

Тема № 1

Знайомство із СУБД. Встановлення та розгортання СУБД MySQL

Мета: Отримати загальні знання про системи управління базами даних, ознайомитися із процедурою базового налагодження сервера баз даних MySQL, з'ясувати зміст основних параметрів роботи сервера.

Обладнання, матеріали: дистрибутив MySQL «без інсталятора» mysql-5.5.29-win64.zip (для 32-х розрядної Windows - mysql-5.5.29-win32.zip)

Теоретичні відомості:

Сучасні технології баз даних є одним із визначних факторів успіху в будь-якому виді бізнесу, забезпечуючи збереження даних підприємства, подання даних для користувачів World Wide Web, підтримку наукових досліджень та інших процесів довільної складності. Потужність баз даних забезпечується результатами багаторічних досліджень та технологічних напрацювань, які втілюються у спеціальному виді програмного забезпечення, яке має назву **системи управління базами даних (СУБД)**. СУБД є ефективним інструментом збору великих об'ємів даних та ефективного управління ними, який дозволяє зберігати дані протягом довгого часу цілими та неушкодженими.

Основні компоненти СУБД є такими (див. Рис. 1.1):

1. *Засоби постійного зберігання даних.* СУБД, як і файлові системи в межах операційних систем, пропонують засоби довгострокового збереження даних, але, на відміну від операційних систем, дозволяють значно складніші дії над даними.
2. *Інтерфейс програмування.* СУБД дозволяє користувачеві або прикладній програмі звертатися до даних та змінювати їх за допомогою спеціальної мови.
3. *Управління транзакціями.* Велика частина СУБД дозволяє декільком процесам (які мають назву *транзакцій*) одночасно звертатися до одних і тих самих даних, усуваючи проблеми, які виникають при паралельному доступі.

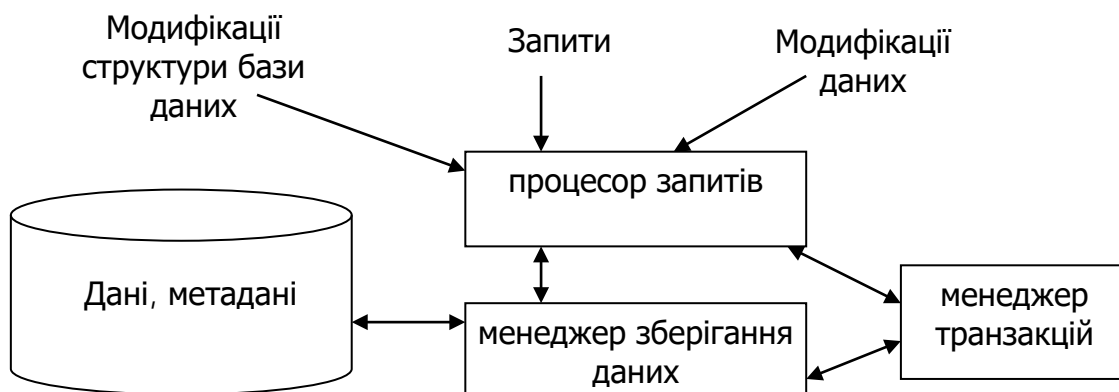


Рисунок 1.1 – Укрупнена архітектура СУБД.

До основних функцій СУБД відносять:

1. Визначення даних (за допомогою мови визначення даних, DDL).
2. Управління даними та їх обробка (за допомогою мови маніпулювання даними, DML).
3. Підтримка цілісності даних, тобто відповідності даних поточному стану деякої частини реального світу.
4. Здійснення безпеки, тобто розмежування прав доступу користувачів до даних.
5. Відновлення даних та резервне дублювання.
6. Надання, створення та ведення словника даних (*метадані*), який зберігає опис структури бази даних.

На сьогодні існують десятки СУБД, комерційних та вільно розповсюджуваних, спеціального та загального призначення. Перерахуємо лише декілька СУБД, які є найбільш застосованими для вирішення основних завдань сучасного підприємства: Oracle, IBM DB2, Firebird/Interbase, Informix, MS SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Sybase.

