

Лабораторна робота № 7
“Нормалізація бази даних”
з курсу “Організація баз даних та знань”

Виконав:

Студент групи ФЕС-21с

Шавало А. А.

Викладач: асист. Галяткін О. О.

Львів 2024

Лабораторна робота №7. Нормалізація бази даних

Мета роботи: навчитись аналізувати структуру бази даних для визначення її нормальної форми та здійснювати нормалізацію бази даних у разі необхідності.

Хід роботи

1. Запустити аналіз розробленої на попередніх лабораторних роботах бази даних на відповідність наступним нормальним формам:

- а) перша нормальна форма (1NF);
- б) друга нормальна форма (2NF);
- в) третя нормальна форма (3NF);
- г) нормальна форма Бойса-Кодда (BCNF);
- д) четверта нормальна форма (4NF).

Для таблиці - cases

case_id	client_id	lawyer_id	case_type	article_code	punishment_min	punishment_max	fee	case_status	case_result	received_punishment
1	1	1	Кримінальна справа	ККУ ст. 115	7	15	10000.00	завершена	виправдальний вирок	0
2	2	2	Цивільна справа	ЦКУ ст. 203	0	0	5000.00	завершена		NULL
3	3	3	Адміністративна справа	КУпАП ст. 173	0	0	3000.00	завершена	штраф	500
4	4	4	Кримінальна справа	ККУ ст. 187	5	10	12000.00	в процесі		NULL
5	5	5	Цивільна справа	ЦКУ ст. 215	0	0	4000.00	завершена	мировий договір	0
6	6	6	Кримінальна справа	ККУ ст. 289	3	7	8000.00	в процесі		NULL
7	7	7	Адміністративна справа	КУпАП ст. 122	0	0	2000.00	завершена	штраф	200
8	8	8	Цивільна справа	ЦКУ ст. 376	0	0	6000.00	завершена	відмова у позові	0
9	9	9	Кримінальна справа	ККУ ст. 186	4	8	9500.00	в процесі		NULL
10	10	10	Кримінальна справа	ККУ ст. 187	5	10	10000.00	в процесі	NULL	0
*	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

а) Перша нормальна форма (1NF)

- Дані відповідають вимогам 1NF, оскільки всі поля мають атомарні значення
- Кожен рядок є унікальним через унікальний case_id

б) Друга нормальна форма (2NF)

Таблиця відповідає 1NF, тому перевіряємо залежності:

- Усі неключові атрибути повністю залежать від `case_id`.
- Немає часткових залежностей

с) Третя нормальна форма (3NF)

Дані відповідають 2NF.

- Однак, тут можна виявити можливі транзитивні залежності, наприклад:
- `punishment_min` і `punishment_max` можуть залежати від `case_type`, якщо тип справи визначає можливі покарання. Це може означати, що `punishment_min` і `punishment_max` не повинні бути безпосередньо пов'язані з `case_id`, а прописані через `case_type`.

	case_id	client_id	lawyer_id	artide_code	fee	case_status	case_result	received_punishment	case_type_id
	1	1	1	ККУ ст. 115	10000.00	завершена	виправдальний вирок	0	1
	2	2	2	ЦКУ ст. 203	5000.00	завершена		NULL	2
	3	3	3	КУпАП ст. 173	3000.00	завершена	штраф	500	3
	4	4	4	ККУ ст. 187	12000.00	в процесі		NULL	4
	5	5	5	ЦКУ ст. 215	4000.00	завершена	мировий договір	0	5
	6	6	6	ККУ ст. 289	8000.00	в процесі		NULL	6
	7	7	7	КУпАП ст. 122	2000.00	завершена	штраф	200	7
	8	8	8	ЦКУ ст. 376	6000.00	завершена	відмова у позові	0	8
	9	9	9	ККУ ст. 186	9500.00	в процесі		NULL	9
▶	10	10	10	ККУ ст. 187	10000.00	в процесі	NULL	0	10
•	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

	case_type_id	case_type	punishment_min	punishment_max
	1	Кримінальна справа	3	15
	2	Цивільна справа	0	0
	3	Адміністративна справа	0	0
▶	4	Кримінальна справа	3	15
	5	Цивільна справа	0	0
	6	Адміністративна справа	0	0
	7	Кримінальна справа	3	5
	8	Цивільна справа	1	2
	9	Адміністративна справа	2	5
	10	Кримінальна справа	1	5
•	NULL	NULL	NULL	NULL

д) Нормальна форма Бойса-Кодда (BCNF)

Відповідає: Для всіх залежностей, лівий бік є суперключем.

