

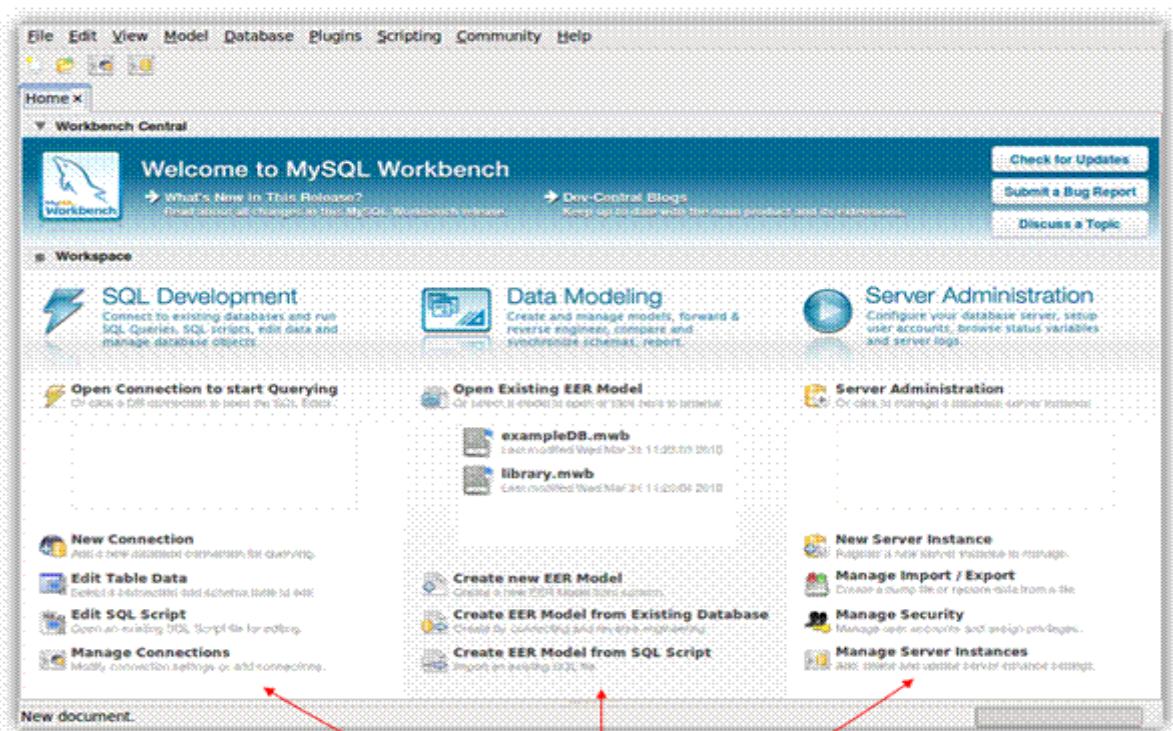
## УПРАЖНЕНИЕ 2

### МОДЕЛИРАНЕ НА БАЗАТА ДАННИ. СЪЗДАВАНЕ НА ВРЪЗКИ МЕЖДУ ТАБЛИЦИТЕ В MySQL Workbench

Една схема може да се състои от много таблици. Между записите в *различните* таблици може да съществува връзка от типа 1:1 или 1:M. Релационният модел на данните не поддържа пряко връзки от типа M:N.

MySQL Workbench е мощен инструмент, разработен от MySQL с три основни области на функционалност:

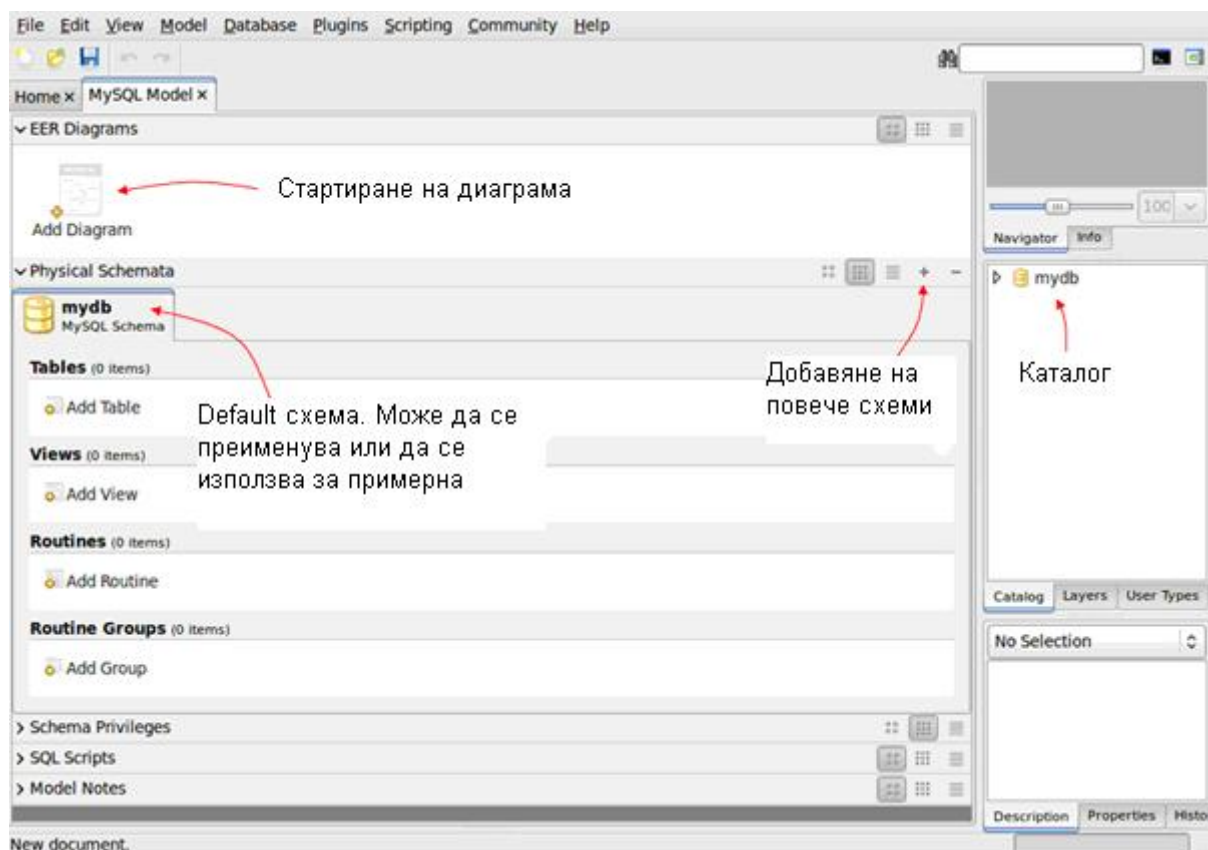
- SQL разработка: Заменя MySQL browser. Позволява на потребителя да се свърже към съществуваща база данни, да редактира базата и изпълнява SQL заявки.
- Моделиране на данни: Пълен визуален дизайн на базата от данни и моделиране.
- Администриране на бази от данни: MySQL администратор. Графичен интерфейс за старт / стоп на сървъри, създаване на потребителски акаунти, редактиране на конфигурационните файлове и т.н.



MySQL Workbench има три основни функционални области

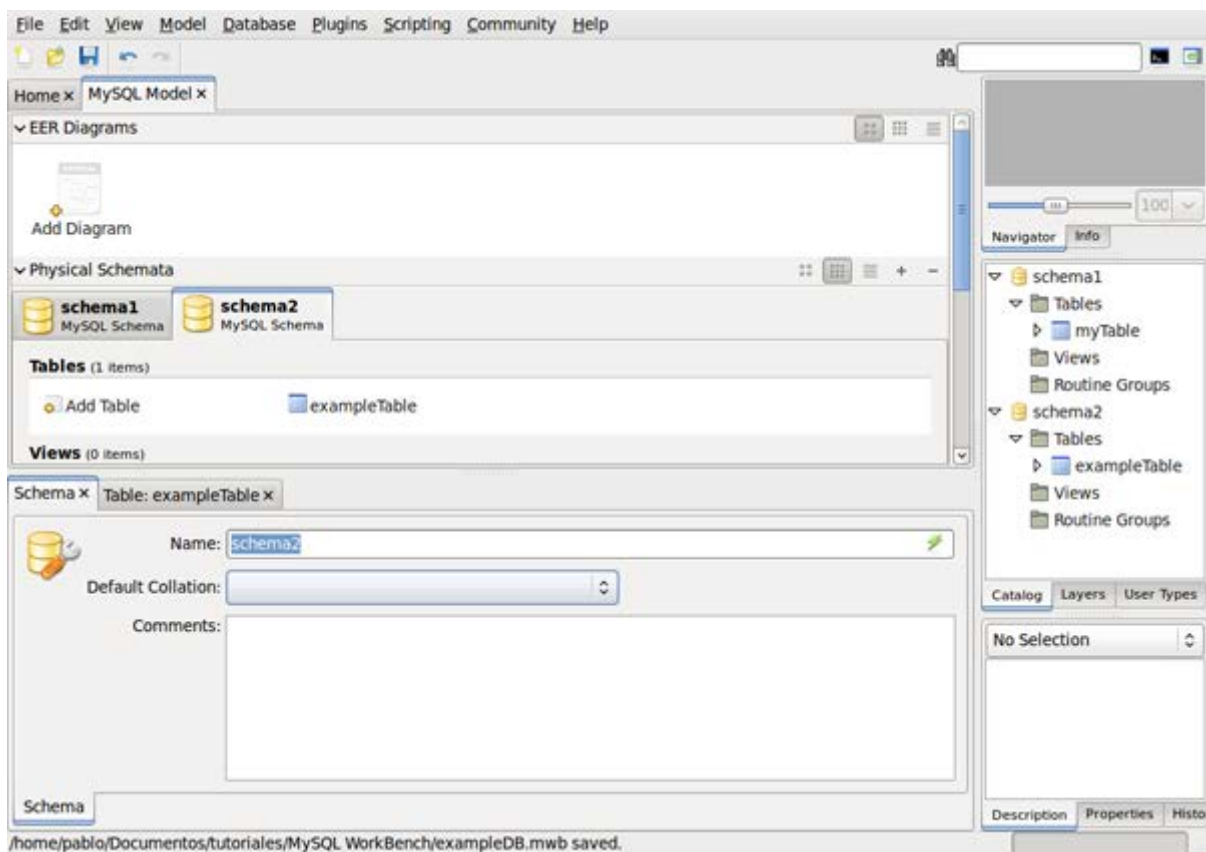
## Създаване на връзки между таблиците в MySQL Workbench