З огляду на необхідність придбання ліцензії на використання СУБД, все частіше застосовують рішення з організації баз даних підприємства засобами вільно розповсюджуваних СУБД. Тому основний акцент у даному навчальному посібнику буде надано СУБД MySQL як такій, що має відповідну ліцензію.

Дистрибутив MySQL можна знайти на офіційному Web-сайті <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/>.

Дистрибутив MySQL розпаковується в робочий каталог, наприклад, в `c:\work\mysql56`. Вміст каталогу показано на Рис.1.2.

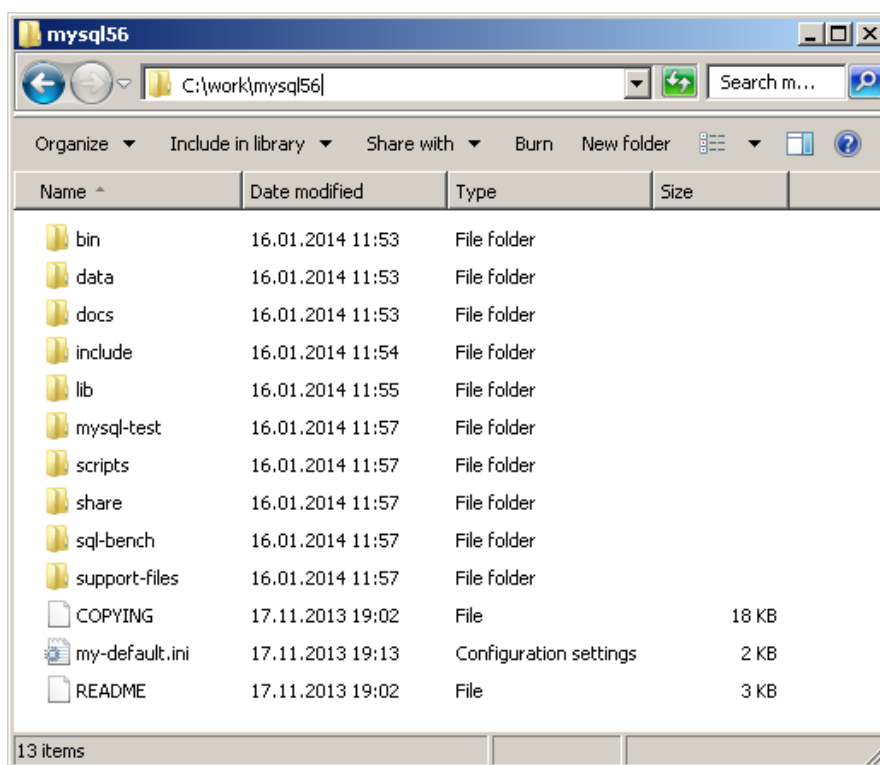


Рисунок 1.2 – Вміст робочого каталогу MySQL.

Ознайомимося з вмістом каталогу `\data`. При інсталяції в каталозі розміщено три бази даних: `mysql`, `--performance-schema` та `test`. Доступ до бази `mysql` має адміністратор серверу, а до бази `test` – всі користувачі серверу баз даних.

При запуску сервера в каталозі `\data` розміщено файли `ім'я_комп'ютера.pid` та `ім'я_комп'ютера.err`.

До `pid`-файлу сервер записує унікальний номер процесу екземпляра сервера БД, в `err`-файл записуються моменти запуску та припинення екземпляра сервера БД, а також будь-які критичні помилки, що виникли в процесі роботи сервера БД.

База даних `performance-schema` використовується для ведення статистики продуктивності сервера БД, та заповнюється при відповідних параметрах завантаження сервера БД (група параметрів з префіксом `--performance-schema`)

Сама програма – сервер баз даних `mysqld.exe`, утиліта управління параметрами роботи сервера `mysqladmin.exe`, командний процесор сервера `mysql.exe` та інші необхідні утиліти розташовані в каталозі `\bin`.

