



# **Σχεδιασμός Βάσεων Δεδομένων - ER MODEL**

**Χρυσόστομος Α. Καπέτης**

**[mkar@aueb.gr](mailto:mkar@aueb.gr)**



- Μοντέλα Δεδομένων
- Φάσεις Σχεδίασης Βάσης Δεδομένων
- Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ER)



# Μοντέλα Δεδομένων

ER-Model

- Ένα **Μοντέλο Δεδομένων (Data Model)** είναι μια αναπαράσταση των πολύπλοκων δομών δεδομένων του πραγματικού κόσμου.
- Αποτελείται ένα σύνολο μεθόδων και τεχνικών για την περιγραφή:
  - των δεδομένων και των χαρακτηριστικών τους
  - των σχέσεων μεταξύ των δεδομένων
  - Των περιορισμών συνέπειας και ακεραιότητας των δεδομένων



# Εννοιολογικό Μοντέλο

ER-Model

- Το **Εννοιολογικό μοντέλο (Conceptual Model)** είναι μια αφαιρετική (abstract) αλλά πλήρης εικόνα των δεδομένων μιας επιχείρησης ή ενός οργανισμού
- Περιλαμβάνει το Μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ER model) που είναι μία διαγραμματική αναπαράσταση των οντοτήτων (π.χ. Student, Teacher) και των σχέσεων μεταξύ τους



# Λογικό Μοντέλο

ER-Model

- Το **Λογικό μοντέλο (Logical Model)** είναι το επόμενο βήμα μετά το εννοιολογικό μοντέλο
- Είναι μία τυπική και λεπτομερής αναπαράσταση του εννοιολογικού σχήματος με συγκεκριμένη μεθοδολογία (π.χ. Δικτυωτό μοντέλο, ιεραρχικό μοντέλο, Σχεσιακό μοντέλο)



# Λογικό Μοντέλο - Σχεσιακό Μοντέλο

ER-Model

- Το Σχεσιακό Μοντέλο (Relational Model) παρουσιάστηκε αρχικά από τον E. F. Codd το 1970. Πρόκειται για ένα μαθηματικό μοντέλο που βασίζεται στη σχεσιακή άλγεβρα (relational algebra).
- Στη σχεσιακή ορολογία "Σχέση" (Relation) ή Πίνακας (Table) είναι ένα σύνολο από "ιδιότητες" ή πεδία (attributes) που σχηματίζουν μία λογική οντότητα
- "Πλειάδα" (Tuple) είναι μία ακολουθία από "πεδία", που παίρνουν τιμές από προκαθορισμένα σύνολα τιμών ή πεδία ορισμού



# Φυσικό Μοντέλο

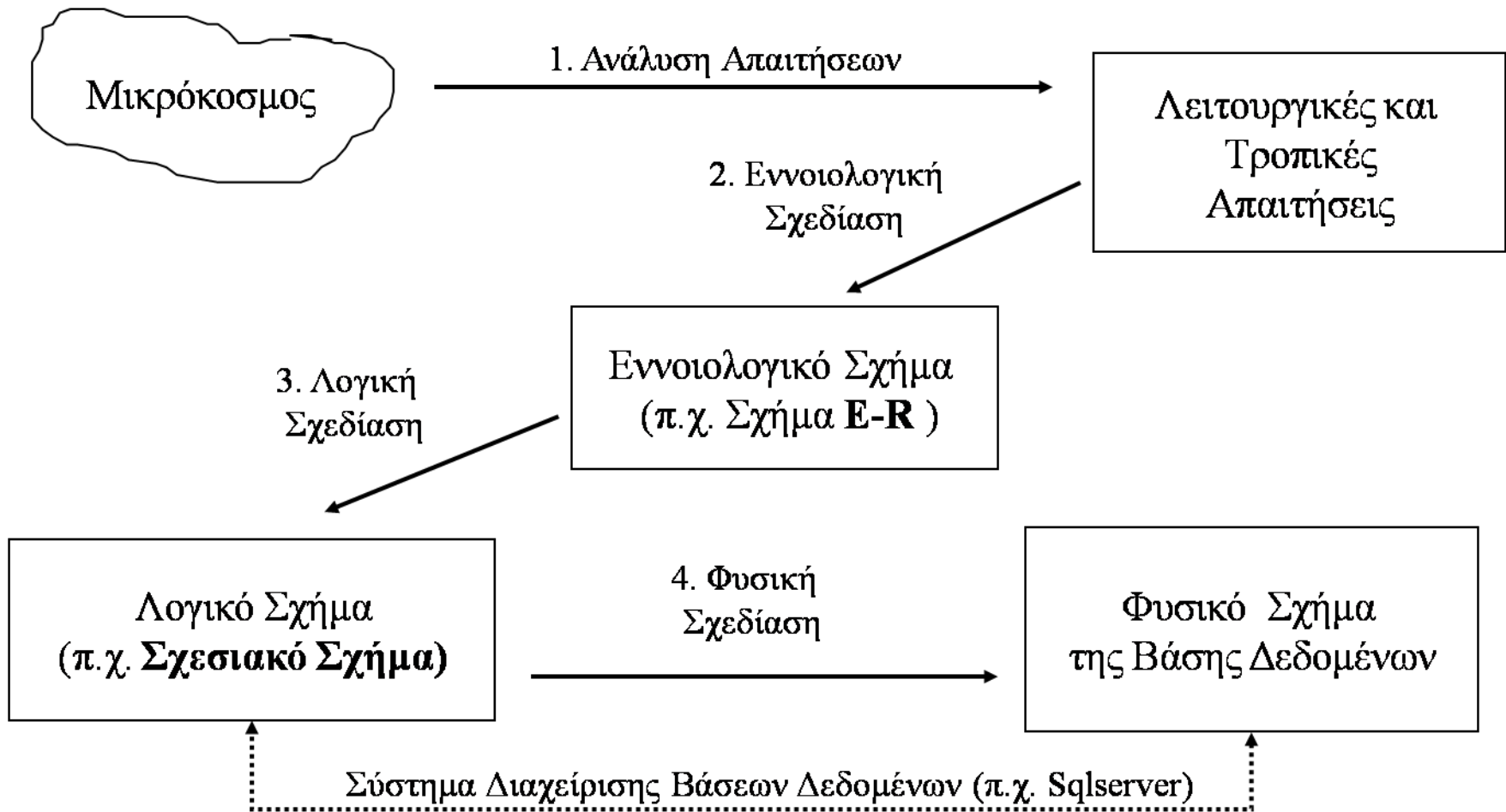
ER-Model

- Το **Φυσικό μοντέλο (Physical model)** είναι ένας τρόπος οργάνωσης και αποθήκευσης των δεδομένων στα διάφορα μέσα αποθήκευσης όπως δίσκοι, ταινίες κ.λπ.
  - Περιγράφεται από το Φυσικό σχήμα
  - Έχει σημαντικό βαθμό εξάρτησης από το λογισμικό και το υλικό του συστήματος



# Φάσεις Σχεδίασης Βάσης Δεδομένων

ER-Model







# ER-Model

- Το μοντέλο **Οντοτήτων-Συσχετίσεων (ER Model)** είναι ένα διάγραμμα που περιγράφει τόσο το εννοιολογικό μοντέλο όσο και το λογικό μοντέλο
- Πρόκειται για ένα διάγραμμα που αποτελείται από τις οντότητες / πίνακες καθώς και τις σχέσεις μεταξύ τους



# Οντότητες (Entities) (1)

ER-Model

- **Οντότητες:** Αναπαριστούν κατηγορίες δεδομένων (πρόσωπα, πράγματα, γεγονότα ....) με κοινές ιδιότητες και αυτόνομη ύπαρξη.
  - Π.χ. Πόλη, Τμήμα, Υπάλληλος, Έργο, Παραγγελία, Μάθημα, Τάξη
- Ένα στιγμιότυπο (instance) μίας οντότητας αναπαριστά ένα συγκεκριμένο αντικείμενο της κατηγορίας αντικειμένων της οντότητας.
  - Π.χ. Μάθημα: *Κωδικός: 1, Τίτλος: Βάσεις Δεδομένων, Περιγραφή: Επιστημονική περιοχή Δεδομένων και Βάσεων Δεδομένων*



# Οντότητες (Entities) (2)

- Σε ένα διάγραμμα ER μία οντότητα αναπαρίσταται με ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμα το οποίο φέρει το όνομά της

Υπάλληλος

Πελάτης

Τμήμα

Φοιτητής

Μάθημα

Λογαριασμός



# Ονοματοδοσία οντοτήτων

ER-Model

- Σε ένα σχήμα οντοτήτων-συσχετίσεων το όνομα κάθε οντότητας πρέπει να είναι **μοναδικό**
- Χρησιμοποιούμε ουσιαστικά και ονομαστικές φράσεις στον ενικό. Π.χ. Παραγγελία, Αίτηση Παραγγελίας, Βιβλίο κ.λπ.
- Το όνομα μιας οντότητας πρέπει να είναι συνοπτικό. **Δανεισμός** για το γεγονός του δανεισμού ενός βιβλίου σε ένα μέλος αντί για **Δανεισμός βιβλίου σε μέλος**



# Συσχετίσεις (Relationships) (1)

ER-Model

- Οι συσχετίσεις χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση **πραγματικών** (υπαρκτών) διασυνδέσεων μεταξύ δύο ή περισσότερων οντοτήτων.
  - Η συσχέτιση **κατοικεί** αποτελεί παράδειγμα συσχέτισης μεταξύ των οντοτήτων **Υπάλληλος** και **Πόλη**.
  - Η συσχέτιση **εξετάζεται** αποτελεί παράδειγμα συσχέτισης μεταξύ των οντοτήτων **Φοιτητής** και **Μάθημα**