MySQL Workbench поддържа допустимите в релационния модел връзки между таблиците от вида 1:1 и 1:N. За моделирането на данни в началния екран, щракнете върху "Създаване на нов EER Модел" и се появява следният екран:



Създаденият нов database модел, съдържа схема по подразбиране mydb. Тя може да се преименува и да се използва като работна схема за моделираната база данни. Моделът може да се състои от няколко различни схеми. Каталогът вдясно показва всички елементи в нашата схема и ни позволява да влачим с мишката и пускаме необходимите елементи в диаграмата.

Физическата схема съдържа всички необходими части за дефинирането на базата от данни: таблици, колони, видове, индекси, ограничения и т.н. Всеки обект добавен в графичния модел се показва също и във физическата схема. Това е визуалният начин за дефиниране на схема. Може да има няколко схеми за един и същ database модел, както и няколко бази от данни в MySQL сървър. Така например, в следващия екран имаме два раздела за схема:



EER (*Extended (or Enhanced) Entity-Relationship*) диаграмите са начин за моделиране на данните и връзките между данните, като се използват стандартните символи. EER моделите са сложни, но MySQL Workbench използва само част от всички възможни графични елементи, тъй като целта на моделирането (в този инструмент) е всеки елемент да бъде нанесен във физическата схема.

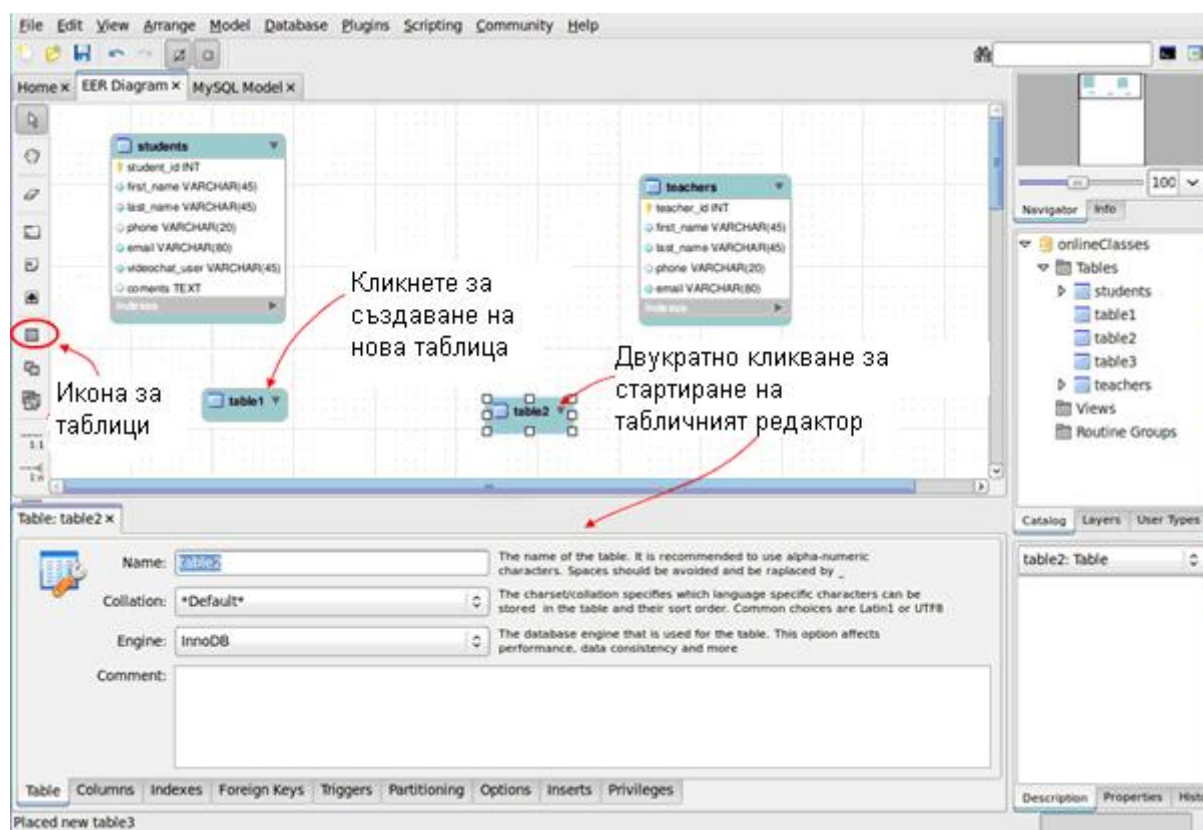
Може да се използва една диаграма EER за определяне на цялата база от данни или само на някои малки части. Например, може да има схема с пет определени таблици и след това да се създаде нова диаграма за определяне на още две таблици, чрез визуалния редактор. Диаграмата ще се състои само от две таблици, но тези две таблици ще бъдат включени в схемата, както и предходните пет.

