

## Οδηγίες Βασικής Χρήσης του **MySQL Workbench**

Στις επόμενες σελίδες υπάρχει ένας αποσπασματικός οδηγός χρήσης του MySQL Workbench. Ο οδηγός σε καμία περίπτωση δεν είναι πλήρης. Οι φοιτητές θα πρέπει να εξοικειωθούν με την εφαρμογή μέσω των εργαστηριακών ασκήσεων και με επιπλέον προσωπική ενασχόληση. Για την ακρίβεια, το παρόν διανέμεται κύρια επειδή υπάρχουν φοιτητές που έχουν παρακολουθήσει σε παλαιότερο εξάμηνο και επιθυμούν να δουλέψουν τις εργαστηριακές ασκήσεις μόνοι τους. Η σωστή χρήση του οδηγού προϋποθέτει κατανόηση βασικών εννοιών Θεωρίας Βάσεων Δεδομένων.

Το MySQL Workbench (<http://dev.mysql.com/downloads/tools/workbench/>) είναι μια γραφική διεπαφή για την εύκολη χρήση του MySQL Server και επιτρέπει τριών ειδών εργασίες:

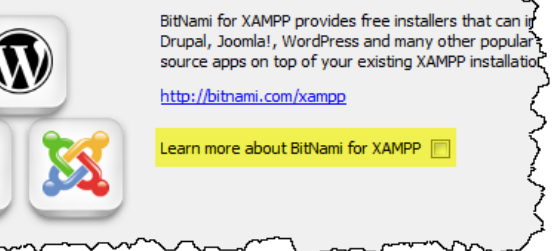
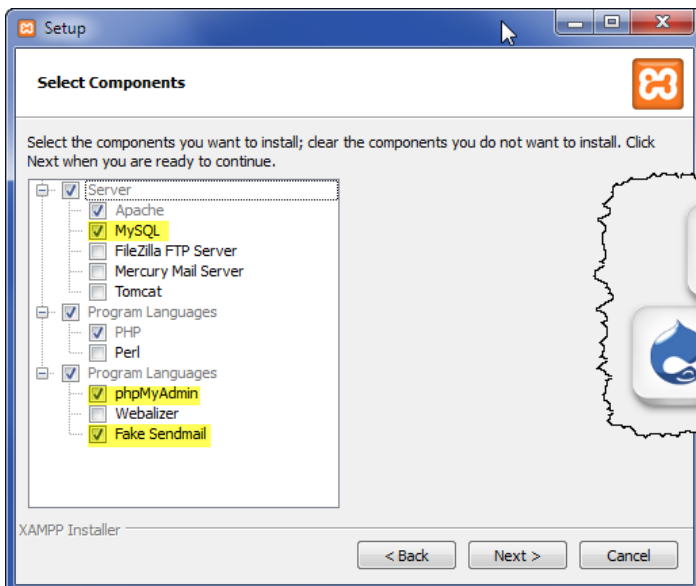
- **Διαχείριση** του MySQL Server (πχ δημιουργία χρηστών, απονομή δικαιωμάτων σε χρήστες, κτλ.)
- **Σχεδίαση** σχεσιακών βάσεων δεδομένων (δημιουργία πινάκων, συσχετίσεων μεταξύ τους, κτλ.)
- Δημιουργία και **εκτέλεση SQL ερωτημάτων**, όψεων, διαδικασιών, κτλ σε βάσεις δεδομένων.

Από τις τρεις αυτές ομάδες ενεργειών, η πρώτη και η τρίτη απαιτούν να τρέχει ήδη ο MySQL Server καθώς το MySQL Workbench στέλνει τις εντολές του χρήστη στον MySQL Server για να εκτελεστούν εκεί. Αντίθετα, οι λειτουργίες σχεδίασης (δεύτερη ομάδα) δεν εμπλέκουν τον MySQL Server.

## Ο MySQL Server του XAMPP 1.8.3 (ή νεότερου<sup>1</sup>)

### Εγκατάσταση

Για τις ανάγκες του μαθήματος, θεωρούμε τον MySQL Server μιας XAMPP εγκατάστασης καθώς ο οδηγός αφορά στα μαθήματα Βάσεων Δεδομένων και Προγραμματισμού Εφαρμογών Διαδικτύου. Η εγκατάσταση του [XAMPP](#) δεν έχει κάποια ιδιαίτερη δυσκολία. Επιλέξτε



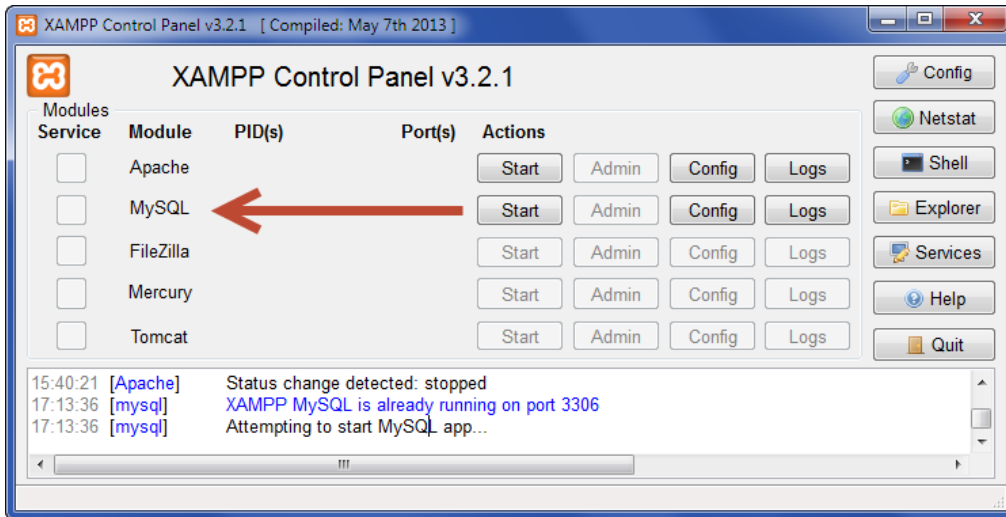
**ΜΟΝΟ** τα υποσυστήματα που βλέπετε στην εικόνα αριστερά. Ο default φάκελος εγκατάστασης του XAMPP είναι ο **C:\xampp** και δεν έχετε λόγο να τον αλλάξετε. Επι-

πρόσθετα δεν θα χρειαστείτε ούτε τα περί *BitNami* που εμφανίζει ο εγκαταστάτης του XAMPP στη συνέχεια (uncheck το "Learn more..." – βλ. δεξιά εικόνα).

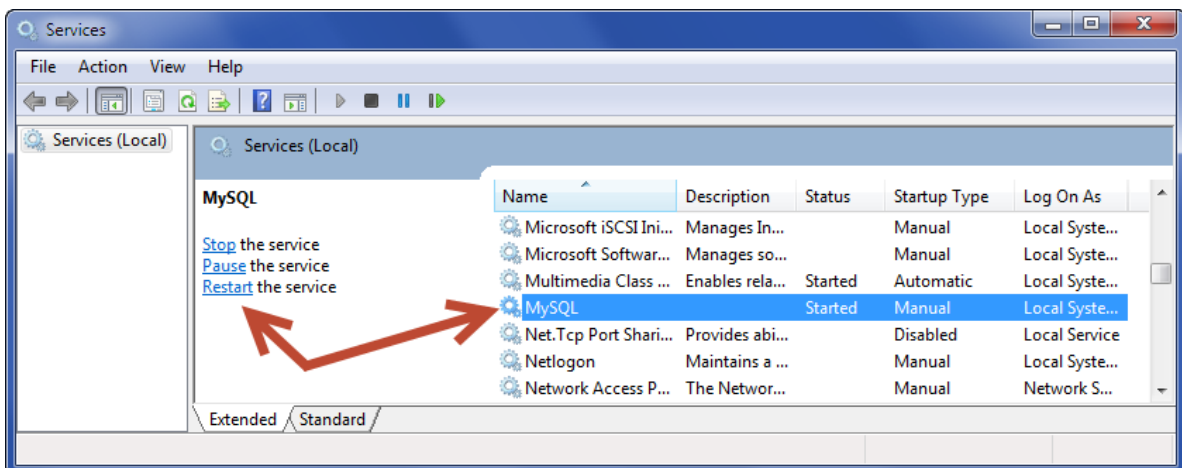
<sup>1</sup> **ΠΡΟΣΟΧΗ:** Πρόσφατες εκδόσεις του XAMPP χρησιμοποιούν αντί του MySQL Server την έκδοση MariaDB. Δεν είναι γνωστό αυτή τη στιγμή αν ο παρών οδηγός για το MySQL Workbench λειτουργεί εξίσου και με MariaDB. Η συμβουλή προς το παρόν είναι η χρήση παλαιότερης έκδοσης XAMPP (με MySQL) ή η εγκατάσταση ξεχωριστού MySQL Server (όχι δηλ. διαμέσου του XAMPP).

## Εκκίνηση και troubleshooting

Μετά την εγκατάσταση, τρέχετε την εφαρμογή *XAMPP Control Panel*. Ο MySQL Server ξεκινά με το κουμπί Start (βλ. Εικόνα 1) και σταματά με το ίδιο κουμπί (που στο μεταξύ γίνεται Stop). Αν ο MySQL Server δεν ξεκινά, τότε πιθανότατα έχετε ήδη εγκατεστημένο τον MySQL Server και το XAMPP Control Panel δεν μπορεί να εντοπίσει τον MySQL Server του XAMPP. Για να το επιβεβαιώσετε, εκκινήστε την εφαρμογή ελέγχου των services (υπηρεσίες) που τρέχουν στο παρασκήνιο των Windows (Εικόνα 2). Ψάξτε για την υπηρεσία `mysql` και σταματήστε την με το Stop ώστε στη στήλη Status (βλ. Εικόνα 2) να μην γράφει κάτι.

