχεσιακό σχήμα βάσεων δεδομένων αποτελείται από:

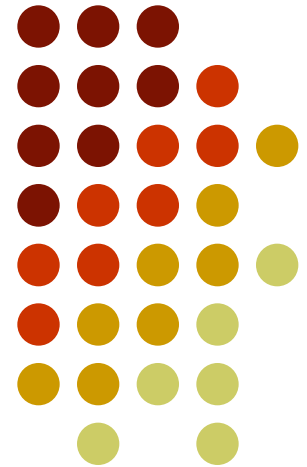
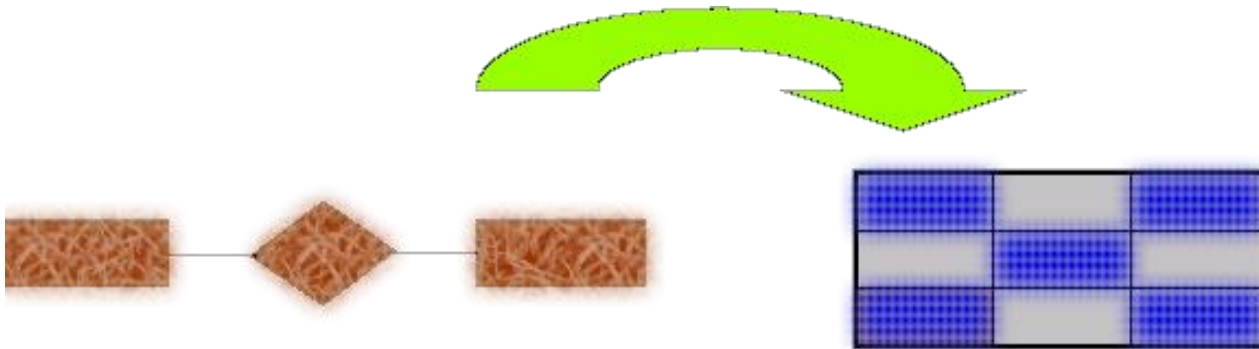
- Ένα σύνολο από σχεσιακά σχήματα (πίνακες).
- Ένα σύνολο από περιορισμούς ακεραιότητας.



# Περιορισμοί Ακεραιότητας

- **Περιορισμός Πεδίου Ορισμού:** Η τιμή κάθε γνωρίσματος  $A$  πρέπει να είναι μία *ατομική* τιμή από το πεδίο ορισμού αυτού του γνωρίσματος  $\text{dom}(A)$
- **Περιορισμός Κλειδιού:** όλες οι πλειάδες σε μία σχέση πρέπει να είναι διαφορετικές
- **Περιορισμός Ακεραιότητας Οντοτήτων:** Δε μπορεί η τιμή του πρωτεύοντος κλειδιού να είναι null
- **Περιορισμός Αναφορικής Ακεραιότητας:** Όταν μια πλειάδα μιας σχέσης  $s$ , αναφέρεται σε μια άλλη, τότε αυτή η άλλη πρέπει να υπάρχει.
- **Περιορισμός Σημασιολογικής Ακεραιότητας :**  
Λογικοί περιορισμοί που ισχύουν στον πραγματικό κόσμο.

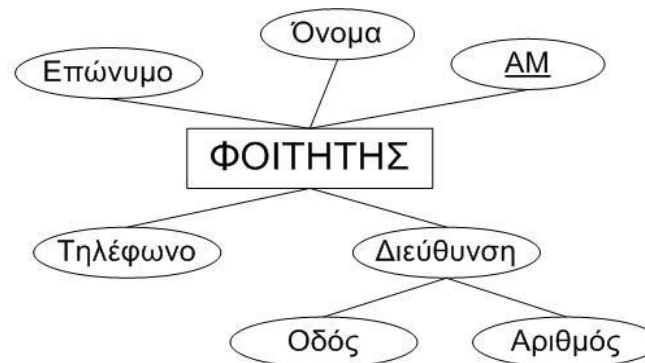
# Μετατροπή E-R σε Σχηματικό





# Βήμα 1ο: 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.



ΦΟΙΤΗΤΗΣ

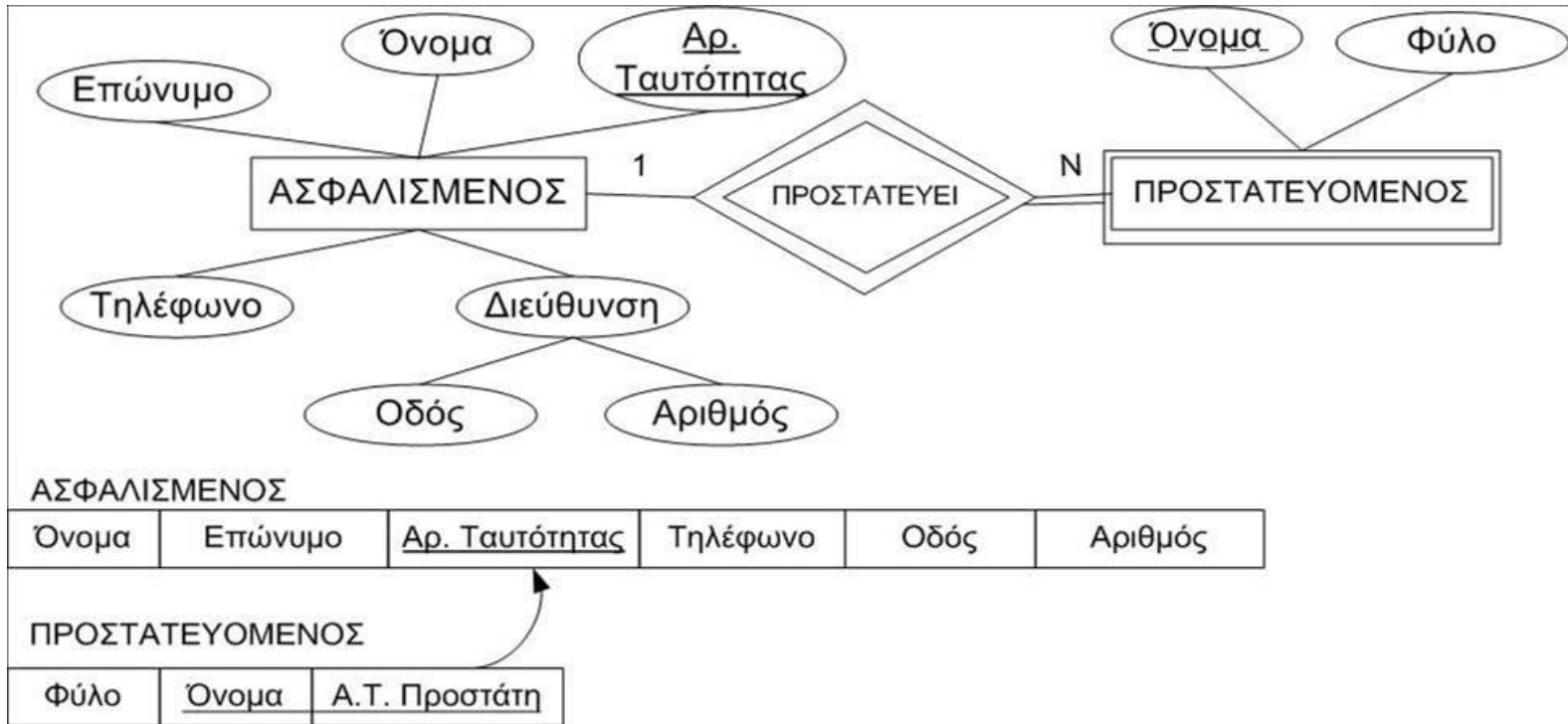
Όνομα	Επώνυμο	<u>ΑΜ</u>	Τηλέφωνο	Οδός	Αριθμός
-------	---------	-----------	----------	------	---------

