



Distance Learning System

Uvod u MySql

MySql programiranje i administracija

Agenda kursa

- Uvod u baze podataka
- Instalacija i pokretanje MySQL servera
- Projektovanje baze podataka
- MySQL Workbench
- Tipovi podataka
- Primarni i strani ključevi
- SQL
- Povezivanje podataka više tabela
- Indeksi
- Pogledi
- Uskladištene rutine
- Ugrađene funkcije
- Kurzori i trigeri
- Transakcije
- Korisnici i prava pristupa
- Bezbednost
- Konekcije
- Replikacija
- Backup i migracija

Šta je podatak?

- Podatak predstavlja bilo koju sekvencu simbola koja dobija značenje specifičnim činom interpretacije. Digitalni podaci su oni nad kojima operacije izvodi računar i koji su smešteni na neku vrstu memorijskih jedinica (magneti, optički, mehanički medij) i koji se prenose u formi električnih signala.
- U kompjuterskim naukama pojam podatak odnosi se na sve ono što se nalazi u formi pogodnoj za korišćenja na računaru.

0
1
0
1
1
1
0
1
0
1
0

Struktuirani / nestruktuirani podaci

- Podaci mogu biti
- Nestruktuirani
 - Slike i muzika
 - Sadrzaji direktorijuma
 - ...
- Struktuirani
 - Tabele

Šta je baza podataka

- Baza podataka predstavlja kolekciju podataka organizovanih tako da se podacima lako može manipulisati. Ukoliko uopšteno posmatramo, baze podataka bi se mogle podeliti prema tipu podataka koje sadrže pa bi tako postojale tekstualne, numeričke ili baze nekih drugih tipova podataka.
- Kompjuterske baze podataka najčešće se klasifikuju u zavisnosti od njihovog organizacionog pristupa. Organizacioni pristup se drugačije naziva **model baze podataka**. Može se reći da model baze podataka određuje njenu logičku strukturu, kao i način na koji su podaci skladišteni, organizovani i način na koji se njima manipuliše.

Modeli baze podataka

- Postoje različiti modeli baze podataka:
 - Flet baza
 - Relaciona baza
 - Indekser i inverzni indeks
 - Document
 - Key value store
 - Graph
 - ...



ORACLE
NOSQL DATABASE



Relacioni model baze podataka

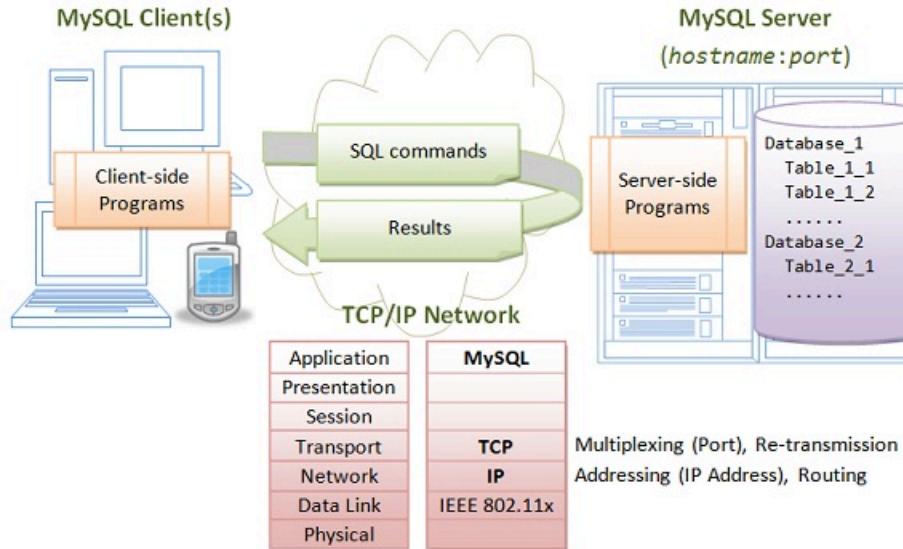
- Relacioni model je model po kome su podaci u bazi podataka organizovani u formi rednih lista (ordered list), a grupisani relacijama. Redne liste su u stvari tabele sa redovima i kolonama, a povezanosti među tabelama nazivaju se relacije.

| Alias | Superime | Moći |
|--------------|-----------|-----------------|
| Peter Parker | Spiderman | Snaga, penjanje |
| Barry Allen | Flash | Brzina |
| Bruce Banner | Hulk | Snaga |

| Alias | Zanimanje | Mesto stanovanja |
|--------------|--------------------|------------------|
| Peter Parker | Fotograf | New York |
| Barry Allen | Forenzičar | Central City |
| Bruce Banner | Naučnik istraživač | Willowdale |

Database Menadžment sistemi

- Zapravo sistem za upravljanje bazom podataka je specijalno dizajnirana softverska aplikacija koja omogućava interakciju korisnika, drugih aplikacija sa jedne strane i same baze podataka sa druge strane. Drugim rečima RDBMS omogućava definisanje, kreiranje, pretragu, ažuriranje i administraciju jedne baze podataka.



Upotreba relacione baze - OLAP / OLTP

- **Online Analytical Processing**

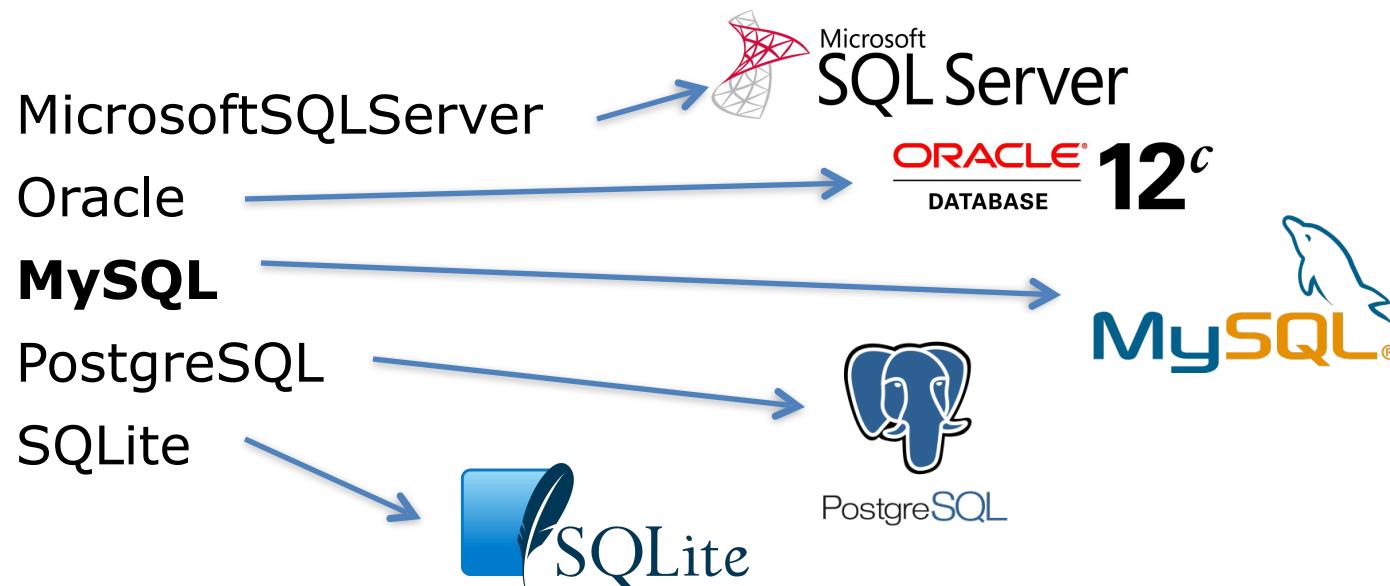
- Sporiji upiti
- Veće količine podataka
- Data mining

- **Online Transaction Processing**

- Brzi i česti upiti
- Jak relacioni integritet podataka

Najpoznatiji Database Menadžment sistemi

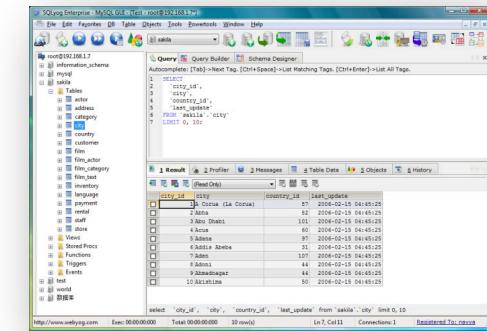
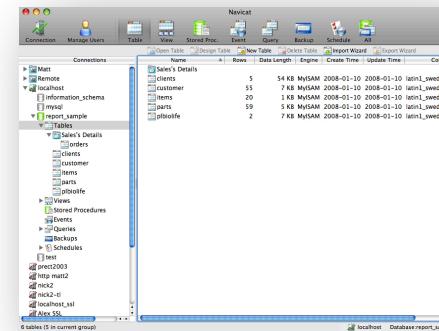
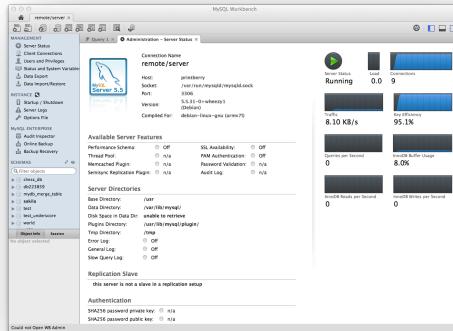
Najpoznatiji sistemi za upravljanje relacionim bazama podataka su:



...MariaDB, SAP HANA, dBASE, FoxPro, IBM DB2, LibreOffice Base, FileMaker Pro, Microsoft Access

Šta je MySQL?

- MySQL je sistem za upravljanje bazama podataka.
- MySQL je najkorišćeniji sistem ove vrste
- MySQL je projekat otvorenog koda, kreiran od strane švedske kompanije MySQL AB, u vlasništvu Oracle-a
- MySQL se isporučuje bez ikakvog alata sa grafičkim korisničkim okruženjem za manipulaciju podacima. Korisnici mogu da koriste integrисану конзолу, односно командни интерфејс (CLI) или да koriste neki od alata sa grafičkim korisničkim okruženjem koji dolaze odvojeno od samog MySQL sistema



Šta je SQL?