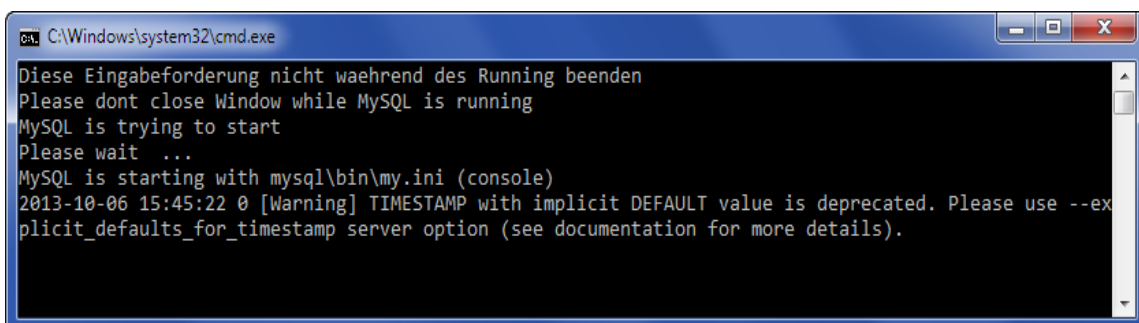


Εικόνα 1: Το XAMPP Control Panel.



Εικόνα 2: Services σε Windows 7.

Εφόσον το πρόβλημα είναι το παραπάνω, μετά το σταμάτημα της υπηρεσίας MySQL, για να εκκινήσετε τον MySQL Server του XAMPP, πηγαίνετε στον φάκελο `C:\xampp` και τρέξτε το `mysql_start.bat`. Θα δείτε το παράθυρο που απεικονίζεται στην Εικόνα 3 (μην το κλείσετε!!!):



Εικόνα 3: Εκκίνηση του MySQL Server του XAMPP, μέσω του `mysql_start.bat`.

Ελαχιστοποιήστε το παράθυρο αυτό – στη συνέχεια θα δουλέψετε στο MySQL Workbench. Όταν τελειώσετε, θα πρέπει να κλείσετε τον MySQL Server τρέχοντας το αρχείο **mysql\_stop.bat**.

**ΑΠΑ:** αν δεν υπάρχει άλλη εγκατάσταση MySQL Server στο PC σας, θα ανοιγοκλείνετε τον MySQL Server του XAMPP μέσω του XAMPP Control Panel. Αν όμως υπάρχει άλλη εγκατάσταση MySQL server, θα πρέπει να σταματάτε τη λειτουργία του και να ανοιγοκλείνετε τον MySQL Server του XAMPP μέσω των δύο αρχείων \*.bat που προαναφέρθηκαν.

Στη συνέχεια θα δούμε συνοπτικά τις βασικές λειτουργίες του MySQL Workbench.

## Εγκατάσταση MySQL Workbench

Θα βρείτε την τελευταία έκδοση της εφαρμογής στη διεύθυνση:

<http://dev.mysql.com/downloads/workbench/>

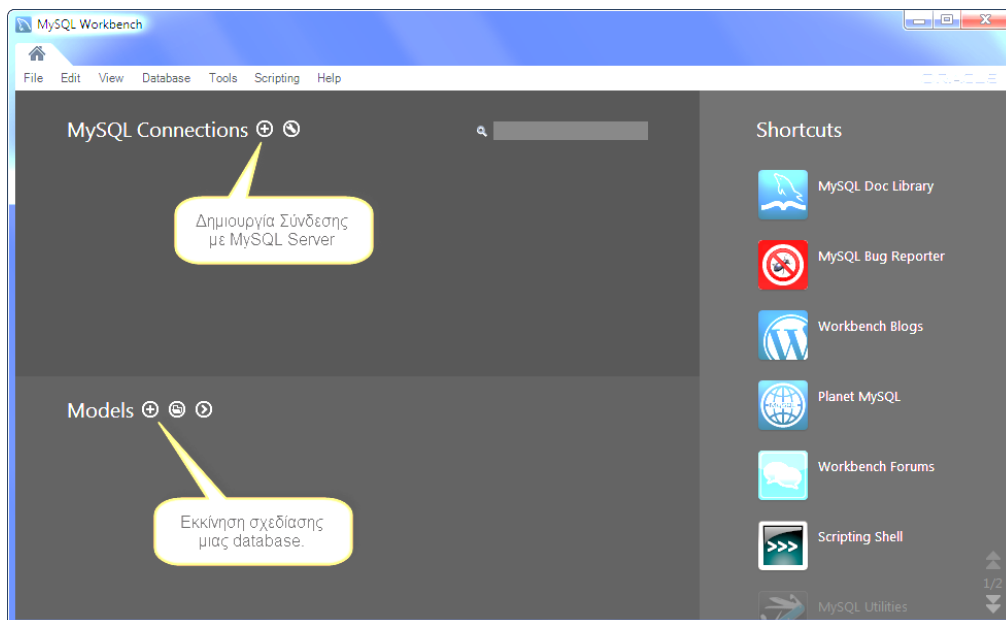
Πάρτε την 32 bit έκδοση, ακόμη κι αν έχετε Windows 64 bit καθώς μόνο αυτή μπορεί να μιλήσει με τον 32bit MySQL server του XAMPP!

Η εφαρμογή εξελίσσεται συνεχώς οπότε είναι καλό να έχετε την τελευταία έκδοση. Μπορείτε να κάνετε εγκατάσταση τυχόν νέας έκδοσης πάνω από την παλιά (στον ίδιο φάκελο) χωρίς πρόβλημα.

Το Workbench έχει κάποια **προαπαιτούμενα** για να τρέξει. Αυτά περιγράφονται στην παραπάνω ιστοσελίδα (στο σημείο MySQL Workbench Prerequisites) – φροντίστε να τα εγκαταστήσετε αν το Workbench αρνείται να εγκατασταθεί/τρέξει. Η εγκατάσταση δεν έχει κάποια ιδιαίτερη δυσκολία.

## Σύνδεση Workbench με MySQL Server

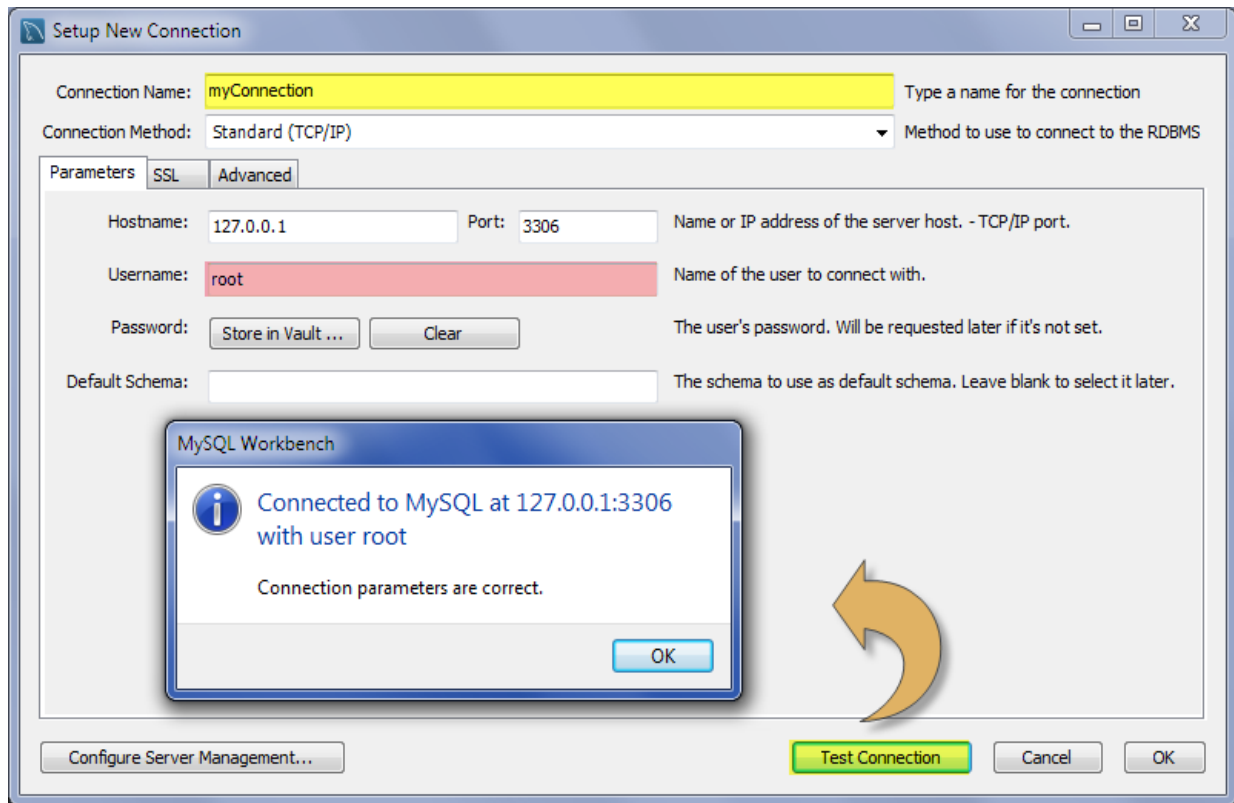
Όπως είπαμε, με εξαίρεση τη σχεδίαση βάσεων δεδομένων, το Workbench απαιτεί να συνδεθεί σε έναν MySQL Server. Μετά την εκκίνηση του Workbench για πρώτη φορά, βλέπετε την Εικόνα 4:



Εικόνα 4: Το παράθυρο του MySQL Workbench.