### Създаване на таблици

Има две възможности: добавяне на таблици от физическата схема използвайки икона „Add Table” или създаване на една EER диаграма и добавяне на всички таблици. При щракване върху иконата „Add Table” (добавяне на таблица), се отваря табличния редактор, избира се типа на данните (има падащ списък с всички типове данни в MySQL), присвояване на стойност по подразбиране, ако е необходимо и седем отметки за да се отбележат някои от следните свойства:

- PK - първичен ключ
- NN – Не приема нулева стойност
- UQ – Уникална стойност
- BIN - Двоично
- OOH - неподписани
- ZF - Нулево запълване
- AI - Autoincrement

Това е единият начин за добавяне на създадените таблици, но те могат да се създадат и чрез използване на диаграмата. Чрез щракване върху иконата „Add Diagram” (добавяне на диаграма) се създава празна диаграма. За създаване на нова диаграма отидете на *Model/Create Diagram from Catalog Objects*, изберете иконата на таблицата в ляво, показва се малка таблица. След това щракнете някъде в платното за създаване на нова таблица. Кликнете два пъти на таблицата, появява се табличният редактор, за да редактирате името, колони, тип на данните и т.н.



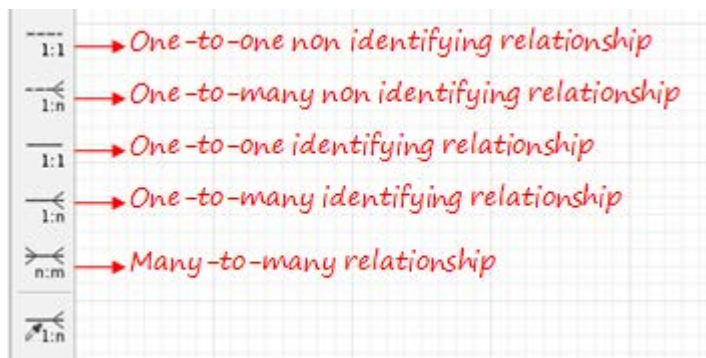
## Създаване на връзки

За целите на настоящото упражнение ще моделираме база данни, частично моделираща преподаването в университет. Ще бъдат създадени таблици за преподавателите (Teachers), за студентите (Students), за предметите (Subjects), за класовете (Classes) – определящ занятията на една студентска група по един предмет и за графика на занятията (Class Hours).

Предполагаме следните отношения между данните:

- Един учител може да преподава много предмети;
- Един учител получава една заплата;
- Един предмет може да се преподава от много учители;
- Всеки клас има само един учител;
- Един учител може да преподава в много класове;
- Един клас има много студенти;
- Един клас може да има няколко занятия (за една седмица);
- В един определен ден и час може да има занятия на няколко класа ;
- Един предмет може да се преподава в много класове.

Във вертикална лента с инструменти в ляво, има шест налични инструмента за създаване на връзки:



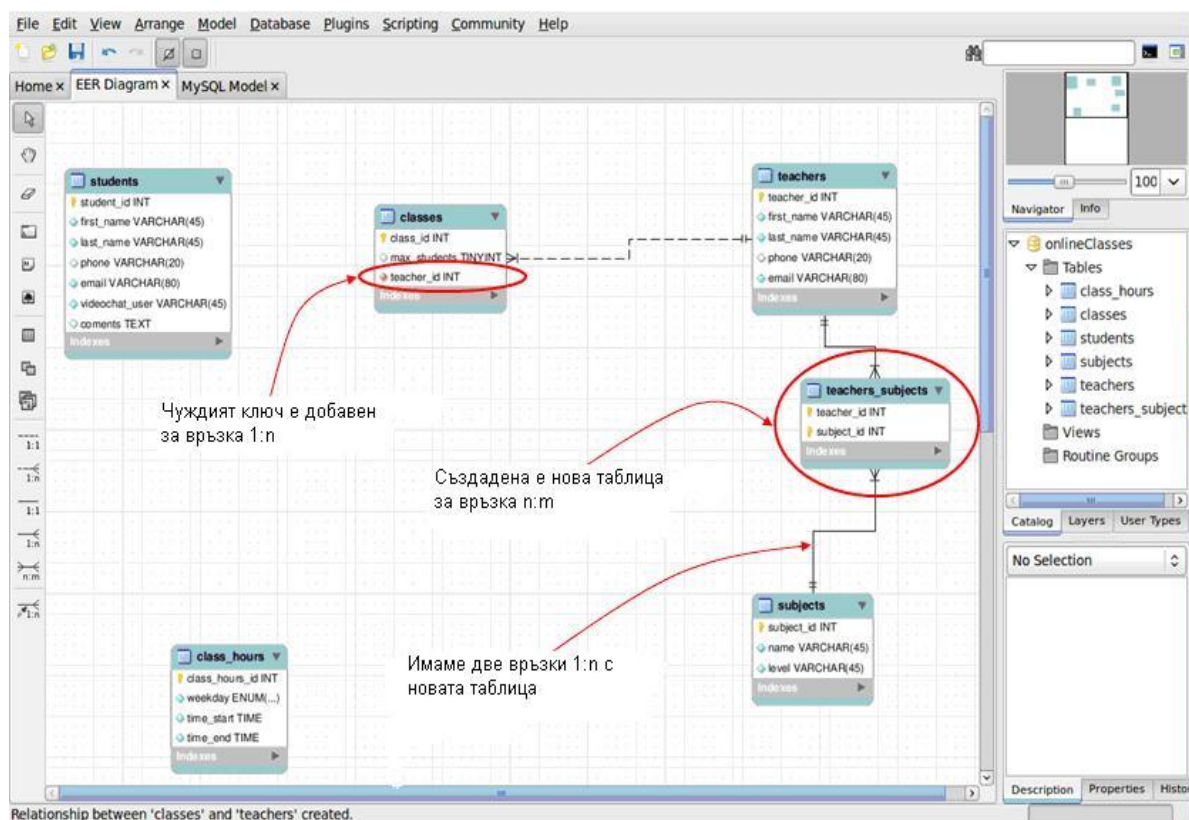
Една връзка се счита за определена (идентифицирана), когато едната таблица е изцяло зависима от другата. Един ред в тази таблица зависи от друг точно определен ред в другата таблица. Типичен пример е да има отделна таблица за съхраняване на телефоните на потребителите. Един потребител може да има няколко телефона, затова може да е необходимо да ги изнесем в друга таблица. Всеки ред в тази таблица е изцяло зависим от потребителя - тя принадлежи на потребителя.