- SQL (Structured Query Language) jeste jezik za upravljanje podacima posredstvom sistema za upravljanje bazom podataka
- SQL je standardizovan 1986. godine, ali i pored toga nije u potpunosti portabilan između različitih sistema za upravljanje bazama podataka
- SQL poseduje kompletну sopstvenu sintaksu koju je potrebno savladati kako bi se na adekvatan način moglo rukovati podacima u bazi



Elementi MySql okruženja

- Okruženje MySQL-a, sastoji se iz dva dela:
 - servera koji rukuje podacima
 - klijenta koji od servera zahteva vršenje određenih radnji
- Jedini klijentski program koji stiže sa MySQL-om, jeste konzolni program MySQL Monitor.

```
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 2
Server version: 5.6.26 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2015, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

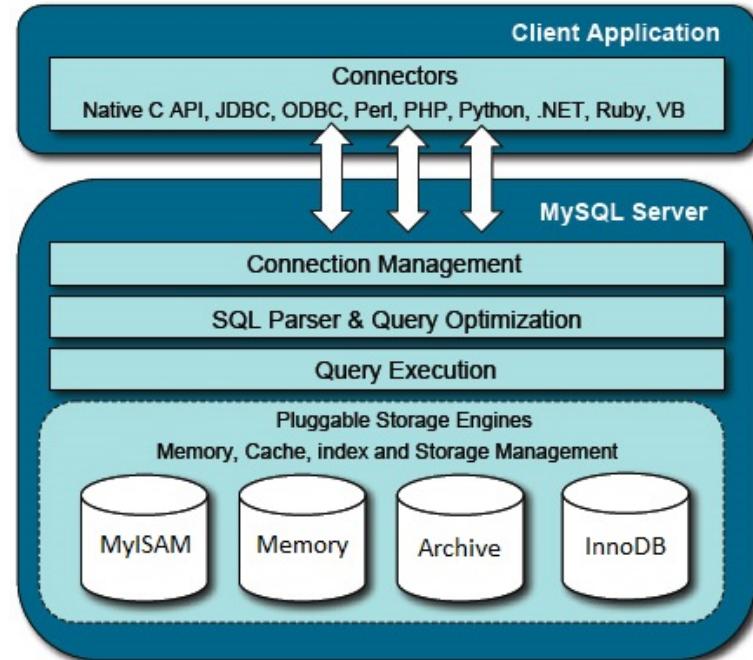
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

Elementi MySql okruženja

- Kada se baza podataka koristi u nekoj aplikaciji, bila ona web, desktop ili mobilna, tada sama aplikacija postaje klijent baze podataka.
- Da bi aplikacija koje samostalno razvijamo bila u stanju da se sporazume sa serverom MySQL-a, tj. da bi poznavala njegov jezik koristi konektor
- Konektori se razlikuju u zavisnosti od platforme i programskog jezika u kome će biti upotrebljavani.
- To su zapravo biblioteke napisane na izvornom jeziku za koji su namenjene, koje sadrže gotove metode za komunikaciju.



Instalacija MySQL servera

- Preuzimanje instalacionog fajla može se izvršiti sa sledeće adrese:
<http://dev.mysql.com/downloads/mysql/>

MySQL Community Server 8.0.19

Select Operating System: Microsoft Windows

Recommended Download:

MySQL Installer for Windows
All MySQL Products. For All Windows Platforms. In One Package.

Windows (x86, 32 & 64-bit), MySQL Installer MSI

Go to Download Page >

Other Downloads:

- Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive
- Windows (x86, 64-bit), ZIP Archive Debug Binaries & Test Suite

We suggest that you use the MD5 checksums and GnuPG signatures to verify the integrity of the packages you download.

MySQL Installer 8.0.19