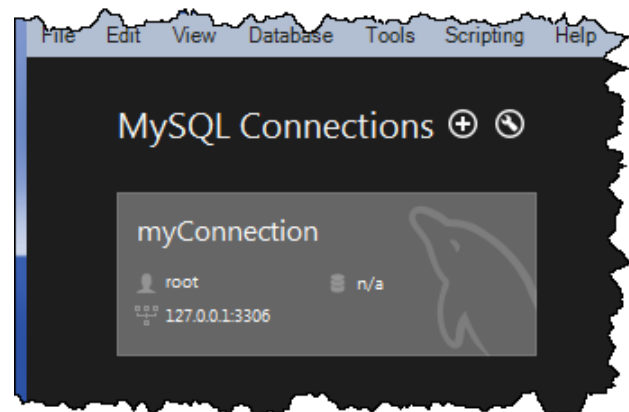
Πατήστε το κουμπί δημιουργίας νέας σύνδεσης, δώστε ένα Connection Name (π.χ. myConnection) και πατήστε το κουμπί Test Connection. Θα πρέπει να δείτε το παράθυρο στην Εικόνα 5.

Πατήστε OK να κλείσουν τα 2 παράθυρα. Πλέον είστε έτοιμοι ...για όλα. Η σύνδεση που φτιάξατε θα παραμείνει στο χώρο εργασίας του Workbench (βλ. δεξιά) και πλέον μπορείτε να χρησιμοποιείτε αυτή κάθε φορά που θέλετε να συνδεθείτε στον MySQL Server.



Εικόνα 5: Σύνδεση Workbench με MySQL Server μέσω του user root.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** το Workbench συνδέεται στον server μέσω του λογαριασμού **root** που είναι ο administrator (διαχειριστής) του MySQL Server. Αρχικά (για ευκολία), ο χρήστης **root** ΔΕΝ έχει ορισμένο password. Μπορείτε για τις ανάγκες του μαθήματος να τον αφήσετε χωρίς password. Σε πραγματικές συνθήκες όμως πρέπει να ορίσετε password διαφορετικά ο MySQL Server σας είναι τρομερά εκτεθειμένος!!! Επίσης αργότερα θα μάθετε ότι ο **root** δεν είναι κατάλληλος για τις περιπτώσεις τελικής χρήσης (deployment).



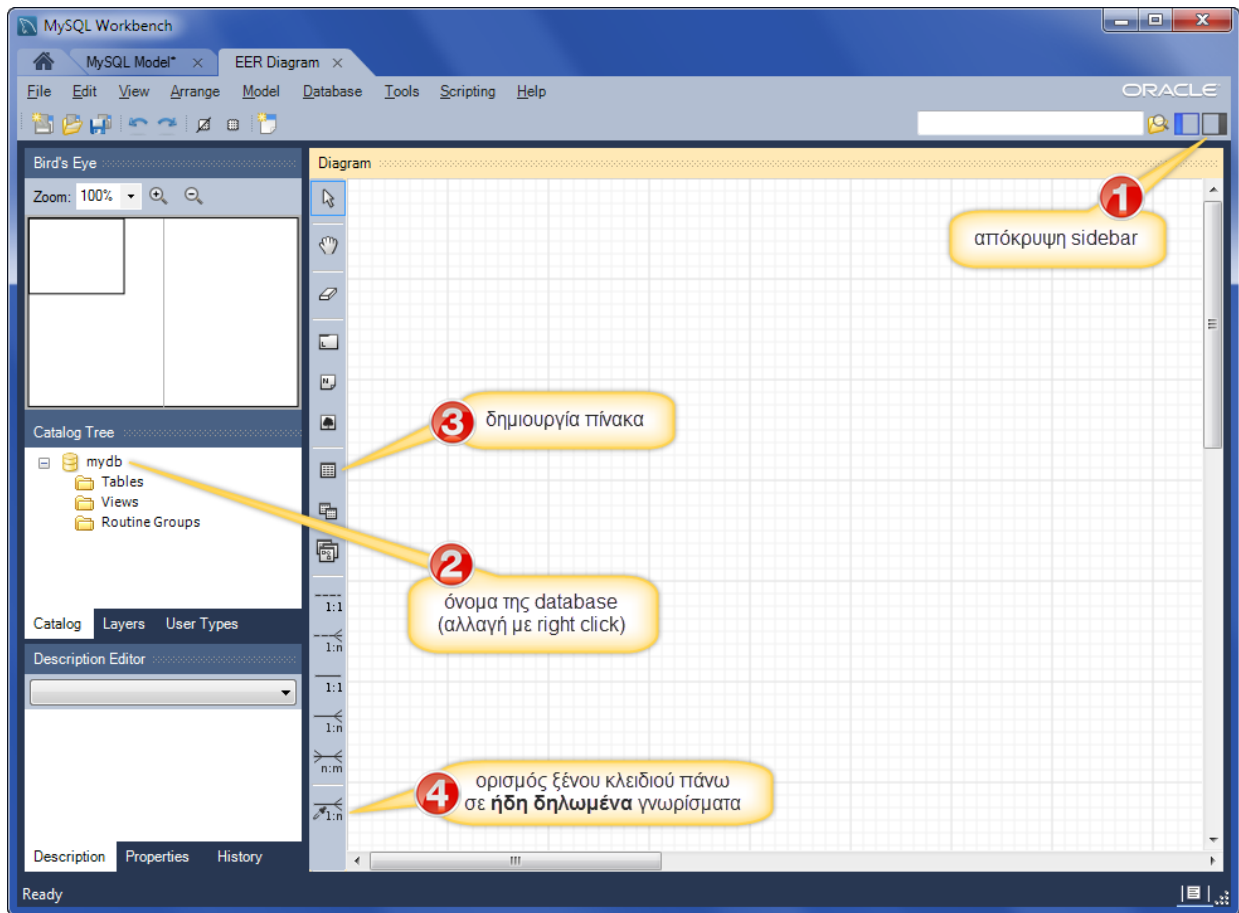
## Data Modeling (σχεδίαση της database<sup>2</sup>)

Η σχεδίαση της βάσης δεδομένων ξεκινά επιλέγοντας το κουμπάκι με το (+) στην αρχική οθόνη του Workbench. Στη συνέχεια κάντε double click στο εικονίδιο **Add Diagram** στο πάνω μέρος και θα πάρετε το αποτέλεσμα που βλέπετε στην Εικόνα 6.

Μπορείτε να αποκρύψετε το δεξί sidebar (1) για να έχετε περισσότερο χώρο σχεδίασης. Ορίζετε πίνακες και συσχετίσεις ξένων κλειδιών (foreign keys) με τα κουμπιά (3) και (4) του toolbar, όπως φαίνεται στην Εικόνα 6. Προσέξτε ιδιαίτερα το (4) – είναι το τελευταίο κουμπάκι στο toolbar – όταν δεν φαίνεται όλο το toolbar μπορεί να κάνετε λάθος καθώς θα είναι κρυμμένο!

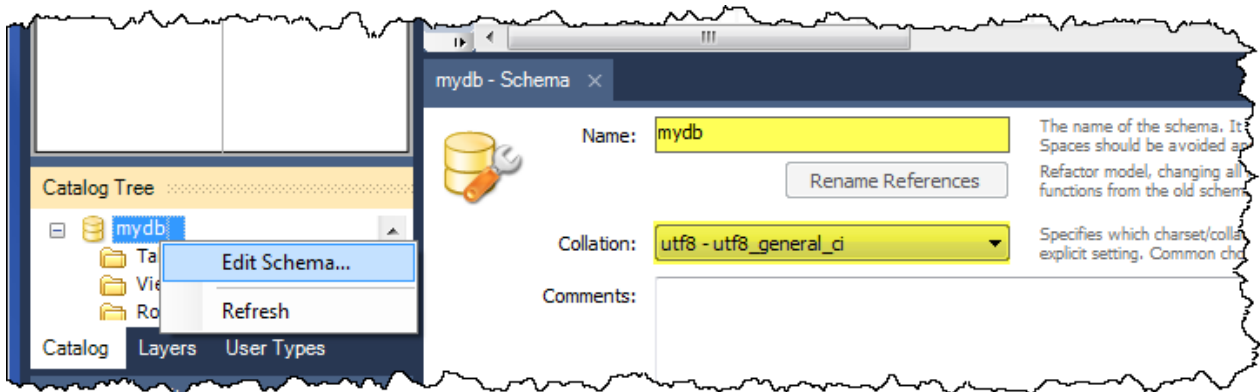
Η database που έχετε αρχικά ονομάζεται **mydb** (βλ. (2) σε Εικόνα 6). Αυτό αλλάζει με **δεξί κλικ στο όνομα της db** στο **Catalog Tree** (βλ. Εικόνα 7), επιλογή του **Edit Schema** και αλλαγή του ονόματος στο πεδίο **Name**. Συμβουλή: Χρησιμοποιήστε πεζούς λατινικούς χαρακτήρες και κάτω παύλα αντί για κενό.

<sup>2</sup> Δεν είναι απαραίτητο να "τρέχει" ο MySQL Server για να λειτουργήσει το τμήμα σχεδίασης του MySQL Workbench.



Εικόνα 6: Παράθυρο σχεδίασης database (database schema design – OXI E-R διάγραμμα!)

