

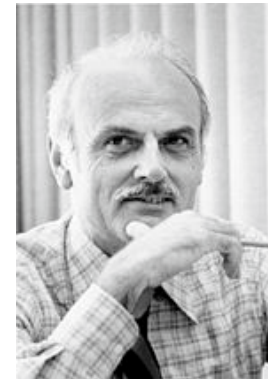


#### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

1. Ιστορική Αναδρομή
2. Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων
  1. Πίνακες
  2. Συσχετίσεις
    1. Συσχέτιση 1:N
    2. Συσχέτιση M:N
3. Εγκατάσταση MySQL
4. Εξαγωγή EER μέσω της MySQL
5. Το πρώτο μας ερώτημα

### Μικρή Ιστορική Αναδρομή:

- **1940-1960s: Η προϊστορία**
  - Απλά συστήματα αρχείων.
  - Προβλήματα: Απότομη διακοπή εγγραφής, αργές ταχύτητες στα μεγάλα αρχεία, ανάγκη για κάτι πιο «στιβαρό».
  - Ιδέα: Ένα πρόγραμμα που θα ασχολείται αποκλειστικά με δεδομένα.
- **1966: Η πρώτη Βάση Δεδομένων**
  - Πρώτο Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων(ΣΔΒΔ - DataBase Management System – **DBMS**): IBM IMS για το πρόγραμμα Apollo της NASA
  - Το μοντέλο που αποθηκεύονται τα δεδομένα δεν είναι αποδοτικό (Hierarchical DB System – τα δεδομένα οργανώνονται δενδρικά)
- **1970: Σχεσιακή Βάση Δεδομένων**
  - Edgar F. Codd (IBM) προτείνει τη «σχεσιακή βάση δεδομένων» (relational database) – τα δεδομένα οργανώνονται σε πίνακες (τυπικά «σχέσεις»), με έναν έξυπνο τρόπο με τον οποίο αλληλοεξαρτώνται.
  - 1978: Πρώτη υλοποίηση από την IBM: Το σχεσιακό DBMS (relational DBMS => **RDBMS**) ενσωματώνεται στον μικροπολογιστή System/38
  - 1979: Η Relational (startup της εποχής) βγάζει το RDBMS Oracle.
- **Σήμερα:**
  - Τα RDBMS ακόμη πρωταγωνιστούν στην αγορά (Oracle, SQL Server, MySQL, PostgreSQL, IBM DB2, MariaDB, SQLite, Access κ.α)
  - και νέες ιδέες:
    - 1980s: OODBMS (αντικειμενοστρεφή DBMS)
    - 1990s - ...: GraphDB, NoSQL (π.χ. MongoDB) για web εφαρμογές κ.α



Edgar F. Codd



PostgreSQL



Microsoft SQL Server



MariaDB Foundation



SQLite



IBM DB2



MySQL

### Η SQL είναι ενσωματωμένη σε κάθε RDBMS:

- **S: Structured English** (Οι ερωτήσεις γράφονται «σχεδόν» στα αγγλικά) **Q: Query** (Ερώτηση) **L: Language** (Γλώσσα)
  - Μεταφράζεται σε «Δομημένη Γλώσσα Ερωτήσεων»
  - Μέσω αυτής ρωτάμε τη βάση δεδομένων μια ερώτηση και μας απαντάει με δεδομένα.
  - αλλά και γράφουμε, ενημερώνουμε και διαγράφουμε δεδομένα (**Data Manipulation Language - DML**) (Μαθήματα 1.1, 1.2, ...).
- Ωστόσο κάνουμε κι άλλα πράγματα:**
- Κατασκευάζουμε τη Βάση Δεδομένων (**Data Definition Language - DDL**) (Μαθήματα 2.1, 2.2, ...)
  - Ελέγχουμε τη βάση δεδομένων (**Data Control Language - DCL**) (Μαθήματα 3.1, 3.2, ...).

Σε μία σχεσιακή βάση δεδομένων (relational database):

- Αποθηκεύουμε τα δεδομένα σε **2Δ πίνακες**, π.χ. ο πίνακας actor:

actor_id	first_name	last_name	last_update
1	PENELOPE	GUINNESS	2006-02-15 04:34:33
2	NICK	WAHLBERG	2006-02-15 04:34:33
3	ED	CHASE	2006-02-15 04:34:33
4	JENNIFER	DAVIS	2006-02-15 04:34:33
5	JOHNNY	LOLLOBRIGIDA	2006-02-15 04:34:33
6	BETTE	NICHOLSON	2006-02-15 04:34:33
...			