Има няколко правила, за връзките между таблиците:

- 1:1 отношения. Първичният ключ на първата таблица се включва като външен ключ в другата таблица.
- 1: N отношения. Първичният ключ на таблицата от страната "1" се добавя като външен ключ в таблицата от страната "n". Стойността му може да се повтаря във втората таблица.
- N: M отношения. Създава се нова таблица. Първичният ключ се състои от първичните ключове на двете оригинални таблици.

За създаване на връзка щракнете върху иконата и след това върху двете таблици, за които се отнасят. За един-към-много отношения, кликнете първо на таблицата чиято страна е "много", а след това на таблицата, чиято страна е "едно".





По подразбиране връзките се изчертават в така наречения Crow's Foot Notation. Изгледът може да се промени на някое от стандартните начини за изчертаване – класически EER или UML (Universal Modeling Language) от менюто Model -> Relationship Notation.

След графичното изчертаване на модела и определянето на връзките, можем да го експортираме като SQL скрипт и в последствие да създадем от него базата данни. Това става от менюто: *File/Export/Forward Engineer SQL CREATE Script*. В горното текстово поле се избира име на файла. Останалите опции за сега се оставят непроменени.

● SQL Export Options  
● Filter Objects  
● Review SQL Script

### SQL Export Options

Output SQL Script File:

Leave blank to view generated script but not save to a file.




SQL Options

- ☐ Generate DROP Statements Before Each CREATE Statement
- ☐ Generate DROP SCHEMA
- ☐ Skip Creation of FOREIGN KEYS
- ☐ Omit Schema Qualifier in Object Names
- ☐ Generate USE statements
- ☐ Generate Separate CREATE INDEX Statements
- ☐ Add SHOW WARNINGS After Every DDL Statement
- ☐ Do Not Create Users. Only Export Privileges
- ☐ Generate INSERT Statements for Tables