Документація на поточну версію сервера знаходиться в каталозі `\docs`.

У каталозі `\lib` знаходяться бібліотеки для використання сервера БД в інших програмах.

У каталозі `\include` знаходяться `header`-файли.

У каталозі `\mysql-test` знаходяться скрипти для тестування продуктивності сервера БД.

У каталозі `\scripts` знаходиться скрипт для організації роботи кількох екземплярів сервера БД на одному комп'ютері.

У каталозі `\share` знаходяться файли кодувань, які доступні серверу БД. За допомогою цих файлів сервер управляє сортуванням символічних даних.

У каталозі `\sql-bench` представлені Perl-скрипти для перевірки параметрів роботи сервера.

Запуск сервера

Сервер запускається програмою `mysqld` за допомогою командного рядка MS-DOS.

```
c:\work\mysql56\bin\mysqld
```

Запуск без параметрів означає, що сервер візьме типові значення. Дізнатися про всі параметри запуску сервера можна командою

```
c:\work\mysql56\bin\mysqld --verbose --help |more
```

Значення змінних працюючого сервера можна дізнатися, запустивши в окремому вікні командного рядка MS-DOS

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin variables |more
```

Потрібні значення параметрів роботи сервера задаються в одному або декількох конфігураційних файлах.

MySQL передбачає типові параметри в наступних файлах (для Windows):

Ім'я файлу	Призначення параметрів
Шлях до каталогу Windows SYSTEM\my.ini	Глобальні
Шлях до каталогу Windows SYSTEM\my.cnf	
C:\my.ini	
C:\my.cnf	
Шлях до інстальованого MySQL\my.ini	Серверні
Шлях до інстальованого MySQL\ my.cnf	

Для Windows при написанні шляху використовуйте / замість \. Якщо ж використовуєте \, то використовуйте \\, так як одинарний \ має своє значення для MySQL.

MySQL намагається прочитати конфігураційні файли в зазначеному порядку. Якщо існує декілька файлів, параметр, який вказаний у файлі, що був прочитаний пізніше, має вищий пріоритет в порівнянні з тим же параметром у файлі, який прочитаний раніше. Параметри, вказані в командному рядку, мають вищий пріоритет порівняно з параметрами з конфігураційних файлів. Деякі параметри можна вказати через змінні оточення. Параметри, вказані в командному рядку, мають вищий пріоритет порівняно з параметрами змінних оточення.

Наприклад, вміст файлу c:\work\mysql56\my.cnf може бути таким:

```
[client]
```

```
default_character_set=cp1251
```

```
[mysqld]
```

```
datadir= c:/work/mysql56/data/
```

```
basedir= c:/work/mysql56
```

```
port=3306 #зазвичай воно встановлено, як початкове значення
```

```
character_set_server=cp1251
```

```
collation_server=cp1251_general_ci
```

```
innodb_data_home_dir=c:/work/mysql56/data
```

```
innodb_log_group_home_dir=c:/work/mysql56/data
```

```
[mysql]
```

```
character_set_client=cp1251
```

```
[myisamchk]
```

```
key_buffer_size=256M
```

```
sort_buffer_size=256M
```

```
read_buffer=2M
```

```
write_buffer=2M
```

```
[mysql.server]
```

```
user=mysql
basedir=d:/mysql5529
```

Зручно створити пакетний файл для запуску сервера MySQL з потрібними параметрами і додати в змінну оточення Windows PATH шлях до c:\work\mysql56\bin.

Наприклад, вміст файлу runmysql.bat може бути таким:

```
c:\work\mysql56\bin\mysqld --print-defaults
```

Такий пакетний файл буде запускати сервер MySQL та друкувати при запуску значення типових параметрів.

Коли сервер запущено, його можна побачити в списку процесів Windows Task Manager.

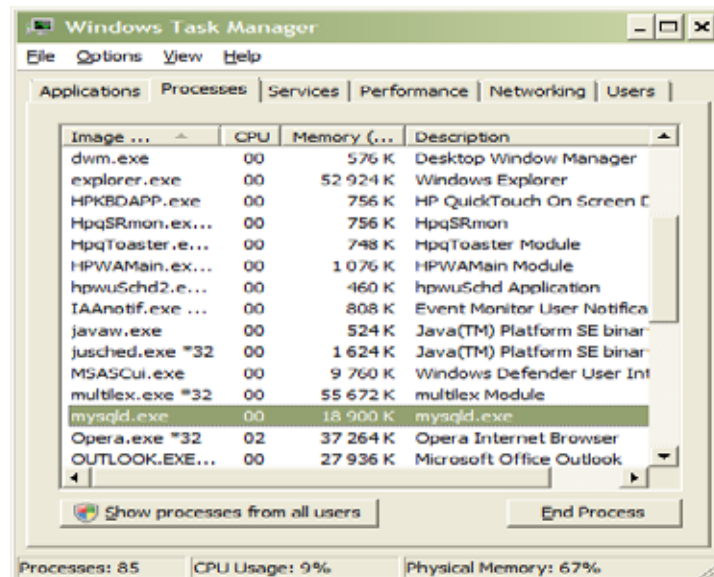


Рисунок 1.3 – Сервер MySQL завантажено як процес mysqld.

Для того, щоб зупинити сервер, в окремому вікні командного рядка MS-DOS виконайте команду

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin --user=root shutdown
```

або (скорочений запис параметру)

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin -u root shutdown
```

Існує можливість роботи сервера БД MySQL як сервісу Windows. Це дозволить запускати сервер БД автоматично при старті Windows. Для цього спочатку сервер MySQL потрібно встановити як сервіс:

```
c:\work\mysql56\bin\mysqld --install MYSQL
```

де MYSQL – ім'я, під яким сервіс буде доступний.

Після цього треба запустити сервіс. Для цього можна або перезавантажити Windows, або скористатися командним рядком та виконати команду

```
net start MYSQL
```

Тепер сервіс може бути зупинено або автоматично при завершенні роботи Windows, або засобами `mysqladmin`, або командою

```
net stop MYSQL
```

Перевірка працездатності сервера

У окремому вікні командного рядка MS-DOS виконайте команди:

```
c:\work\mysql56\bin\mysqlshow  
c:\work\mysql56\bin\mysqlshow -u root mysql  
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin version status proc  
c:\work\mysql56\bin\mysql test
```

Всі параметри інтерпретатора MySQL можна отримати командою

```
c:\work\mysql56\bin\mysql --help
```

Переглянути існуючих користувачів можна, запустивши в окремому командному рядку

```
c:\work\mysql56\bin\mysql mysql -u root
```

і там задати команду:

```
SELECT * FROM user;
```

У результаті отримуємо таблицю з чотирьох рядків (див. Додаток А).

Як видно, користувачі `root@localhost` та `root@127.0.0.1` мають всі привілеї на системну базу даних `mysql`, але є також користувач з порожнім ім'ям і БЕЗ пароля. Наявність цього облікового запису призводить до того, що будь-який користувач, що заходить віддалено по мережі на сервер (так званий анонімний користувач), має пріоритет менший, ніж пріоритет, який має (типовий) анонімний користувач, який входить на сервер локально і БЕЗ паролю. Виходить, що згідно прав анонімного

користувача, для підключення пароль не потрібен, проте його намагаються запровадити, заходячи віддалено.

Для того, щоб вирішити цю ситуацію, видаліть цей обліковий запис з таблиці `mysql.user`.

