МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

КАФЕДРА СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Звіт до лабораторної роботи №2
з дисципліни:
“ОБДЗ”
на тему:
“**Створення таблиць бази даних засобами SQL**”

Підготувала:
студентка групи КН-209
Дипко Олександра
Викладач:
Мельникова Н.І.

Львів 2020

Мета роботи:

Побудувати даталогічну модель бази даних; визначити типи, розмірності та обмеження полів; визначити обмеження таблиць; розробити SQL запити для створення спроектованих таблиць.

Короткі теоретичні відомості.

Щоб створити нову базу даних у командному рядку клієнта MySQL (mysql.exe) слід виконати команду `CREATE DATABASE`, опис якої подано нижче. Тут і надалі, квадратні дужки позначають необов'язковий аргумент команди, символ "|" позначає вибір між аргументами.

```
CREATE {DATABASE | SCHEMA} [IF NOT EXISTS] ім'я_бази
    [[DEFAULT] CHARACTER SET кодування] [[DEFAULT]
    COLLATE набір_правил]
```

ім'я_бази – назва бази даних (латинські літери і цифри без пропусків);
кодування – набір символів і кодів (`koi8u, latin1, utf8, cp1250` тощо);
набір_правил – правила порівняння рядків символів (див. результат команди `show collation`).

Нижче наведені деякі допоміжні команди для роботи в СУБД MySQL. Кожна команда і кожен запит в командному рядку повинні завершуватись розділяючим символом ";".

1. Перегляд існуючих баз даних:
   `SHOW DATABASES`
2. Вибір бази даних для подальшої роботи:
   `USE DATABASE ім'я_бази`
3. Перегляд таблиць в базі даних:
   `SHOW TABLES [FOR ім'я_бази]`
4. Перегляд опису таблиці в базі:
   `DESCRIBE ім'я_таблиці`
5. Виконати набір команд з зовнішнього файлу:
   `SOURCE назва_файлу`
6. Вивести результати виконання подальших команд у зовнішній файл:
   `\T назва_файлу`

Для роботи зі схемою бази даних існують такі основні команди:

`ALTER DATABASE` – зміна опису бази даних;
`CREATE TABLE` – створення нової таблиці;
`ALTER TABLE` – зміна структури таблиці;
`DELETE TABLE` – видалення таблиці з бази даних;
`CREATE INDEX` – створення нового індексу (для швидкого пошуку даних);
`DROP INDEX` – видалення індексу;
`DROP DATABASE` – видалення бази даних.

Розглянемо команду створення таблиці в MySQL та її основні аргументи.

```
CREATE [TEMPORARY] TABLE [IF NOT EXISTS] ім'я_таблиці
    [(опис_таблиці,...)]
    [додаткові_параметри] ...
    [вибірка_даних]
```

опис_таблиці:

```
назва_поля  опис_поля
| [CONSTRAINT [ім'я_обмеження]] PRIMARY KEY (назва_поля,...)
[тип_обмеження]
| {INDEX|KEY} [ім'я_обмеження] (назва_поля,...)[ тип_обмеження] | [CONSTRAINT
[ім'я_обмеження]] UNIQUE [INDEX|KEY] [ім'я_обмеження](назва_поля,...)
[тип_обмеження]
| {FULLTEXT|SPATIAL} [INDEX|KEY] [ім'я_обмеження]
(назва_поля,...)
[тип_обмеження]
| [CONSTRAINT [ім'я_обмеження]] FOREIGN KEY
[ім'я_обмеження] (назва_поля,...) опис_зв'язку | CHECK
(вираз)
```

опис_поля:

тип_даних [NOT NULL | NULL] [DEFAULT *значення_за_замовчуванням*]
[AUTO_INCREMENT] [UNIQUE [KEY] | [PRIMARY] KEY]

опис_зв'язку:

REFERENCES *ім'я_таблиці* (назва_поля, ...)
[ON DELETE дія]
[ON UPDATE дія]

дія:

CASCADE

Одночасне видалення, або оновлення відповідного значення у зовнішній таблиці.

RESTRICT

Аналог NO ACTION. Дія над значенням поля ігнорується, якщо існує відповідне йому значення у зовнішній таблиці. Опція задана за замовчуванням.

SET NULL

При дії над значенням у первинній таблиці, відповідне значення у зовнішній таблиці замінюється на NULL.