- Κάθε στήλη (column) του πίνακα, καλείται πεδίο (field) ή χαρακτηριστικό (attribute).
- Κάθε γραμμή (row) του πίνακα είναι μία εγγραφή (record) με τιμή (value) σε κάθε πεδίο της γραμμής.
  - Ένα κελί (cell) μπορεί να μην έχει τιμή. Συμβολίζεται με την ειδική τιμή NULL (ανυπαρξία τιμής ή καλύτερα «δεν ξέρω τι τιμή έχει»)

**Πρέπει να ισχύουν:**

- Κάθε γραμμή του πίνακα πρέπει να είναι διαφορετική από κάθε άλλη γραμμή του πίνακα
- Για το λόγο αυτό κάθε πίνακας θα έχει ένα πρωτεύον κλειδί (primary key) το οποίο είναι ένα πεδίο (ή συνδυασμός πεδίων) που είναι πάντα διαφορετικό για οποιεσδήποτε δύο γραμμές του πίνακα (στο π.χ. με πράσινο χρώμα είναι το actor\_id)

**Τύπος δεδομένων στηλών:**

- Κάθε στήλη έχει έναν τύπο δεδομένων.
- Θα μελετήσουμε αναλυτικά τους τύπους δεδομένων στην ενότητα 2.
- Ως τότε θα χρειαστούμε τους ακόλουθους:

INT	Ακέραιος
NUMERIC(n,m) DECIMAL(n,m)	Πραγματικός Αριθμός Σταθερής Υποδιαστολής: Το πολύ n ψηφία με ακριβώς m ψηφία ως δεκαδικό μέρος
FLOAT	Πραγματικός Αριθμός (floating point)
CHAR(n) VARCHAR(n)	Συμβολοσειρά σταθερού μήκους n χαρακτήρων Συμβολοσειρά μεταβλητού μήκους το πολύ n χαρακτήρων
DATETIME TIMESTAMP	Ημερομηνία – Ώρα (YYYY-MM-DD HH:MM:SS)
BLOB	Binary Large Object

- Έτσι π.χ. θα δούμε τον προηγούμενο πίνακα να έχει οριστεί στην MySQL ως:

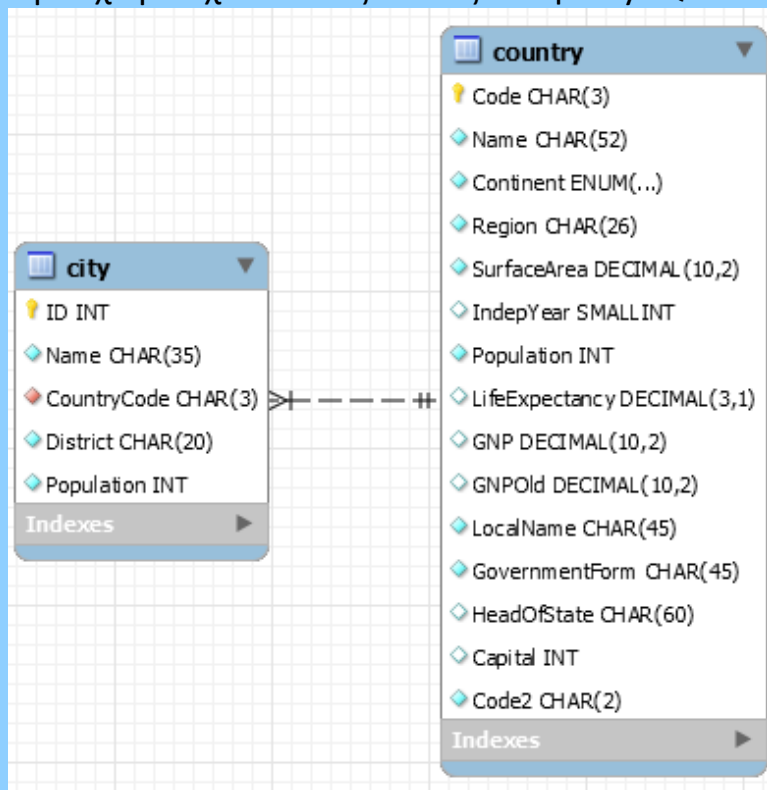
actor	
actor_id	SMALLINT
first_name	VARCHAR(45)
last_name	VARCHAR(45)
last_update	TIMESTAMP