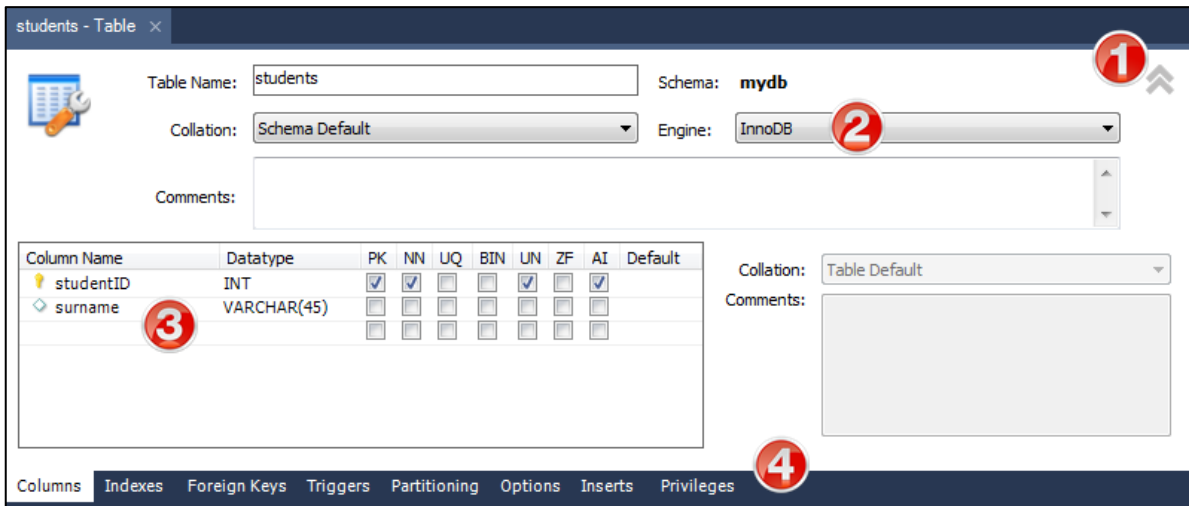
Στο πεδίο **Collation** ρυθμίζουμε τα *character set* και *collation* που θα ισχύουν στους πίνακες της database, αν δεν το ορίσουμε ρητά σε αυτούς. Character set είναι το σύνολο χαρακτήρων που υποστηρίζονται (π.χ. utf8 Unicode). Το Collation καθορίζει την σειρά ταξινόμησης των χαρακτήρων σε ένα character set, άρα επηρεάζει τις ταξινομήσεις αλφαριθμητικών. Τυπική ρύθμιση για υποστήριξη πολυγλωσσίας είναι το **utf8\_general\_ci** (το ci είναι από το case insensitive). Περισσότερα στα slides θεωρίας.



Εικόνα 7: Μετονομασία database και ρύθμιση character set και collation.

### Σχεδίαση Πινάκων

Αφού εισάγουμε πίνακα/table στο χώρο σχεδίασης (βλ. (3) Εικόνα 6), κάνουμε **διπλό κλικ πάνω του για να τον ρυθμίσουμε**. Φανερώστε τις κρυμμένες ρυθμίσεις (1) και ορίστε όνομα (Table Name) και πιθανώς Collation (αν θέλετε να αλλάξετε το default που σας δίνει η database). Στο Engine (2) να έχετε **InnoDB** – είναι η σύγχρονη database μηχανή "κάτω από το καπό της MySQL" που αντικαθιστά την παλιά ISAM και υποστηρίζει μεταξύ άλλων συναλλαγές (transactions) και κανόνες ακεραιότητας δεδομένων (referential integrity constraints). Ενδείκνυται emphaticά η χρήση της InnoDB σε νέες databases (προσοχή στο Google – το web είναι γεμάτο με αναφορές στην παλιά μηχανή ISAM).



Εικόνα 8: Βασικές ρυθμίσεις πίνακα.

Μπορείτε να ορίσετε δύο στήλες (3), όπως στο παράδειγμα στην Εικόνα 8. Βάλτε τις ρυθμίσεις που βλέπετε – θα τις εξηγήσουμε παρακάτω. Προσέξτε ότι θεωρητικά υπάρχουν πάρα πολλά πράγματα που μπορεί να ρυθμίσει κανείς. Δείτε πόσα tabs υπάρχουν στο κάτω μέρος (4) - θα τα δούμε σταδιακά.

Για τα ονόματα στηλών (και για να κάνετε τη ζωή σας εύκολη), χρησιμοποιείτε λατινικούς χαρακτήρες και κάτω παύλα αντί για κενό. Αποφεύγετε τα greeklish για ονόματα πεδίων – ανοίξτε ένα λεξικό και βρείτε την αγγλική λέξη της έννοιας που θέλετε. Μια διαδεδομένη τακτική για ευανάγνωστο όνομα πολλών λέξεων είναι η χρήση κεφαλαίου γράμματος εσωτερικά, π.χ. firstName, dateOfBirth.

Για τους τύπους δεδομένων θα ακούσετε αναλυτικά στη θεωρία. Εδώ βάλτε ότι βλέπετε στην Εικόνα 8. INT είναι ακέραιος ενώ varchar(45) αλφαριθμητικό ως 45 χαρακτήρες. Γενικά τα γνωρίσματα (attributes ή στήλες/columns) του πίνακα τα ορίζουμε και τα ρυθμίζουμε όπως απαιτεί η εφαρμογή που θέλουμε να φτιάξουμε. Η σειρά τους (αν αλλάξαμε γνώμη) αλλάζει με σύρσιμο ενώ διαγράφονται εύκολα με right click και μετά Delete Selected.

Για να δούμε τώρα τι είναι όλα αυτά τα checkboxes που υπάρχουν σε κάθε γνώρισμα.

- **PK:** δηλώνουμε ότι το γνώρισμα συμμετέχει στον ορισμό του πρωτεύοντος κλειδιού του πίνακα (Primary Key). Το πρωτεύον κλειδί πρακτικά είναι ΕΝΑ αλλά μπορεί να αποτελείται από περισσότερα από ένα γνωρίσματα. Οι στήλες που ορίζουν το πρωτεύον κλειδί δεν μπορεί να μην έχουν τιμή (γι αυτό όταν ορίζετε το PK επιλέγεται και το NN).
- **NN:** δηλώνουμε ότι το γνώρισμα πρέπει να έχει τιμή (Not Null). Τα γνωρίσματα που συμμετέχουν στο πρωτεύον κλειδί υποχρεωτικά πρέπει να έχουν τιμή (το NN τους επιλέγεται αυτόματα).
- **UQ:** ζητάμε ευρετήριο τύπου UNIQUE στο γνώρισμα, δηλ. δεν μπορεί να υπάρχουν δύο εγγραφές με ίδια τιμή σε αυτό το γνώρισμα. Το NULL επιτρέπεται σε στήλη με ευρετήριο UQ. Για παράδειγμα, σε πίνακα φοιτητών με πρωτεύον κλειδί τον αριθμό μητρώου μπορούμε να έχουμε ευρετήριο UQ στον αριθμό ταυτότητας (ή στο email) που είναι μοναδικά για κάθε φοιτητή. Μην συγχέετε το πρωτεύον κλειδί με το ευρετήριο UNIQUE. Το πρωτεύον κλειδί εξ ορισμού επιτρέπει μόνο μοναδικές (και όχι NULL) τιμές **και δεν απαιτεί να βάλετε και τη ρύθμιση UQ**. Ο ρόλος των ευρετηρίων γενικά, είναι να επιταχύνουν τις ερωτήσεις SELECT (καθυστερούν όμως τις INSERT και UPDATE!). Άρα σκεφτείτε αν πρόκειται να κάνετε αναζητήσεις με αυτή τη στήλη ή αν ο πίνακας θα μεταβάλλεται συνεχώς. Δευτερευόντως τα χρησιμοποιούμε για να εξασφαλίσουμε μοναδικές τιμές. Εκτός από UNIQUE, υπάρχουν και άλλοι τύπου ευρετηρίων (δείτε στο tab Indexes – βλ. (4) Εικόνα 8).
- **BIN:** σε πεδία τύπου CHAR, VARCHAR και TEXT (και τις παραλλαγές του) ζητάμε τα πεζά και κεφαλαία γράμματα να θεωρούνται διαφορετικά – περισσότερα στη θεωρία.
- **UN:** ζητάμε μόνο θετικούς (unsigned) ακεραίους. Αφορά σε πεδία τύπου INT (και τις παραλλαγές του). Επηρεάζει το επιτρεπτό εύρος τιμών. Π.χ. αντί για εύρος από -127 ως 128 έχουμε 0 ως 255.
- **ZF:** ρύθμιση μορφοποίησης αριθμών (αγνοήστε την!)
- **AI:** ζητάμε το γνώρισμα τύπου INT (ή παραλλαγών αυτού) να παίρνει αυτόματα τιμές (Auto Incremental). Πολύ χρήσιμο καθώς μέσω αυτής της ρύθμισης ορίζουμε γνωρίσματα που προορίζονται για (τεχνητά) πρωτεύοντα κλειδιά!