Στράτος	Σιδηρόπουλος	1234	2610222220	Κορίνθου	2345
Γιώργος	Μήτρου	4321	2410223113	Δημοκρατίας	34
Σωκράτης	Γεωργίου	2323	2310332233	Δημοκρατίας	35



# Βήμα 2ο: Ασθενείς Οντότητες

- Για κάθε ασθενή οντότητα δημιουργούμε μία σχέση (πίνακα) στην οποία αποθηκεύουμε το πρωτεύον κλειδί της προσδιορίζοντας οντότητα-ιδιοκτήτη.
- Το πρωτεύον κλειδί της οντότητας είναι συνδυασμός του πρωτεύοντος κλειδιού του ιδιοκτήτη και του μερικού κλειδιού αν υπάρχει.



# Παράδειγμα



Γιάννης	Κυριακόπουλος	M34553	6910020021	Κύπρου	14
Γιάννης	Υφαντίδης	T36551	6914420225	Αθηνών	34
Πέτρος	Παυλάτος	PΣ56250	6914420225	Αθηνών	34

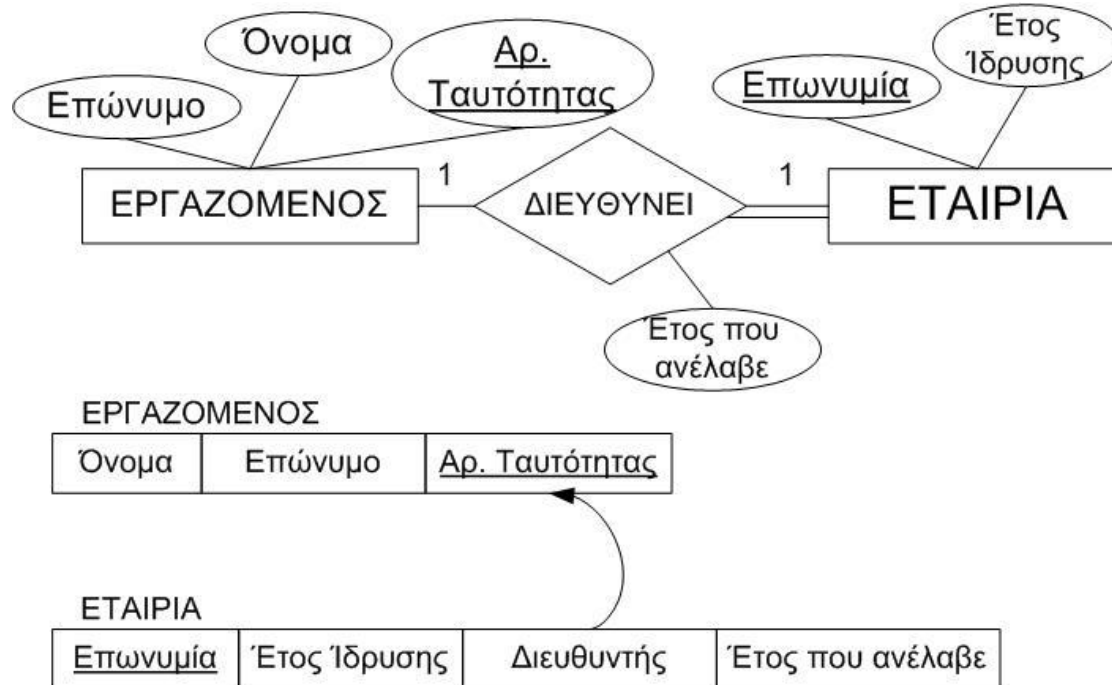
A	Νίκος	M34553
Θ	Ασπασία	M34553
A	Περικλής	M34553
A	Σταύρος	PΣ56250
Θ	Μάνος	PΣ56250

Μοναδικός συνδυασμός

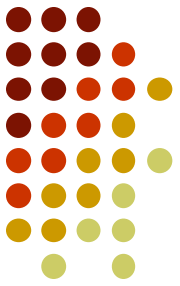


# Βήμα 3ο: Συσχετίσεις 1-1

- Για κάθε συσχέτιση 1-1 προσδιορίζουμε τις οντότητες που συμμετέχουν στη συσχέτιση. Επιλέγουμε μία και συμπεριλαμβάνουμε ως ξένο κλειδί το πρωτεύον κλειδί της άλλης. Για το ρόλο της πρώτης επιλέγουμε κατά προτίμηση την σχέση με ολική συμμετοχή.
- Συμπεριλαμβάνουμε τα γνωρίσματα της συσχέτισης.