- Παρατηρήστε:
  - Το εικονίδιο του primary key (κλειδί)
  - Το εικονίδιο των υπολοίπων πεδίων (γαλάζιος ρόμβος)

Συσχετίζουμε πίνακες της Βάσης Δεδομένων με:

• **Συσχέτιση 1:N (ένα προς πολλά):**

- Στο π.χ. βλέπουμε πως έχει οργανωθεί η πληροφορία ότι «μία χώρα έχει πολλές πόλεις» στην MySQL:



- Το πρωτεύον κλειδί της χώρας (ένα) τίθεται ως **ξένο κλειδί (foreign key)** στον πίνακα πόλεων (πολλά)
- ενώ στο διάγραμμα παρατηρήστε ότι το ξένο κλειδί απεικονίζεται με έναν κόκκινο ρόμβο.

**Παρατηρήστε:**

- Ο κωδικός της χώρας(1) έχει αντιστοιχηθεί σε πολλές πόλεις(N)

country			
Code	Name	Continent	...
ABW	Aruba	North America	...
<b>AFG</b>	Afghanistan	Asia	...
AGO	Angola	Africa	...
AIA	Anguilla	North America	...

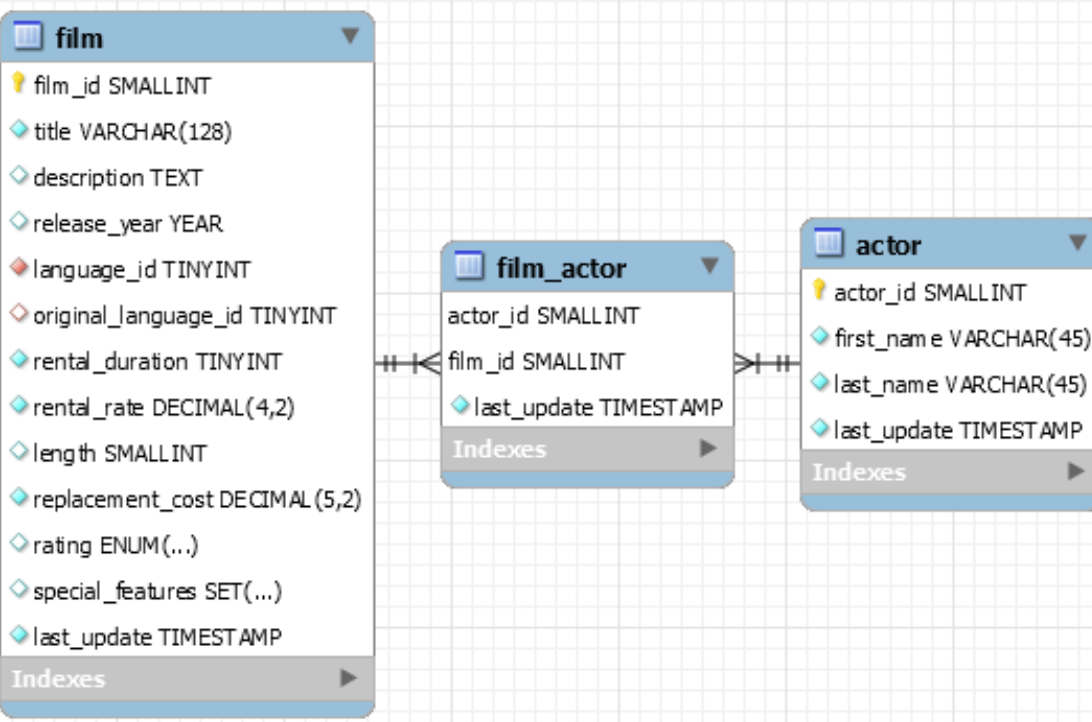
city			
ID	Name	CountryCode	...
1	Kabul	<b>AFG</b>	...
2	Qandahar	<b>AFG</b>	...
3	Herat	<b>AFG</b>	...