```
c:\work\mysql56\bin\mysql mysql -u root
```

```
mysql> DELETE FROM user WHERE host='localhost' AND user=";
```

```
mysql> QUIT
```

Після встановлення паролю потрібно визначитися, чи слід задавати серверу перезавантаження таблиці дозволів. Для цього запустіть наступну команду:

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin -u root status
```

Якщо сервер все ще дозволяє підключатися в якості користувача `root` без паролю, вкажіть йому перезавантажити таблиці, ввівши таку команду:

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin -u root reload
```

Щоб задати пароль адміністратора `root`, використовуйте програму `mysqladmin` з параметрами:

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin -u root password your_password
```

Тепер, коли пароль встановлений, операції з сервером вимагають пред'явлення паролю. Наприклад, зупинка сервера буде виглядати так:

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin --user=root  
--password=your_password shutdown
```

або

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin -u root -p your_password shutdown
```

Робота з декількома екземплярами сервера

Для вирішення завдання запуску декількох копій MySQL (на різних портах) на одному сервері існують різні методи. Найпростішим є установка MySQL в різні каталоги. Однак є спосіб з використанням однієї інсталяції, але з використанням кількох конфігураційних файлів (з різними значеннями портів, сокетів, ідентифікаторів сервера (`pids`) і каталогів даних. Розглянемо другий спосіб.

1. Створюється новий каталог для даних і файлів журналу (log-файлів).

Наприклад, дані для другого екземпляра сервера будуть знаходитись у каталозі `d:\mysql5529\data2\`

2. Створюється новий конфігураційний файл

Простіше всього скопіювати існуючий конфігураційний файл і змінити його. Як мінімум, змінити потрібно буде параметри `port` і `datadir`. Припустимо, новий конфігураційний файл носить назву `my2.cnf` і знаходиться в кореневому каталозі, `basedir`, сервера БД MySQL.

3. Ініціалізація та запуск

Для запуску нового екземпляра сервера БД MySQL можна безпосередньо в командному рядку викликати сервер з новими параметрами.

```
c:\work\mysql56\bin\mysqld -u root -h d:/data2 --port=3307
```

де параметр `-h` шлях (або `--datadir = шлях`) вказує шлях до каталогу даних, відмінному від того, що зазначений в конфігураційному файлі.

Також можна скористатися новим конфігураційним файлом

```
c:\work\mysql56\bin\mysqld -u root --defaults-file=my2.cnf
```

де параметр `--defaults-file=повний_шлях_до_конфігураційного_файлу` вказує шлях до нового конфігураційного файлу.

4. Підключення до нового екземпляра сервера.

Для підключення до екземпляра сервера з параметрами, відмінними від тих, які перелічені в `my.cnf`, необхідно викликати MySQL так:

```
c:\work\mysql56\bin\mysql -u root --port=3307
```

Зупинка сервера виконується також із зазначенням номера порту:

```
c:\work\mysql56\bin\mysqladmin -u root --port=3307 shutdown
```

Приклад запуску трьох екземплярів сервера БД на одній машині наведено на Рис. 1.4.

Після того, як сервер завантажено, доступ до нього можна отримати або за допомогою службових програм командного рядку операційної системи (це `mysqladmin`, `mysql`, `mysqldump`, деякі інші), або за допомогою одного з візуальних інструментів роботи за базами даних. Гарним прикладом такого інструменту для СУБД MySQL є SQLYog (Webyog, Inc.).