# Συσχετίσεις (Relationships) (2)

ER-Model

- Ένα στιγμιότυπο μιας σχέσης είναι μία πλειάδα η οποία αποτελείται από ένα στιγμιότυπο κάθε οντότητας που συμμετέχει στη σχέση
  - Η πλειάδα (Γεωργίου, Αθήνα) ή (Δημητρίου, Θεσσαλονίκη) αποτελούν στιγμιότυπα της σχέσης **Κατοικεί**



# Συσχετίσεις (3)

- Για κάθε συσχέτιση μας ενδιαφέρουν κυρίως τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
  - Βαθμός συσχέτισης (degree)
  - Συνδεσιμότητα (connectivity)
  - Πληθικότητα (cardinality)
  - Βαθμός συμμετοχής των οντοτήτων στη συσχέτιση (Participation)



# Συσχετίσεις (4)

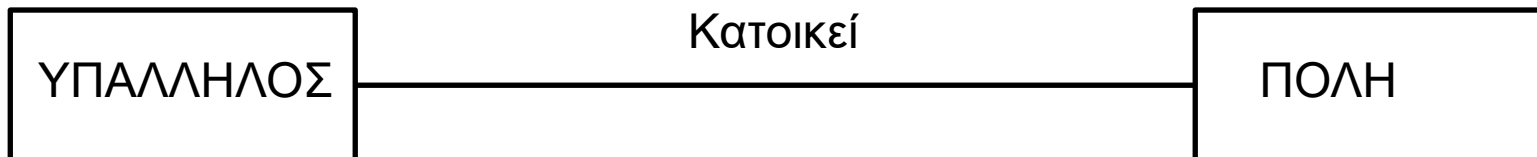
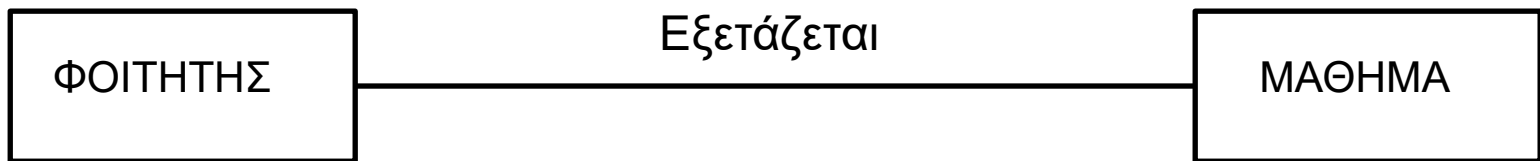
- Σε ένα διάγραμμα ER μία συσχέτιση μεταξύ δύο οντοτήτων αναπαρίσταται με μία γραμμή που συνδέει τις δύο οντότητες, η οποία φέρει το όνομα της συσχέτισης





# Παραδείγματα συσχετίσεων

ER-Model





# Ονοματοδοσία συσχετίσεων

ER-Model

- Σε ένα σχήμα οντοτήτων-συσχετίσεων το όνομα κάθε συσχέτισης πρέπει να είναι **μοναδικό**.
- Το όνομα μίας συσχέτισης περιέχει ρήμα.
  - Π.χ. Κατοικεί, Διδάσκει, Προμηθεύει
- Το όνομα μιας συσχέτισης δηλώνει την ενέργεια που εκτελείται και όχι το αποτέλεσμα της.
  - Π.χ. «Εγγράφεται\_σε» αντί για «Εγγραφή», «Καταθέτει\_σε» αντί για κατάθεση.
- Αποφεύγεται τα ασαφή ονόματα όπως «έχει» ή «είναι\_ισοδύναμο\_με» κ.λπ.



# Γνωρίσματα (Attributes)

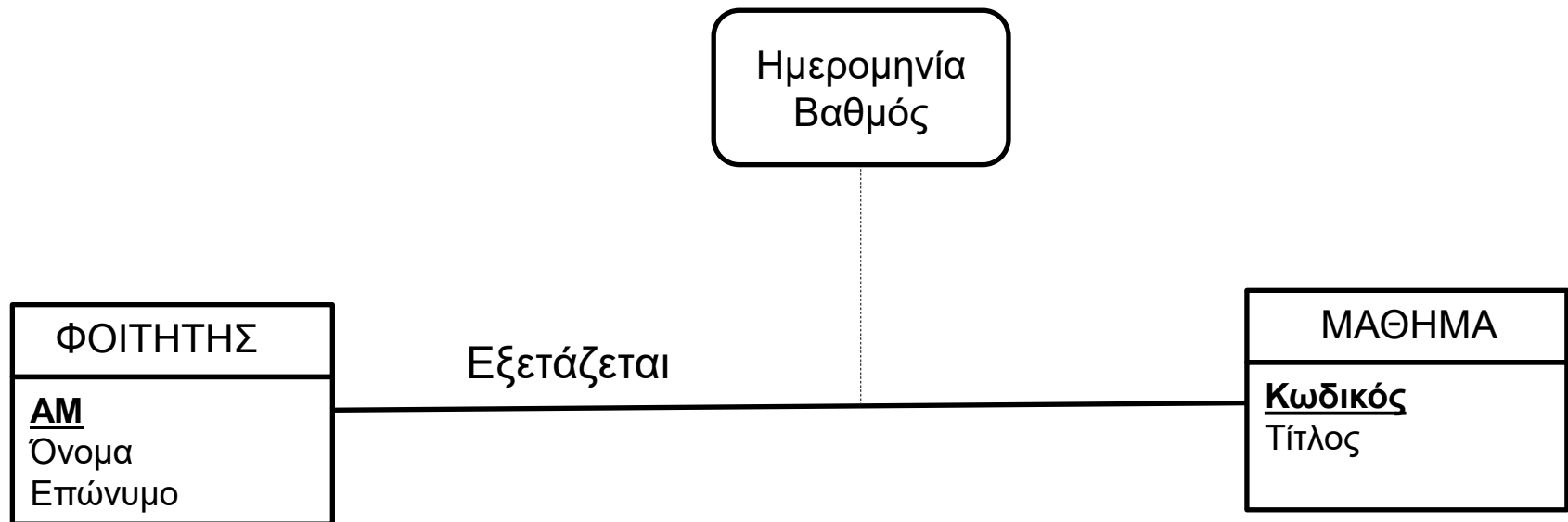
ER-Model

- Τα **γνωρίσματα** περιγράφουν βασικές ιδιότητες οντοτήτων ή συσχετίσεων.
  - Π.χ. Επώνυμο, Διεύθυνση, Ηλικία είναι γνωρίσματα της οντότητας «Υπάλληλος»
  - Ημερομηνία, Βαθμός είναι γνωρίσματα της σχέσης «Εξετάζεται» μεταξύ των οντοτήτων «Φοιτητής» και «Μάθημα»
- Ένα γνώρισμα αποδίδει σε κάθε στιγμιότυπο της οντότητας (ή συσχέτισης) μία ή περισσότερες τιμές από το πεδίο τιμών του.
  - Π.χ. ο υπάλληλος με Επώνυμο «Γεωργίου», έχει Διεύθυνση «Πατησίων 200» και ηλικία «40» αντίστοιχα.



# Παραδείγματα Γνωρισμάτων

ER-Model

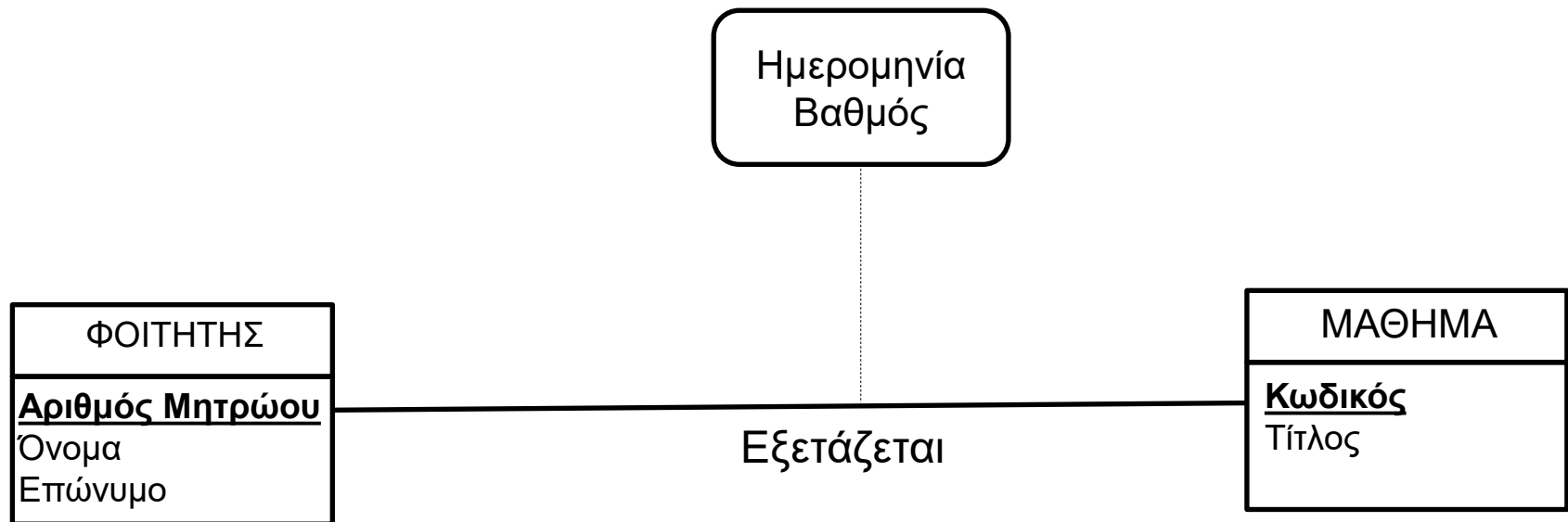




# Κλειδιά – Πρωτεύον Κλειδί

ER-Model

- Τα **κλειδιά** αποτελούνται από ένα ή περισσότερα γνωρίσματα τα οποία προσδιορίζουν μοναδικά κάθε στιγμιότυπο μιας οντότητας
  - **Υποψήφιο κλειδί (candidate key):** κάθε γνώρισμα ή συνδυασμός γνωρισμάτων που προσδιορίζει μοναδικά κάθε στιγμιότυπο μιας οντότητας.
  - **Πρωτεύον κλειδί:** ένα υποψήφιο κλειδί που έχει επιλεγεί για τον προσδιορισμό των αντικειμένων μιας οντότητας.
- Σε ένα διάγραμμα ER τα κλειδιά τα υπογραμμίζουμε