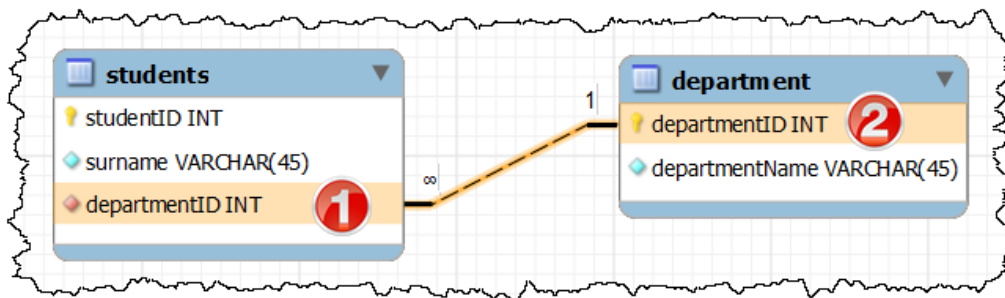
Στη **στήλη Default** των ρυθμίσεων βάζουμε αν θέλουμε **default τιμές** για τα πεδία, δηλαδή τιμές που θα καταχωρηθούν αυτόματα αν εμείς δεν δώσουμε τιμή.

Η default τιμή **current\_timestamp** σε πεδίο τύπου **TIMESTAMP** βάζει αυτόματα στο πεδίο ως τιμή την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα του συστήματος (του MySQL server) της στιγμής που δημιουργείται η εγγραφή (πολύ καλό για καταγραφή του πότε εισήχθη κάτι στον πίνακα). Αν χρησιμοποιήσετε τύπο γνώρισματος **TIMESTAMP** και δεν βάλετε default τιμή το **current\_timestamp** (το αφήσετε κενό) τότε η στήλη θα ενημερώνετε και κάθε φορά που αλλάζει κάτι στην εγγραφή (πολύ καλό για να ξέρετε πότε μεταβλήθηκε τελευταία φορά μια εγγραφή).

### Ορισμός "ξένου κλειδιού"

Το **ξένο κλειδί (foreign key)** είναι ένα γνώρισμα (στήλη) σε έναν πίνακα, το οποίο είναι πρωτεύον κλειδί σε άλλο πίνακα. Εφόσον φτιάχνουμε σχεσιακό μοντέλο και έχουμε χρήση ξένων κλειδιών, πρέπει να τα ορίσουμε. Δηλώνουμε σχέσεις ξένου κλειδιού πάνω σε ήδη ορισμένα γνώρισμα με το κουμπί (4) (βλ. Εικόνα 6). Γίνεται και με άλλα κουμπάκια συσχετίσεων αλλά αυτός ο τρόπος σας καλύπτει ΠΑΝΤΑ. Οπότε ας μάθουμε καλά αυτόν! Η βασική ιδέα σε αυτό τον τρόπο είναι ότι πρώτα φτιάχνουμε τα γνώρισμα και μετά ορίζουμε τη συσχέτιση ξένου κλειδιού (με τον τρόπο που περιγράφεται στη συνέχεια).

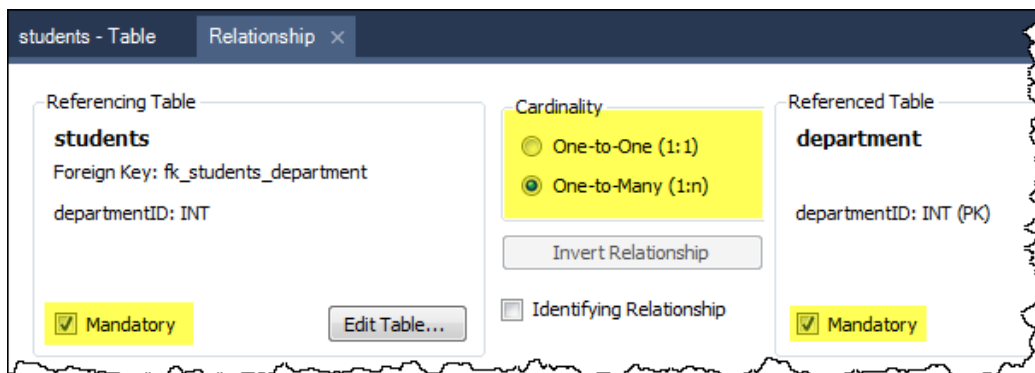
Έστω ότι έχουμε τους δύο πίνακες στην Εικόνα 9. Το γνώρισμα *departmentID* στον πίνακα *students* είναι ξένο κλειδί, καθώς ορίζει σε ποιο Τμήμα ανήκει ο φοιτητής (έστω ότι κάθε φοιτητής ανήκει σε ένα και μόνο ένα Τμήμα). Προσέξτε ότι του δώσαμε ίδιο όνομα (για δική μας ευκολία – δεν είναι υποχρεωτικό) και με εξαίρεση το AI, το ρυθμίσαμε παρόμοια (το AI χρειάζεται στο *department.departmentID* γιατί εκεί γεννιούνται οι τιμές – δεν χρειάζεται στο *students.departmentID* γιατί εκεί επαναχρησιμοποιούνται υπάρχουσες τιμές).



Εικόνα 9: Σχέση ξένου κλειδιού.

Κάνουμε λοιπόν click στο κουμπί  (Εικόνα 6) και μετά κατά σειρά (Εικόνα 9):

- (1) στον πίνακα **που φιλοξενεί** το ξένο κλειδί (τον *students*), κάνουμε κλικ στο γνώρισμα (attribute) που αποτελεί το ξένο κλειδί (δηλαδή στο *departmentID*)
- (2) στον πίνακα **που ορίζει** το ξένο κλειδί (δηλ. στον *department*), κάνουμε κλικ στο ίδιο γνώρισμα

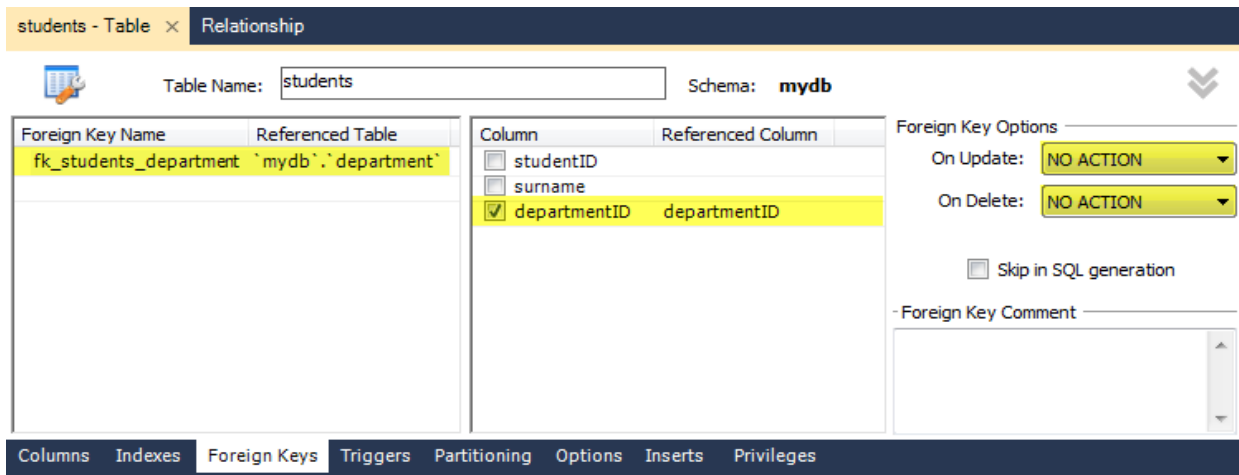


Εικόνα 10: Επεξεργασία συσχέτισης ξένου κλειδιού.

Για πιο ευέλικτη απεικόνιση των συσχετίσεων μεταξύ πινάκων, από το μενού **Model -> Relationship Notation** επιλέξτε **Connect to Columns**. Τα 1 και ∞ που βλέπετε στα άκρα της γραμμής συσχέτισης (Εικόνα 9) ορίσουν ότι η σχέση είναι *ένα-προς-πολλά* (ένας student ανήκει σε ένα και μόνο ένα depart-

ment και ένα department έχει κανέναν, έναν ή περισσότερους students). Προσέξτε ότι στο παράδειγμα το *students.departmentID* είναι και NN (γεμισμένος ρόμβος) – αυτός είναι ο λόγος που παραπάνω ειπώθηκε ότι *ένας student ανήκει σε ένα και μόνο ένα department* και όχι *ένας student ανήκει σε κανένα ή ένα department*. Αν θέλετε σχέση *ένα-προς-ένα*, υπάρχουν επιπλέον ρυθμίσεις με right click πάνω στη γραμμή συσχέτισης, επιλογή του **Edit Relationship...**, και μετά κάτω tab, **Foreign Key** (Εικόνα 10). Δεν θα επεκταθούμε προς το παρόν περισσότερο – θα τα δούμε σε σχετικό μάθημα.

Οι δηλώσεις ξένου κλειδιού καταχωρούνται στον πίνακα που φιλοξενεί το ξένο κλειδί. Για να τις δείτε και να ορίσετε κανόνες ακεραιότητας δεδομένων, πηγαίνετε στις ρυθμίσεις αυτού του πίνακα (με διπλό κλικ στον πίνακα) στην καρτέλα Foreign Keys (βλ. Εικόνα 11). Για κάθε ξένο κλειδί πρέπει να ορίσετε τι θα γίνεται αν η τιμή του αλλάξει στον πατρικό πίνακα (On Update) ή/και όταν σβήσει η σχετική εγγραφή στον πατρικό πίνακα. Π.χ. αν αλλάξει (update) το *departmentID* κάποιου τμήματος (στον πίνακα departments) τι θα γίνει με τους φοιτητές στον πίνακα students που έχουν ως *departmentID* αυτή την τιμή; Παρόμοια, τι θα γίνει αν διαγραφεί ένα department του οποίου το *departmentID* είναι σε χρήση σε κάποια εγγραφή στον πίνακα students;



Εικόνα 11: Ξένα κλειδιά και referential integrity constraints (On Update, On Delete).