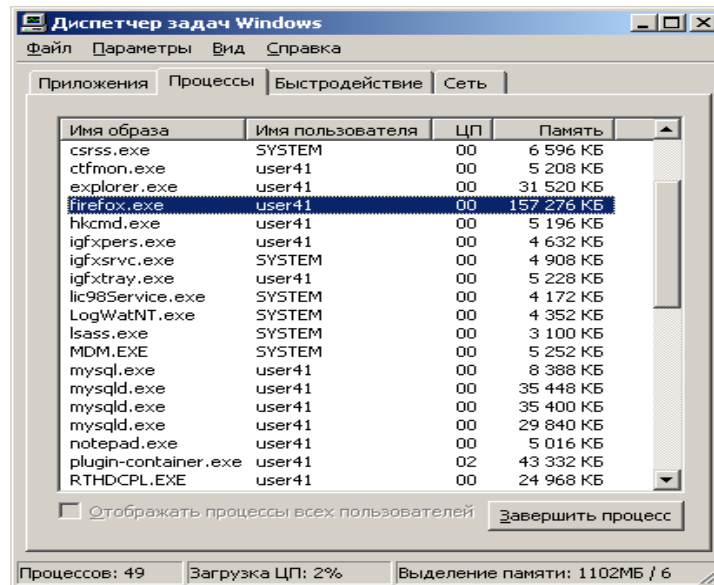


Рисунок 1.4 – Завантажено три процеси mysqld, які відповідають трьом екземплярам сервера MySQL.

SQLYog дозволяє виконувати дії зі створення баз даних, об'єктів бази даних (індексів, збережених процедур, функцій та ін.), перегляду даних, створення запитів з можливістю перегляду результатів, виконання резервних копій та відновлення з резервних копій, управління системою користувачів.

SQLYog Free Community Edition (дистрибутив доступний для завантаження за адресою <https://code.google.com/p/sqlyog/>) після інсталяції та запуску пропонує створити з'єднання з екземпляром сервера БД MySQL (див. Рис. 1.5).

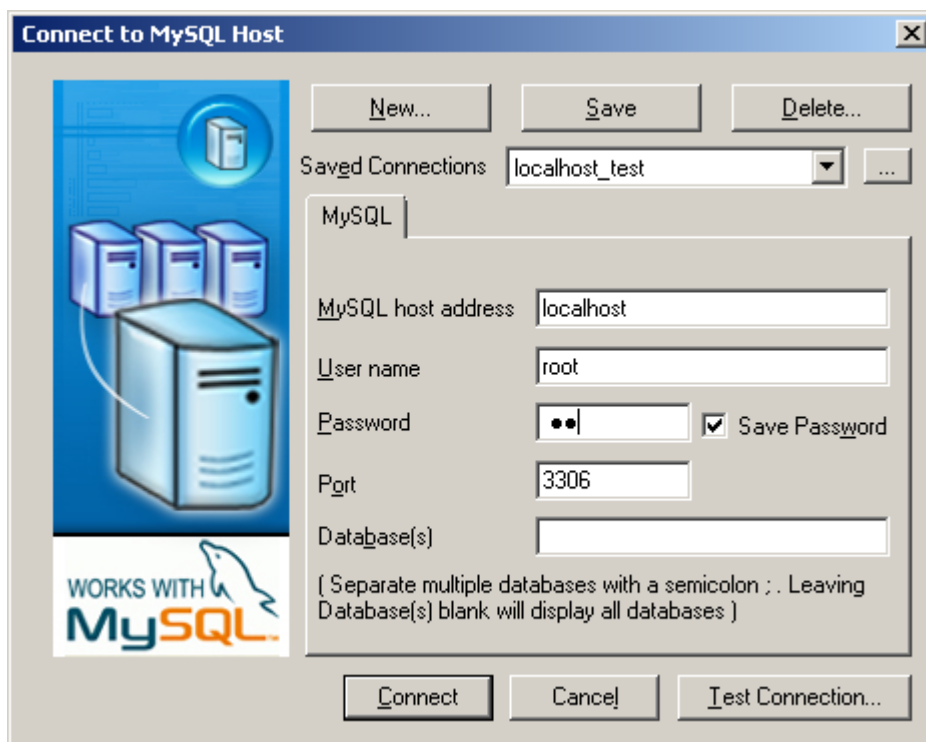


Рисунок 1.5 – Вигляд вікна створення з'єднання із сервером MySQL.

Для роботи створимо нове з'єднання (кнопка «New...»). Вкажемо наступні параметри з'єднання:

Saved connection (ім'я з'єднання) – localhost_test

MySQL host address – localhost

User name – root

Password – sa

Port – 3306 (цей порт встановлено за замовчанням)

Database – (пусто). Це дозволить отримати доступ до усіх баз даних на сервері, до яких користувач root має право звертатися.