додаткові_параметри:

{ENGINE|TYPE} [=] тип_таблиці

| AUTO_INCREMENT [=] *значення_приросту_лічильника* |
AVG_ROW_LENGTH [=] *значення*

| [DEFAULT] CHARACTER SET [=] кодування | CHECKSUM
[=] {0 | 1}

| [DEFAULT] COLLATE [=] *набір_правил*

| COMMENT [=] 'коментар до таблиці'

| DATA DIRECTORY [=] 'абсолютний шлях'

| DELAY_KEY_WRITE [=] {0 | 1}

| INDEX DIRECTORY [=] 'абсолютний шлях' | MAX_ROWS
[=] *значення*

вибірка_даних:

[IGNORE | REPLACE] [AS] SELECT ... (вибір даних з інших таблиць)

вираз:

Логічний вираз, що повертає TRUE або FALSE.

Опис аргументів:

`ім'я_таблиці`

Назва таблиці. Або назва_бази.назва_таблиці.

`тип_таблиці`

В MySQL крім типів таблиць `MyISAM` та `InnoDB` існують типи `MEMORY, BDB, ARCHIVE` тощо.

`тип_обмеження`

Задає тип індексу для ключового поля: `USING {BTREE | HASH | RTREE}`.

`TEMPORARY`

Створення тимчасової таблиці, яка буде знищена після завершення зв'язку з сервером.

`CONSTRAINT`

Вказує на початок оголошення `PRIMARY KEY`, `UNIQUE`, або `FOREIGN KEY` обмеження.

`NULL | NOT NULL`

Директива, що дозволяє/забороняє null-значення для даного поля.

`PRIMARY KEY`

Вказує, що дане поле буде первинним ключем в таблиці.

`UNIQUE`

Вказує на те, що в даному полі будуть зберігатися унікальні значення.

`FOREIGN KEY ... REFERENCES`

Створює зовнішній ключ, зв'язаний із вказаним полем (полями).

`AVG_ROW_LENGTH`

Приблизне значення середньої довжини рядків зі змінною довжиною.

`DATA DIRECTORY`

Вказує шлях, за яким таблиця має зберігатись у файловій системі.

`CHECKSUM`

Якщо параметр = 1, то для рядків таблиці буде рахуватись контрольна сума. Це сповільнює оновлення таблиці, але робить легшим пошук пошкоджених таблиць.

`ROW_FORMAT`

Вказує на спосіб зберігання рядків таблиці (залежно від типу таблиці).

`FULLTEXT|SPATIAL`

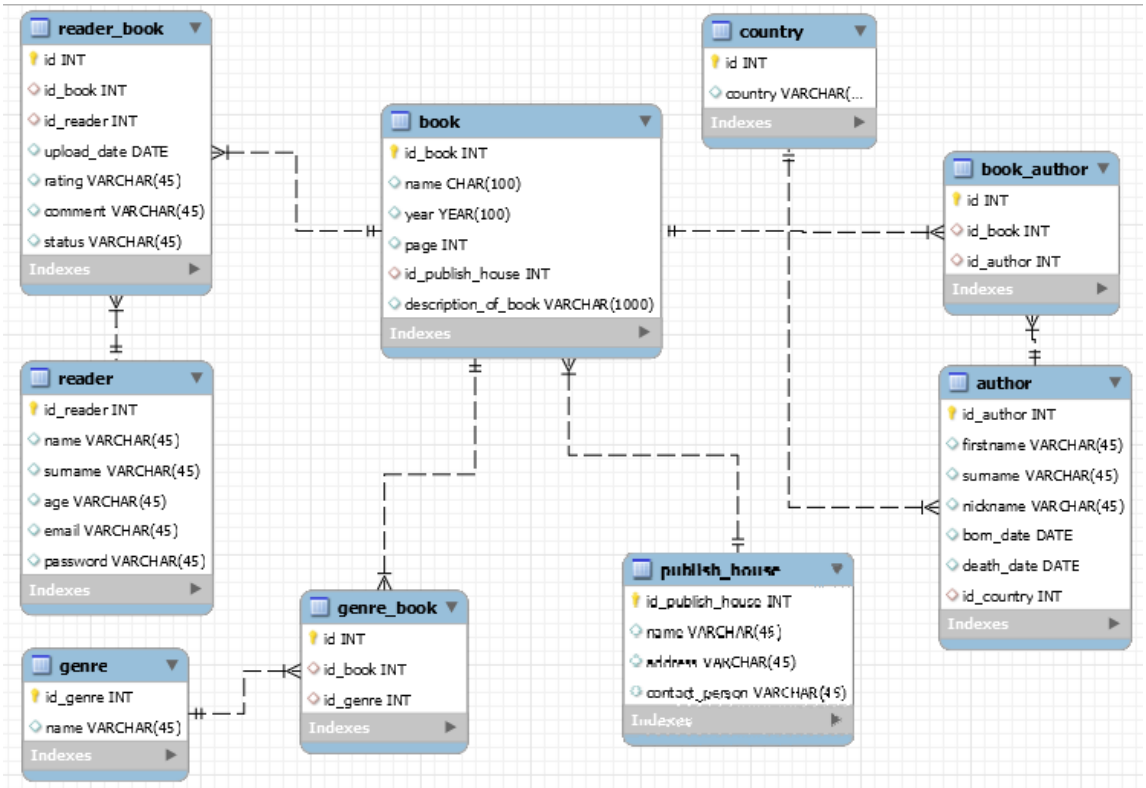
Тип індексу (повнотекстовий/просторовий; тільки для таблиць типу MyISAM).