Συνήθεις επιλογές είναι (περισσότερα στη θεωρία και τα εργαστήρια):

Για το Update: **CASCADE** - Αλλάζει αυτόματα τις τιμές παντού όταν αλλάζει το ξένο κλειδί.

**RESTRICT** - Δεν αφήνει να αλλάξει τιμή ένα κλειδί που είναι σε χρήση αλλού ως ξένο κλειδί.

Για το Delete: **CASCADE** - Σβήνει αυτόματα στους πίνακες που χρησιμοποιούν το πεδίο ως ξένο κλειδί, όλες τις εγγραφές που χρησιμοποιούν το κλειδί που διαγράφηκε!

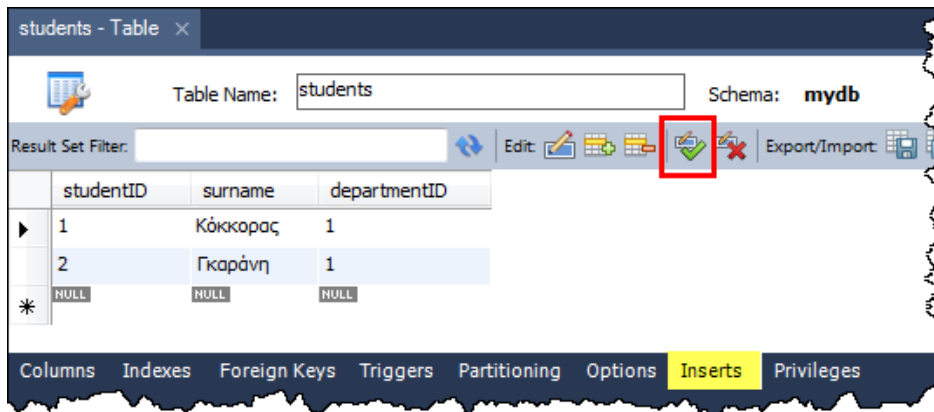
**RESTRICT** - Δεν επιτρέπει να γίνει διαγραφή κλειδιού που είναι σε χρήση ως ξένο κλειδί σε άλλους πίνακες.

Η μηχανή ISAM δεν υποστηρίζει περιορισμούς ακεραιότητας δεδομένων. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να πρέπει να υλοποιηθούν οι σχετικοί έλεγχοι προγραμματιστικά, δηλαδή στην εφαρμογή που θα χτιστεί πάνω από την database. Αυτό είναι ένα πολύ σοβαρό μειονέκτημα της ISAM και από μόνο του αρκεί για να προτιμήσετε τη μηχανή InnoDB (η οποία πλέον είναι η default στον MySQL server).

### Εισαγωγή Δεδομένων κατά τη Σχεδίαση

Αν θέλετε να εισάγετε (αυτόματα) δεδομένα (εγγραφές) στους πίνακες που θα δημιουργηθούν, τότε πρέπει να κάνετε καταχωρήσεις στην καρτέλα **Inserts** (Εικόνα 12) Εκεί εμφανίζεται ένα grid με σειρές (εγγραφές) και στήλες (γνωρίσματα) στο οποίο καταχωρείτε όσες εγγραφές θέλετε.

Δεν πρέπει να παραβιάζετε τις αρχές σχεδίασης των πινάκων σας. Αν ένα γνώρισμα είναι τύπου ημ/νία πρέπει να δώσετε σωστή ημ/νία. Αν δεν το κάνετε, αργότερα θα προκύψει πρόβλημα (μη ξεχνάτε ότι ακόμη σχεδιάζουμε, δεν φτιάχτηκε ακόμη η database). Στα auto-incremental γνωρίσματα πρέπει επίσης να δώσετε τιμή, παρόλο που σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας μπαίνει τιμή αυτόματα. Στο τέλος πρέπει να πατήσετε το button με το πράσινο check για να καταγραφούν οι καταχωρήσεις που κάνατε!



Εικόνα 12: Καταχώρηση δεδομένων στη φάση σχεδίασης.

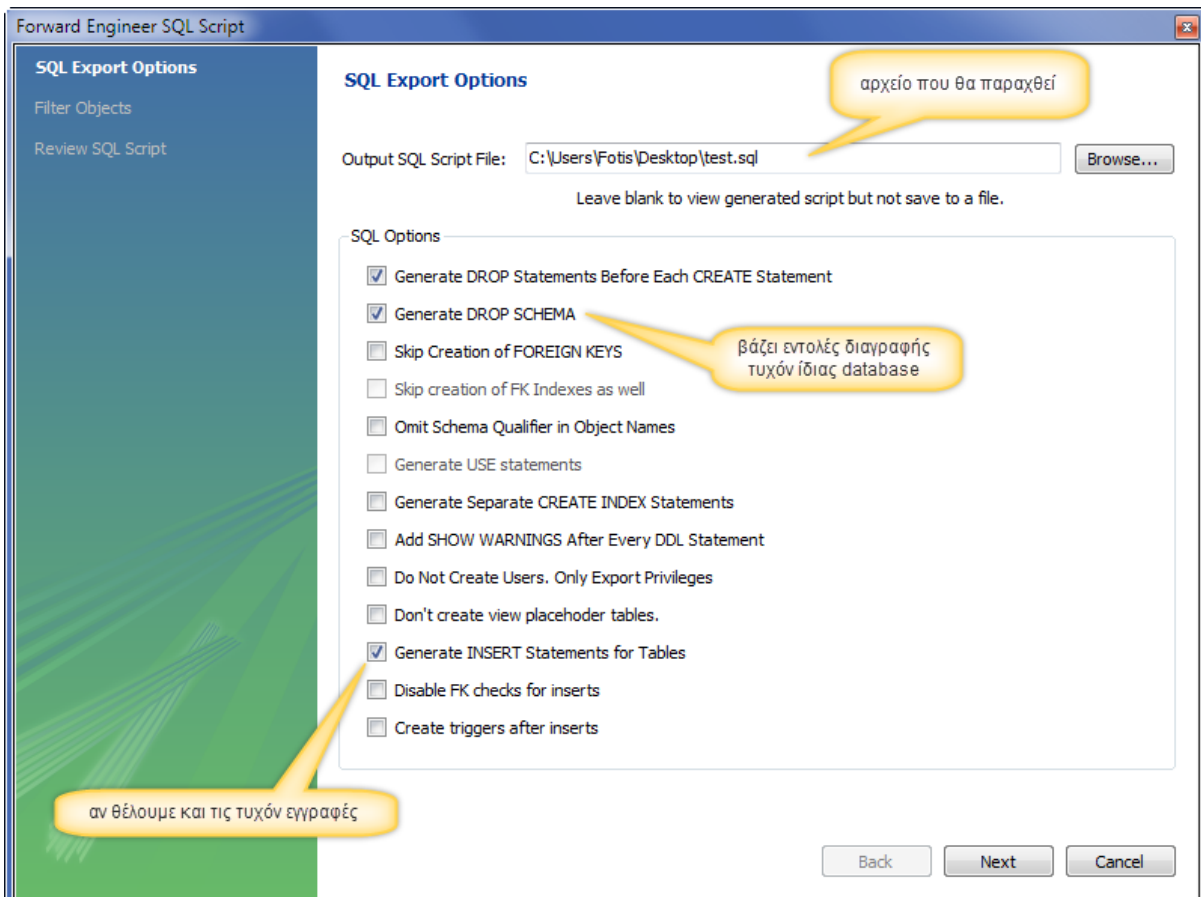
Τα δεδομένα που καταχωρείτε με αυτό τον τρόπο, θα μετατραπούν σε εντολές SQL για εισαγωγή των δεδομένων στην database. Αυτός ο SQL κώδικας ενσωματώνεται στο τέλος του κώδικά δημιουργίας της database, όταν από το σχέδιο της database το Workbench παράγει τον κώδικα που τη δημιουργεί.

### Εκτύπωση Σχήματος ΒΔ (database schema) και Παραγωγή SQL script

Όταν ολοκληρώσουμε τη σχεδίαση μπορούμε να τακτοποιήσουμε τους πίνακες στο χώρο σχεδίασης και τα δημιουργήσουμε ένα PDF αρχείο με το μοντέλο, καθώς θα χρειαστεί πολλές φορές να το συμβουλευτούμε κατά την χρήση (κατασκευή SQL ερωτημάτων, σύνδεση με γλώσσες προγραμματισμού, κτλ). Το PDF παράγεται από το **μενού File > Print to PDF...** ή **File -> Export...**

Τέλος, πρέπει να **εξάγουμε τον SQL κώδικα** που όταν εκτελεστεί στον MySQL Server θα δημιουργήσει την database που σχεδιάσαμε. Αυτό γίνεται από την επιλογή **File > Export > Forward Engineer SQL CREATE Script...** όπου:

A) Ορίζετε το όνομα και τη θέση του αρχείου που θα παραχθεί (βλ. Εικόνα 13).



Εικόνα 13: Μετατροπή της σχεδίασης σε SQL κώδικα.