Збережемо це з'єднання (кнопка **Save**) та під'єднаємось до сервера (кнопка **Connect**).

Зразок вікна перегляду баз даних подано на Рис. 1.6.

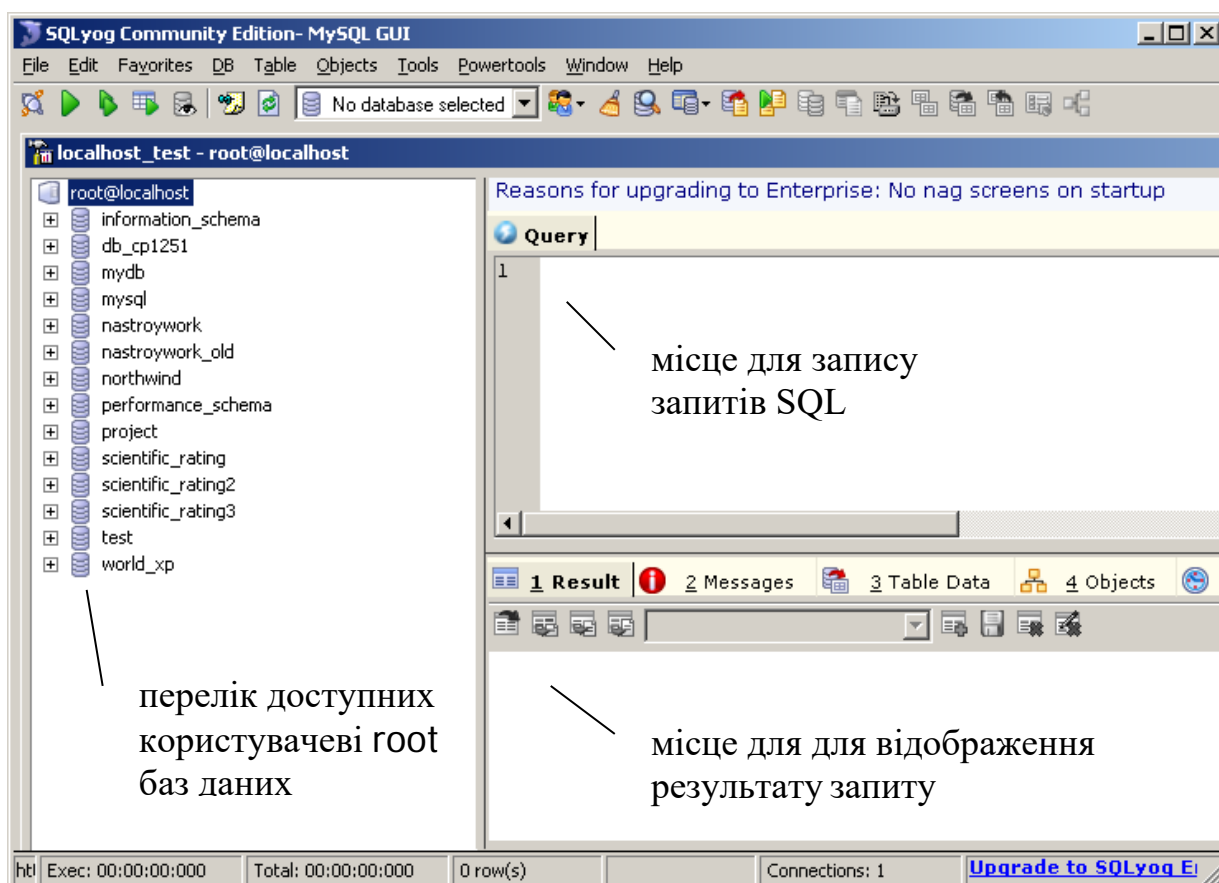


Рисунок 1.6 – Вікно візуального редактора SQLYog.

Завдання

Частина 1. Робота з одним екземпляром сервера БД MySQL локально.