Select Operating System: Microsoft Windows

Looking for previous GA versions?

Windows (x86, 32-bit), MSI Installer 8.0.19 18.6M Download
(mysql-installer-web-community-8.0.19.0.msi)
MD5: 32043776cb2239db45fddaa86dc0ad61 | Signature

Windows (x86, 64-bit), MSI Installer 8.0.19 398.9M Download
(mysql-installer-community-8.0.19.0.msi)
MD5: 1a882015da7fb93f20c4717e63b6817c | Signature

We suggest that you use the MD5 checksums and GnuPG signatures to verify the integrity of the packages you download.

Instalacija MySQL servera

1

MySQL. Installer
Adding Community

Choosing a Setup Type

Please select the Setup Type that suits your use case.

Developer Default
Installs all products needed for MySQL development purposes.

Server only
Installs only the MySQL Server product.

Client only
Installs only the MySQL Client products, without a server.

Full
Installs all included MySQL products and features.

Custom
Manually select the products that should be installed on the system.

Setup Type Description
Installs the MySQL Server and the tools required for MySQL application development. This is useful if you intend to develop applications for an existing server.

This Setup Type includes:

- * MySQL Server
- * MySQL Shell
The new MySQL client application to manage MySQL Servers and InnoDB cluster instances.
- * MySQL Router
High availability router daemon for InnoDB cluster setups to be installed on application

Next > Cancel

2

MySQL. Installer
Adding Community

Choosing a Setup Type

Check Requirements

Installation

Product Configuration

Installation Complete

Check Requirements

The following products have failing requirements. MySQL Installer will attempt to resolve them automatically. Requirements marked as manual cannot be resolved automatically. Click on each item to try and resolve it manually.

| For Product | Requirement | Status |
|-------------------------------|--|--------|
| MySQL Server 8.0.19 | Microsoft Visual C++ 2019 Redistribut... | |
| MySQL Workbench 8.0.19 | Microsoft Visual C++ 2019 Redistribut... | |
| MySQL For Excel 1.3.8 | Visual Studio 2010 Tools for Office R... | |
| MySQL For Excel 1.3.8 | Microsoft Excel 2007 or higher is not... | Manual |