● SQL Export Options  
● Filter Objects  
● Review SQL Script

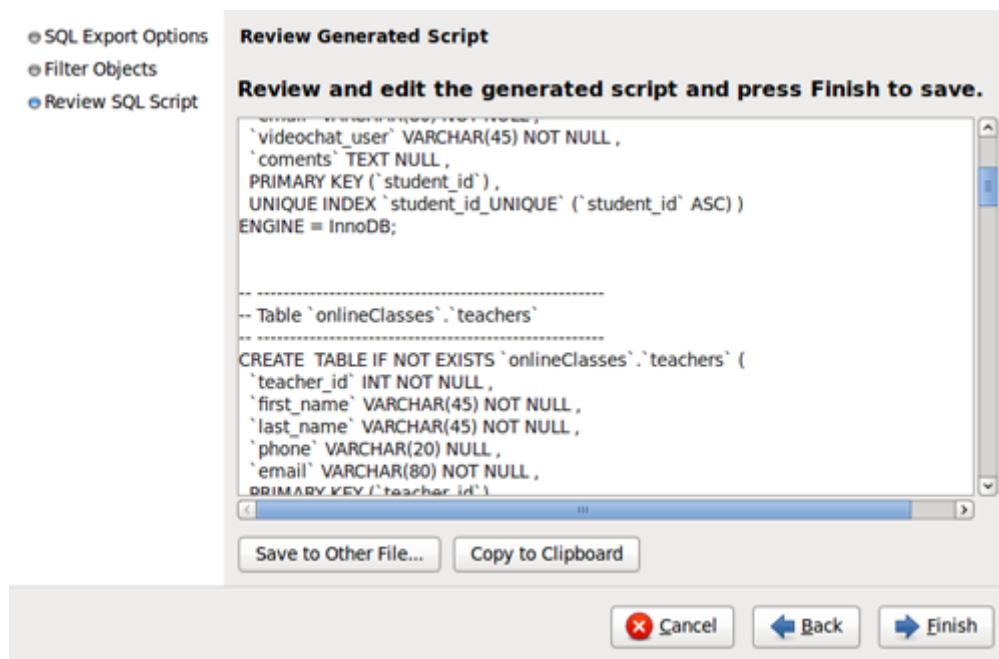
### SQL Object Export Filter

To exclude objects of a specific type from the SQL Export, disable the corresponding checkbox. Press Show Filter and add objects or patterns to the ignore list to exclude them from the export.

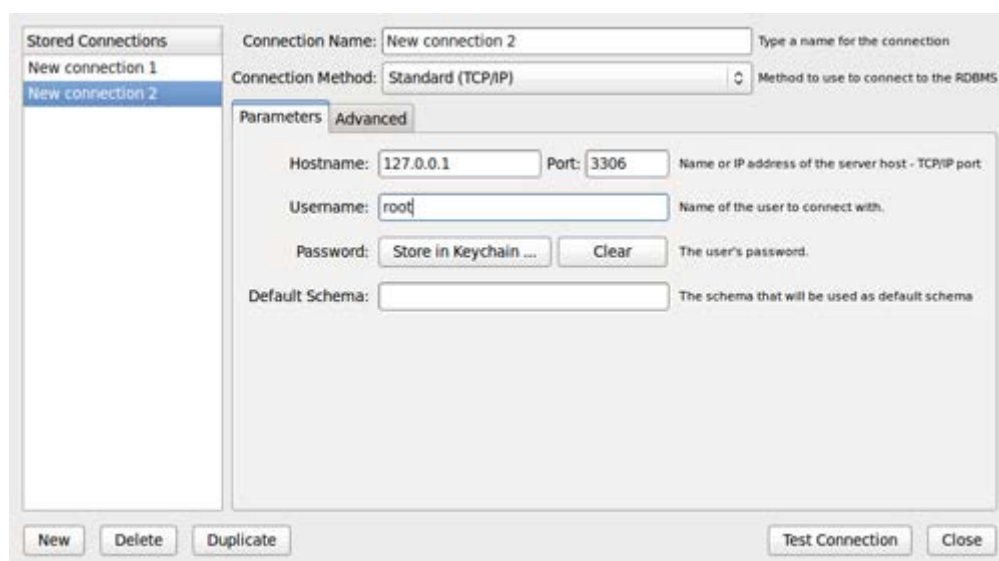
	<input checked="" type="checkbox"/> Export MySQL Table Objects 8 Total Objects, 8 Selected	<input type="button" value="Show Filter"/>
	<input type="checkbox"/> Export MySQL View Objects 0 Total Objects, 0 Selected	<input type="button" value="Show Filter"/>
	<input type="checkbox"/> Export MySQL Routine Objects 0 Total Objects, 0 Selected	<input type="button" value="Show Filter"/>
	<input type="checkbox"/> Export MySQL Trigger Objects 0 Total Objects, 0 Selected	<input type="button" value="Show Filter"/>

Трябва да е маркирано полето Export MySQL Table Objects. Останалите опции за сега са извън обхвата на дисциплината.

Можем да огледаме, променим или копираме получения скрипт:



За създаване на базата отваряме съществуваща връзка към сървъра или създаваме нова



Избираме менюто File -> Open SQL Script и отваряме създадения файл.