**Γιατί αυτό είναι υπέροχο;**

- Γιατί κάθε πληροφορία είναι αποθηκευμένη μόνο σε ένα σημείο
  - έτσι όταν χρειάζεται να ενημερώσουμε κάτι, πρέπει να ενημερώσουμε μόνο ένα κελί.
  - ενώ γλιτώνουμε απίστευτες ποσότητες αποθηκευτικού χώρου.
- Η SQL μας δίνει έναν εύκολο τρόπο για να απαντάμε σε ερωτήσεις επί σχετιζόμενων πινάκων, όπως π.χ. «ποια είναι η ήπειρος που βρίσκεται η Καμπούλ;» αξιοποιώντας τα κλειδιά

Συσχετίζουμε πίνακες της Βάσης Δεδομένων με:

- **Συσχέτιση M:N (πολλά προς πολλά):**
  - Στο π.χ. βλέπουμε πως έχει οργανωθεί η η συσχέτιση των οντοτήτων Ηθοποιός – Ταινία (κάθε ηθοποιός παίζει σε πολλές ταινίες και κάθε ταινία έχει πολλούς ηθοποιούς)



- **Η διαχείριση γίνεται μέσω δύο 1:N συσχετίσεων με έναν καινούργιο πίνακα (film\_actor):**
  - Ο νέος πίνακας περιέχει ως πρωτεύων κλειδί το συνδυασμό των δύο ξένων κλειδιών των δύο οντοτήτων.

**Παρατηρήστε:**

- Πολλές ταινίες (N) αντιστοιχούν σε πολλούς ηθοποιούς (M)

film			
film_id	Title	description	...
1	ACADEMY DINOSAUR	An Epic ...	...
2	ACE GOLDFINGER	A Astounding ...	...
3	ADAPTATION HOLES	A Astounding ...	...

film_actor		
actor_id	film_id	...
1	1	...
2	1	...
2	2	...

actor			
actor_id	first_name	last_name	...
1	PENELOPE	GUINNESS	...
2	NICK	WAHLBERG	...
3	ED	CHASE	...

Σημείωση:

- **Υπάρχει και η 1:1 συσχέτιση** (συνήθως ενσωματώνεται μέσα στον ίδιο πίνακα – π.χ. ένας ηθοποιός έχει έναν αριθμό δελτίου ταυτότητας)



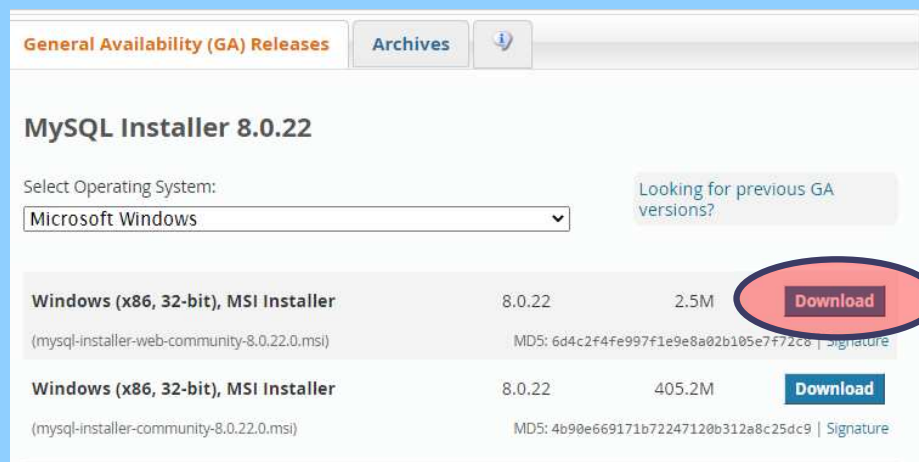
## ΜΑΘΗΜΑ 0: Εισαγωγή – Εγκατάσταση MySQL

## 3. Εγκατάσταση MySQL (1/2)

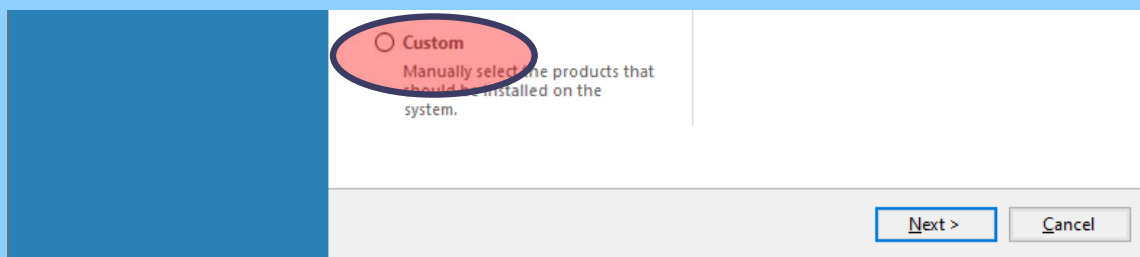
### Εγκατάσταση της MySQL:

<https://dev.mysql.com/downloads/installer/>

(or google: “MySQL community download installer”)

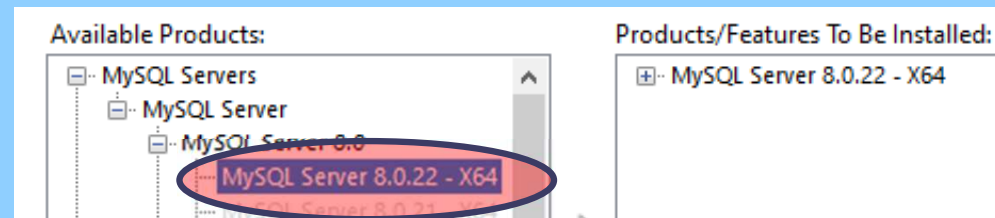


- επιλέγουμε το αρχείο εγκατάστασης (πιθανότατα το ίδιο με την εικόνα, επιλέξτε το μικρού μεγέθους αρχείο)
- (Θα ζητήσει login στην Oracle. Αν δεν έχετε ήδη λογαριασμό, κάνετε τις διαδικασίες για την εγγραφή)
- Εκτελούμε το αρχείο και στις διαθέσιμες επιλογές, επιλέγουμε το «Custom»

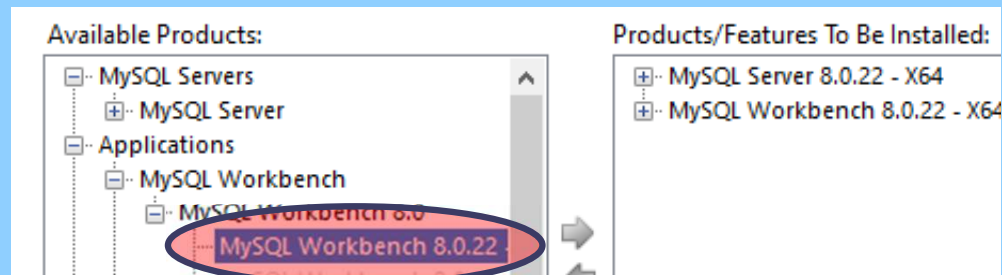


Επιλέγουμε προς εγκατάσταση από το δένδρο στα αριστερά:

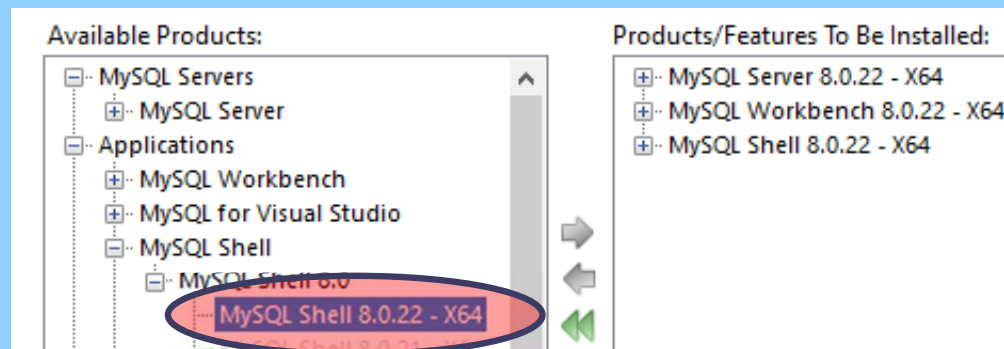
- την τελευταία έκδοση του **Server** (εδώ η 8.0.22)