| MySQL For Visual Studio 1.2.9 | Visual Studio version 2015, 2017 or 2... | Manual |
| MySQL Router 8.0.19 | Microsoft Visual C++ 2019 Redistribut... | |

< Back Execute Next > Cancel

Microsoft Visual C++ 2015-2019 Redistributable (x64) - 14.24.28127

MICROSOFT SOFTWARE LICENSE TERMS
MICROSOFT VISUAL C++ 2019 RUNTIME
These license terms are an agreement between Microsoft Corporation (or based on where you live, one of its affiliates) and you. They apply to the software named above. The terms also apply to any Microsoft updates or services
I agree to the license terms and conditions

Install Close

Instalacija MySQL servera

3
MySQL Installer

MySQL. Installer
Adding Community

Choosing a Setup Type

Check Requirements

Installation

Product Configuration

Installation Complete

Check Requirements

The following products have failing requirements. MySQL Installer will attempt to resolve them automatically. Requirements marked as manual cannot be resolved automatically. Click on each item to try and resolve it manually.

| For Product | Requirement | Status |
|--|--|------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> MySQL Server 8.0.19 | Microsoft Visual C++ 2019 Redistrib... | INSTL DONE |
| <input checked="" type="checkbox"/> MySQL Workbench 8.0.19 | Microsoft Visual C++ 2019 Redistrib... | INSTL DONE |
| <input checked="" type="checkbox"/> MySQL For Excel 1.3.8 | Visual Studio 2010 Tools for Office R... | INSTL DONE |
| <input type="radio"/> MySQL For Excel 1.3.8 | Microsoft Excel 2007 or higher is not... | Manual |
| <input type="radio"/> MySQL for Visual Studio 1.2.9 | Visual Studio version 2015, 2017 or 2... | Manual |
| <input checked="" type="checkbox"/> MySQL Router 8.0.19 | Microsoft Visual C++ 2019 Redistrib... | INSTL DONE |

< Back

Next >

Cancel

4
MySQL Installer



One or more product requirements have not been satisfied

Those products with missing requirements will not be installed or upgraded.
Do you want to continue?

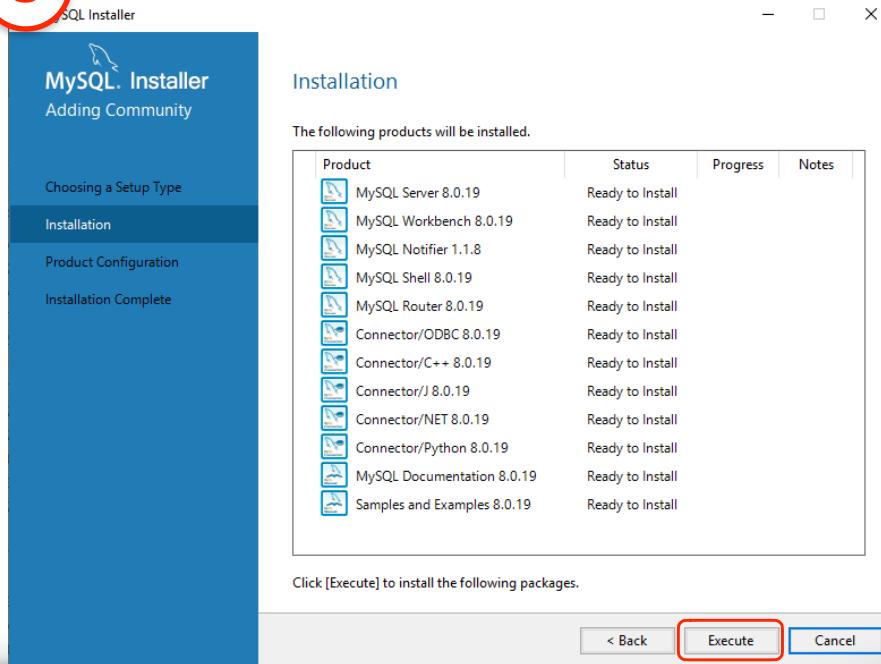
Yes

No

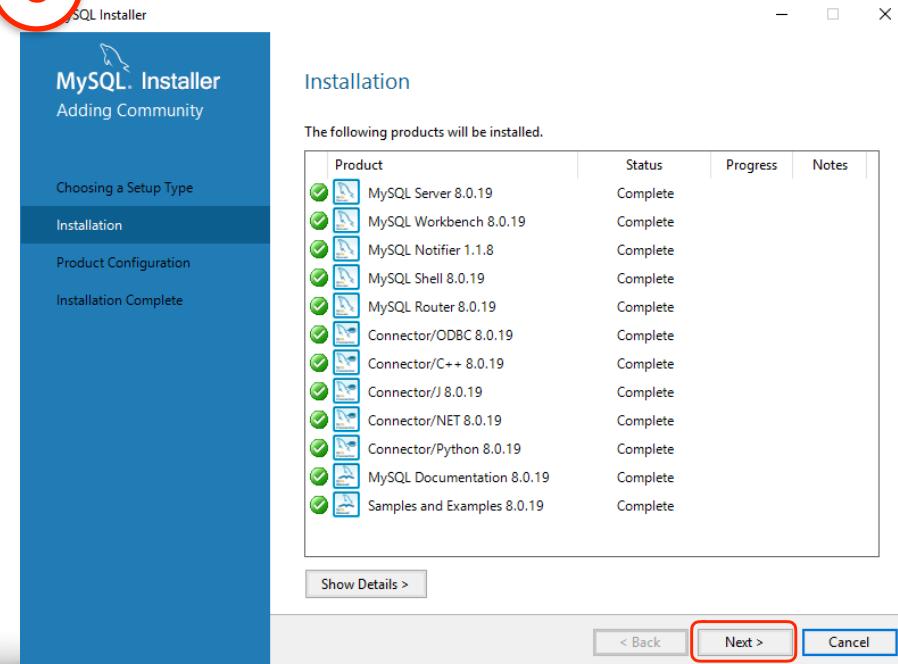
Ovo je u redu sve dok su stavke mysql server i