# Παράδειγμα



Γιάννης	Κυριακόπουλος	M34553
Γιάννης	Υφαντίδης	T36551
Πέτρος	Παυλάτος	PΣ56250

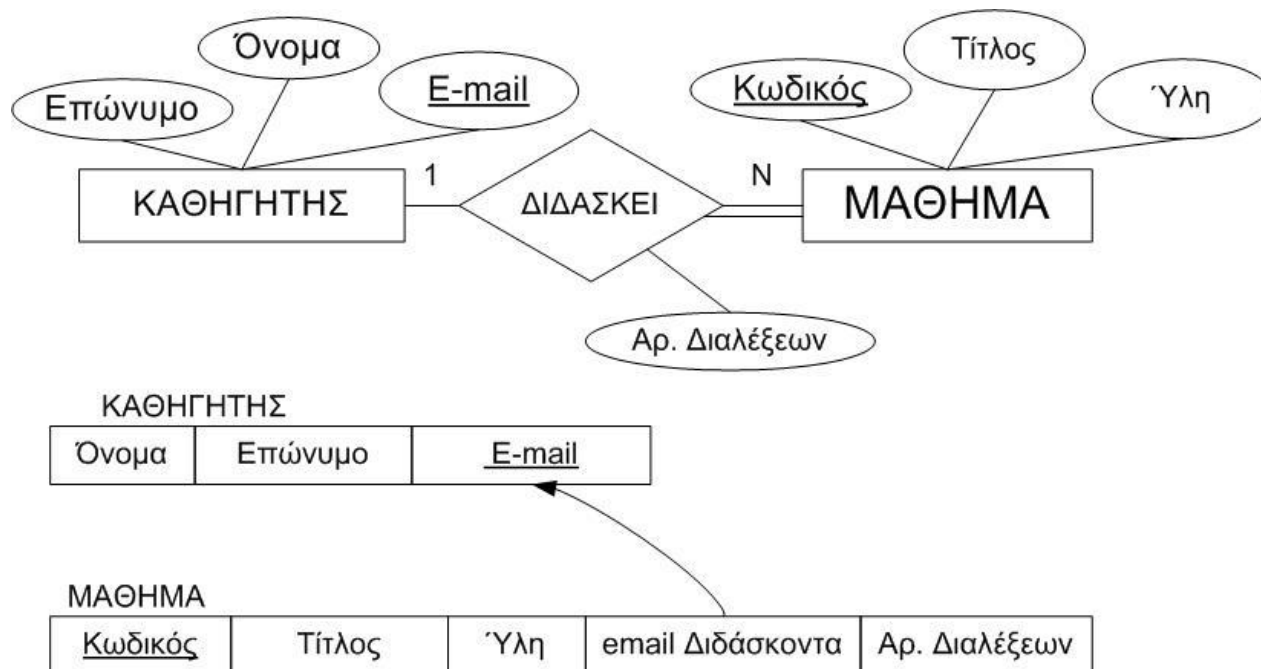
Διευθυντές

Infocom	1985	PΣ56250	1996
TerraNet	1995	T36551	1995



# Βήμα 4<sup>ο</sup> : Συσχετίσεις 1-N

- Προσδιορίζουμε την οντότητα από την πλευρά N, έστω S. Η άλλη οντότητα είναι η T. Συμπεριλαμβάνουμε στην S ως ξένο κλειδί το πρωτεύον κλειδί της T.
- Συμπεριλαμβάνουμε ως γνωρίσματα στην S τυχόν γνωρίσματα της σχέσης.



# Παράδειγμα:



Γιάννης	Κυριακόπουλος	Giannis@hotmail.gr
Γιάννης	Υφαντίδης	Yfadidis@gmail.com
Πέτρος	Παυλάτος	Paulatos@yahoo.com

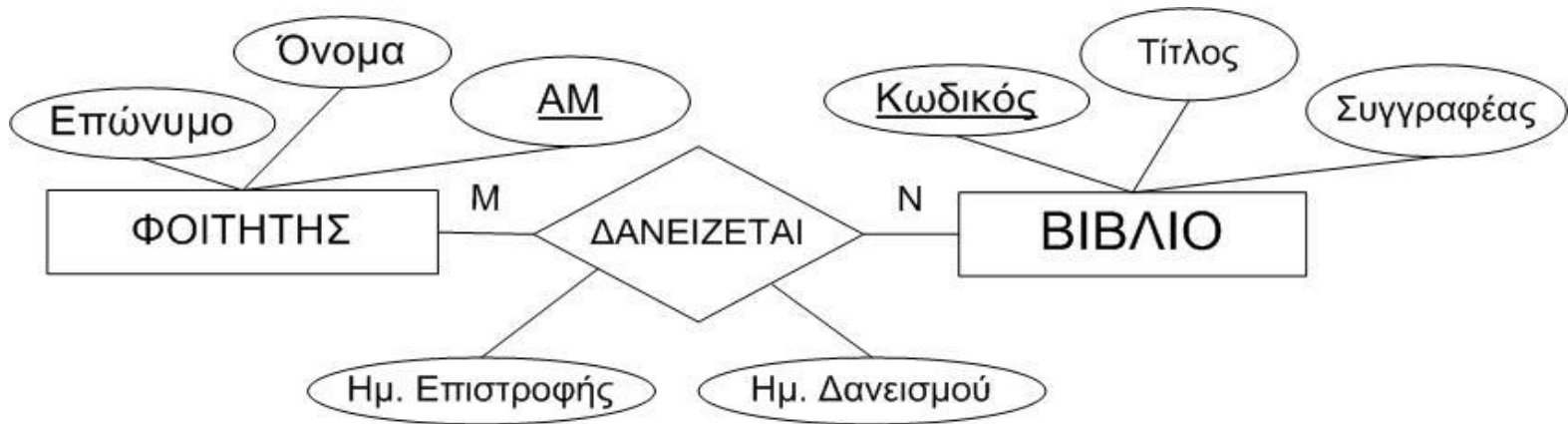
E23	Βάσεις Δεδομένων	...	Giannis@hotmail.gr	12
E45	Μαθηματικά I	...	Yfadidis@gmail.com	8
E53	Φυσική II	...	Giannis@hotmail.gr	10
E12	Βασικά Ηλεκτρονικά	...	Paulatos@yahoo.com	10
E33	Εφαρμοσμένη Ποδηλατική	...	Paulatos@yahoo.com	10



## Βήμα 5<sup>ο</sup> : συσχετίσεις M-N

- Για κάθε M-N συσχέτιση R μεταξύ δύο τύπων οντοτήτων του διαγράμματος O/Σ που αντιστοιχούν στις σχέσεις T και S δημιουργούμε ένα νέο σχήμα σχέσης Z το οποίο
  - περιέχει σαν ξένα κλειδιά τα πρωτεύοντα κλειδιά των οντοτήτων T και S
  - περιέχει τα επιπλέον γνωρίσματα της συσχέτισης R.

# Βήμα 5<sup>ο</sup> : συσχετίσεις M-N



ΦΟΙΤΗΤΗΣ

Όνομα	Επώνυμο	<u>AM</u>
-------	---------	-----------

ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ

<u>Δανειστής</u>	<u>Δανεισμένο Βιβλίο</u>	Ημ. Δανεισμού	Ημ. Επιστροφής
------------------	--------------------------	---------------	----------------

ΒΙΒΛΙΟ

Τίτλος	Συγγραφέας	<u>Κωδικός</u>
--------	------------	----------------

# Παράδειγμα



Γιάννης	Κυριακόπουλος	4553
Γιάννης	Υφαντίδης	6551
Πέτρος	Παυλάτος	6250

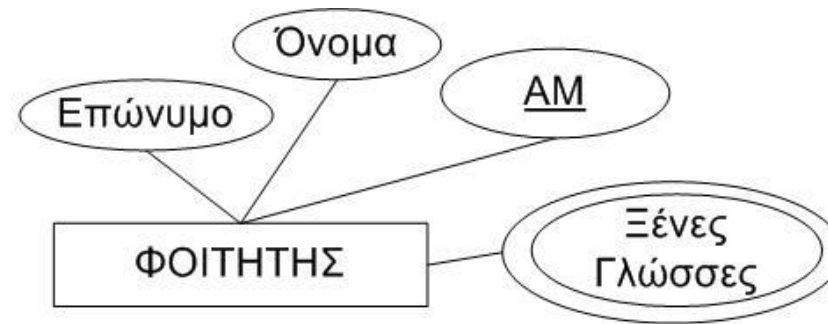
4553	35667	10/01/2005	17/01/2005
4553	3245	17/02/2005	24/02/2005
4553	22112	29/03/2005	02/04/2005
6551	22112	29/03/2005	02/04/2005

Οδύσσεια	Όμηρος	35667
The Brothers Karamazov	Fyodor Dostoevsky	3245
The Time Machine	H. G. Wells	2201
Oliver Twist	Charles Dickens	22112

# Βήμα 6ο: Πλειότιμα Γνωρίσματα



- Για κάθε πλειότιμο γνώρισμα  $A$  κατασκευάζουμε μια νέα σχέση που περιλαμβάνει ένα γνώρισμα που αντιστοιχεί στο  $A$  καθώς και το πρωτεύον κλειδί  $K$  της οντότητας που έχει σαν γνώρισμα το  $A$ . Πρωτεύον κλειδί είναι ο συνδυασμός  $A$  και  $K$ .