**Αριθμός Μητρώου:** Κλειδί της οντότητας «Φοιτητής»

**Κωδικός:** Κλειδί της οντότητας «Μάθημα»



# Τύποι γνωρισμάτων (1)

ER-Model

- **Απλό γνώρισμα**
- **Σύνθετο Γνώρισμα (Composite Attribute):** Ένα γνώρισμα το οποίο μπορεί να αποσυντεθεί σε επιμέρους γνωρίσματα.
  - Π.χ. Διεύθυνση = Οδός + Αριθμός + Ταχυδρομικός Κωδικός
- **Πλειότιμο Γνώρισμα (Multivalued Attribute) :** Ένα γνώρισμα το οποίο μπορεί να πάρει περισσότερες από μία τιμές για κάθε στιγμιότυπο της οντότητας.
  - Π.χ. Τηλέφωνο
- **Παραγόμενο Γνώρισμα (Derived Attribute):** Ένα γνώρισμα του οποίου η τιμή μπορεί να παραχθεί από τιμές άλλων γνωρισμάτων.
  - Π.χ. η ηλικία ενός ατόμου μπορεί να υπολογιστεί αν γνωρίζουμε την ημερομηνία γέννησης του ατόμου



## Τύποι γνωρισμάτων (2)

ER-Model

- **Υποχρεωτικό Γνώρισμα:** Ένα γνώρισμα το οποίο πρέπει να έχει τιμή για κάθε στιγμιότυπο μιας οντότητας
- **Προαιρετικό Γνώρισμα:** Ένα γνώρισμα που δεν είναι απαραίτητο να έχει τιμή για κάθε στιγμιότυπο της οντότητας





# Παραδείγματα γνωρισμάτων

ER-Model

## ΟΝΤΟΤΗΤΑ

**Κλειδί (Μοναδικό  
αναγνωριστικό)**

Απλό γνώρισμα

[Παραγόμενο]

{Πλειότιμο}

Σύνθετο(,,)

## ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ

**ΑΜΚΑ**

Όνομα

Επώνυμο

[Ηλικία]

{Αριθμός Τηλεφώνου}

Διεύθυνση(Οδός, Αριθμός, ΤΚ )



# Ονοματοδοσία γνωρισμάτων

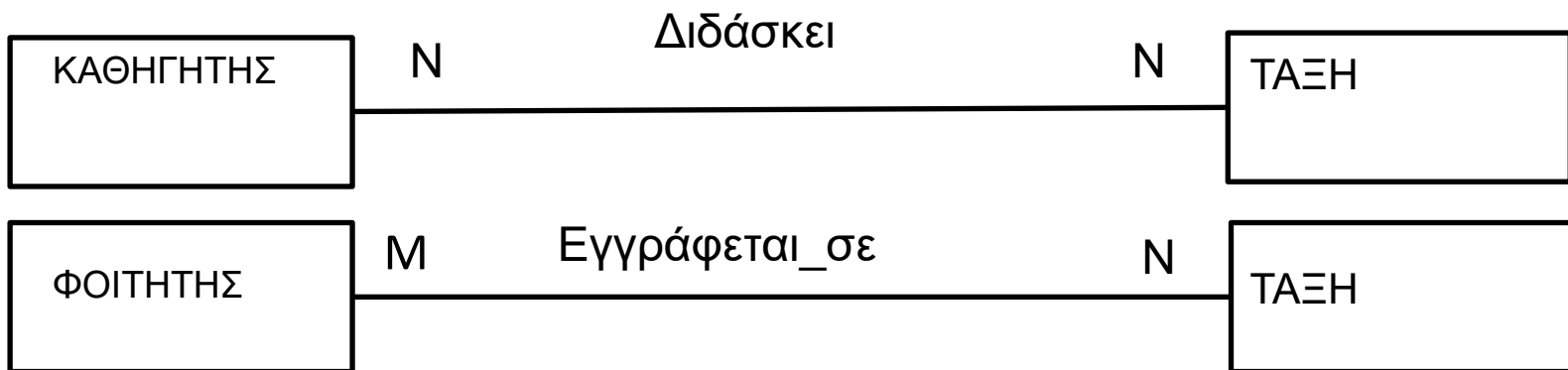
ER-Model

- Για τα ονόματα των γνωρισμάτων χρησιμοποιούμε ουσιαστικά.
- Το όνομα ενός γνωρίσματος πρέπει να είναι μοναδικό στην εμβέλεια της οντότητας (ή συσχέτισης)
- Για λόγους σαφήνειας είναι επιθυμητό παρόμοια γνωρίσματα διαφορετικών οντοτήτων να χρησιμοποιούν παρόμοια ονόματα



# Συνδεσιμότητα

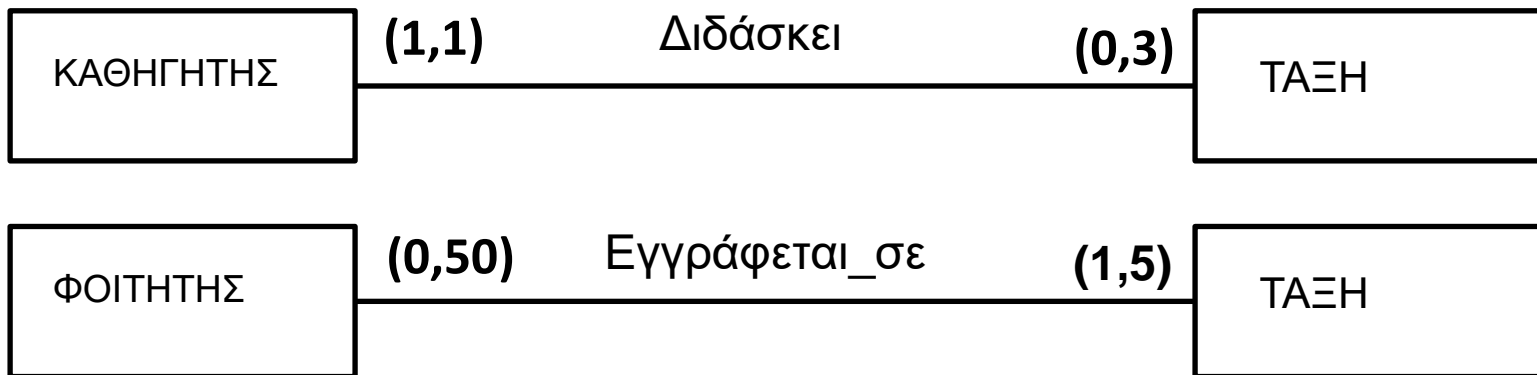
- Ο όρος **συνδεσιμότητα (connectivity)** χρησιμοποιείται για να περιγράψει το είδος μιας συσχέτισης:
  - 1:1 ένα-προς-ένα (one-to-one)
  - 1:M ένα-προς-πολλά (one-to-many)
  - M:N πολλά-προς-πολλά (many-to-many)





# Πληθικότητα (1)

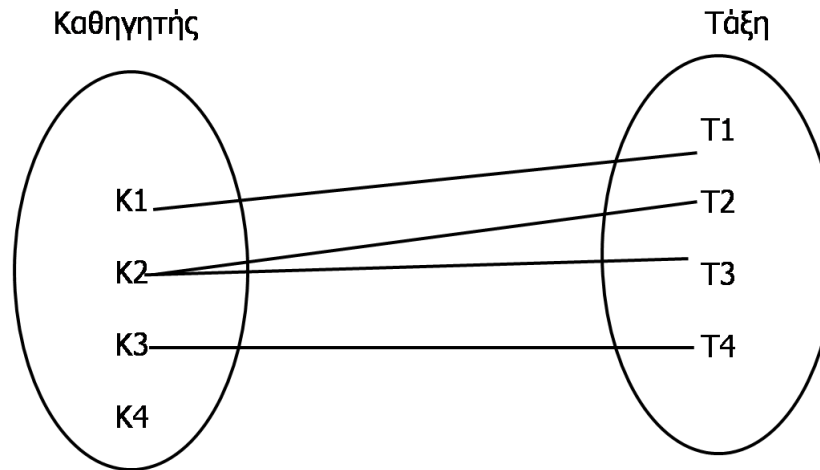
- Ο όρος **πληθικότητα (cardinality)**, περιγράφει πόσα αντικείμενα μιας οντότητας μπορούν να αντιστοιχηθούν με ένα αντικείμενο μιας άλλης οντότητας μέσω μίας συγκεκριμένης συσχέτισης.





# Πληθικότητα (2)

ER-Model



Ένας συγκεκριμένος καθηγητής μπορεί να διδάξει:

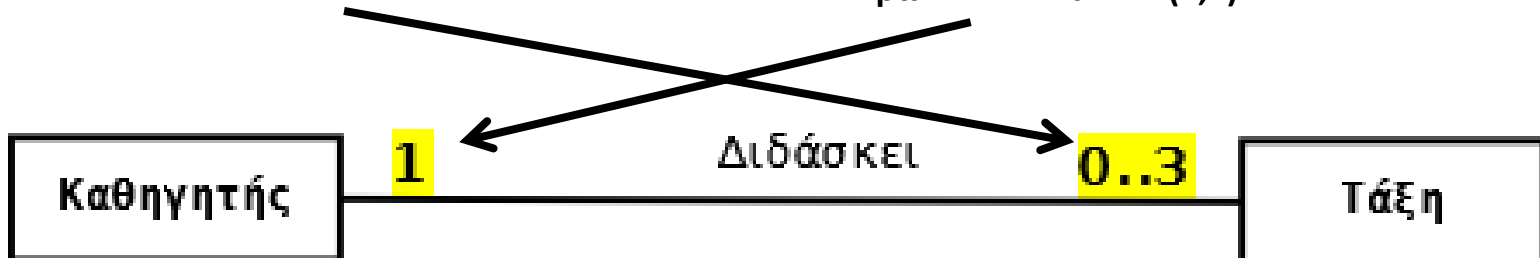
- το **λιγότερο** σε **μηδέν** (διότι μπορεί να μην διδάσκει σε καμία τάξη),
- το **πολύ** σε **τρεις**.