е) Четверта нормальна форма (4NF)

Відповідає: Немає множинних незалежних залежностей.

	id	full_name	birth_date	address	phone	status
▶	1	Коваленко Марія Петрівна	1990-03-22	м. Одеса, вул. Дерибасівська, 15	+380631234567	фізична особа
	2	Товариство "Юридична допомога"	2005-07-11	м. Харків, вул. Сумська, 100	+380661234567	юридична особа
	3	Іваненко Василь Петрович	1980-04-25	м. Київ, вул. Володимирська, 18	+380501234768	фізична особа
	4	ООО "Медсервіс"	2010-05-18	м. Дніпро, вул. Леніна, 20	+380671234668	юридична особа
	5	Захарченко Антон Сергійович	1985-10-17	м. Львів, вул. Стрийська, 9	+380931234568	фізична особа
	6	ПП "Будмонтаж"	2012-08-22	м. Одеса, вул. Фонтанська, 3	+380661234568	юридична особа
	7	Степаненко Марія Вікторівна	1992-02-14	м. Вінниця, вул. Соборна, 21	+380711234568	фізична особа
	8	ООО "Агросоюз"	2015-01-12	м. Полтава, вул. Жовтнева, 55	+380991234568	юридична особа
	9	Сергієнко Олексій Іванович	1983-12-03	м. Чернігів, вул. Коцюбинського, 16	+380951234568	фізична особа
	10	Невідомий Клієнт	1980-01-01	м. Київ, вул. Незалежності, 1	+380991112233	фізична особа
•	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Не відповідає:

- ```

1 CREATE TABLE clients_normalized (
2 id SMALLINT UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
3 last_name VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
4 first_name VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
5 middle_name VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
6 company_name VARCHAR(255) DEFAULT NULL,
7 birth_date DATE,
8 address VARCHAR(255),
9 phone VARCHAR(20),
10 status ENUM('фізична особа', 'юридична особа')
11);
12
13 INSERT INTO clients_normalized (id, last_name, first_name, middle_name, birth_date, address, phone, status)
14 SELECT
15 id,
16 SUBSTRING_INDEX(full_name, ' ', 1) AS last_name,
17 SUBSTRING_INDEX(SUBSTRING_INDEX(full_name, ' ', 2), ' ', -1) AS first_name,
18 SUBSTRING_INDEX(full_name, ' ', -1) AS middle_name,
19 birth_date,
20 address,
21 phone,
22 status
23 FROM clients
24 WHERE status = 'фізична особа';
25
26 INSERT INTO clients_normalized (id, company_name, birth_date, address, phone, status)
27 SELECT
28 id,
29 full_name AS company_name,
30 birth_date,
31 address,
32 phone,
33 status
34 FROM clients
35 WHERE status = 'юридична особа';

```

[illegible]

b) Друга нормальна форма (2NF):

Для відповідності **2NF**, таблиця повинна відповідати 1NF і не містити часткових залежностей — тобто жоден неключовий атрибут не може залежати тільки від частини первинного ключа (якщо ключ складний).

- У даній таблиці первинний ключ — це поле **id**, яке є простим (один стовпець).
- Всі інші поля (ім'я, адреса, дата народження тощо) функціонально залежать від **id**.

**Висновок:** Таблиця відповідає другій нормальній формі.

c) Третя нормальна форма (3NF):

Для відповідності **3NF**, таблиця повинна відповідати 2NF і жоден неключовий атрибут не може залежати від інших неключових атрибутів (тобто не повинно бути транзитивних залежностей).

- Поля, такі як ім'я, прізвище, адреса і телефон, залежать тільки від первинного ключа **id**.
- Немає транзитивних залежностей між неключовими атрибутами.

**Висновок:** Таблиця відповідає третій нормальній формі.

d) Нормальна форма Бойса-Кодда (BCNF):

Таблиця відповідає **BCNF**, якщо вона відповідає 3NF і кожен детермінант є кандидатом на первинний ключ.

- У таблиці немає атрибутів, які детермінують інші, окрім первинного ключа **id**.