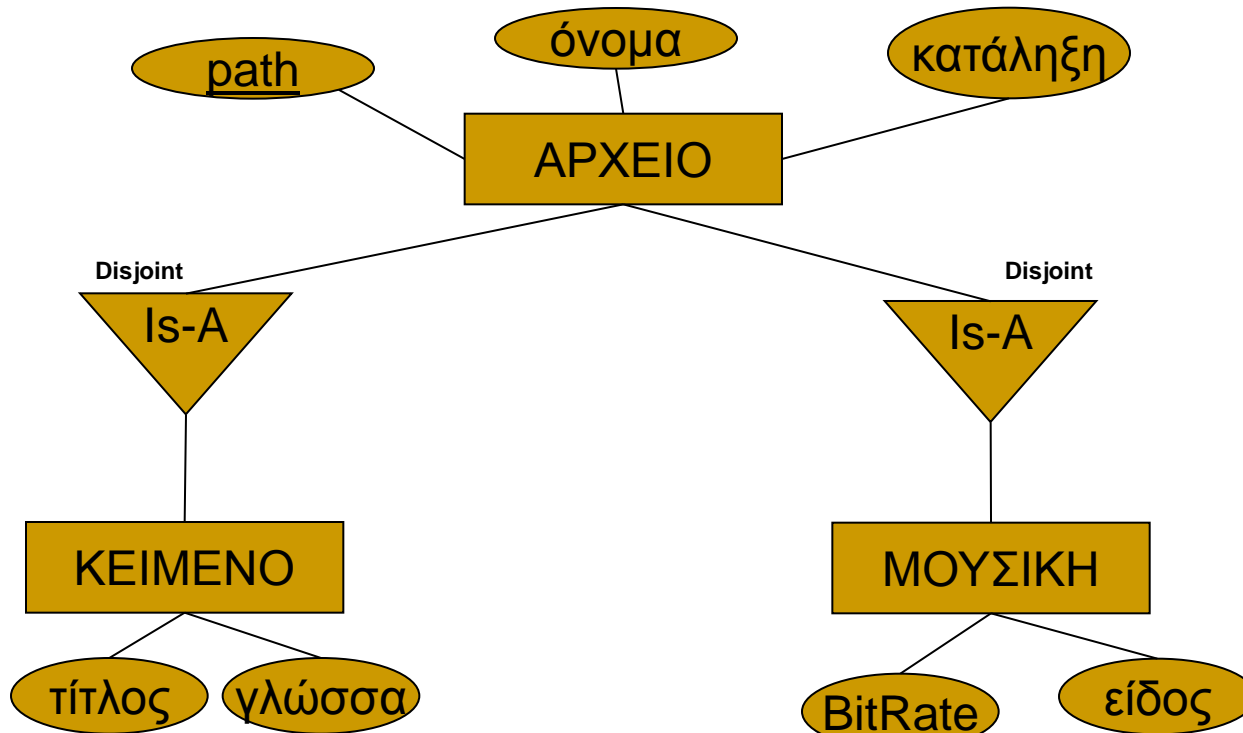
# Παράδειγμα



Γιάννης	Κυριακόπουλος	4553
Γιάννης	Υφαντίδης	6551
Πέτρος	Παυλάτος	6250

4553	Αγγλικά
6551	Αγγλικά
6551	Γαλλικά
6250	Ρώσικα

# Βήμα 7<sup>ο</sup>: Ειδική περίπτωση: ISA



<i>APXEIO</i>		
<u>path</u>	όνομα	Κατάληξη
<i>ΜΟΥΣΙΚΗ</i>		
<u>path</u>	BitRate	είδος
<i>ΚΕΙΜΕΝΟ</i>		
<u>path</u>	τίτλος	Γλώσσα

# Παράδειγμα

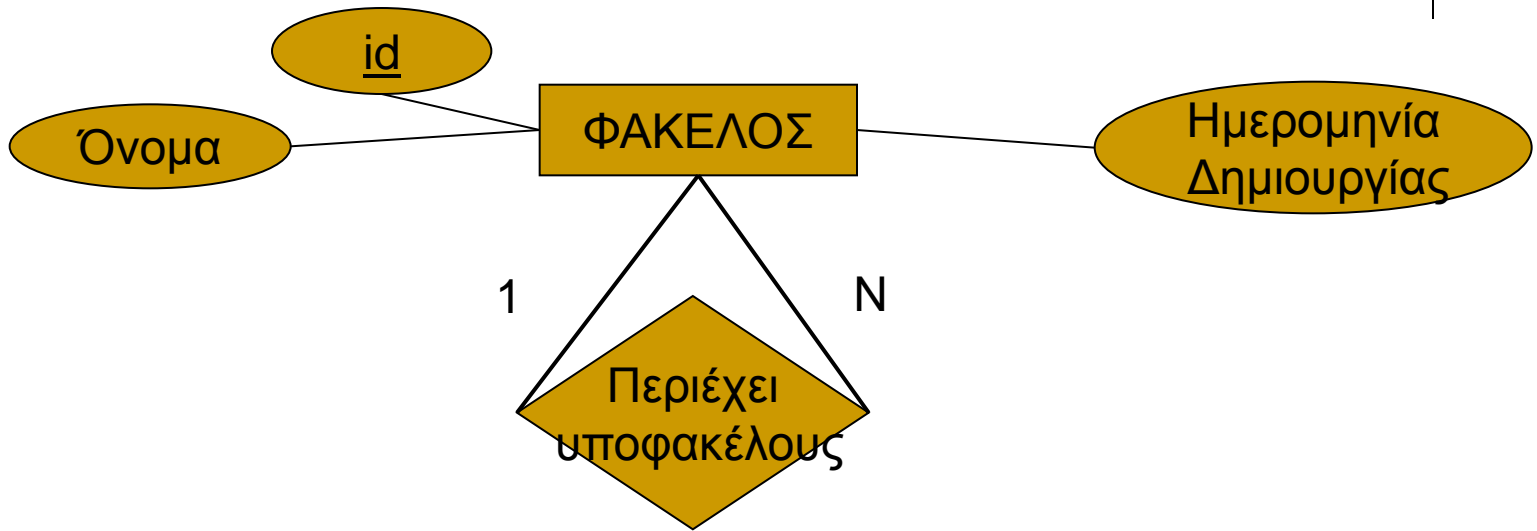


C:\Doc1.txt	Όνομα Αρχείου 1	Txt
C:\Docs\2.doc	Όνομα Αρχείου 2	Doc
D:\Music\1.mp3	Τραγούδι 1	Mp3
D:\15.wma	Τραγούδι 2	Wma
F:\temp.mpeg	Όνομα Αρχείου 3	mpeg