Άρα min=0 max=3 (0,3)

Μία τάξη μπορεί να έχει:

- το **λιγότερο** έναν καθηγητή (δεν υπάρχει τάξη δίχως καθηγητή),
- το **πολύ** έναν καθηγητή

Άρα min=1 max=1 (1,1)





# Μελέτη περίπτωσης

## ER-Model

Μία νέα τράπεζα η οποία διαθέτει υποκαταστήματα σε διάφορες ελληνικές πόλεις, ενδιαφέρεται να εγκαταστήσει ένα πληροφοριακό σύστημα για την διαχείριση των βασικών συναλλαγών με τους πελάτες της.

Οι πελάτες της τράπεζας έχουν τη δυνατότητα να τηρούν έναν ή περισσότερους λογαριασμούς στα διάφορα υποκαταστήματά της, καθώς επίσης και να δανείζονται χρήματα υπό την μορφή δανείων από οποιοδήποτε υποκατάστημα.

Η τράπεζα δίνει τη δυνατότητα στους πελάτες της να τηρούν κοινούς λογαριασμούς καθώς επίσης και να συνάπτουν κοινά δάνεια.

Ζητείται να σχεδιάσετε τη βάση δεδομένων για το πληροφοριακό σύστημα της τράπεζας. Συγκεκριμένα:

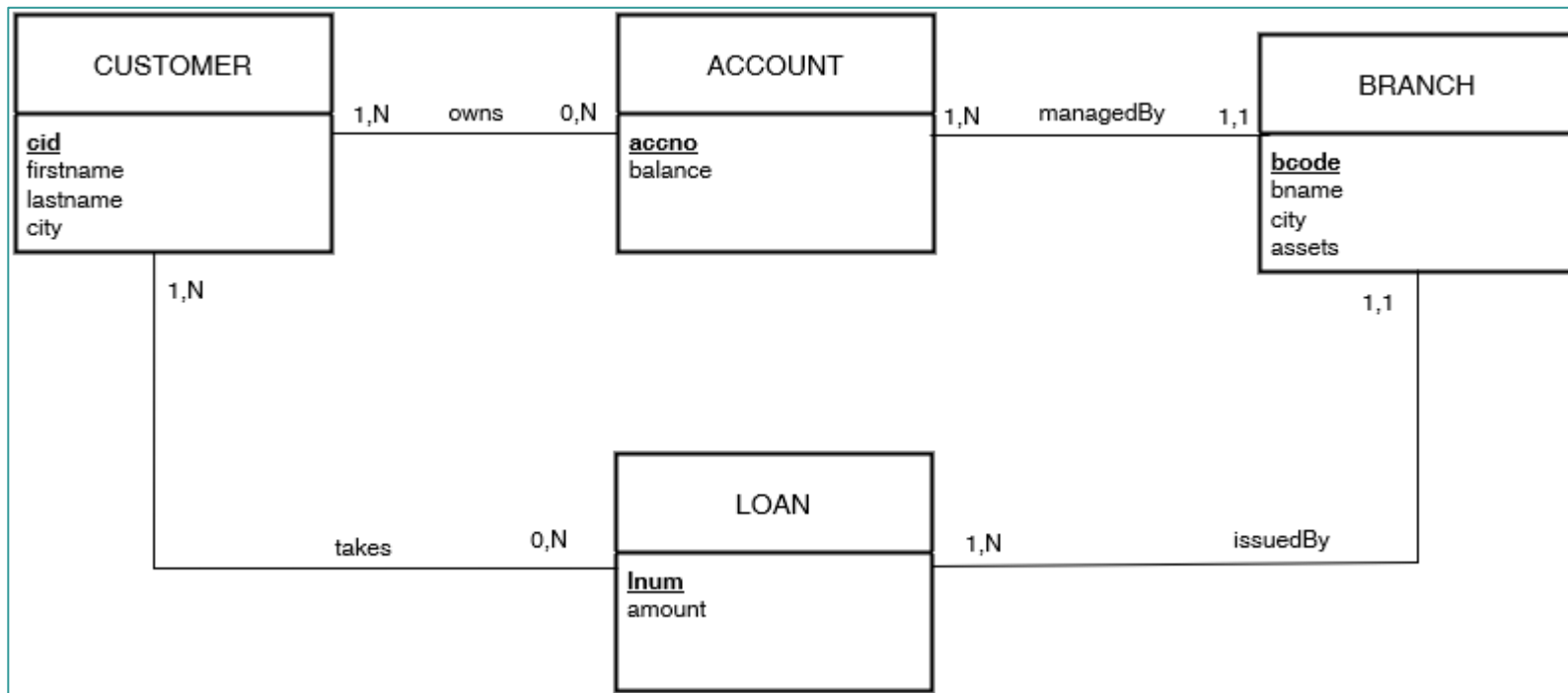
- Να σχεδιάσετε το εννοιολογικό
- Να σχεδιάσετε το λογικό σχήμα της βάσης δεδομένων.
- Να υλοποιήσετε το λογικό σχήμα της βάσης χρησιμοποιώντας της γλώσσα SQL.
- Να δημιουργήσετε τη βάση δεδομένων με τη χρήση του RDBMS SQL SERVER.



# Μοντέλο ER (Εννοιολογικό Επίπεδο)

ER-Model

- Το Conceptual Model είναι διάγραμμα στη φάση της ανάλυσης





# Φάση Σχεδιασμού

ER-Model

- Στη φάση του σχεδιασμού που θα μας απασχολήσει στα επόμενα δεν έχουμε οντότητες αλλά **πίνακες** και **σχέσεις πινάκων**, όπου θα πρέπει:
  - Στις σχέσεις **ένα-προς-πολλά** να εισάγουμε ως **ξένο κλειδί στο μέρος του προς πολλά**, το πρωτεύον κλειδί του βασικού πίνακα, και
  - Στις σχέσεις **πολλά-προς-πολλά** να εισάγουμε **ενδιάμεσο πίνακα** με σύνθετο πρωτεύον κλειδί τα πρωτεύοντα κλειδιά των δύο βασικών πινάκων, ώστε να δημιουργηθούν δύο σχέσεις **ένα-προς-πολλά** από τη μία πλευρά και **ένα-προς-πολλά** από την άλλη

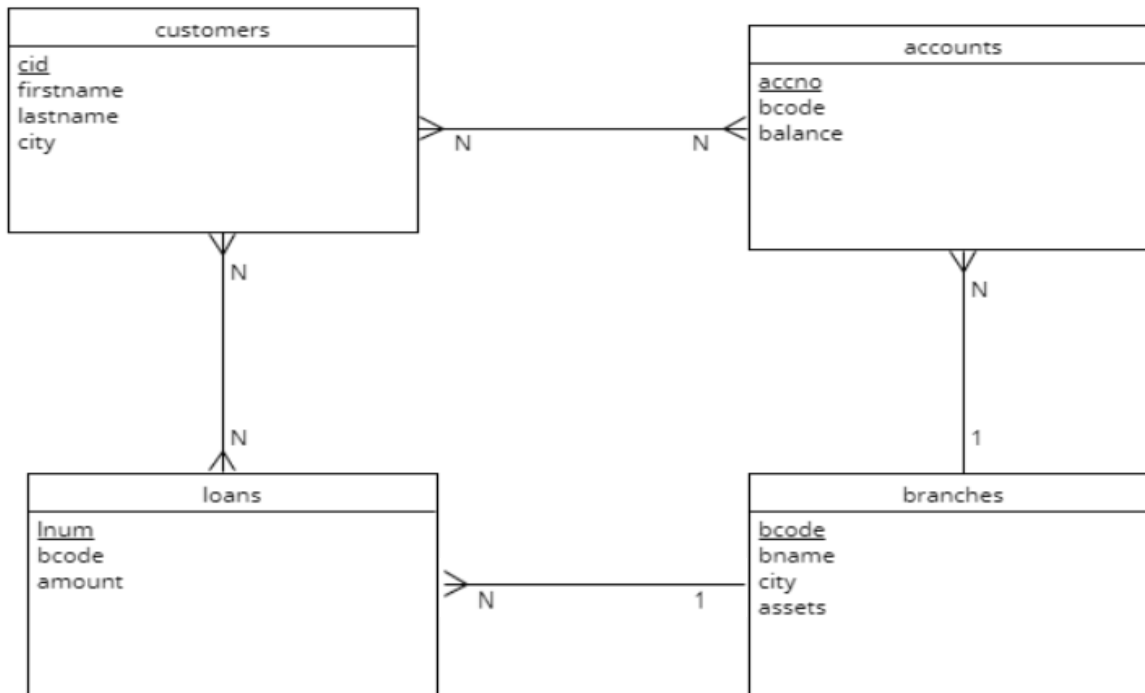




# ER Model (Σχέσεις 1:N)

## ER-Model

- Για να φτάσουμε στην τελική μορφή (βλ. επόμενη διαφάνεια) θα πρέπει στις σχέσεις ένα-προς-πολλά να εισάγουμε στο μέρος του προς-πολλά το πρωτεύον κλειδί του βασικού πίνακα