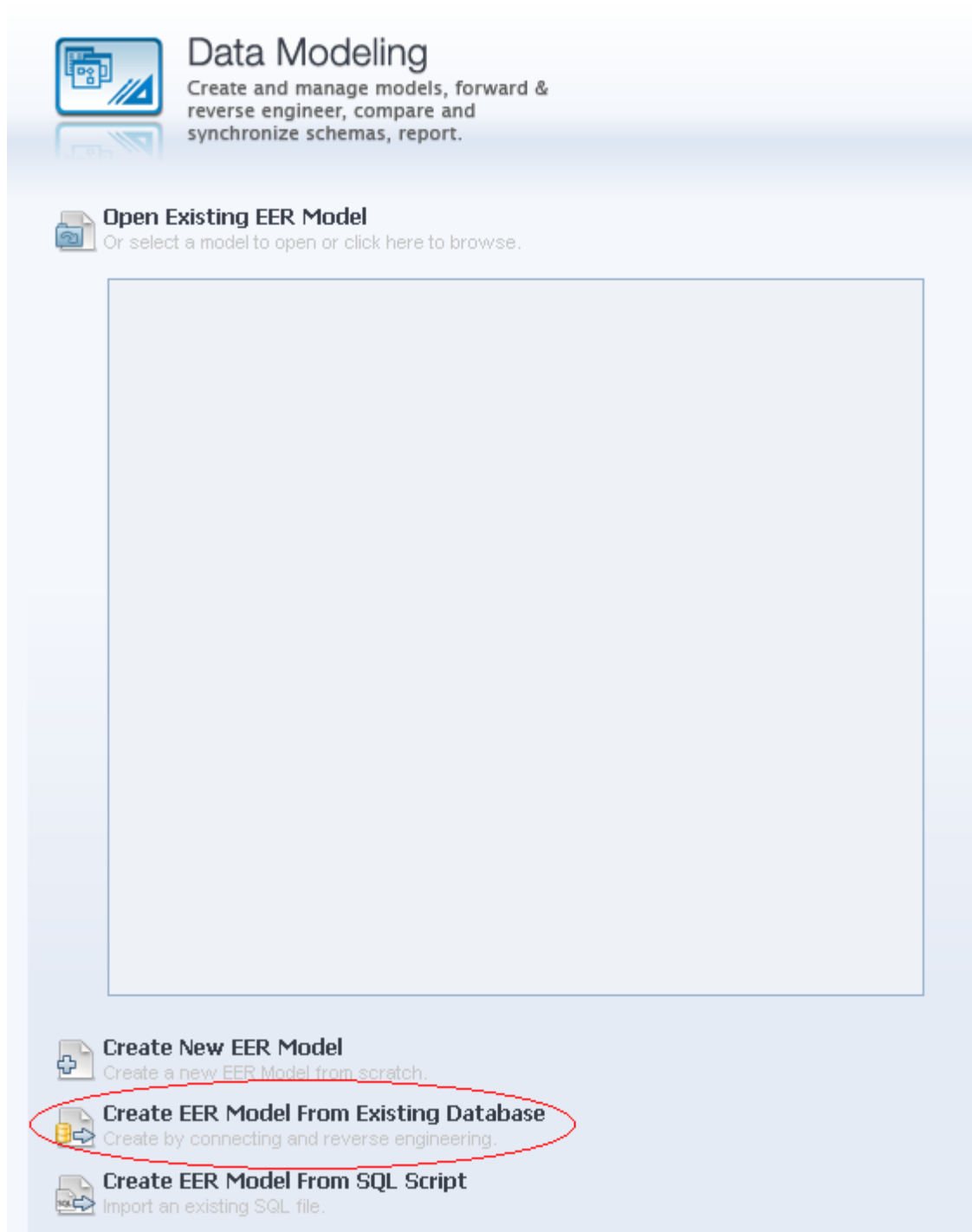
Натискаме бутона Execute SQL Script (означен със светкавица).

От менюто *File/Export* графичното изображение на таблиците и връзките може да бъде експортирано и като PNG, SVG, PDF или PostScript file за документирането на базата данни.



## Създаване на модел от съществуваща база данни

От заглавната страница на MySQL Workbench се избира **Create EER Model from existing database**:



Избира се необходимата връзка:

**Reverse Engineer Database**

**Connection Options**

- Connect to DBMS
- Select Schemata
- Fetch Object Info
- Select Objects
- Reverse Engineer
- Results

**Set parameters for connecting to a DBMS**

Stored Connection:  Select from saved connection settings

Connection Method:  Method to use to connect to the RDBMS

**Parameters** **Advanced**

Hostname:  Port:  Name or IP address of the server host - TCP/IP

Username:  Name of the user to connect with.

Password:   The user's password.

Default Schema:  The schema that will be used as default schema


Избира се една или повече желани база данни:

**Reverse Engineer Database**

**Connection Options**

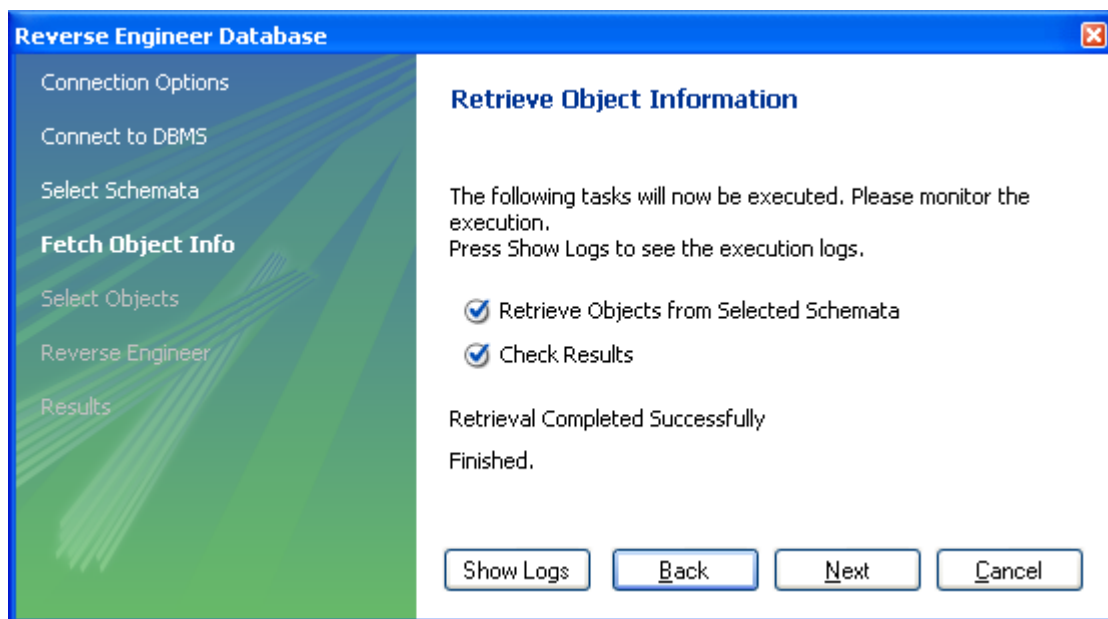
- Connect to DBMS
- Select Schemata**
- Fetch Object Info
- Select Objects
- Reverse Engineer
- Results