- την τελευταία έκδοση του **Workbench**



- την τελευταία έκδοση του **Shell**



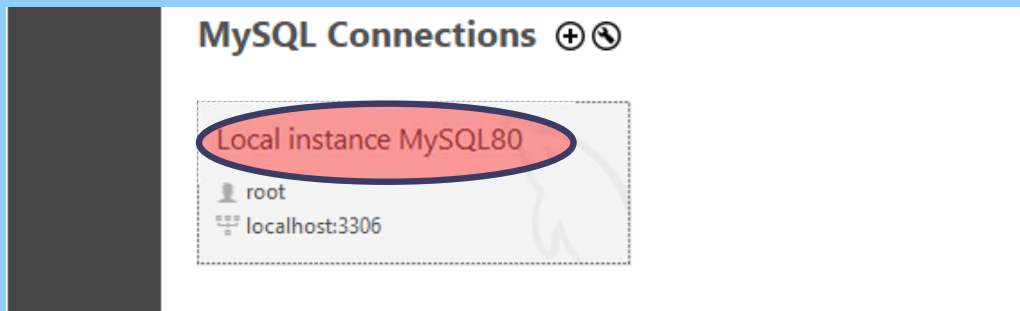
- και προχωράμε στην εγκατάσταση...

**Αφού γίνει η εγκατάσταση μας ζητάει κάποιες βασικές ρυθμίσεις:**

- Στην πρώτη οθόνη (Type and Networking) αφήνουμε τα default και πατάμε “next”
- Στην δεύτερη οθόνη (Authentication Method) αφήνουμε επιλεγμένο το 1<sup>ο</sup> (Use Strong Password Encryption) και πατάμε “next”
- **Στην τρίτη οθόνη (Accounts and Roles) γράφουμε τον κωδικό για το root (γράψτε «root» ή κάποιον άλλο κωδικό (που όμως θα πρέπει να θυμάστε)). Μην κατασκευάσετε λογαριασμούς χρηστών.**
- Στην τεταρτη οθόνη (Windows Service) επιλέξτε “next”
- Στην πέμπτη οθόνη (Apply Configuration) επιλέξτε “next”
- Ολοκληρώστε την εγκατάσταση.

**Ανοίξτε το MySQL Workbench 8.0:**

- Επιλέξτε το Local Instance:

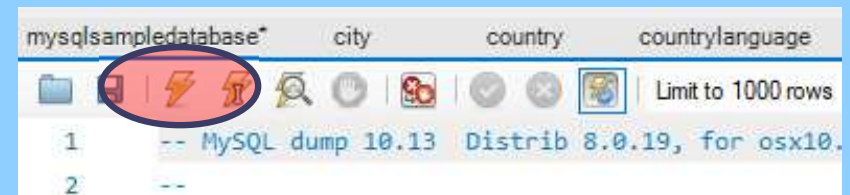


- πληκτρολογήστε τον root κωδικό

**Δημιουργία Βάσεων Δεδομένων για το Μάθημα:**

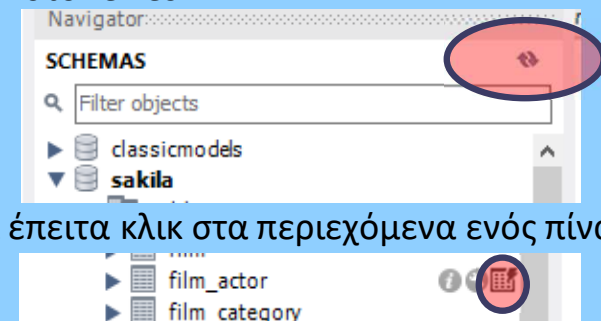
- Κατεβάστε τα scripts από τη σελίδα [www.github.com/psounis](http://www.github.com/psounis)
- Έπειτα θα τρέξουμε τα scripts που θα κατασκευάσουν τρεις βάσεις δεδομένων στις οποίες θα εργαστούμε:

- Επιλέξτε File->Open Script
- Ανοίξτε το world.sql
- Πατήστε το κουμπί με τον «κεραυνό»



(ισοδύναμα Ctrl + Shift + Enter)

- Επαναλάβετε για τα αρχεία (αυστηρά με αυτήν τη σειρά):
  - sakila-schema.sql
  - sakila-data.sql
  - mysqlsampledatabase.sql
- Έλεγχος ότι το **σχήμα (schema)** έχει προστεθεί:
  - Κλικ στο refresh:

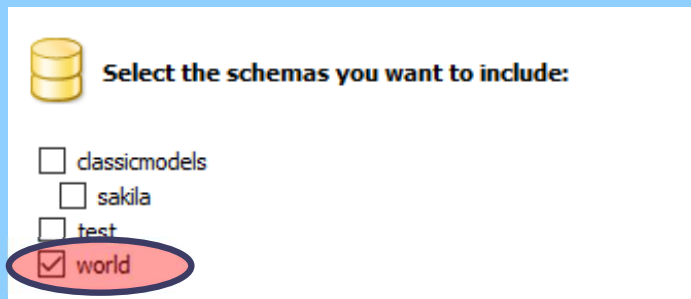


- και έπειτα κλικ στα περιεχόμενα ενός πίνακα, π.χ.:

## ΜΑΘΗΜΑ 0: Εισαγωγή – Εγκατάσταση MySQL

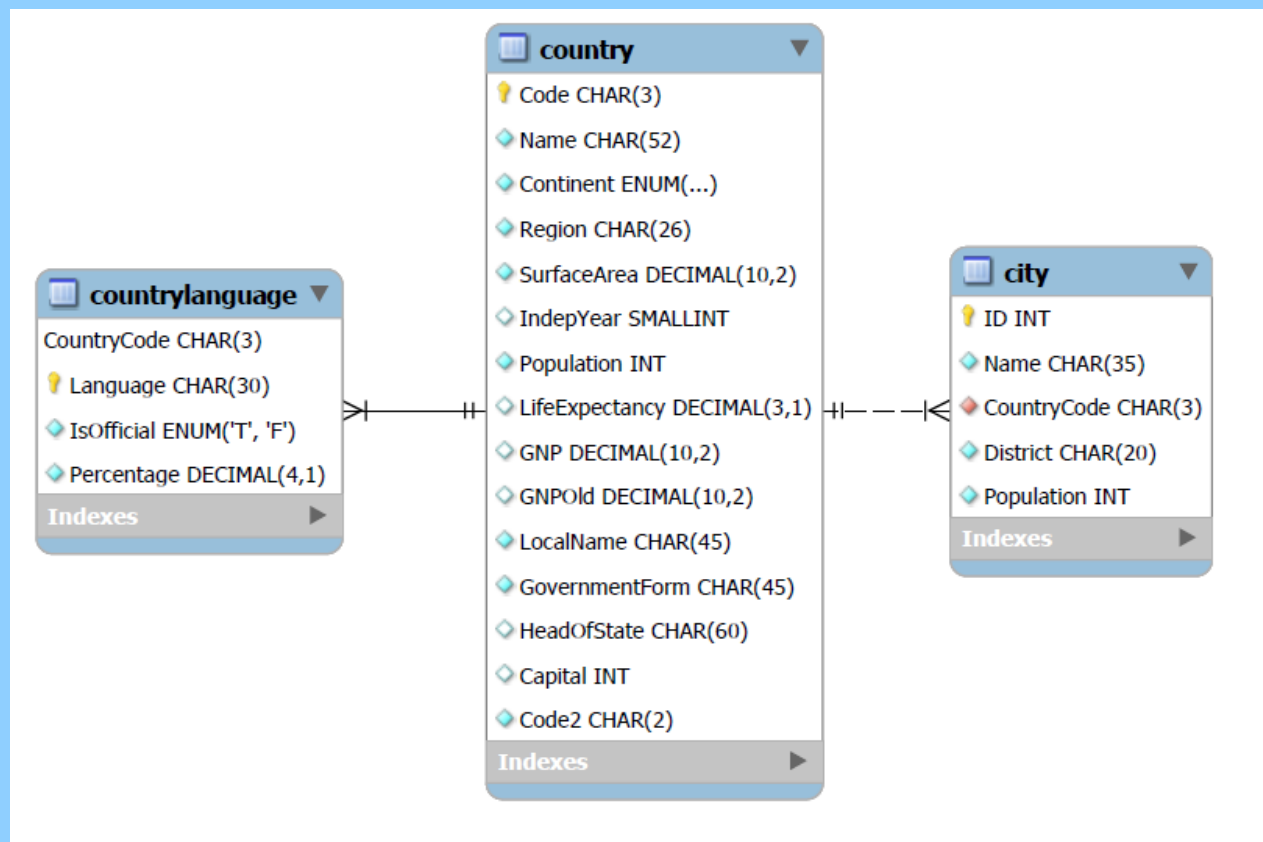
### Το Εκτεταμένο Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων – Extended Entity-Relationship Diagram (EER):