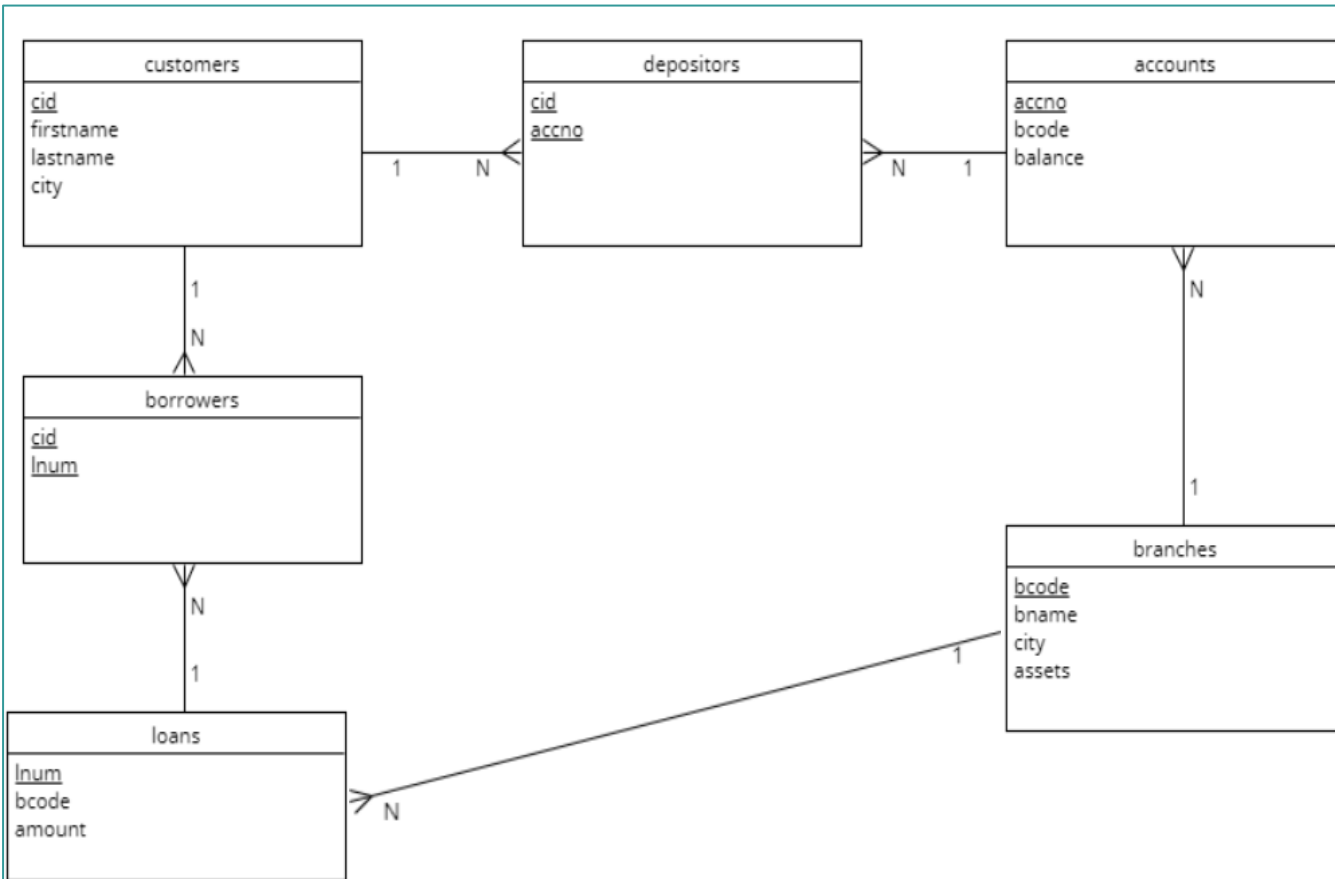
- Στον πίνακα **accounts** έχουμε εισάγει το *bcode* του πίνακα *branches* ως ξένο κλειδί.
- Επίσης, στον πίνακα **loans** έχουμε εισάγει το *bcode* του πίνακα *branches* ως ξένο κλειδί
- Κατά αυτό τον τρόπο υλοποιούνται οι σχέσεις 1:N
- Δεν είναι απαραίτητο το ξένο κλειδί να έχει το ίδιο όνομα με το πρωτεύον



# ER Model (Σχέσεις N:N)

## ER-Model

- Για να φτάσουμε στο τελικό λογικό σχήμα (database schema) κάνουμε αποσύνθεση των σχέσεων πολλά προς πολλά με τη δημιουργία ενδιάμεσων πινάκων που περιέχουν ως σύνθετο πρωτεύον κλειδί τα πρωτεύοντα κλειδιά των βασικών πινάκων



- Στους πίνακες **customers-accounts** έχουμε εισάγει τον πίνακα **depositors** ως ενδιάμεσο με σύνθετο πρωτεύον κλειδί το (cid, accno). Το κάθε ένα πεδίο μόνο του είναι ξένο κλειδί στον αντίστοιχο πίνακα.
- Το ίδιο κάνουμε και στους πίνακες **customers** και **loans** όπου έχουμε εισάγει ως ενδιάμεσο τον πίνακα **borrowers**

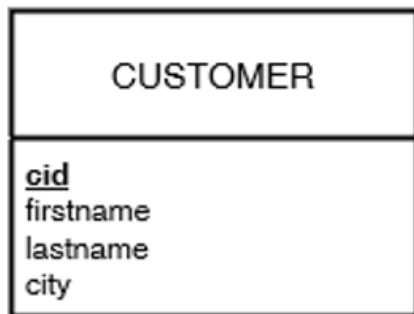


# Οντότητες / Πίνακες

ER-Model

- Η οντότητα CUSTOMER (που υπήρχε κατά τη φάση της ανάλυσης και του εννοιολογικού μοντέλου) αναπαρίσταται κατά τη φάση της σχεδίασης της ΒΔ με τον πίνακα **customers**. Κάθε πεδίο του πίνακα αντιστοιχεί σε ένα γνώρισμα της οντότητας.

**customers**



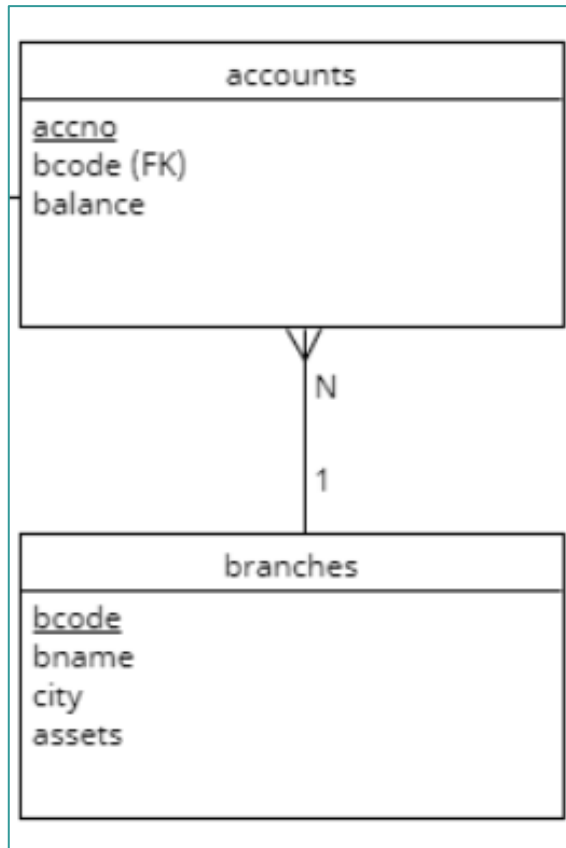
<u>cid</u>	firstname	lastname	city
1	Μάριος	Αβραμίδης	Αθήνα
2	Μαρία	Αγγελίδου	Θεσσαλονίκη
3	Ελένη	Αγγελοπούλου	Αθήνα
4	Άγγελος	Αθανασιάδης	Θεσσαλονίκη
5	Άννα	Αλεξάνδρου	Θεσσαλονίκη
6	Νέλη	Βαμβακά	Αθήνα
7	Ιωάννης	Βλαχόπουλος	Θεσσαλονίκη



# Σχέση ένα-προς-πολλά

## ER-Model

- Οι σχέσεις ένα-προς-πολλά μπορούν να αναπαρασταθούν με την προσθήκη ενός πεδίου στην πλευρά «πολλά», η οποία περιέχει το πρωτεύον κλειδί της πλευράς «ένα». Το πεδίο αυτό ονομάζεται ξένο κλειδί.
  - Π.χ. : Η σχέση υλοποιείται προσθέτοντας την στήλη (πεδίο) **bcode** στον πίνακα **accounts**.