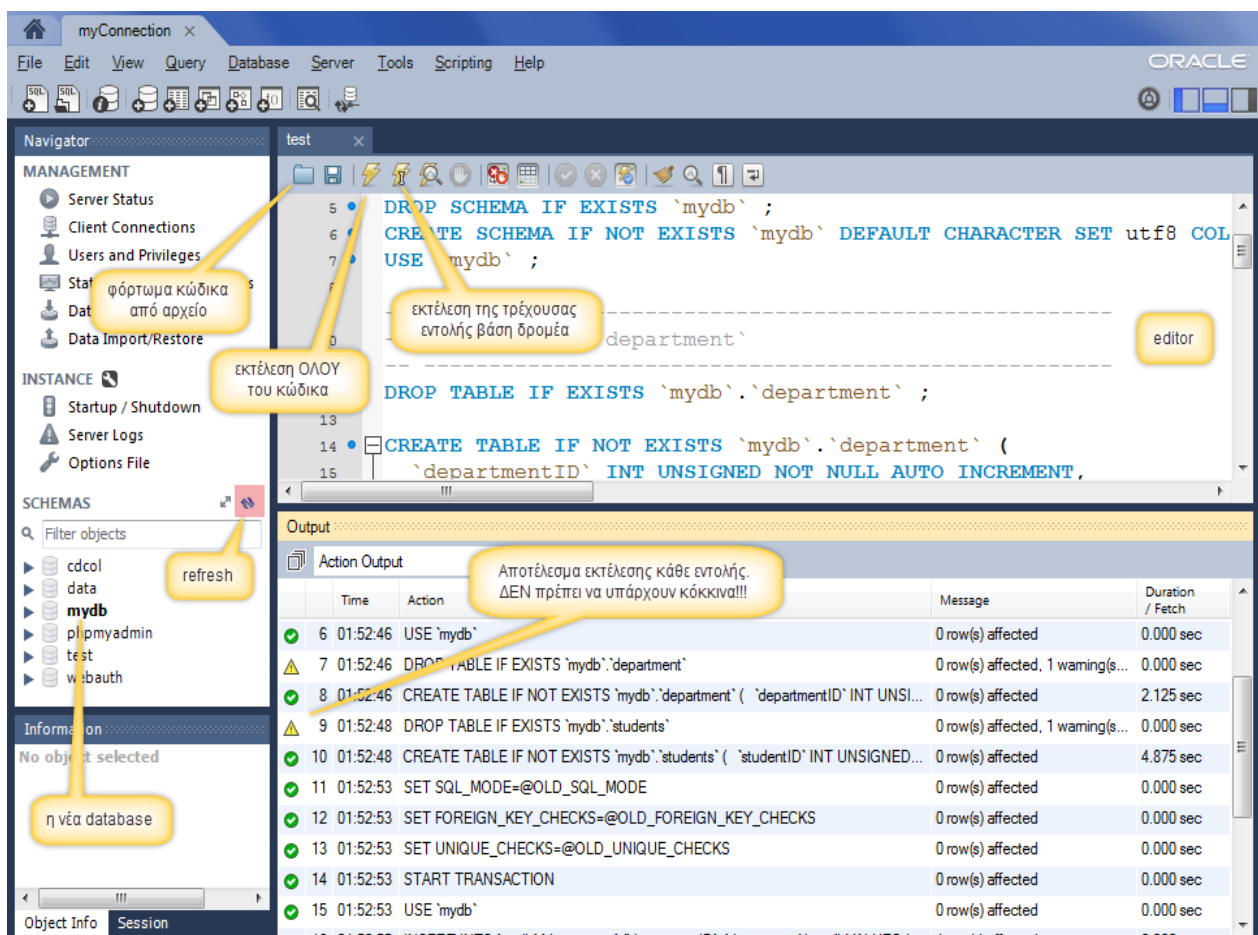
- Β) Ζητάτε ο κώδικας να σβήνει (DROP) άλλη συνονόματη database, εφόσον βρει τέτοια, όταν εκτελεστεί, και γενικά να βάζει DROP δηλώσεις πριν από CREATE δηλώσεις (βλ. (2) στην επόμενη εικόνα). Αυτό δεν είναι απαραίτητο πάντα, εξυπηρετεί όμως στη φάση δοκιμών και διορθώσεων της database μέχρι να πάρει την τελική της μορφή. Οι δηλώσεις DROP θα διαγράψουν υπάρχουσα database ή/και πίνακες με ίδιο όνομα. Αν δεν το θέλετε πρέπει να λάβετε τα μέτρα σας.
- Γ) Αν σε κάποιους πίνακες έχουμε κάνει προ-εισαγωγή εγγραφών τότε πρέπει να επιλέξετε και το **"Generate INSERT Statements for Tables"**
- Δ) Πατήστε Next και στο επόμενο παράθυρο επιλέξτε τι θέλετε να γίνει export (συνήθως όλα όσα κάνατε – δηλ. δεν πειράζετε κάτι).
- Ε) Πατάτε Next και ήδη θα δείτε τον SQL κώδικα που δημιουργήθηκε.
- Ζ) Πατάτε Finish και ο κώδικας αποθηκεύεται στο αρχείο που ορίσατε.

Στο σημείο αυτό έχετε τελειώσει με ένα κύκλο σχεδίασης (μπορεί να χρειαστούν κι άλλοι, διορθωτικοί). Η σχεδίαση είναι επίπονη και χρονοβόρα διαδικασία – τυχόν ατέλειες θα γεννήσουν αργότερα προβλήματα.

Κλείστε όλα τα tabs στο πάνω μέρος του παραθύρου του Workbench και επιστρέψτε στην καρτέλα (tab) Home. Φροντίστε να αποθηκεύσετε τη σχεδίαση σε αρχείο Workbench ώστε όταν χρειαστεί να την τροποποιήσετε.

## Δημιουργία της Database / Υποβολή Ερωτημάτων

Για τις επόμενες εργασίες πρέπει να λειτουργεί ταυτόχρονα και ο MySQL Server (του XAMP ή του H/Y σας, ανάλογα με την εγκατάσταση που έχετε κάνει).



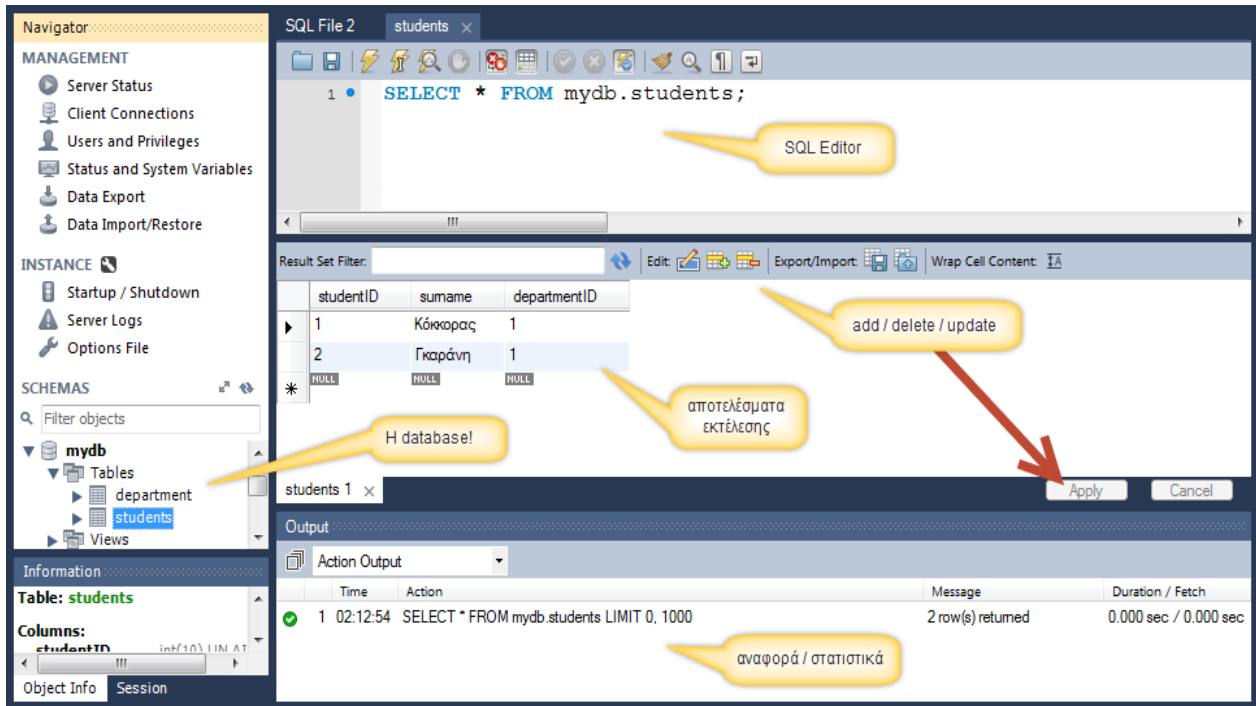
Εικόνα 14: Το περιβάλλον δημιουργίας ή/και εκτέλεσης SQL ερωτημάτων.