mysql workbench ispravno instalirane

Instalacija MySQL servera

5

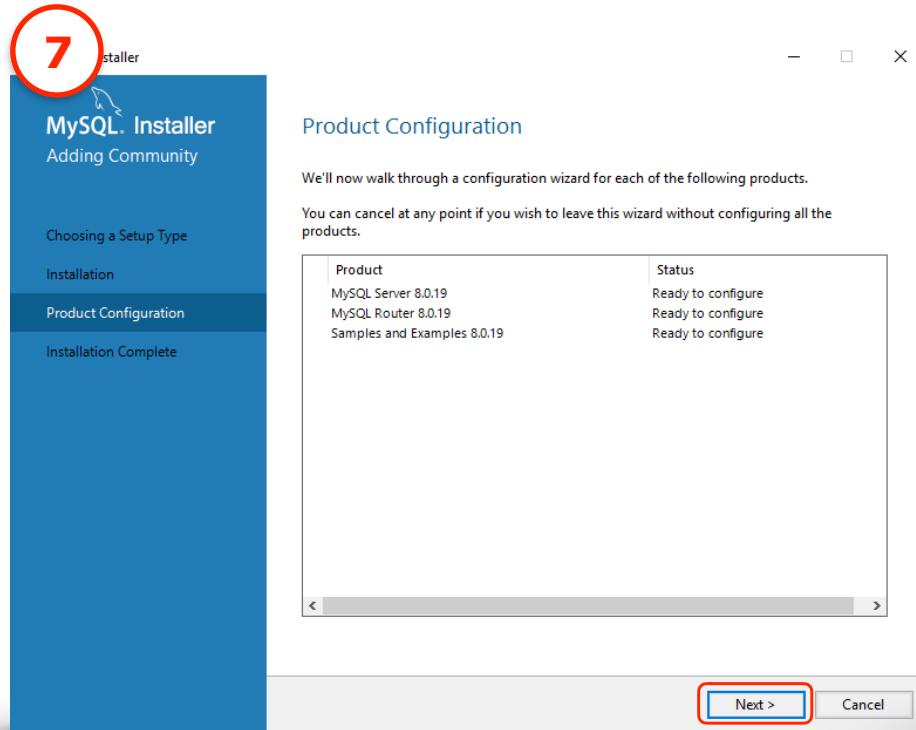


6

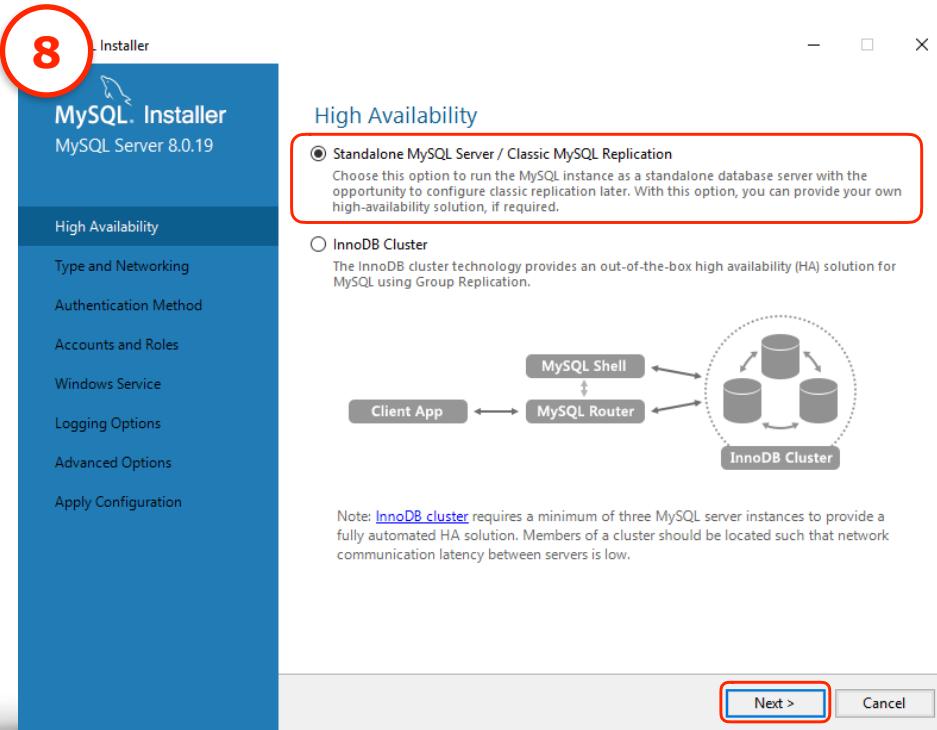


Instalacija MySQL servera

7

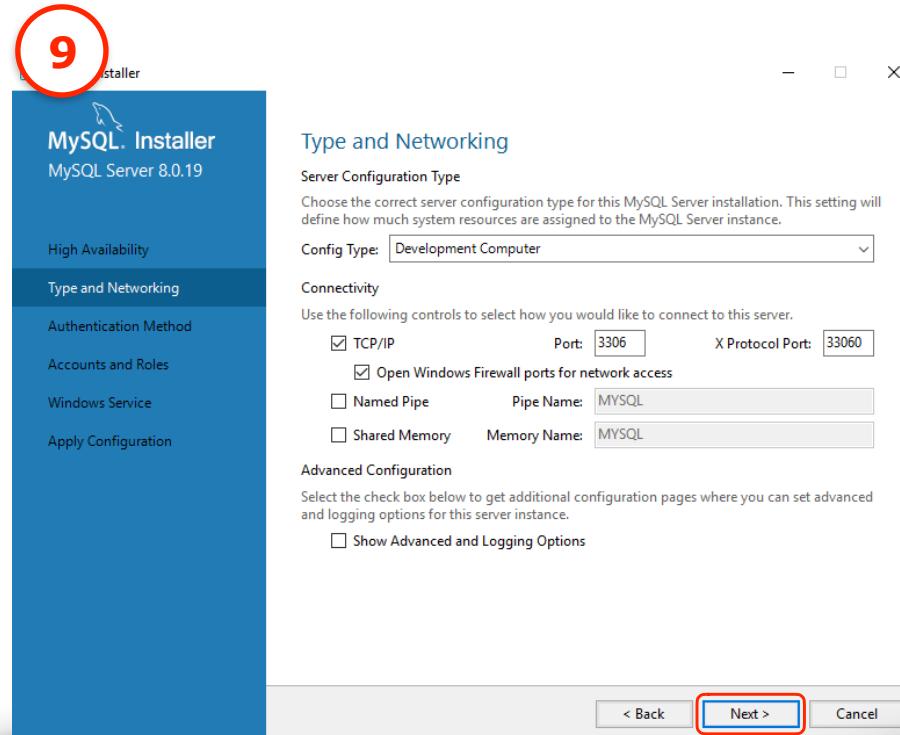


8

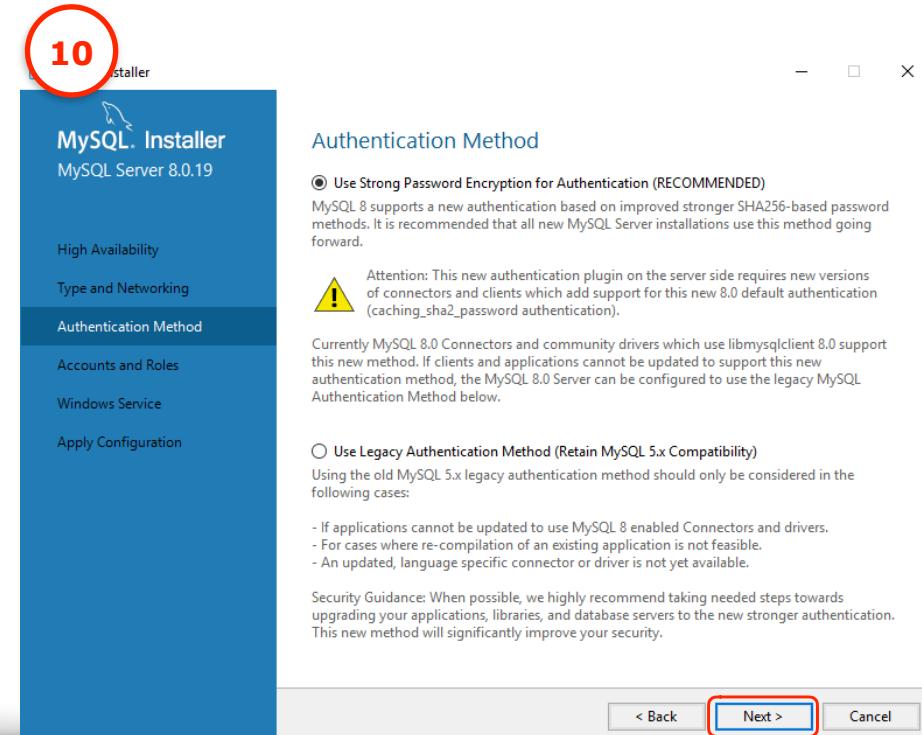


Instalacija MySQL servera

9

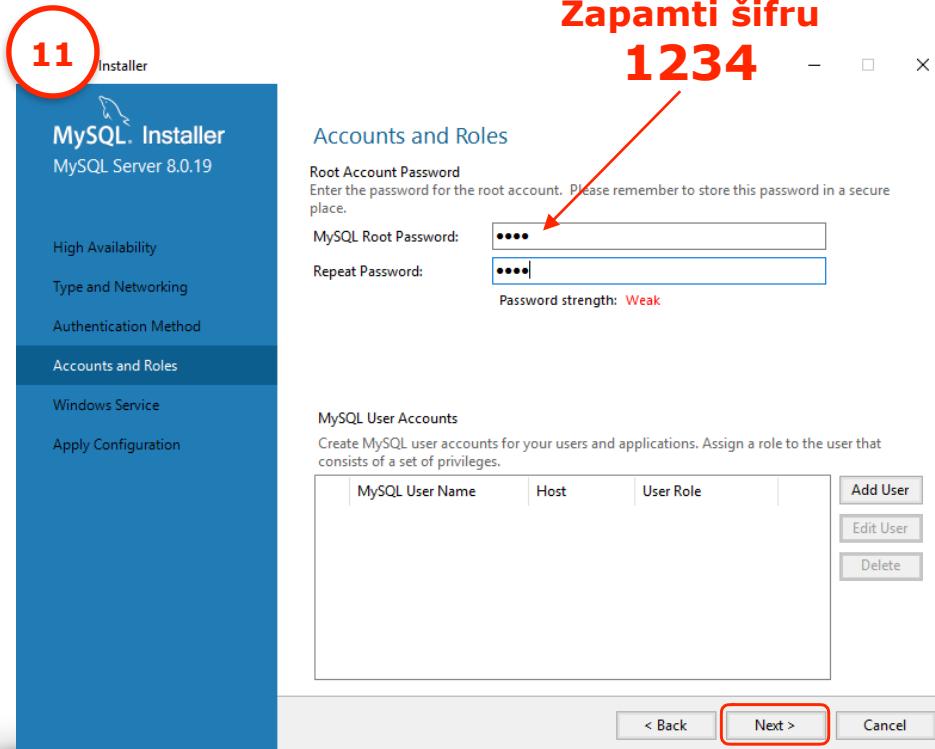


10



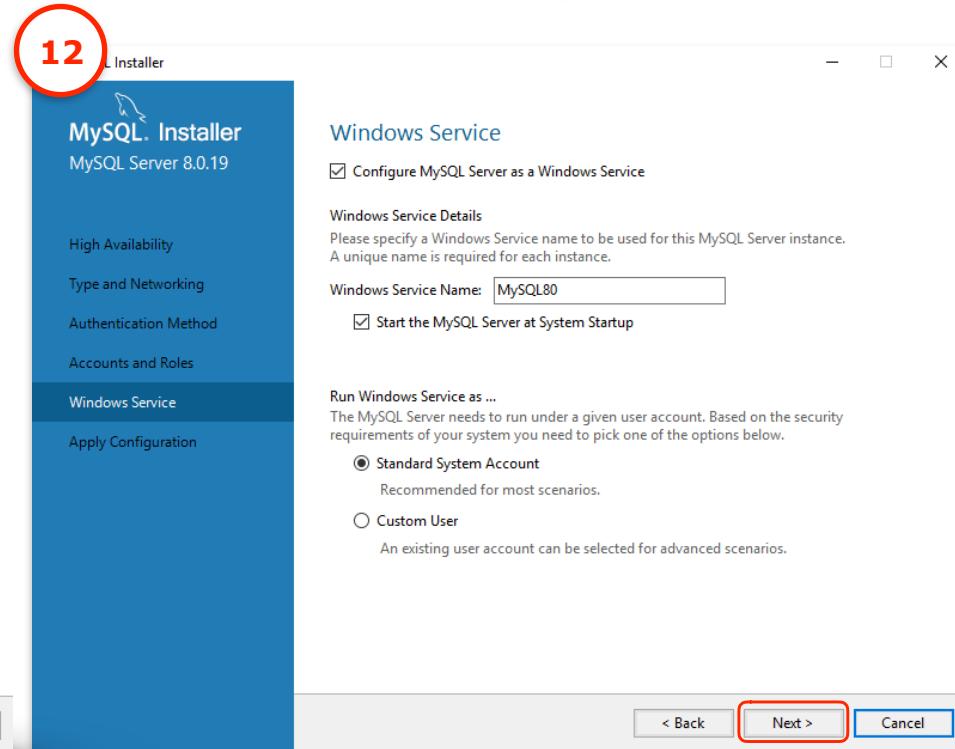
Instalacija MySQL servera

11



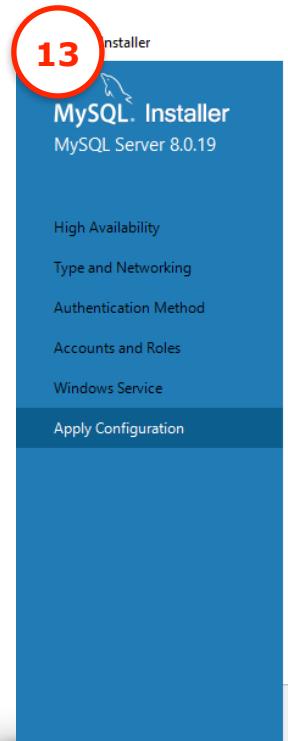
Zapamti šifru
1234

12

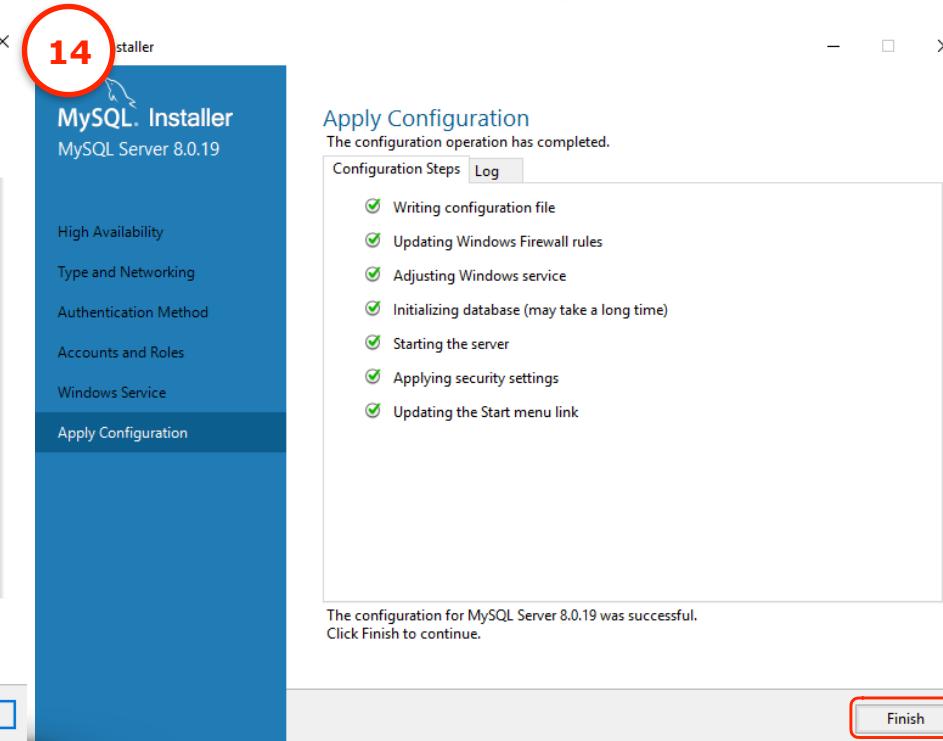


Instalacija MySQL servera

13

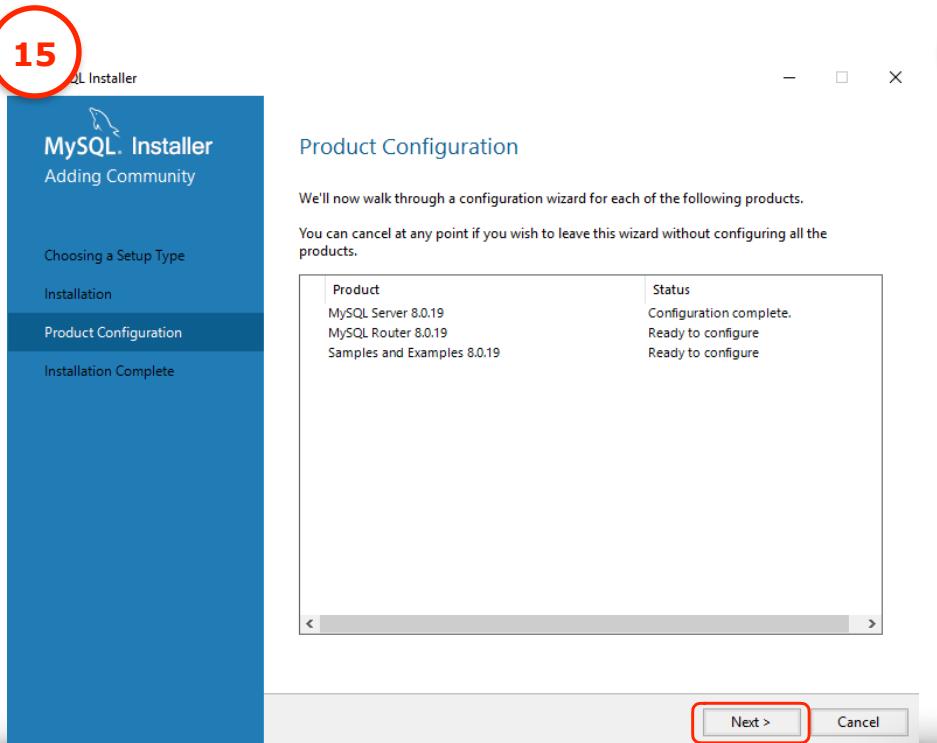


14

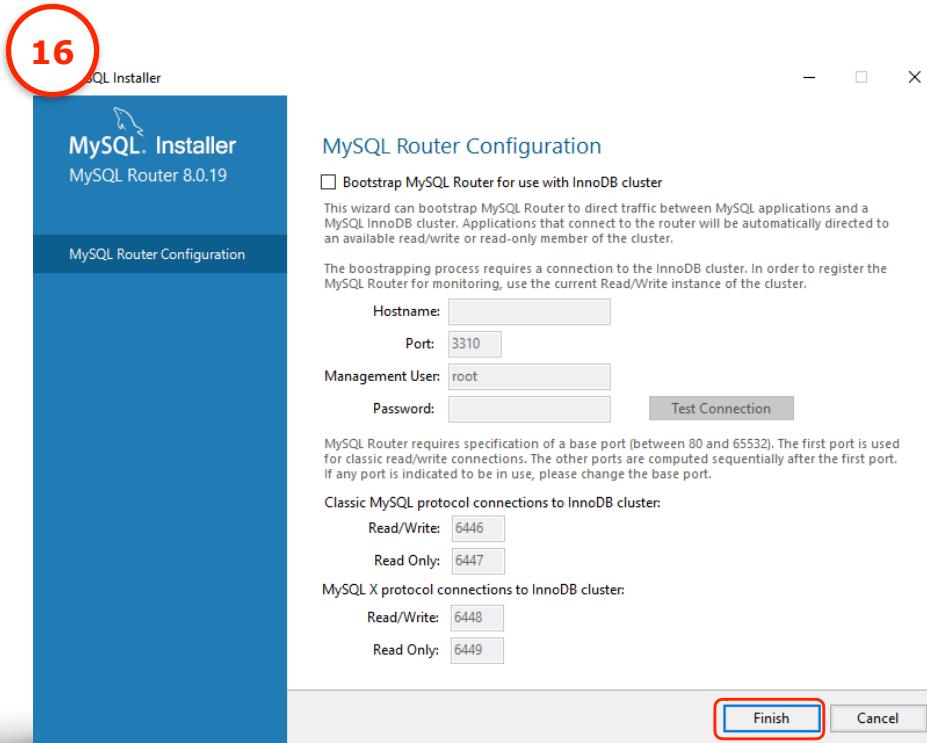


Instalacija MySQL servera

15

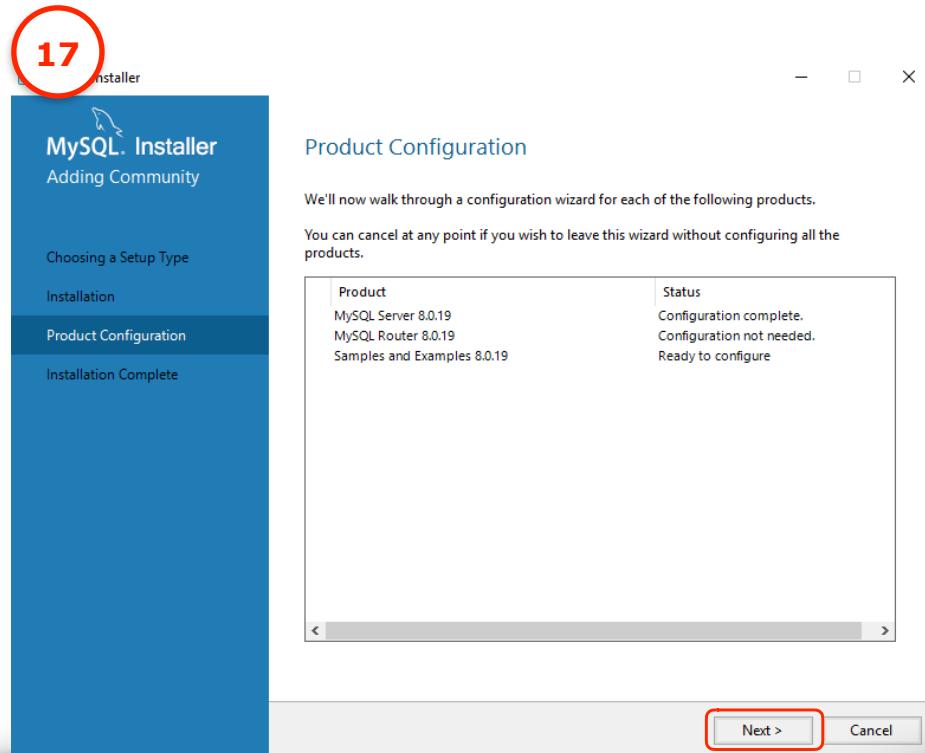


16

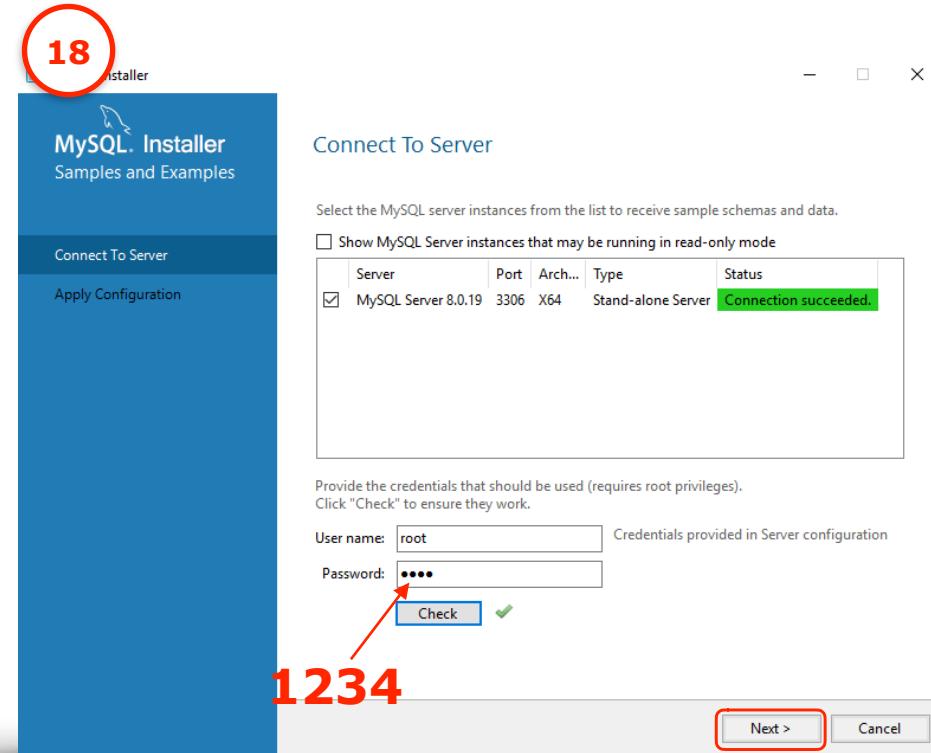


Instalacija MySQL servera

17

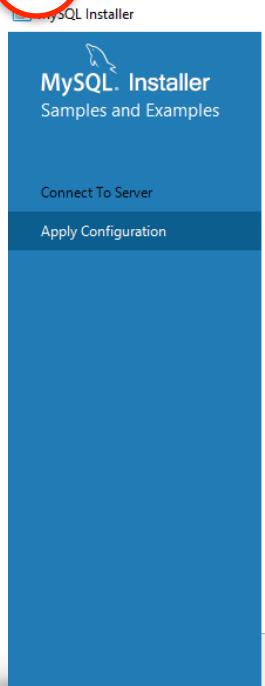


18

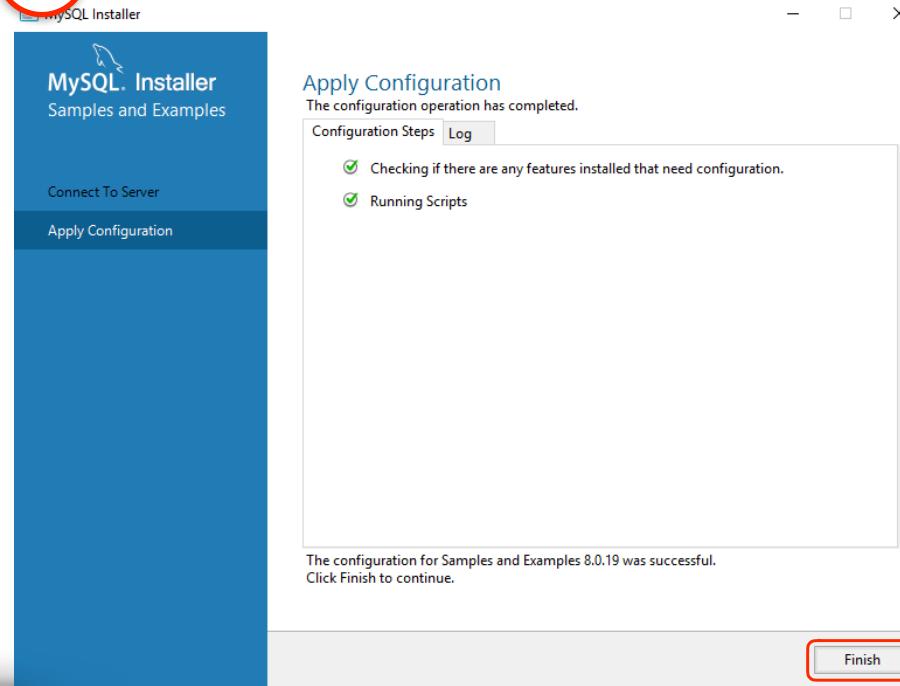


Instalacija MySQL servera

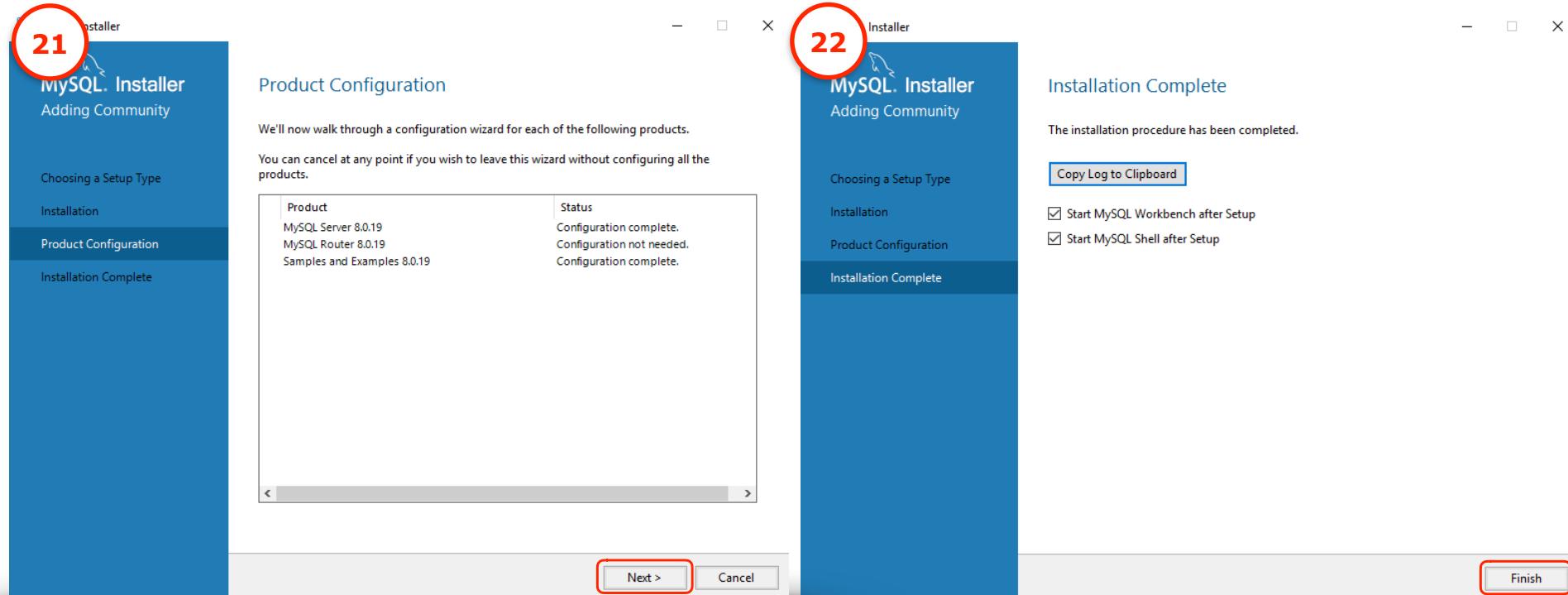
19



20



Instalacija MySQL servera



MySQL Monitor

- Za manipulaciju bazama i podacima koriste se programi koji su specijalno namenjeni toj svrsi. Ovi programi se nazivaju **klijenti**, s obzirom da se MySQL zasniva na klijent server arhitekturi, gde se klijenti konektuju na server kako bi izvršili operacije nad bazama i podacima baza.
- Postoji veliki broj MySQL klijentskih aplikacija, od kojih veći broj ima i grafički korisnički interfejs. Osnovni program za upravljanje bazama podataka (klijent) je konzolna aplikacija **MySQL Monitor**.
- Ovo je aplikacija mysql.exe koja se nalazi u okviru bin instalacionog foldera

Prijavljanje na MySql server

- Da bismo se prijavili (logovali) na MySQL server kao root korisnik dovoljno je da u konzolu (CMD) unesemo sledeće:

mysql.exe -u root -p

- Nakon ovoga, biće nam zatražena lozinka koju smo definisali prilikom instalacije servera.
- Ukoliko šifra nije definisana za root korisnika dovoljno je da unesemo sledeću naredbu:

mysql.exe -u root

Ukoliko se automatski pokrene fajl mysql.exe bez ikakve komande kao ime korisnika na Windows operativnim sistemima koristiće se ODBC, tj. nećete biti prijavljeni kao root korisnik.

Provera statusa servera