**accounts**

<u>accno</u>	balance	bcode
A900	1000	100
A905	50000	100
A924	18000	250
A925	6000	350
A907	5000	250
A926	1000	100

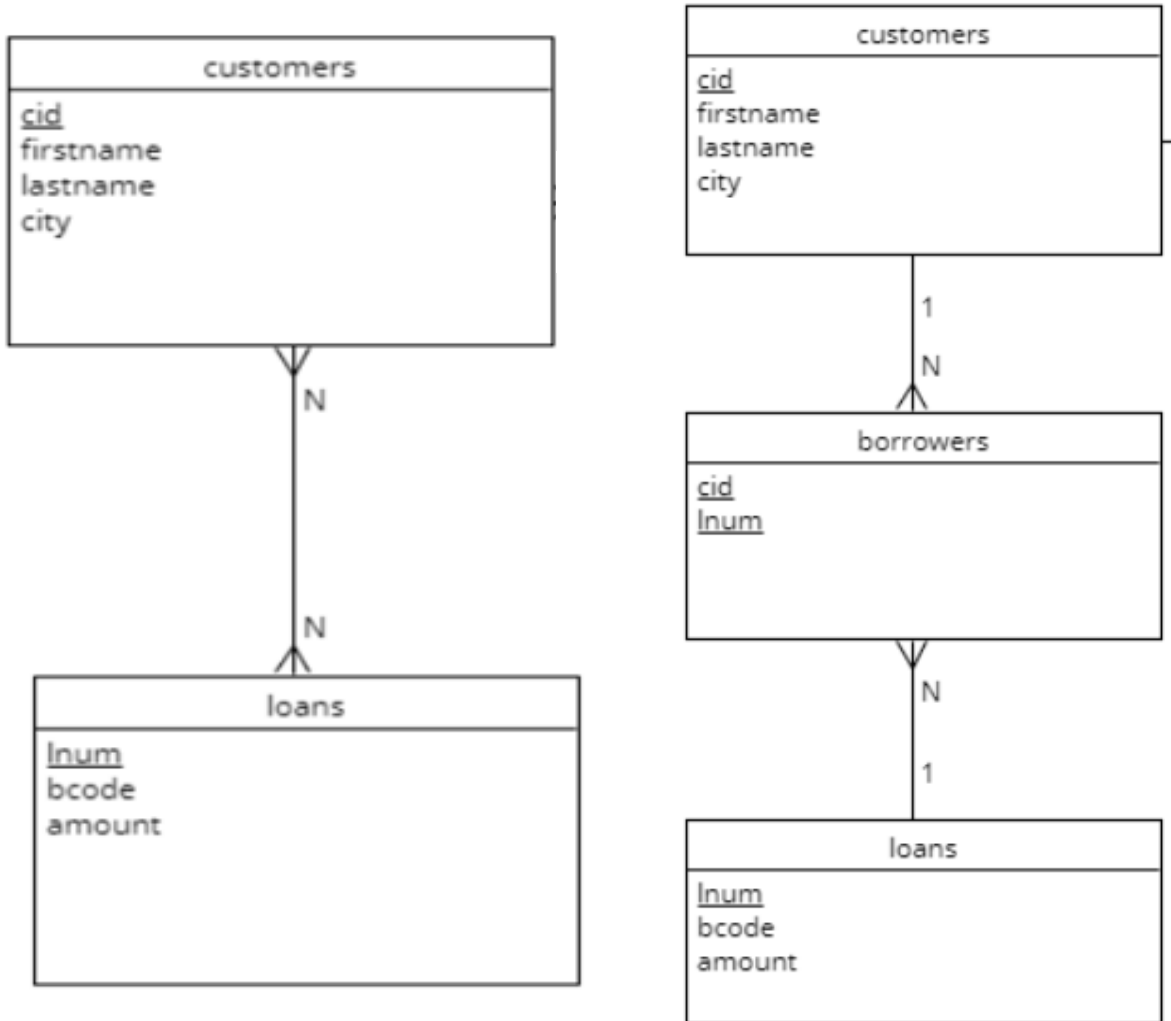
**branches**

<u>bcode</u>	bname	city	assets
100	Σταδίου	Αθήνα	10000000
150	Πατησίων	Αθήνα	700000
250	Τσιμισκή	Θεσσαλονίκη	500000
350	Αμαλίας	Πάτρα	400000



# Σχέση πολλά-προς-πολλά (1)

## ER-Model



- Μία σχέση πολλά-προς-πολλά αναπαρίσταται με έναν ενδιάμεσο πίνακα το πρωτεύον κλειδί του οποίου, σχηματίζεται από τα πρωτεύοντα κλειδιά των οντοτήτων που συνδέει.
- Στην συγκεκριμένη περίπτωση η σχέση customers-loans υλοποιείται με τον ενδιάμεσο πίνακα borrowers



# Σχέση πολλά-προς-πολλά (2)

ER-Model

- Σε επίπεδο φυσικών αρχείων η προηγούμενη σχέση θα εμφανιζόταν όπως στο παρακάτω παράδειγμα

customers

<u>cid</u>	firstname	lastname	city
1	Μάριος	Αβραμίδης	Αθήνα
2	Μαρία	Αγγελίδου	Θεσσαλονίκη
3	Ελένη	Αγγελοπούλου	Αθήνα
4	Άγγελος	Αθανασιάδης	Θεσσαλονίκη
5	Άννα	Αλεξάνδρου	Θεσσαλονίκη
6	Νέλη	Βαμβακά	Αθήνα
7	Ιωάννης	Βλαχόπουλος	Θεσσαλονίκη

borrowers

<u>cid</u>	<u>lnum</u>
1	L100
3	L150
3	L200
2	L100
4	L350

loans

<u>lnum</u>	amount
L100	50000
L150	10000
L200	3000
L250	1000
L350	8000



# SQL (Structured Query Language)

ER-Model

```
CREATE TABLE customers(  
  cid int NOT NULL,  
  firstname varchar(30) NULL,  
  lastname varchar(30) NOT NULL,  
  city varchar(30) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (cid)  
);  
CREATE TABLE branches(  
  bcode int NOT NULL,  
  bname varchar(30) NOT NULL,  
  city varchar(30) NOT NULL,  
  assets numeric(18, 0) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(bcode)  
);  
CREATE TABLE accounts (  
  accno varchar(10) NOT NULL,  
  bcode int NOT NULL,  
  balance numeric(18, 0) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(accno),  
    CONSTRAINT fk_account FOREIGN KEY (bcode) REFERENCES branches(bcode)  
);
```

- Αφού σχεδιάσουμε το ER Diagram του προηγούμενου παραδείγματος, στη συνέχεια μπορούμε να γράψουμε σε ένα σύστημα RDBMS όπως ο SQL Server και το SSMS ή το Azure Data Studio τις SQL (DDL) εντολές δημιουργία των πινάκων της ΒΔ
- Η βασική εντολή είναι η CREATE TABLE που ορίζει το *όνομα του πίνακα*, τα *πεδία*, τους *τύπους δεδομένων*, τα *NULLs*, τα *Primary keys* και τα *Foreign Keys* (τα οποία αποτελούν constraints που τυπικά ορίζονται με ένα όνομα (*fk\_account*) και περιέχουν τα πεδία που συνδέουν *bcode*, *branches(bcode)*)



# Εφαρμογή τράπεζας - SQL

ER-Model

```
CREATE TABLE depositors(  
    cid int NOT NULL,  
    accno varchar(10) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(cid,accno),  
    CONSTRAINT fk1_depositor FOREIGN KEY (cid) REFERENCES customers(cid),  
    CONSTRAINT fk2_depositor FOREIGN KEY (accno) REFERENCES accounts (accno)  
);  
  
CREATE TABLE loans(  
    lnum varchar(10) NOT NULL,  
    bcode int NOT NULL,  
    amount numeric(18, 0) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(lnum),  
    CONSTRAINT fk_loan FOREIGN KEY (bcode) REFERENCES branches(bcode)  
);  
  
CREATE TABLE borrowers (  
    cid int NOT NULL,  
    lnum varchar (10) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY(cid,lnum),  
    CONSTRAINT fk1_borrower FOREIGN KEY (cid) REFERENCES customers(cid),  
    CONSTRAINT fk2_borrower FOREIGN KEY (lnum) REFERENCES loans(lnum)  
);
```





# Naming Conventions

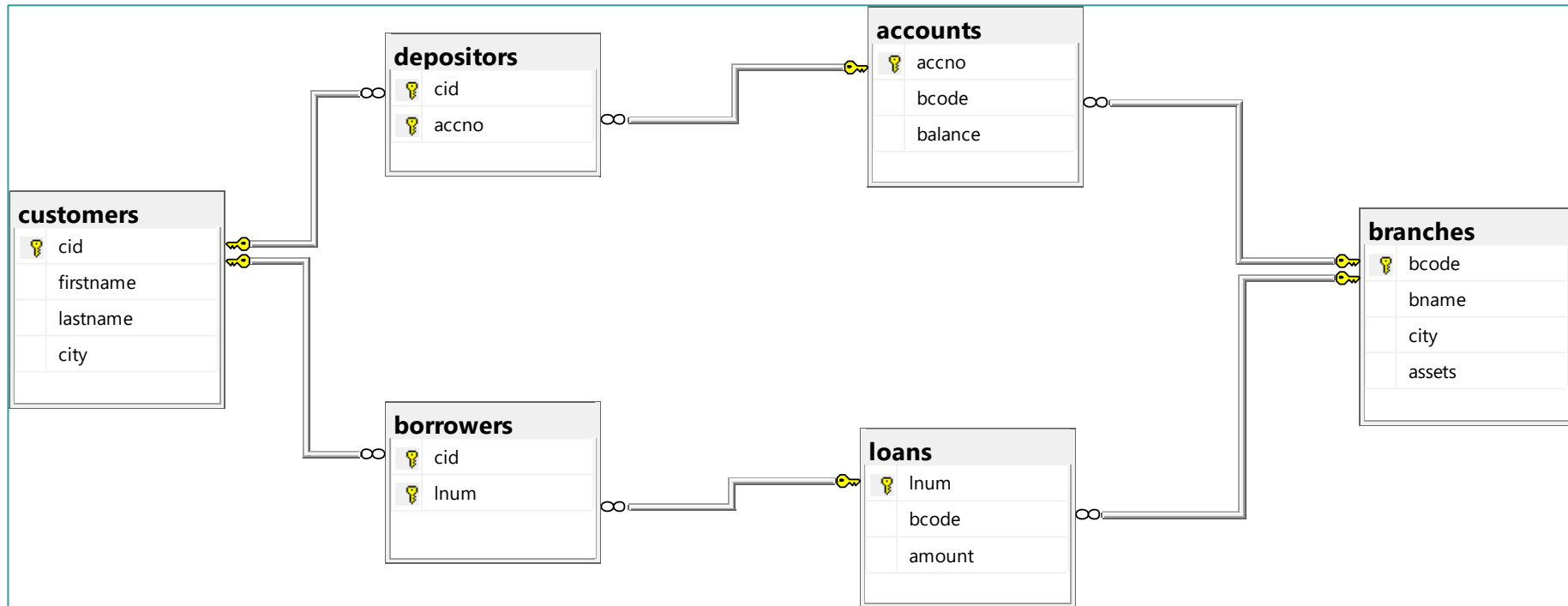
ER-Model

- Naming Conventions που μπορείτε να χρησιμοποιείται για την ονομασία πινάκων και πεδίων είναι ‘όλα lowercase’ ή ‘όλα UPPERCASE’ ή ‘όλα PascalCase’. Όποιο convention επιλέγει η εταιρεία ή ο οργανισμός, ακολουθείστε το
- Τα ονόματα των πινάκων μπορεί να είναι στον Πληθυντικό (προτεινόμενο)