Συνδεθείτε στον MySQL Server με τη σύνδεση που είχατε φτιάξει στην αρχή. Φορτώστε τον κώδικα που κάνατε export στα προηγούμενα βήματα. Μόλις φορτωθεί (Εικόνα 14) τον «τρέχετε» και όταν ολο-

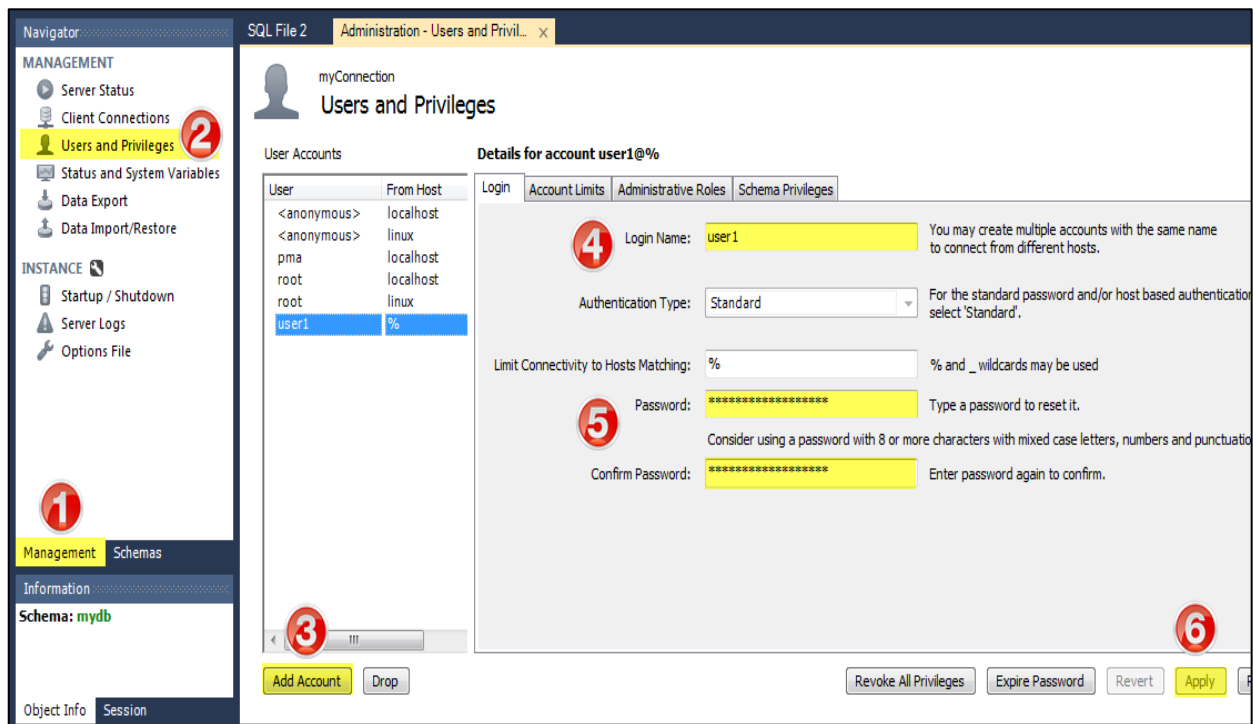
κληρωθεί η εκτέλεση κάνετε refresh (με το σχετικό button) για να δείτε την database που φτιάχτηκε. Αν κάτι δεν πήγε καλά, θα υπάρχουν κόκκινα εικονίδια στην καρτέλα Output και η εκτέλεση δεν θα έχει ολοκληρωθεί καθώς by default σταματά στο πρώτο λάθος που θα συμβεί.

Με την database πλέον δημιουργημένη, μπορούμε να τη δοκιμάσουμε ανοίγοντας πίνακες, καταχωρώντας εγγραφές και υποβάλλοντας ερωτήματα. Κάντε right click στον πίνακα students αριστερά και επιλέξτε SELET Rows – Limit 1000. Δείτε τα αποτελέσματα (Εικόνα 15).

Υπόψη ότι οι μεταβολές που κάνετε καταχωρούνται στον πίνακα μόνο όταν πατήσετε το button **Apply** (βλ. Εικόνα 15).



Εικόνα 15: Υποβολή SQL ερωτημάτων.



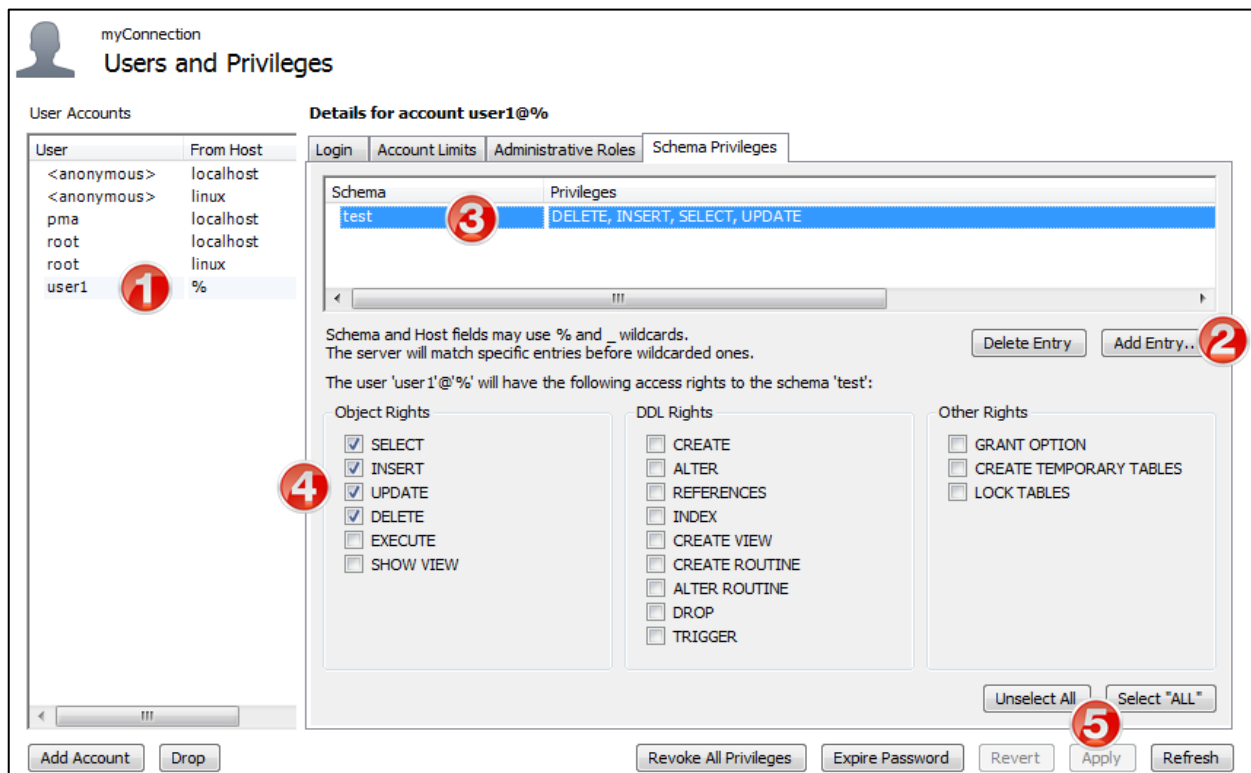
Εικόνα 16: Διαχείριση χρηστών – Δημιουργία χρήστη.

## Server Administration (Χρήστες & Δικαιώματα)

Τελευταία ενέργεια είναι ο ορισμός χρήστη (database user) με κατάλληλα δικαιώματα, μέσω του οποίου η εφαρμογή μας (όποια κι αν είναι αυτή - desktop εφαρμογή, web εφαρμογή, ακόμη και άνθρωπος) θα συνδέεται στη database, καθώς η λύση του `root` δεν είναι καθόλου καλή ιδέα (γιατί άραγε?).

Αριστερά στο Navigator, επιλέξτε το tab Management και μετά Users and Privileges. Πατήστε **Add Account**, ορίστε **Login Name** user1 και **Password** 1234 (το δίνετε και 2<sup>η</sup> φορά) και μετά πατήστε **Apply**. Εκτός απροόπτου, ο χρήστης θα δημιουργηθεί (βλ. Εικόνα 16).

Απομένει να ορίσουμε δικαιώματα! Έχοντας επιλεγμένο τον user1 πηγαίνετε στην καρτέλα **Schema Privileges** (Εικόνα 17), πατήστε το κουμπί **Add Entry...** (τέρμα δεξιά – (2)) και στο παράθυρο που θα βγει επιλέξτε το schema/database στο οποίο θέλετε να δώσετε δικαιώματα. Πατήστε **OK** να φύγει το παράθυρο και στη συνέχεια επιλέξτε έστω τα **SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE** (4), ώστε ο χρήστης να μπορεί να κάνει αντίστοιχα ερωτήματα. Αποθηκεύστε με **Apply** (5).



Εικόνα 17: Απόδοση δικαιωμάτων σε database χρήστη.

Αν τώρα ορίσετε μια νέα σύνδεση με βάση αυτόν τον χρήστη, ο συνδεδεμένος θα μπορεί να υποβάλει μόνο ερωτήματα SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE στη συγκεκριμένη database.

Αν θέλετε να ελέγχετε και από ποιο Η/Υ θα μπορεί να συνδέεται κάποιος στην database, τότε ρυθμίστε και το **Limit Connectivity to Hosts Matching**. Η πιο χαλαρή ρύθμιση είναι %, δηλαδή σύνδεση από οπουδήποτε. Η πιο αυστηρή localhost, δηλαδή μόνο από τον συγκεκριμένο Η/Υ.

Περισσότερα για δικαιώματα στις διαλέξεις του μαθήματος και σε σχετικό εργαστήριο.

**Να αποθηκεύετε συχνά. Η εφαρμογή δεν είναι 100% σταθερή και μερικές φορές καταρρέει αναπάντεχα (πλέον όχι τόσο συχνά όπως παλαιότερα – γενικά είναι OK).  
Να την ανανεώνετε καθώς βγαίνουν τακτικά νέες εκδόσεις.**

Μετά και από τα παραπάνω είστε έτοιμοι να χρησιμοποιήσετε την νέα σας βάση δεδομένων για εργασίες προσθήκης/μεταβολής/διαγραφής και γενικότερα SQL ερωτημάτων.

Φ. Κόκκορας