Основні типи даних у СУБД MySQL:

Тип даних	Опис
`TINYINT[(k)] [UNSIGNED]`	Ціле число з *k*-біт: -127 ... 128. `UNSIGNED`: 0 ... 255.
`BOOL`	Логічний тип (1-бітне число). Число 0 – фальш, відмінне від нуля – істина.
`SMALLINT[(k)] [UNSIGNED]`	Ціле число з *k*-біт: -32768 ... 32767. `UNSIGNED`: 0 ... 65535.
`MEDIUMINT[(k)] [UNSIGNED]`	Ціле число з *k*-біт: -8388608 ... 8388607. `UNSIGNED`: 0 ... 16777215.
`INT[(k)] [UNSIGNED]`	Ціле число з *k*-біт: -2147483648 ... 2147483647. `UNSIGNED`: 0 ... 4294967295.
`BIGINT[(k)] [UNSIGNED]`	-9223372036854775808 ... 9223372036854775807. `UNSIGNED`: 0 ... 18446744073709551615.
`SERIAL`	Синонім для типу `BIGINT UNSIGNED NOT NULL AUTO INCREMENT UNIQUE`
`FLOAT[(n,m)] [UNSIGNED]`	Число з плаваючою крапкою, де *n* – кількість всіх цифр, *m* – кількість цифр після крапки. Від -3.402823466E+38 до -1.175494351E-38 `UNSIGNED`: 1.175494351E-38 ... 3.402823466E+38
`DOUBLE[(n,m)] [UNSIGNED]`	Від -1.7976931348623157E+308 до -2.2250738585072014E-308 `UNSIGNED`: від 2.2250738585072014E-308 до 1.7976931348623157E+308.
`DECIMAL[(n[,m])] [UNSIGNED]`	Число з фіксованою крапкою. *n* – кількість цифр (максимально – 65), *m* – кількість цифр після крапки (максимально – 30, за замовчуванням – 0). `UNSIGNED`: від'ємні значення заборонені.
`DATE`	Дата. Від "1000-01-01" до "9999-12-31".
`DATETIME`	Дата і час. Від "1000-01-01 00:00:00" до "9999-12-31 23:59:59".
`TIMESTAMP`	Часова мітка. Може присвоюватись автоматично. Від "1970-01-01 00:00:01" до "2038-01-09 03:14:07"
`TIME`	Час у форматі "HH:MM:SS" (рядок або число).
`CHAR[(n)]`	Рядок з *n*-символів (макс. – 255, за замовчуванням – 1).
`VARCHAR(n)`	Рядок змінної довжини. Для кодування `utf8` максимальна довжина складає 21844 символи.
`TEXT(n)`	Рядок змінної довжини. Максимальна кількість однобайтових символів – 65535.
`MEDIUMTEXT`	16777215 однобайтових символів (16 Мб тексту).
`BLOB`	Бінарні дані (65535 байт).
`MEDIUMBLOB`	Бінарні дані (16 Мб)
`LONGBLOB`	Бінарні дані (4 Гб, залежно від налаштувань системи)
`ENUM('знач1','знач2',...)`	Перелік значень. Зберігається лише одне.
`SET('знач1','знач2',...)`	Множина значень. Зберігається одне, або більше (максимально – 64).

Хід роботи

Даталогічна модель вимагає визначення конкретних полів бази даних, їхніх типів, обмежень на значення, тощо. На рисунку зображено даталогічну модель проектованої бази даних. Для зв’язку коментарів і повідомлень встановлено обмеження цілісності «каскадне оновлення». Для поля status у таблиці reader_book визначено такий домен – 'not_read', 'want_to_read', 'in_progress', 'read'.