# Database Schema (MS SQL SERVER)

ER-Model



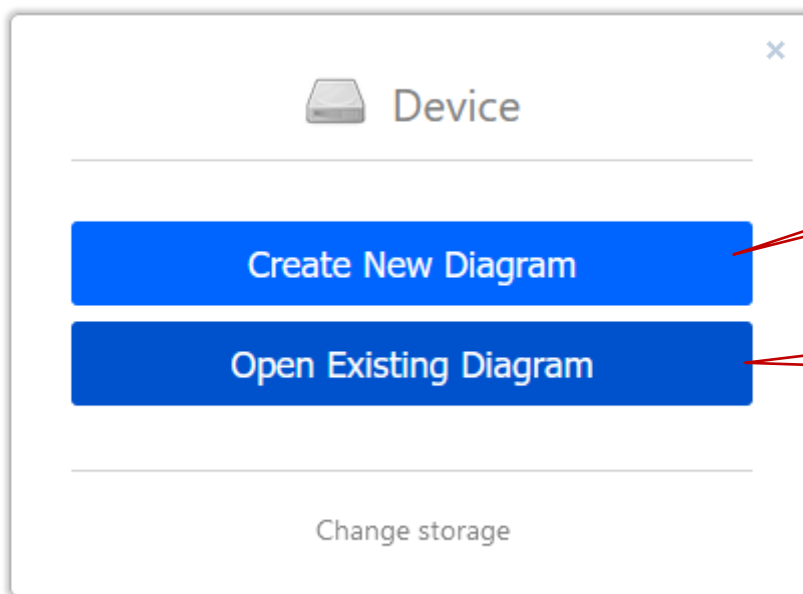
Στο SSMS μπορούμε να παράγουμε το  
Database Schema



# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (1)

ER-Model

Για να συνδεθείτε στην εφαρμογή **draw.io** ακολουθείστε τον παρακάτω σύνδεσμο: <https://www.draw.io/>



Επιλογή για δημιουργία νέου διαγράμματος

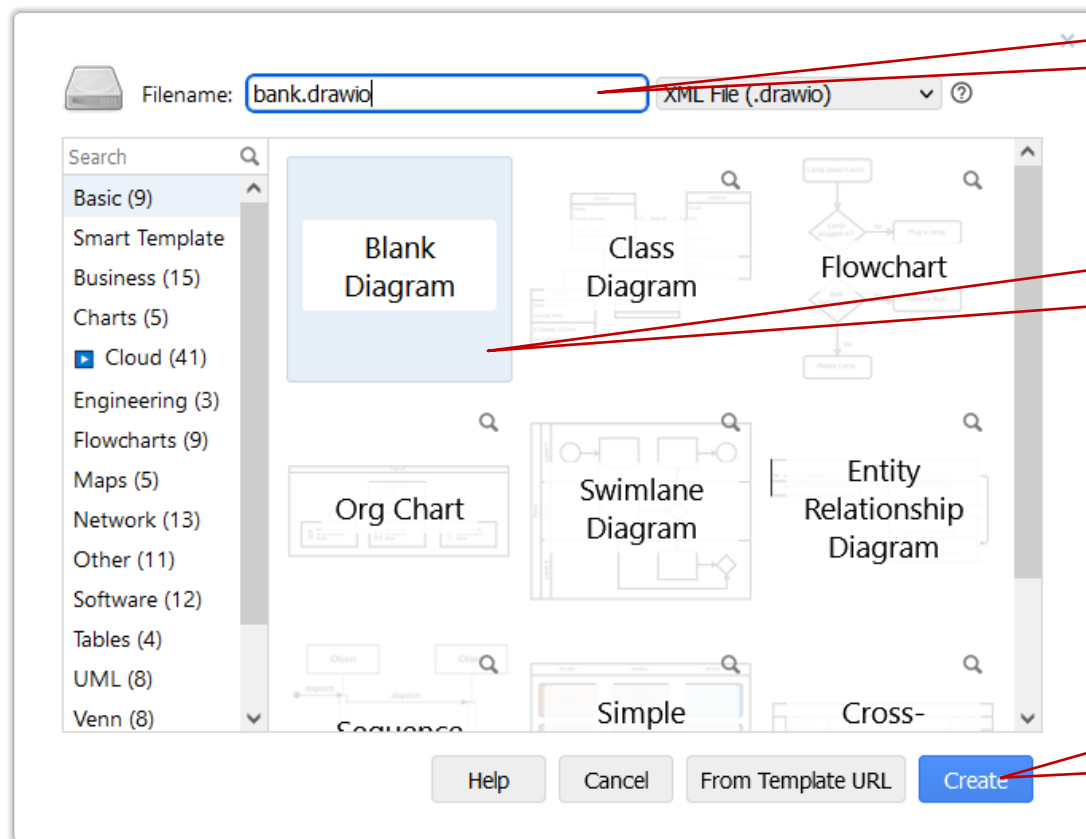
Επιλογή για τροποποίηση υπάρχοντος διαγράμματος



# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (2)

ER-Model

Εφόσον επιλέξουμε «Create New Diagram»  
εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη:



Προσδιορίστε το  
όνομα του  
διαγράμματος

Επιλέξτε Blank Diagram

Πατήστε Create



# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (3)

ER-Model

The screenshot shows the draw.io web application interface. The title bar reads "bank.drawio". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Arrange", "Extras", and "Help". Below the menu is a toolbar with various icons for drawing and editing. On the left side, there is a sidebar with a list of categories: "Misc", "Advanced", "Basic", "Arrows", "Flowchart", and "Entity Relation". The "Entity Relation" category is selected, and its contents are displayed in a scrollable list below. A tooltip is visible over the "Entity Relation" category, stating: "Click or drag and drop shapes. Shift+click to change selection. Alt+click to insert and connect." The main workspace is a large grid area where the diagram is created. Two red callout boxes with arrows pointing to the sidebar provide instructions in Greek.

bank.drawio  
File Edit View Arrange Extras Help

100%

Misc  
Advanced  
Basic  
Arrows  
Flowchart  
Entity Relation

Click or drag and drop shapes. Shift+click to change selection. Alt+click to insert and connect.

Item

UML

Στο αριστερό πλαίσιο επιλέξτε "Entity Relation" για να εμφανιστούν τα σύμβολα του διαγράμματος ER.

Το draw.io υποστηρίζει διάφορους συμβολισμούς για την δημιουργία του ER.



# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (4)

ER-Model

The screenshot shows the bank.drawio web application interface. On the left, a sidebar contains a menu with categories like Misc, Advanced, Basic, Arrows, Flowchart, and Entity Relation. The Entity Relation section is expanded, showing various entity and relationship symbols. A red callout bubble points to a specific entity symbol in this section, containing the text: "Επιλέγουμε το συγκεκριμένο σύμβολο για τις οντότητες." (We select this specific symbol for the entities).

In the center workspace, an ER diagram is being created. It features a rectangular entity symbol labeled "Entity" with three attributes listed below it: "+Attribute1", "+Attribute2", and "+Attribute3". A red callout bubble points to the "Rounded" checkbox in the styling panel on the right, containing the text: "Κάνουμε «untick» την επιλογή Rounded." (We «untick» the Rounded option).

On the right side, a styling panel is visible with tabs for Style, Text, and Arrange. The Style tab is active, showing options for Fill, Line, and Opacity. The "Rounded" checkbox is currently unchecked, while the "Divider" checkbox is checked. Below the styling panel, there are buttons for "Edit", "Copy Style", "Paste Style", and "Set as Default Style".



# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (5)

ER-Model

Πατάμε διπλό click στην οντότητα και πληκτρολογούμε το όνομα και τα γνωρίσματά της.

Από το μενού που εμφανίζεται στην δεξιά πλευρά, μπορούμε να ρυθμίσουμε μεταξύ άλλων την γραμματοσειρά και τα χαρακτηριστικά της.