D:\Music\1.mp3	48kb	Rock
D:\15.wma	128kb	Pop

C:\Doc1.txt	Πρόγραμμα	Ελληνικά
C:\Docs\2.doc	Σημειώσεις Γιώργου	Ελληνικά

# Βήμα 8<sup>ο</sup>: Αναδρομικές συσχετίσεις



Λύση:

<u>id</u>	Όνομα	Ημερομηνία Δημιουργίας	Id_Φακέλου_Πατέρα
-----------	-------	------------------------	-------------------

Παράδειγμα:

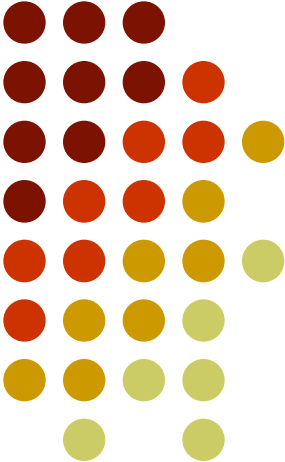
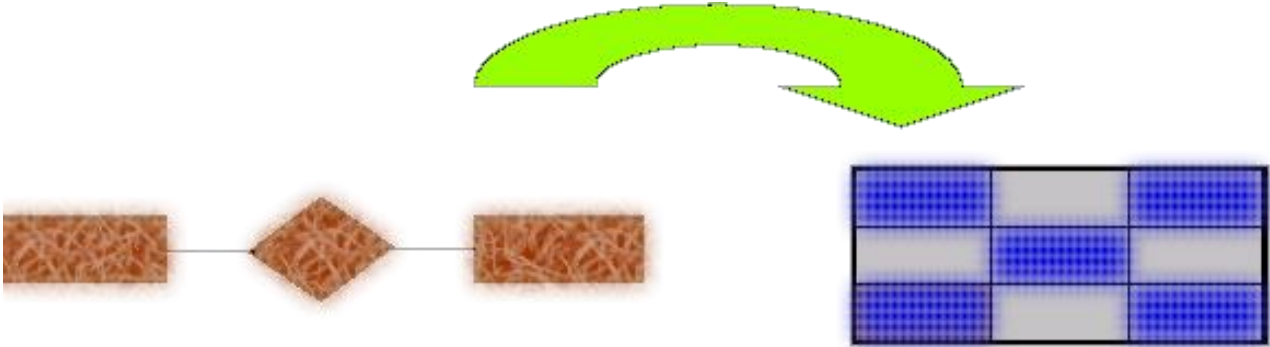
1	C:	15/11/2005	NULL
156	Games	18/12/2006	1
245	Wamp	23/02/2007	1

# Ολική – Μερική συμμετοχή

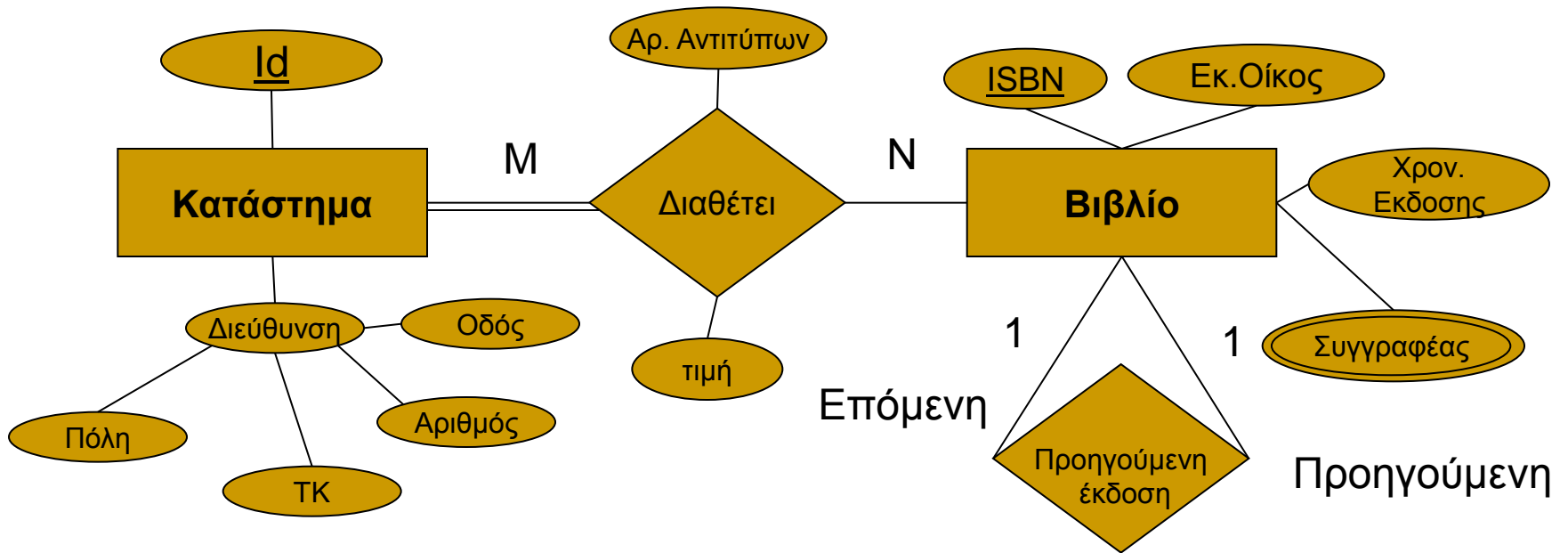


- Εάν μία οντότητα συμμετέχει σε μία σχέση 1- 1 ή 1- N με ολική συμμετοχή
  - τότε το αντίστοιχο ξένο κλειδί που υλοποιεί την σχέση δεν θα πρέπει να επιτρέπεται να πάρει την τιμή NULL
- Εάν μία οντότητα συμμετέχει σε μία σχέση 1- 1 ή 1- N με μερική συμμετοχή
  - τότε το αντίστοιχο ξένο κλειδί που υλοποιεί την σχέση θα πρέπει να επιτρέπεται να πάρει την τιμή NULL
- Σε περίπτωση μερικής συμμετοχής μιας οντότητας σε μία σχέση M-N δεν περιλαμβάνουμε την αντίστοιχη εγγραφή στην νέα σχέση που προκύπτει