```
mysql> status;
mysql  Ver 14.14 Distrib 5.7.9, for Win64 (x86_64)

Connection id:          7
Current database:       -
Current user:           root@localhost
SSL:                   Not in use
Using delimiter:        ;
Server version:         5.7.9-log MySQL Community Server (GPL)
Protocol version:       10
Connection:             localhost via TCP/IP
Server characterset:    utf8
Db      characterset:   utf8
Client characterset:    cp850
Conn.  characterset:    cp850
TCP port:               3306
Uptime:                 3 min 16 sec

Threads: 1  Questions: 6491  Slow queries: 0  Opens: 145  Flush tables: 1  Open
tables: 129  Queries per second avg: 33.117
-----
```

- Ukoliko se mysql serveru pošalje komanda **status**, on vraća status servera

Sistemske baze podataka

Podrazumevano, nakon instalacije, mysql server sadrži tri baze podataka

information_schema

- Omogućava pristup informacijama o podacima, tj. podacima o podacima. Podaci o podacima se drugačije nazivaju meta podaci (metadata)

mysql

- sadrži sve serverske informacije. Korisnici, relacije, privilegije i slično

performance_schema

- Podešavanja i statistike praćenja događaja niskog nivoa

sys

- Pogledi koji referenciraju tabele iz baze performance_schema

Projektovanje baze podataka

- Prilikom implementiranja nove baze podataka, lako je upasti u zamku pokušavajući na brzinu odraditi posao, bez prethodnog utroška vremena na proces dizajna, odnosno projektovanja.
- Koliko je ova faza bitna, najbolje se može videti nakon završetka projekta, kada je zbog loše dizajnirane baze podataka neophodno često raditi skupe redizajne i reimplementacije.
- Projektovanje baze podataka je slično projektovanju kuće. Nerealno je početi sa zidanjem bez prethodno urađenog detaljnog planiranja. Takođe, dobar dizajn Vam omogućava da kasnije originalnu građevinu proširite, odnosno dozidate, bez potrebe za rušenjem prethodno izgrađenog

Faze u projektovanju baze

- Analiza zahteva
 - Pre nego što sagledamo kako ćemo nešto uraditi, potrebno je prvo da vidimo šta je uopšte potrebno da uradimo. To ćemo najbolje učiniti sakupljanjem što više neophodnih informacija i njihovom analizom
- Konceptualni dizajn
 - Nakon što smo prikupili i analizirali zahteve, potrebno je ove zahteve pretočiti u neku vrstu formalnog, konceptualnog dizajna. U tu svrhu se najčešće koriste razni dijagrami za modelovanje entiteta i relacija među njima
- Logički dizajn
 - Na kraju, logičkim dizajnom se vrši mapiranje konceptualnog dizajna na konkretne tabele i relacije odabranog sistema baza podataka

Konceptualni dizajn

- Kreiranje konceptualnog modela podrazumeva definisanje entiteta i relacija među njima
- Relacioni model (još se naziva i **model entiteta i zavisnosti**) odnosno **Entity Relationship Model**, i veoma lako možemo da uočimo dva ključna pojma ovog modela: **entiteti** i **zavisnosti**. Ovi pojmovi čine samu srž kreiranja konceptualnog modela, kao i baza podataka uopšte.

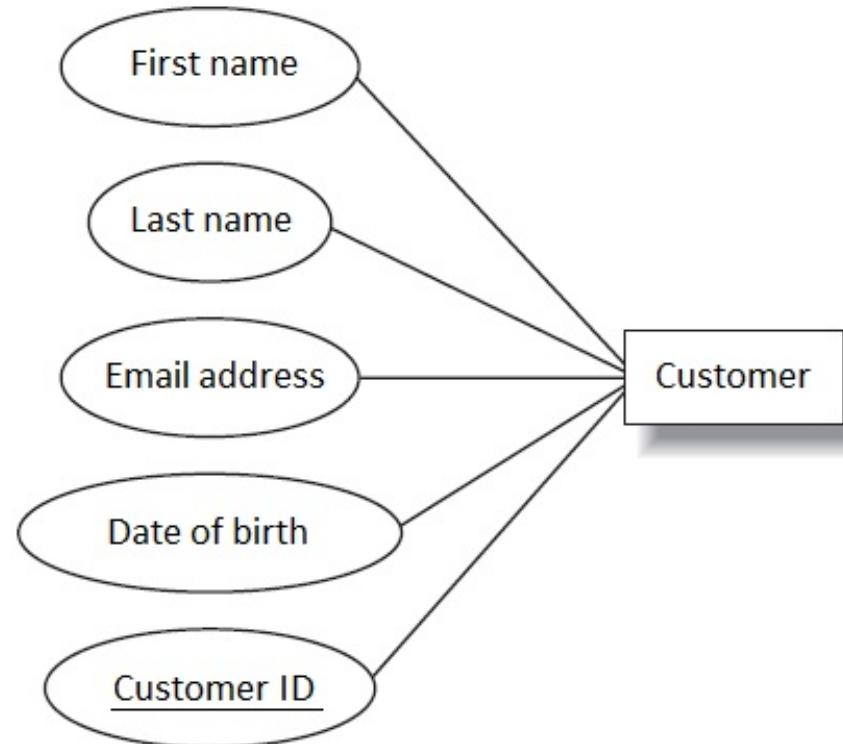
Modelovanje entiteta

- Kako bi se vizualizovao dizajn prilikom modelovanja relacija i entiteta pribegava se crtanju dijagrama entiteta i zavisnosti (Entity Relationship dijagram)



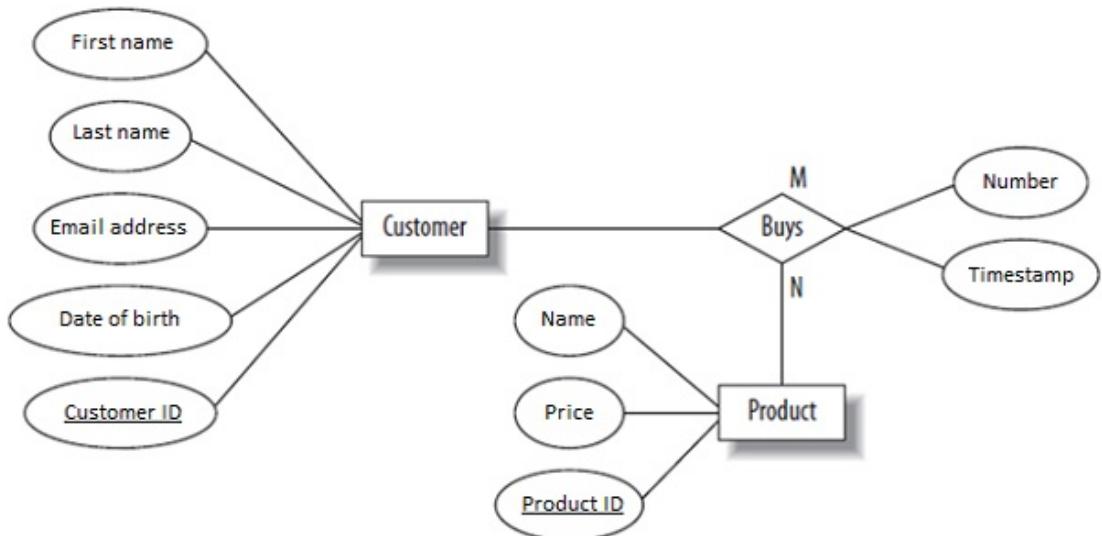
Modelovanje atributa

- Tipično, baza podataka se koristi za predstavljanje određenih karakteristika, odnosno atributa
- Atributi opisuju entitete kojima prepadaju
- Atributi se još koriste i za razlikovanje više entiteta istog tipa
- Rešenje nedostatka adekvatnog atributa za identifikaciju, rešava se uvođenjem atributa čija je specijalna namena identifikacija entiteta
- Nekada je čak moguće uzeti i više atributa, tj. spoj atributa za identifikaciju



Modelovanje relacija

- Entiteti participiraju u odnosima sa drugim entitetima čime poseduju određene zavisnosti, dodirne tačke odnosno relacije
- Relacije između entiteta prikazuju se pomoću romba.
- Karakteri M i N pored romba koji označava relaciju. Ovi karakteri definišu takozvanu **kardinalnost relacije**.
- Na slici je takozvana relacija **many-to-many** (više prema više).
- Pored ove vrste relacije, postoje i druge vrste relacija, na primer **one-to-many** (jedan prema više) ili **one-to-one** (jedan prema jedan)
- Kako bi se ove različite vrste relacije označile koristi se skraćeno zapisivanje:
 - **1:1 (one-to-one)**,
 - **1:N (one-to-many)**,
 - **M:N (many-to-many)**

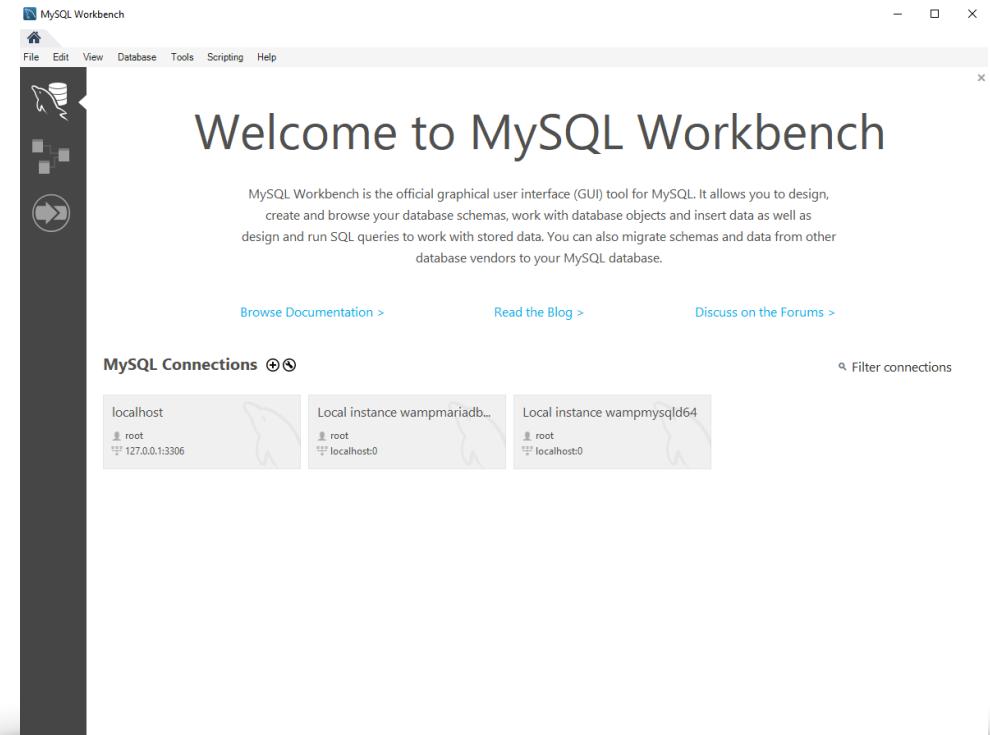


Vežba 1

- Potrebno je kreirati model entiteta i veza sistem plaćanja platnim karticama
- Potrebno je pamtiti **kartice** i **korisnike**, kao i sva njihova **plaćanja**
- Svaki korisnik može da ima **više** kartica
- Jedna kartica može biti vezana samo za jednog korisnika

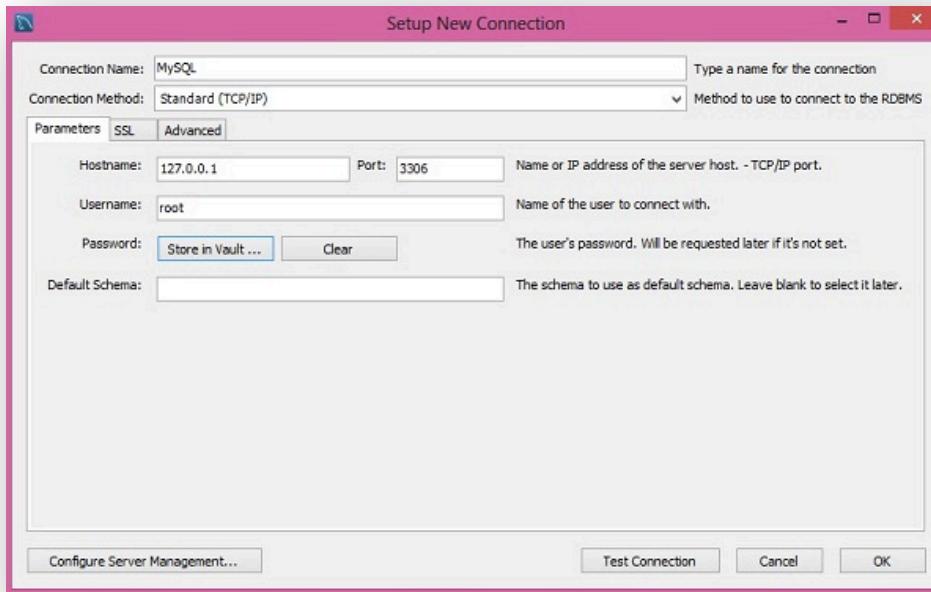
MySQL Workbench

- MySQL Workbench je oficijelni alat za upravljanje MySQL serverom
- MySQL Workbench omogućava administratorima i programerima integrisano okruženje sa svim potrebnim alatima za:
 - Dizajn i modelovanje baze podataka,
 - SQL razvoj (zamena za MySQL Query Browser),
 - Administriranje (zamena za MySQL Administrator)
 - Migraciju baze.



Kreiranje konekcije

- Pod konekcijom se podrazumeva prijavljivanje (logovanje) na MySQL server sa adekvatnim pristupnim podacima

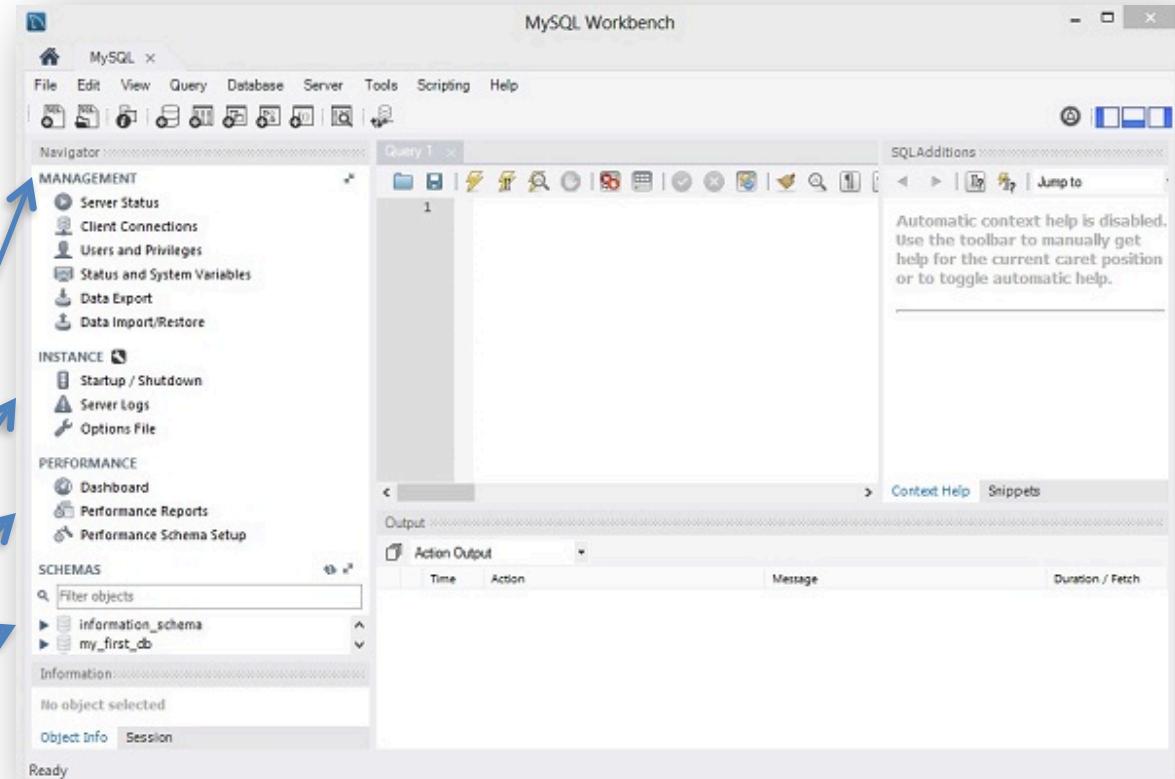


SQL Editor