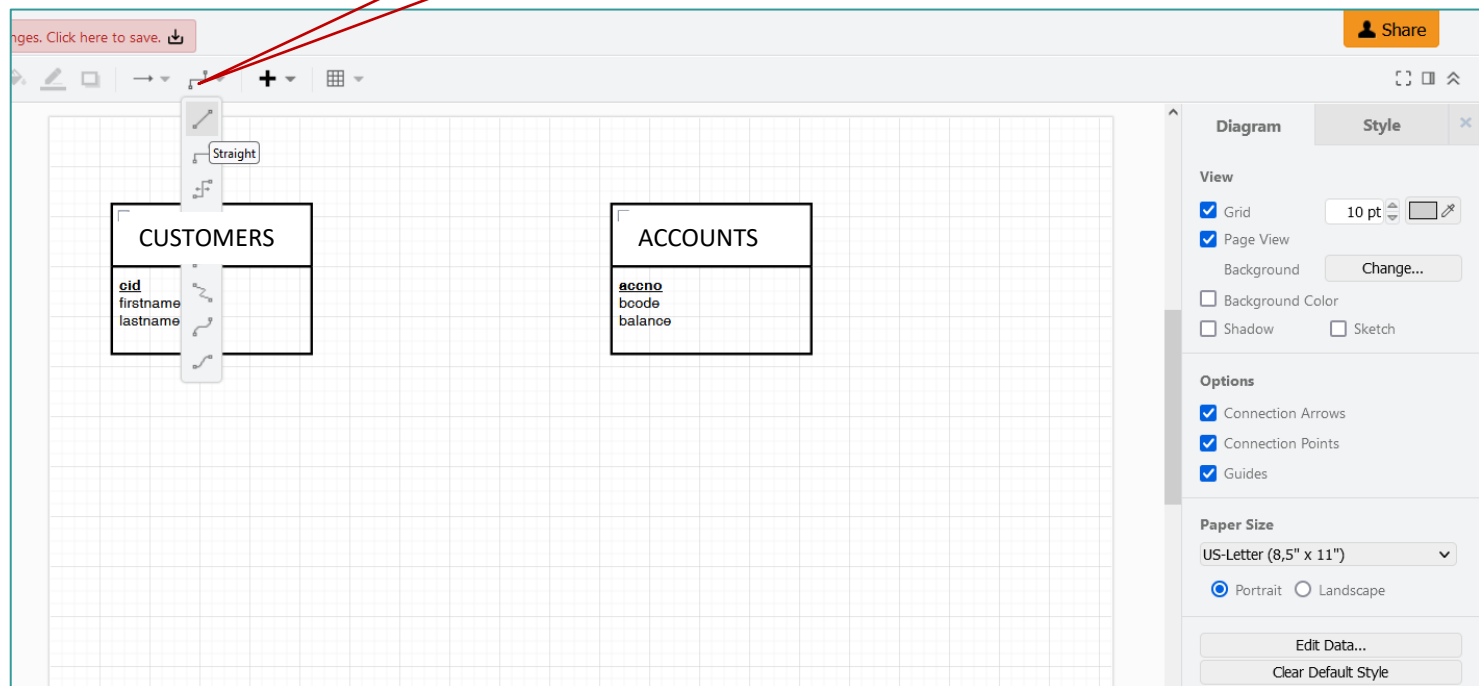
The screenshot shows the draw.io web application interface. The main workspace displays an Entity-Relationship (ER) diagram with a central entity named "CUSTOMERS". The entity is represented by a rectangle with a dashed border and a blue dot in the center. Below the entity name, the attributes "eid", "firstname", and "lastname" are listed. The left sidebar contains a menu with categories: Misc, Advanced, Basic, Arrows, Flowchart, and Entity Relation. The right sidebar shows the "Style" panel, which includes options for Font (Helvetica, 14 pt), Position (Center), Writing Direction (Automatic), Font Color (checked), Background Color (unchecked), Border Color (unchecked), Word Wrap (checked), Formatted Text (checked), and Spacing (0 pt, 2 pt). The top of the interface shows the "bank.drawio" title, a menu bar (File, Edit, View, Arrange, Extras, Help), and a status bar indicating "Unsaved changes. Click here to save."



# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (6)

ER-Model

Για να συσχετίσουμε δύο οντότητες  
επιλέγουμε το είδος της γραμμής, και  
στη συνέχεια τις ενώνουμε με μία  
γραμμή.

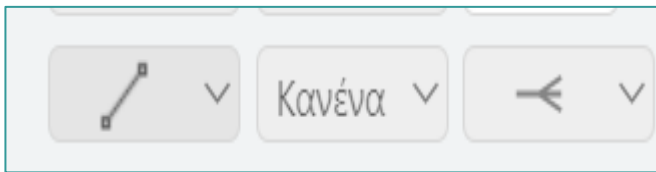




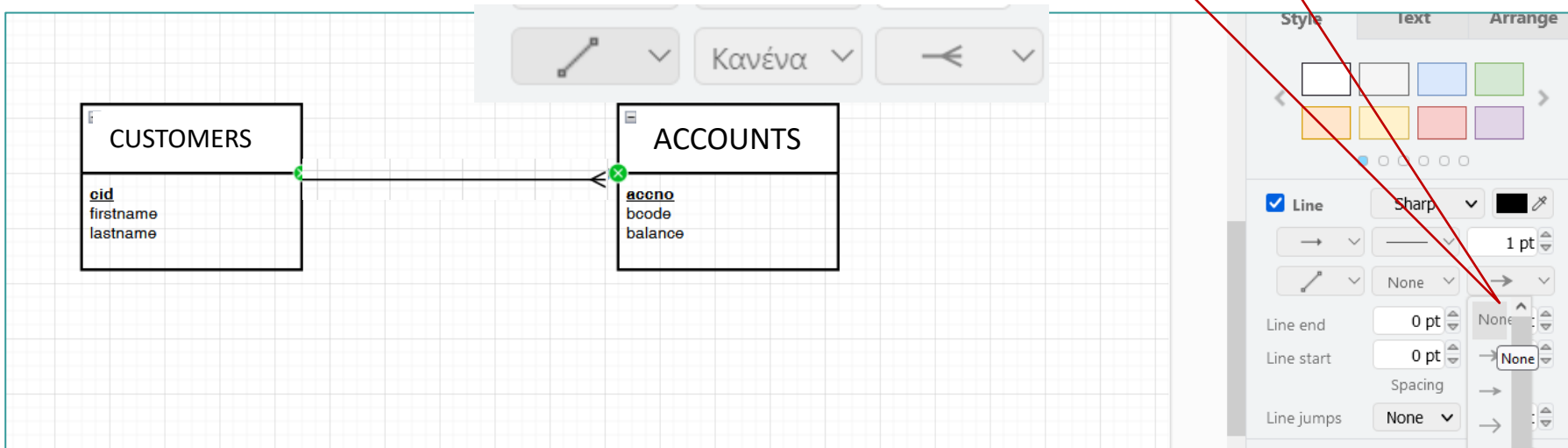


# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (7)

ER-Model



Σε αυτό το σημείο επιλέγουμε τον τύπο της γραμμής, τον τύπο αρχής γραμμής και τον τύπο του τέλους γραμμής





# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (8)

## ER-Model

Στο σημείο που θέλουμε να εισαγάγουμε την Πληθικότητα πατάμε διπλό click. Από το μενού που εμφανίζεται επιλέγουμε «text».



Στην συνέχεια πληκτρολογούμε την Πληθικότητα





# Δημιουργία διαγραμμάτων DRAW.IO (9)

ER-Model

The screenshot shows the bank.drawio application window. The title bar says "bank.drawio". The menu bar includes "File", "Edit", "View", "Arrange", "Extras", and "Help". A status bar at the top right says "Unsaved changes. Click here to save." with a download icon. The left sidebar contains various tool icons. The main canvas displays an ER diagram with two entities: "CUSTOMERS" and "ACCOUNTS". "CUSTOMERS" has attributes "cid", "firstname", and "lastname". "ACCOUNTS" has attributes "aceno", "bcode", and "balance". A relationship line connects them with a "1" at the CUSTOMERS end and an "N" at the ACCOUNTS end. The "File" menu is open, showing options like "New...", "Open from", "Open Recent", "Save" (highlighted with a red arrow), "Save as...", "Share...", "Rename...", "Make a Copy...", "Import from", "Export as" (highlighted with a red arrow), "Embed", "Publish", "New Library", "Open Library from", "Properties...", "Page Setup...", "Print...", and "Close". The "Export as" sub-menu is also open, showing options like "PNG..." (highlighted with a red arrow), "JPEG...", "SVG...", "PDF...", "VSDX (beta)...", "HTML...", "XML...", "URL...", and "Advanced...".

Επιλέγουμε «File» από το κεντρικό μενού και στην συνέχεια «Save» για να αποθηκεύσουμε το διάγραμμα.

Επιλέγουμε «File» από το κεντρικό μενού και στην συνέχεια «Export» και «PNG» για να αποθηκεύσουμε το διάγραμμα σε μορφή PNG ώστε να μπορούμε να το εισαγάγουμε ως εικόνα σε έγγραφα του WORD.



# Άσκηση (1)

Ένα ηλεκτρονικό κατάστημα το οποίο πουλάει κινηματογραφικές ταινίες χρησιμοποιεί μία βάση δεδομένων για την καταγραφή των βασικών στοιχείων των ταινιών. Συγκεκριμένα, για κάθε ταινία καταγράφονται στη βάση δεδομένων οι παρακάτω πληροφορίες:

- Τίτλος
- Έτος παράγωγης
- Κωδικός χώρας παραγωγής (π.χ. USA, ENG, ITA, GRE)
- Διάρκεια σε λεπτά
- Σκηνοθέτης (Όνομα και Επώνυμο)
- Ονοματεπώνυμο ηθοποιών που συμμετέχουν στην ταινία
- Κατηγορία ταινίας (π.χ. Κωμωδία, Περιπέτεια, Δράμα κ.λπ.). Μία ταινία μπορεί να ανήκει σε μία ή περισσότερες κατηγορίες.

Για κάθε ταινία υπάρχει διαθέσιμος ένας αριθμός αντιτύπων υπό την μορφή διαφορετικών μέσων (π.χ. DVD, BLU-RAY). Για κάθε αντίτυπο καταχωρούνται στη βάση τα παρακάτω στοιχεία:

- Barcode
- Μέσω διάθεσης
- Τιμή πώλησης



# Άσκηση (2)

## Ζητούμενα

A) Να σχεδιάσετε το Database Schema (ER-Model) του παραπάνω συστήματος. Στο διάγραμμα να εμφανίσετε όλους τους πίνακες και τις μεταξύ τους σχέσεις μαζί με τα απαραίτητα γνωρίσματα. Για κάθε Πίνακα να ορίσετε το πρωτεύον κλειδί.

B) Να υλοποιήσετε το παραπάνω σχήμα της βάσης στον MS SQL SERVER.

## Παραδοτέο

Το παραδοτέο θα είναι ένα αρχείο zip με το διάγραμμα ER και το SQL script με τις εντολές δημιουργίας του λογικού σχήματος της βάσης δεδομένων.