Створимо нову базу даних, виконавши такі команди:

```
CREATE SCHEMA IF NOT EXISTS library DEFAULT CHARACTER SET utf8 ;

USE library ;


CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.publish_house (

  id_publish_house INT NOT NULL,

  name VARCHAR(45) NULL,

  address VARCHAR(45) NULL,

  contact_person VARCHAR(45) NULL,

  PRIMARY KEY (`id_publish_house`));


CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.book (

  id_book INT NOT NULL,

  name CHAR(45) NULL,

  year YEAR NULL,

  page INT NULL,
```

```
  id_publish_house INT NULL,
  description_of_book VARCHAR(1000) NULL,
  PRIMARY KEY (`id_book`),
  INDEX id_publish_house_idx (`id_publish_house` ASC) VISIBLE,
  CONSTRAINT id_publish_house
    FOREIGN KEY (`id_publish_house`)
    REFERENCES library.publish_house (`id_publish_house`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.genre (
  id_genre INT NOT NULL,
  name VARCHAR(45) NULL,
  about VARCHAR(150) NULL,
  PRIMARY KEY (`id_genre`));

CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.genre_book (
  id INT NOT NULL,
  id_book INT NULL,
  id_genre INT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  INDEX id_book_idx (`id_book` ASC) VISIBLE,
  INDEX id_genre_idx (`id_genre` ASC) VISIBLE,
  CONSTRAINT id_book
    FOREIGN KEY (`id_book`)
    REFERENCES library.book (`id_book`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT id_genre
    FOREIGN KEY (`id_genre`)
    REFERENCES library.genre (`id_genre`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION);
CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.country (
  id INT NOT NULL,
```

```
  country VARCHAR(45) NULL,
  PRIMARY KEY (`id`));

CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.author (
  id_author INT NOT NULL,
  firstname VARCHAR(45) NULL,
  surname VARCHAR(45) NULL,
  nickname VARCHAR(45) NULL,
  born_date DATE NULL,
  death_date DATE NULL,
  id_country INT NULL,
  PRIMARY KEY (`id_author`),
  INDEX id_country_idx (`id_country` ASC) VISIBLE,
  CONSTRAINT id_country
    FOREIGN KEY (`id_country`)
    REFERENCES library.country (`id`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.book_author (
  id INT NOT NULL,
  id_book_author INT NULL,
  id_author INT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  INDEX id_author_idx (`id_author` ASC) VISIBLE,
  INDEX id_book_author_idx (`id_book_author` ASC) VISIBLE,
  CONSTRAINT id_author
    FOREIGN KEY (`id_author`)
    REFERENCES library.author (`id_author`)
    ON DELETE NO ACTION
    ON UPDATE NO ACTION,
  CONSTRAINT id_book_author
    FOREIGN KEY (`id_book_author`)
    REFERENCES library.book (`id_book`)
    ON DELETE NO ACTION
```

```
    ON UPDATE NO ACTION);


CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.reader (
  id_reader INT NOT NULL,
  name VARCHAR(45) NULL,
  surname VARCHAR(45) NULL,
  age VARCHAR(45) NULL,
  email VARCHAR(45) NULL,
  password VARCHAR(45) NULL,
  PRIMARY KEY (`id_reader`));


CREATE TABLE IF NOT EXISTS library.reader_book (
  id INT NOT NULL,
  id_reader_book INT NULL,
  id_reader INT NULL,
  upload_date DATE NULL,
  rating VARCHAR(45) NULL,
  comment VARCHAR(45) NULL,
  status ENUM ('not_read', 'want_to_read', 'in_progress', 'read') DEFAULT 'not_read',
  PRIMARY KEY (`id`),
  INDEX id_reader_book_idx (`id_reader_book` ASC) VISIBLE,
  INDEX id_reader_idx (`id_reader` ASC) VISIBLE,
  CONSTRAINT id_reader_book
    FOREIGN KEY (`id_reader_book`)
    REFERENCES library.book (`id_book`)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE,
  CONSTRAINT id_reader
    FOREIGN KEY (`id_reader`)
    REFERENCES library.reader (`id_reader`)
    ON DELETE CASCADE
    ON UPDATE CASCADE);
```

Висновок:

на цій лабораторній роботі було завершено моделювання і засобами SQL створено базу даних, що складається з дев’яти таблиць.