**Висновок:** Таблиця відповідає нормальній формі Бойса-Кодда.

e) Четверта нормальна форма (4NF):

Для відповідності **4NF**, таблиця не повинна містити багатозначних залежностей. Це стосується ситуацій, коли один атрибут може мати множинні значення для одного значення первинного ключа.

- У таблиці немає багатозначних залежностей — для кожного `id` є лише одне значення кожного атрибута (наприклад, одна адреса, один телефон і т.д.).

**Висновок:** Таблиця відповідає четвертій нормальній формі.

Для таблиці - lawyers

|    | id | name                           | birth_date | address               | phone        | education                          | position      | experience_years |
|----|----|--------------------------------|------------|-----------------------|--------------|------------------------------------|---------------|------------------|
| 1  | 1  | Іванов Іван Іванович           | 1980-05-12 | вул. Центральна 1     | 380501234567 | Юридична академія                  | Партнер       | 15               |
| 2  | 2  | Петров Петро Петрович          | 1985-07-20 | вул. Шевченка 10      | 380987654321 | Юридичний університет              | Адвокат       | 10               |
| 3  | 3  | Сидоренко Ольга Миколаївна     | 1990-03-14 | вул. Лесі Українки 3  | 380639876543 | Університет права                  | Юрист         | 7                |
| 4  | 4  | Коваль Андрій Олександрович    | 1975-01-30 | вул. Франка 20        | 380671112233 | Національний юридичний університет | Нотаріус      | 20               |
| 5  | 5  | Дмитренко Олена Василівна      | 1992-11-25 | вул. Миру 5           | 380681234567 | Академія правосуддя                | Юрист         | 5                |
| 6  | 6  | Романов Сергій Ігорович        | 1987-08-09 | вул. Перемоги 45      | 380501122334 | Юридична академія                  | Старший юрист | 12               |
| 7  | 7  | Мельник Марія Степанівна       | 1983-04-17 | вул. Незалежності 100 | 380503334455 | Університет права                  | Консультант   | 17               |
| 8  | 8  | Василенко Олександр Михайлович | 1978-02-11 | вул. Грушевського 2   | 380674567890 | Юридична академія                  | Адвокат       | 22               |
| 9  | 9  | Кузьменко Ірина Сергіївна      | 1995-07-03 | вул. Пушкіна 8        | 380661122334 | Юридичний університет              | Юрист         | 3                |
| 10 | 10 | Кузьменко Ірина Сергіївна      | 1995-07-03 | вул. Пушкіна 8        | 380661122334 | Юридичний університет              | Юрист         | 3                |

а) перша нормальна форма (1NF);

Та сама проблема з `name` що і в таблиці `clients`

```
CREATE TABLE lawyers_normalized (
 id SMALLINT UNSIGNED AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
 last_name VARCHAR(50) NOT NULL,
 first_name VARCHAR(50) NOT NULL,
 middle_name VARCHAR(50) NULL,
 birth_date DATE NOT NULL,
 address VARCHAR(255) NOT NULL,
 phone VARCHAR(20) NOT NULL UNIQUE,
 education VARCHAR(100) NOT NULL,
 position VARCHAR(50) NOT NULL,
 experience_years TINYINT UNSIGNED NOT NULL
);
```

|   | id | last_name | first_name | middle_name   | birth_date | address               | phone        | education                          | position      | experience_years |
|---|----|-----------|------------|---------------|------------|-----------------------|--------------|------------------------------------|---------------|------------------|
| 1 | 1  | Іванов    | Іван       | Іванович      | 1980-05-12 | вул. Центральна 1     | 380501234567 | Юридична академія                  | Партнер       | 15               |
| 2 | 2  | Петров    | Петро      | Петрович      | 1985-07-20 | вул. Шевченка 10      | 380987654321 | Юридичний університет              | Адвокат       | 10               |
| 3 | 3  | Сидоренко | Ольга      | Миколаївна    | 1990-03-14 | вул. Лесі Українки 3  | 380639876543 | Університет права                  | Юрист         | 7                |
| 4 | 4  | Коваль    | Андрій     | Олександрович | 1975-01-30 | вул. Франка 20        | 380671112233 | Національний юридичний університет | Нотаріус      | 20               |
| 5 | 5  | Дмитренко | Олена      | Василівна     | 1992-11-25 | вул. Миру 5           | 380681234567 | Академія правосуддя                | Юрист         | 5                |
| 6 | 6  | Романов   | Сергій     | Ігорович      | 1987-08-09 | вул. Перемоги 45      | 380501122334 | Юридична академія                  | Старший юрист | 12               |
| 7 | 7  | Мельник   | Марія      | Степанівна    | 1983-04-17 | вул. Незалежності 100 | 380503334455 | Університет права                  | Консультант   | 17               |
| 8 | 8  | Василенко | Олександр  | Михайлович    | 1978-02-11 | вул. Грушевського 2   | 380674567890 | Юридична академія                  | Адвокат       | 22               |
| 9 | 9  | Кузьменко | Ірина      | Сергіївна     | 1995-07-03 | вул. Пушкіна 8        | 380661122334 | Юридичний університет              | Юрист         | 3                |