- Είναι ένα διάγραμμα το οποίο η MySQL μπορεί να κατασκευάσει αυτόματα δεδομένης μίας κατασκευασμένης βάσης δεδομένων.
- Πηγαίνουμε στο menu: Database->Reverse Engineering
  - Next στην πρώτη οθόνη
  - Επιλέξτε τη βάση «world»



- Next...next...next ;-)
- Εμφανίζονται οι πίνακες με τις συσχετίσεις τους.
  - Αναδιατάξτε τους ώστε να είναι πιο «εμφανίσιμοι» (βλέπε δεξιά)
  - Μπορούμε να κάνουμε export την εικόνα σε κάποιο format ή σε PDF.
- Σώστε οπωσδήποτε την εικόνα της βάσης. Θα τη χρειαστούμε στη συνέχεια των μαθημάτων.

## 4. Εξαγωγή EER μέσω MySQL



- (Συμβουλευθείτε το βίντεο για σημαντικές παρατηρήσεις επί του διαγράμματος)

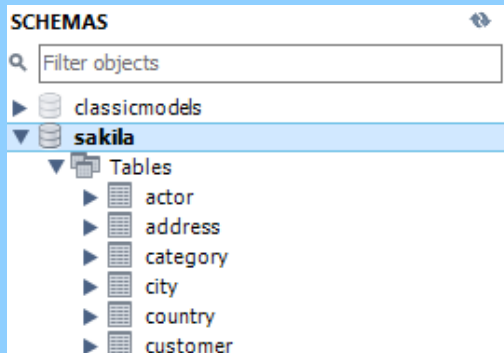
### Άσκηση 1: Επαναλάβετε τη διαδικασία για τις άλλες δύο βάσεις:

- sakila
- classicmodels

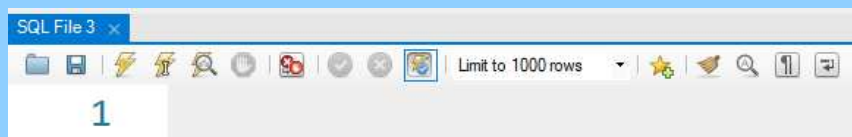


Το περιβάλλον της MySQL (βλέπε βίντεο):

- **Schemas:** Πρόσβαση στις ΒΔ μας:



- (Δεξί κλικ σε μία από αυτές και «Set as the Default Schema» για να θέσουμε τη βάση στην οποία θα κάνουμε ερωτήσεις. Επιλέξτε την “sakila”)
- **File->New Query:** Άνοιγμα tab για να γράψουμε το query μας



- Πληκτρολογούμε:

```
SELECT *
FROM actor;
```

- και πατάμε το κουμπί με τον κεραυνό (ή πατάμε Ctrl+Enter) (βλ. και βίντεο για άλλες χρήσιμες συντομεύσεις)

- **Όπως θα δούμε στο επόμενο μάθημα:**

- Κάναμε μία ερώτηση στην Βάση Δεδομένων που ισοδυναμεί με την:
- «Φέρε μου τα πάντα από τον πίνακα actor»
- Η SELECT είναι δεσμευμένη λέξη που σημαίνει «Επίλεξε» (ή πιο λαϊκά «Φέρε μου»)
- Το \* είναι χαρακτήρας που σημαίνει «όλες τις στήλες»
- Η FROM είναι δεσμευμένη λέξη που σημαίνει «Από» και ακολουθείται από τον πίνακα από τον οποίο θέλουμε να επιλέξουμε τα δεδομένα

- **Παρατηρούμε τα αποτελέσματα στο κάτω μέρος της οθόνης:**

	actor_id	first_name	last_name	last_update
▶	1	PENELOPE	GUINNESS	2006-02-15 04:34:33
	2	NICK	WAHLBERG	2006-02-15 04:34:33
	3	ED	CHASE	2006-02-15 04:34:33
	4	JENNIFER	DAVIS	2006-02-15 04:34:33
	5	JOHNNY	LOLLOBRIGIDA	2006-02-15 04:34:33
	6	BETTE	NICHOLSON	2006-02-15 04:34:33
	7	GRACE	MOSTEL	2006-02-15 04:34:33
	8	MATTHEW	JOHANSSON	2006-02-15 04:34:33

**Άσκηση 2:** Εμφανίστε όλα τα δεδομένα των πινάκων:

- address (schema: sakila)
- country (schema: world)