- Klikom na kreiranu konekciju, otvara se SQL Editor. Ovo je prozor u kome ćemo provoditi najviše vremena prilikom "baratanja" podacima

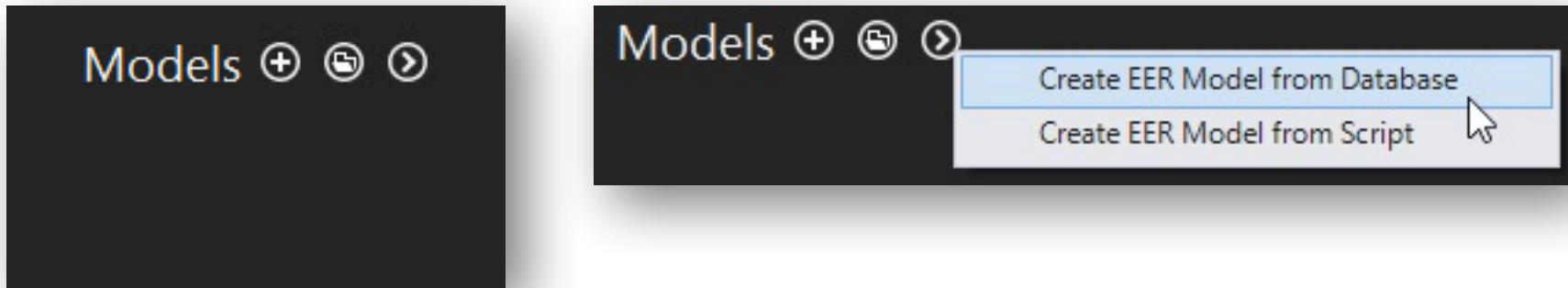
- U levom delu radne površine mogu se naći opcije koje su logički podeljene u 4 grupe:

management
instance
performance
schemas



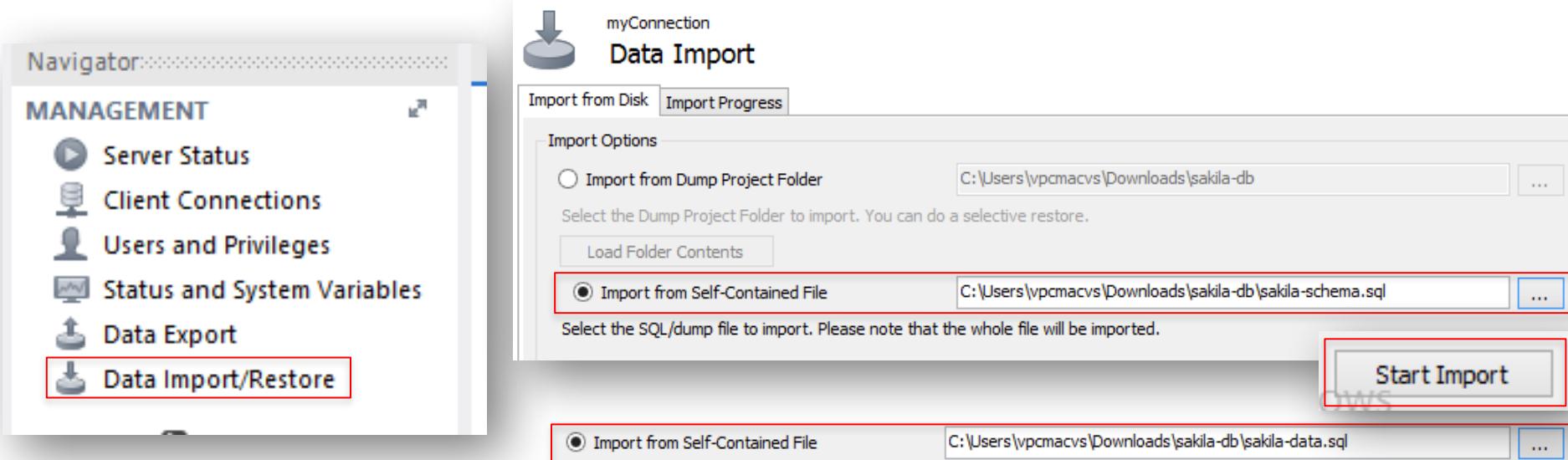
Rad sa modelima

- Korišćenjem MySQL Workbench alata za modelovanjem moguće je kreiranje EER modela baze podataka koji se zatim mogu automatski konvertovati u pravu bazu podataka
- Ovakav postupak, gde se od modela dobija konkretan kod, naziva se **Forward Engineering**. Moguć je, naravno, i suprotan scenario, tj. kreiranje modela iz postojeće baze podataka, i takav proces naziva se **Reverse Engineering**.



Vežba 2 (OBAVEZNO ako se nema sakila)

- **Instaliranje baze sakila**
- Upiti za kreiranje baze Sakila, ali i za popunjavanje ove baze podacima mogu se preuzeti sa interneta, i to sa sledeće adrese:
- <http://dev.mysql.com/doc/index-other.html>



Kreiranje baze podataka

- Najjednostavniji način za kreiranje baze podataka, jeste upotreba alata (MySql Workbench)



CharacterSets and Collations

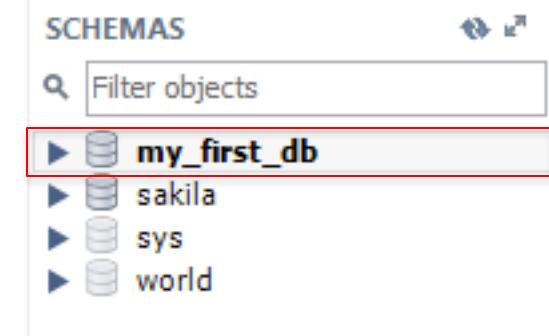
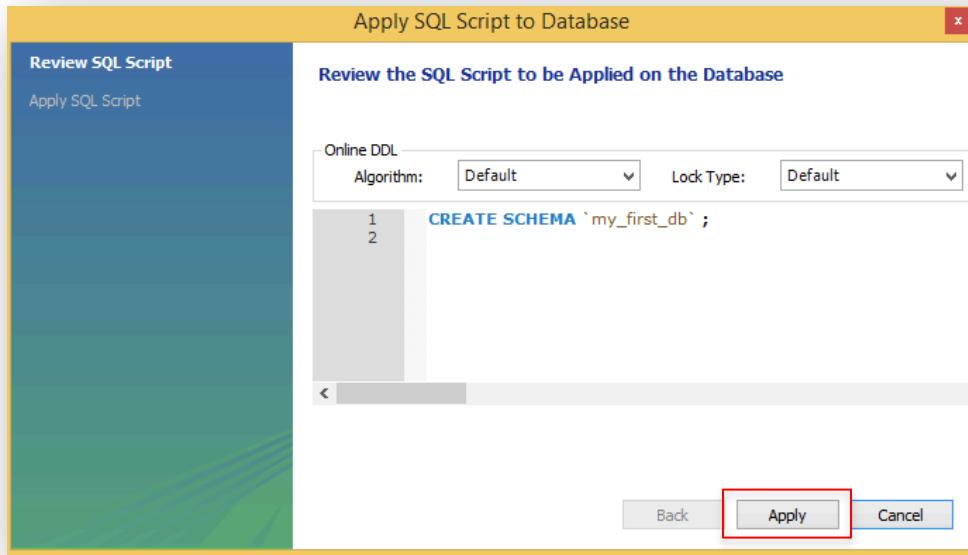
- Ako treba da uporedimo karaktere A i B. Najlakši način da se to uradi je poređenjem njihovih brojčanih vrednosti, odnosno enkodinga. Zapravo Collation upravo predstavlja pravila poređenje enkodinga
- Character setovi i kolacije moraju odgovarati jedni drugima. Stoga je u padajućem meniju, koji se može otvoriti u prozoru za dodavanje baze, moguće odabrati kombinaciju karakter seta i kolacije.
- Na krajevima kolacija možemo da primetimo određene sufikse. Sufiksi i njihovo značenje su sledeći:
 - **ci – Case Insensitive**
 - **cs – Case Sensitive**
 - **bin – Binary**
- Ostavljanjem opcije Server Default zapravo se za karakter set i kolaciju podešava onaj karakter set i kolacija koji su podešeni na nivou servera.

| Server Default |
|------------------------------|
| big5 - default collation |
| big5 - big5_chinese_ci |
| big5 - big5_bin |
| dec8 - default collation |
| dec8 - dec8_swedish_ci |
| dec8 - dec8_bin |
| cp850 - default collation |
| cp850 - cp850_general_ci |
| cp850 - cp850_bin |
| hp8 - default collation |
| hp8 - hp8_english_ci |
| hp8 - hp8_bin |
| koi8r - default collation |
| koi8r - koi8r_general_ci |
| koi8r - koi8r_bin |
| latin1 - default collation |
| latin1 - latin1_german1_ci |
| latin1 - latin1_swedish_ci |
| latin1 - latin1_danish_ci |
| latin1 - latin1_german2_ci |
| latin1 - latin1_bin |
| latin1 - latin1_general_ci |
| latin1 - latin1_general_cs |
| latin1 - latin1_spanish_ci |
| latin2 - default collation |
| latin2 - latin2_czech_cs |
| latin2 - latin2_general_ci |
| latin2 - latin2_hungarian_ci |
| latin2 - latin2_croatian_ci |



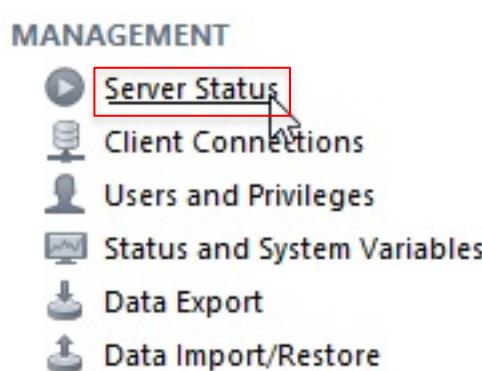
Pregled generisanog upita

- MySQL Workbench daje na uvid generisani upit, i nudi njegovu potvrdu, nakon čega će isti biti izvršen a baza kreirana



Fizičko smeštanje podataka baze

- Fajlovi baze, fizički su smešteni u direktorijumu koji je prethodno konfigurisan u fajlu **my.ini**, odnosno **my.cnf**
- Ovaj i slične podatke možemo dobiti direktnom analizom pomenutog fajla, ili opcijom Server Status u MySQL Workbenchu

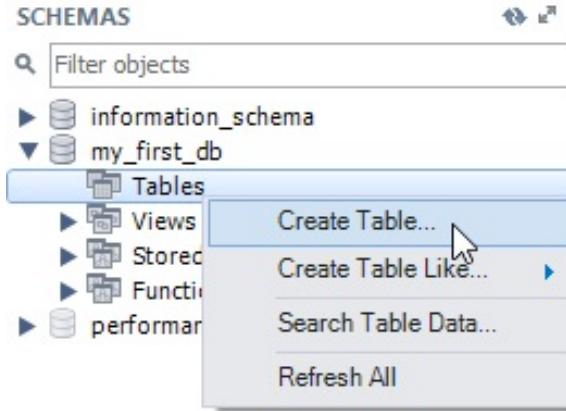


The screenshot shows the 'Server Directories' section of the MySQL Workbench status window. It displays the base directory as C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 5.7\ and the data directory as C:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 5.7\Data\. The data directory is highlighted with a red box. Below this, disk space information, plugin directory, temporary directory, and error log are listed. The 'Error Log' section shows an 'On' status with a file named '1WPCTMAC.err'. Below the status window is a file browser interface. A folder named 'data' is selected, and inside it, a file named 'my_first_db' is shown. Underneath, a list of files is displayed, with one file named 'db.opt' highlighted with a red box.

| | |
|-------------------------|---|
| Base Directory: | C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 5.7\ |
| Data Directory: | C:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 5.7\Data\ |
| Disk Space in Data Dir: | 562.05 MB of 24.66 GB available |
| Plugins Directory: | C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 5.7\lib\plugin\ |
| Tmp Directory: | C:\Windows\SERVIC~2\NETWOR~1\AppData\Local\Temp |
| Error Log: | On 1WPCTMAC.err |

Kreiranje tabela

- Da bi baza imala smisla, mora imati tabele
- Tabela odgovara pojmu entiteta sa prethodnih slajdova
- Tabela se može kreirati pomoću GUI-ja ili SQL upita



Mehanizmi skladištenja

<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/storage-engines.html>

- MySQL može tretirati svaku tabelu na različit način
- Načini tretiranja tabela, nazivaju se mehanizmi skladištenja (storage engines)
- Mehanizam skladištenja je moguće zameniti naknadno
- Podrazumevani mehanizam skladištenja je InnoDB
- Nemaju sve distribucije MySQL-a podršku za sve mehanizme skladištenja
 - Spisak dostupnih mehanizama možemo dobiti naredbom: **show engines**
- Najčešće korišćeni mehanizmi skladištenja su **InnoDB** i **MyISAM**