**Select Schemata to Reverse Engineer**

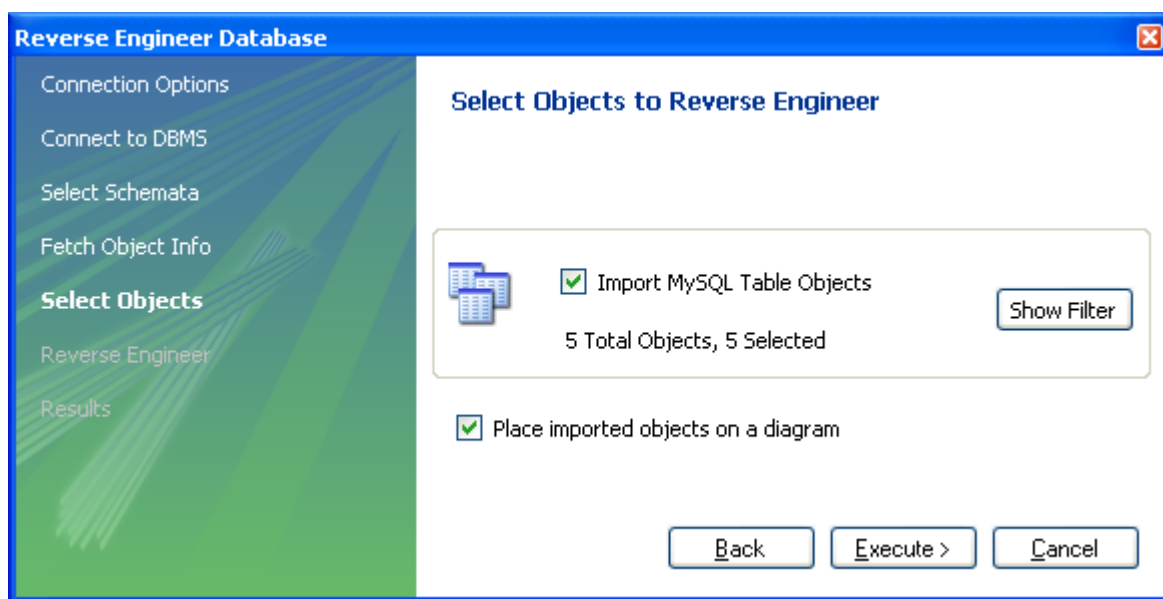
 **Select the Schemata to be Processed:**

- ☐ information\_schema
- ☒ mydb
- ☐ mysql
- ☐ test

Проверява се успешното прочитане на информацията:



Потвърждава се импортирането на информацията. При нужда от бутона Show Filter могат да се избераат само част от таблиците, които да бъдат импортирани.



Потвърждават се следващите няколко екрана и се визуализира новосъздадения модел. Той може по същия начин да се експортира, да се добавят таблици и връзки, да се променя видът на визуализиране и т.н.

## ЗАДАНИЯ ЗА РАБОТА

### Задание 1

Създайте нов EER модел

### Задание 2

В среда на MySQL Workbench създайте базата от данни "myschema".

В базата от данни "myschema" създайте таблиците 'Teachers', 'Salaries', 'Students', 'Subjects', 'Classes', 'ClassHours' със следните схеми:

**Teachers** (Teacher ID, First name, Last name, Phone, e-mail)

**Salaries** (Salary ID, Salary)

**Students** (Student ID, First name, Last name, Phone, e-mail, Video Conference Users, Comments)

**Subjects** (Subject ID, Name, Level)

**Classes** (Class ID, Max students)

**ClassHours** (Class Hours ID, Weekday, Time start, Time end)

Изберете най-подходящите типове на колоните според предназначението им.

### Задание 3

Създайте следните връзки:

1:1 между таблиците 'Teachers' и 'Salaries';

1:N между таблиците 'Teachers' и 'Classes';

N:M между таблиците 'Teachers' и 'Subjects';

1:N между таблиците 'Classes' и 'Students';

N:M между таблиците 'Classes' и 'ClassHours'

### Задание 4

Експортирайте графичното изображение на базата данни в JPG (или PDF) файл в класически ER формат, в Crow's Foot Notation и в UML формат.

### Задание 5

Експортирайте дефинираната EER диаграма в SQL скрипт, после създайте от скрипта база данни и попълнете тестови данни в полетата.

### Задание 6

От вече направената база данни направете отново модел.

### Задание 7

Изтрийте създадените бази данни, скриптове и графични файлове.