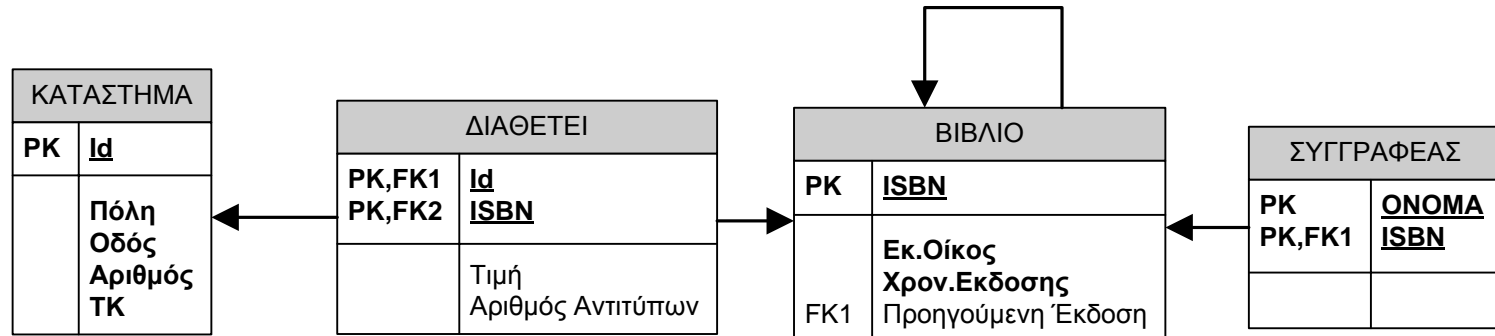
# Παραδείγματα Μετατροπής



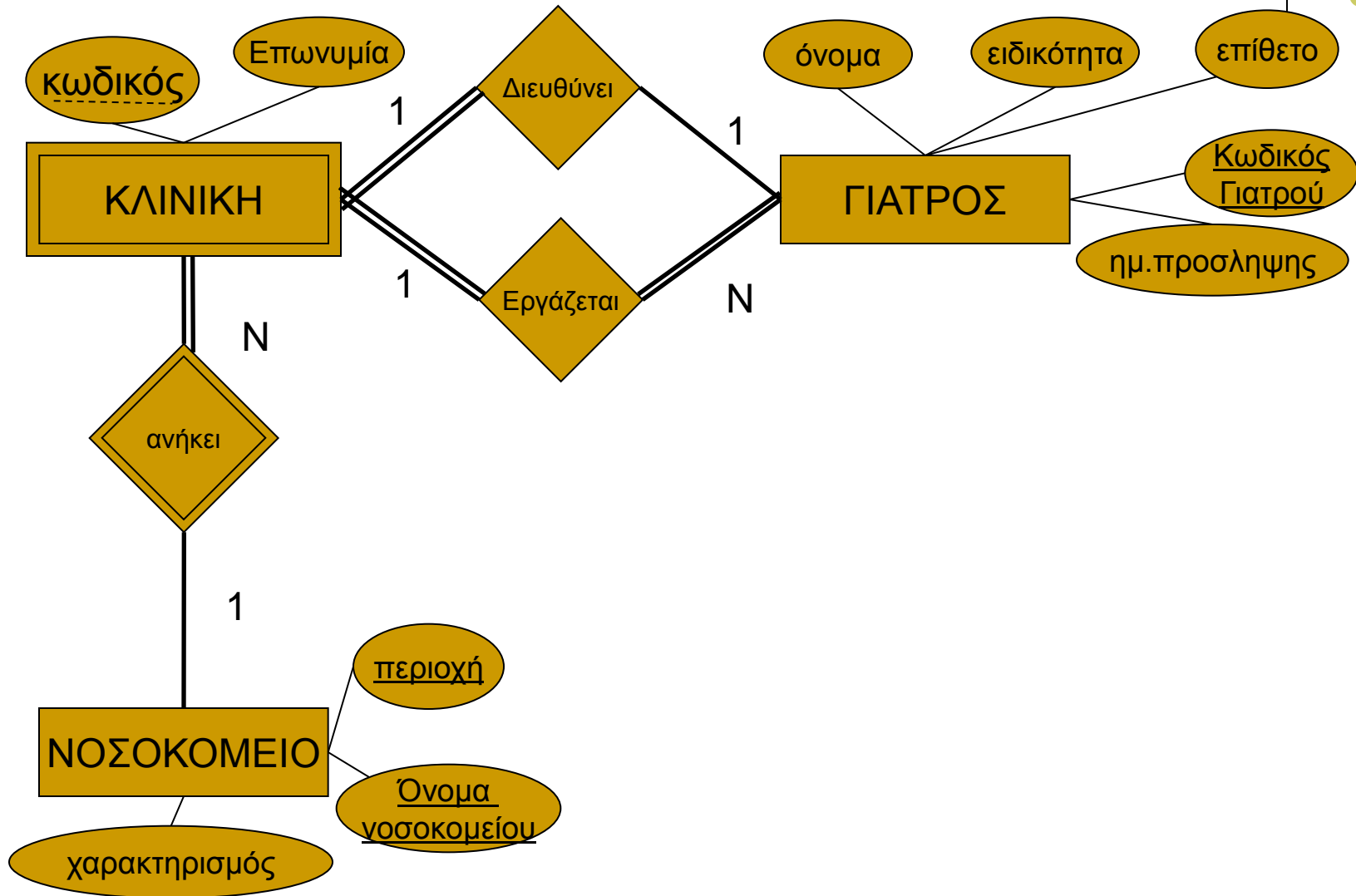
# Παράδειγμα 1<sup>ο</sup> – Βιβλιοπωλείο