1. Створіть робочий каталог d:\№групи.
2. Розпакуйте дистрибутив сервера в каталог d:\mysql56
3. Налаштуйте запуск сервера MySQL з командного рядка з такими параметрами
Шлях до файлу конфігурації my.cnf: d:\mysql56\my.cnf

Шлях до файлів даних: d:\№групи\data

Кодування даних за умовчанням: utf8

4. Видаліть користувача ".
5. Задайте пароль root:'sa'.
6. Створіть командні файли для запуску та зупинки сервера на локальній машині.
7. Продемонструйте роботу сервера на локальній машині, надайте відповідні екранні копії, а також вміст файлу my.cnf.

Частина 2. Запуск двох екземплярів сервера БД MySQL локально.

1. Створіть новий конфігураційний файл, my2.cnf, і додайте в my2.cnf параметр port = XXXX, де XXXX - значення, рівне 3306 + ваш номер за журналом.
2. Створіть каталог для зберігання баз даних другого екземпляра сервера d:\№групи\data2
3. Змініть командні файли для запуску і зупинки сервера, а також для запуску командного процесора mysql на локальній машині з новими значеннями порту і каталогу даних.
4. Продемонструйте роботу двох екземплярів сервера на локальній машині, надайте відповідні екранні копії, а також вміст файлу my2.cnf.

Частина 3. Запуск кількох екземплярів сервера БД MySQL на мережевому комп'ютері-сервері.

1. Змініть файл my.cnf так, щоб ваш екземпляр сервера БД можна було б запускати на мережевому комп'ютері-сервері \\kit-server, з каталогу \stud\DBIS
Для цього:
 - а. Шляхи до файлів і каталогів у рядку запуску мають бути локальними для мережевого комп'ютера (каталог \\kit-server\stud локально зберігається як d:\stud).
 - б. Додайте в my.cnf параметр port = XXXX, де XXXX - значення, рівне 3306 + ваш номер за журналом.
2. Змініть файл my.cnf так, щоб ваш екземпляр сервера БД використовував для даних каталог d:\stud\№групи\dataYY, де YY – ваш номер за журналом.
3. Змініть командні файли для запуску і зупинки сервера, а також для запуску командного процесора mysql на мережевому комп'ютері \\kit-server з новими значеннями порту і каталогу даних.
4. Скопіюйте ці командні файли в каталог \\kit-server\stud\DBIS\mysql56, вказавши номер варіанта в кінці імені файлу, наприклад, my7.cnf.
5. Спробуйте запустити роботу вашого екземпляра віддаленого сервера, запускаючи його з локальної машини за допомогою команди
mysql -u root -p --host=10.1.100.39 --port=XXXX
де 10.1.100.39 – IP-адрес kit-server. Спробуйте пояснити причини такої реакції сервера.

6. Створіть два з'єднання – із вашими локальним та мережевим екземплярами СУБД MySQL за допомогою SQLYog. Зробіть екранні копії вікон підключення.

Додаток А

Мінімальний перелік користувачів та їх привілеїв

Host	<i>localhost</i>	<i>127.0.0.1</i>	<i>::1</i>	<i>localhost</i>
User	<i>root</i>	<i>root</i>	<i>root</i>	
Password	<i>0</i>			
Select_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Insert_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Update_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Delete_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Create_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Drop_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Reload_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Shutdown_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Process_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
File_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Grant_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
References_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Index_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Alter_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Show_db_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Super_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Create_tmp_table_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Lock_tables_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Execute_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Repl_slave_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Repl_client_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Create_view_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Show_view_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Create_routine_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Alter_routine_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Create_user_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Event_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Trigger_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
Create_tablespace_priv	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>
ssl_type	<i>0</i>			
ssl_cipher	<i>0</i>			
x509_issuer	<i>0</i>			

x509_subject	<i>0</i>			
max_questions	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
max_updates	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
max_connections	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
max_user_connections	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
plugin				
authentication_string				<i>NULL</i>