```
mysql> show engines;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Engine | Support | Comment | Transactions | XA | Savepoints |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| FEDERATED | NO | Federated MySQL storage engine | NULL | NULL | NULL |
| MRG_MYISAM | YES | Collection of identical MyISAM tables | NO | NO | NO |
| MyISAM | YES | MyISAM storage engine | NO | NO | NO |
| BLACKHOLE | YES | /dev/null storage engine (anything you write to it disappears) | NO | NO | NO |
| CSV | YES | CSV storage engine | NO | NO | NO |
| MEMORY | YES | Hash based, stored in memory, useful for temporary tables | NO | NO | NO |
| ARCHIVE | YES | Archive storage engine | NO | NO | NO |
| InnoDB | DEFAULT | Supports transactions, row-level locking, and foreign keys | YES | YES | YES |
| PERFORMANCE_SCHEMA | YES | Performance Schema | NO | NO | NO |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```

Tipovi podataka

- Tabela se sastoji od redova i kolona
- Svaka kolona može biti određenog tipa
- Prilikom definisanja tabele, definišu se i kolone, i važno je tom prilikom odabrati odgovarajuće tipove, naročito za slučaj da tabela sadrži više podataka

| Cardinal number | Name | Date of birth |
|-----------------|-------------|---------------|
| 1 | Johnny Depp | 09-06-1963 |
| 2 | Brad Pitt | 18-12-1963 |

Tipovi podataka

- **Numerički tipovi**
 - tinyint, smallint, mediumint, int, bigint
 - double, float, decimal
- **Tekstualni tipovi**
 - char (varchar), binary (varbinary),text, blob, enum, set
- **Boolean (bit)**
 - Tip kojim se predstavlja boolean vrednost
- **Podaci za rukovanje datumom i vremenom**
 - date, datetime, timestamp,time, year

Ograničenja

- Ograničenja su posebne oznake u tabeli, kojima kontrolišemo sadržaj njenih kolona, odnosno redova
- Ograničenja su:
 - primary key
 - foreign key
 - unique
 - default
 - not null
 - unsigned
 - ...

Primarni i strani ključevi

- Ključevi su sistemi koji omogućavaju obezbeđivanje referencijalnog integriteta u bazi podataka
- Ključevi se dele na **primarne** i **strane**
- Primarni ključevi mogu podrazumevati više od jedne kolone (kompozitni ključevi)

Primarni ključ

- Primarni ključ je osnovni ograničavajući faktor u jednoj tabeli. To je svojstvo kolone, koje ne omogućava da se vrednosti u njoj ponavljaju. Na ovaj način, lako je identifikovati bilo koji red kolone, jer se u svakom od njih nalazi unikatan primarni ključ. Primarni ključ je karakteristika skoro svake tabele, iako postoji mogućnost da se izbegne njegovo postavljanje.
- Ponekad, tabela može imati i nekoliko kolona, koje zajedno čine primarni ključ te tabele. Na primer, ako bismo hteli da se nijedan naziv proizvoda i njegova cena ne mogu ponoviti, mogli bismo definisati primarni ključ na kolonama price i name. Ipak, najčešća je praksa definisanje posebne kolone, specijalno za namenu primarnog ključa

| Column Name | Datatype | PK | NN | UQ | BIN | UN | ZF | AI |
|---|--|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| product_id | INT | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Data Type: | | | | | | | | |
| Default: | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Primary Key | <input checked="" type="checkbox"/> Not Null | <input type="checkbox"/> Unique | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Binary | <input type="checkbox"/> Unsigned | <input type="checkbox"/> Zero Fill | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> Auto Increment | | | | | | | | |

Strani ključ

- Strani ključ je simbol relacione baze podataka. Ograničavač stranog ključa (Foreign Key Constraint) održava fizičku relaciju između dve tabele. Jednostavnije rečeno, ne dozvoljava da u jednu tabelu bude unesena vrednost, ukoliko takva vrednost ne postoji u drugoj tabeli na povezanoj koloni

The screenshot shows the MySQL Workbench interface for creating a foreign key constraint. On the left, the database structure is visible with tables like buy, cust, prod, and customer. The 'buy' table is selected. In the center, the 'Foreign Keys' tab is active, showing a configuration window. The 'Referenced Table' is set to 'my_first_db`.`customer' with a key named 'fk_customer_id'. The 'Column' section lists 'buy_id', 'number', 'time', 'customer_id', and 'product_id'. The 'Referenced Column' for 'customer_id' is 'customer_id'. On the right, 'Foreign Key Options' are set to 'NO ACTION' for both 'On Update' and 'On Delete'. A red box highlights these options. At the bottom right, there's a checkbox for 'Skip in SQL generation'.

| Column | Referenced Column |
|---|-------------------|
| buy_id | |
| number | |
| time | |
| <input checked="" type="checkbox"/> customer_id | customer_id |
| product_id | |

Foreign Key Options

On Update: NO ACTION

On Delete: NO ACTION

Skip in SQL generation