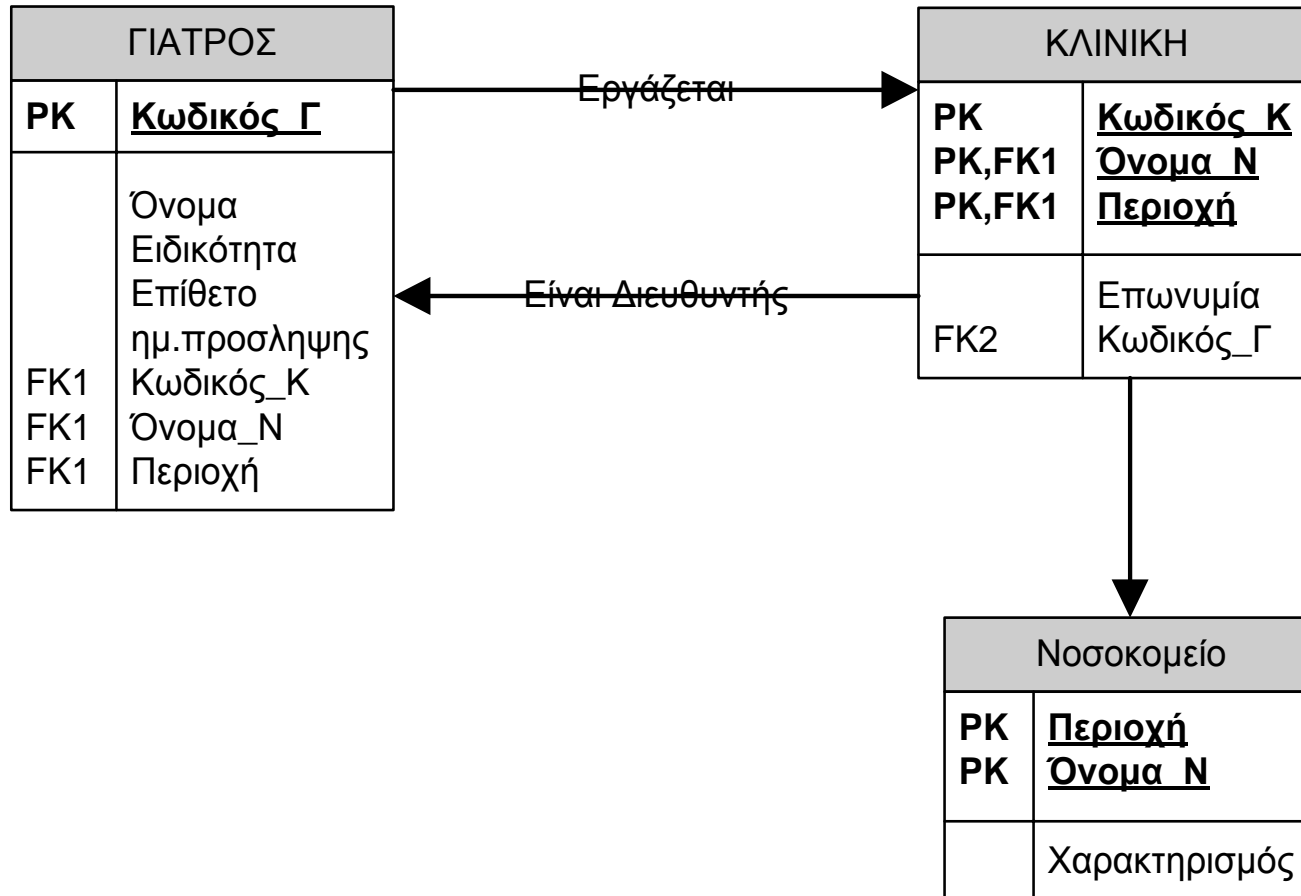
# Λύση:



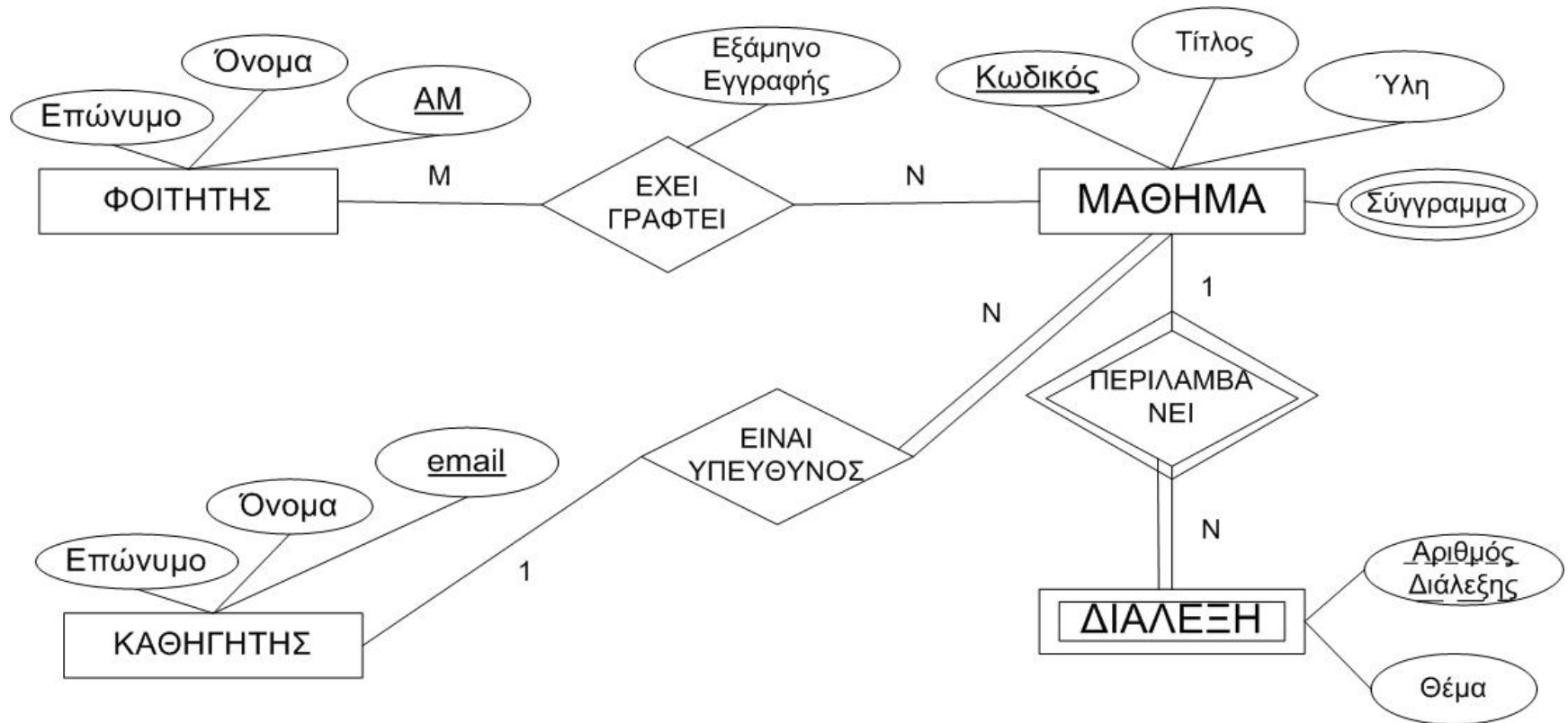
# Παράδειγμα 2<sup>ο</sup> - Νοσοκομείο



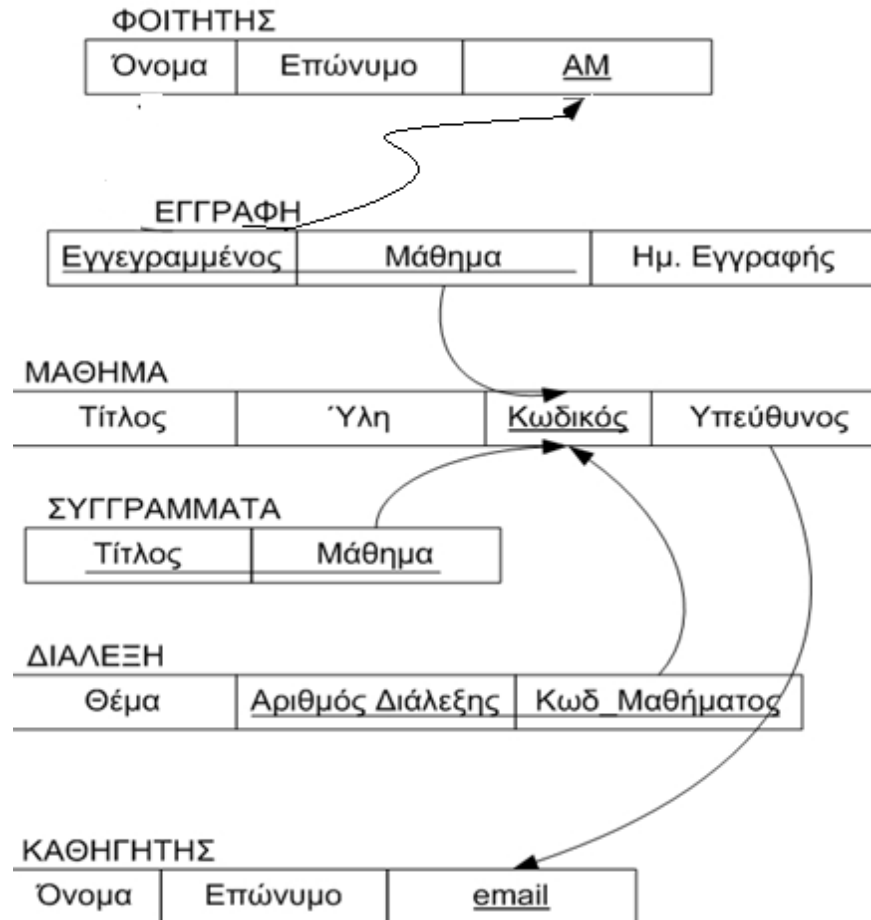
# Λύση:



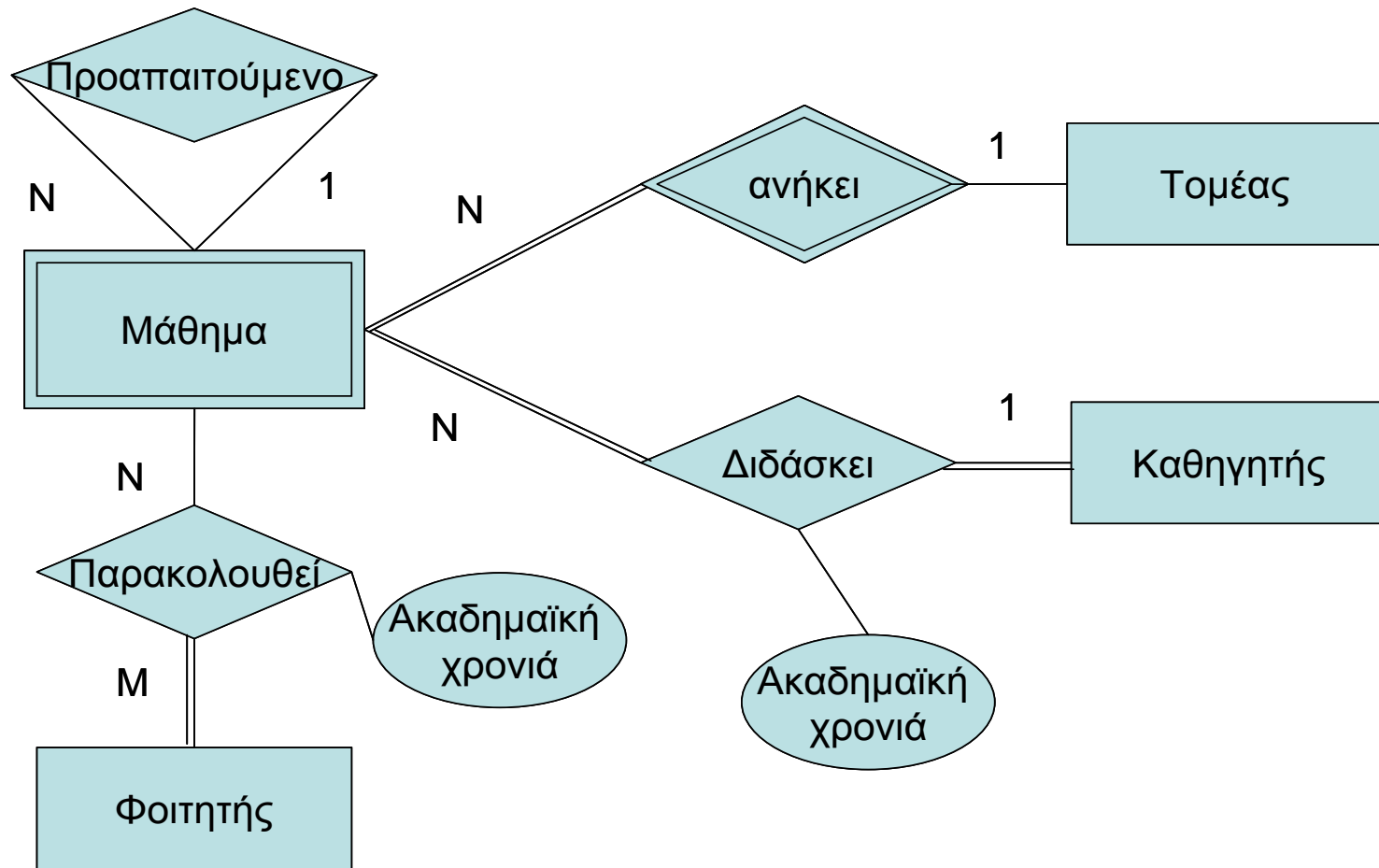
# Παράδειγμα 3<sup>ο</sup> - Πανεπιστήμιο



# Λύση



# Παράδειγμα 4<sup>ο</sup> – Πανεπιστήμιο 2



# Ελάχιστη πληροφορία για κάθε οντότητα



- **Μάθημα**

- Όνομα, κωδικός ,
- Περιγραφή
- πρώτο έτος διδασκαλίας
- διδακτικές μονάδες
- Ώρες Διδασκαλίας
- Εξάμηνο
- Url\_Ιστοσελίδας

- **Τομέας**

- κωδικός
- Περιγραφή

- **Καθηγητής**

- Όνομα
- Επίθετο
- Κωδικός
- Βαθμίδα
- E-mail

- **Φοιτητής**

- AM
- Όνομα
- Επίθετο
- Ακ.Ετος εισαγωγής
- E-mail

# Ερωτήματα



- Επιλέξτε Πρωτεύοντα κλειδιά για κάθε μία από τις παραπάνω οντότητες λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα δεδομένα που σας έχουν δοθεί
- Σχεδιάστε το αντίστοιχο σχεσιακό μοντέλο για την συγκεκριμένη βάση λαμβάνοντας υπόψιν όλους τους περιορισμούς που προκύπτουν από τα δεδομένα που σας έχουν δοθεί.
- Δικαιολογήστε ποια από τα παραπάνω γνωρίσματα πρέπει να οριστούν ως NULL ή NOT NULL και γιατί. (λάβετε υπόψιν όχι μόνο την σημασιολογική ορθότητα της βάσης αλλά και τις πληθικότητες των σχέσεων μεταξύ των οντοτήτων)

# Ερωτήσεις....



- Ευχαριστώ!!!