b)2NF: Усі неключові атрибути залежать від первинного ключа (стовпець id є PK).

c)3NF: Всі атрибути не мають транзитивних залежностей (наприклад, дані про освіту та посаду не залежать один від одного).

d)BCNF: Таблиця відповідає вимогам, оскільки кожна залежність базується на суперключі.

e)4NF: Відсутність багатозначних залежностей — кожен атрибут зберігає одну атомарну інформацію.

#### 4. Навести список запитів, що використовуються найчастіше.

| query                                                                                                                       | executions | total_time_seconds |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
| SELECT `Favorite` . `id` , `Favorite` . `UserId` , `Favorite` . `RecipeId` , `Favorite` . `createdAt` , `Favorite` . `u...  | 15265      | 6858.5262          |
| SELECT `Favorite` . `id` , `Favorite` . `UserId` , `Favorite` . `RecipeId` , `Favorite` . `createdAt` , `Favorite` . `u...  | 12532      | 6200.6348          |
| CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Users` ( `id` INTEGER NOT NULL AUTO_INCREMENT , `username` VARCHARACTER (?)...                  | 211        | 713.6021           |
| CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Likes` ( `id` INTEGER NOT NULL AUTO_INCREMENT , `userId` INTEGER NOT NULL , `c...               | 213        | 572.0164           |
| CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Comments` ( `id` INTEGER NOT NULL AUTO_INCREMENT , `commentBody` TEXT NOT ...                   | 213        | 570.0211           |
| CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Favorites` ( `id` INTEGER NOT NULL AUTO_INCREMENT , `createdAt` DATETIME NOT ...                | 92         | 502.6774           |
| CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Recipes` ( `id` INTEGER NOT NULL AUTO_INCREMENT , `title` VARCHARACTER (?) NO...                | 147        | 380.9501           |
| CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Favorites` ( `id` INTEGER NOT NULL AUTO_INCREMENT , `UserId` INTEGER NOT NULL...                | 114        | 361.4893           |
| SHOW INDEX FROM `Users` FROM `kursova`                                                                                      | 213        | 347.9902           |
| SHOW INDEX FROM `Favorites` FROM `kursova`                                                                                  | 213        | 307.4223           |
| SHOW TABLES                                                                                                                 | 110        | 306.0612           |
| SELECT `id` , `title` , `description` , `instructions` , `username` , `cookingTime` , `ingredients` , `category` , `phot... | 655        | 292.2805           |
| SHOW INDEX FROM `Recipes` FROM `kursova`                                                                                    | 213        | 286.2301           |
| SHOW INDEX FROM `Likes` FROM `kursova`                                                                                      | 213        | 254.9711           |
| SHOW INDEX FROM `Comments` FROM `kursova`                                                                                   | 213        | 245.1516           |
| SELECT `id` , `createdAt` , `updatedAt` , `RecipeId` , `UserId` FROM `Favorites` AS `Favorite` WHERE `Favorite` ...         | 424        | 231.5854           |
| SET `time_zone` = ?                                                                                                         | 741        | 217.6190           |
| COMMIT                                                                                                                      | 76         | 209.5847           |
| SHOW SESSION VARIABLES LIKE ?                                                                                               | 13         | 201.8412           |
| CREATE TABLE IF NOT EXISTS `Recipes` ( `id` INTEGER NOT NULL AUTO_INCREMENT , `title` VARCHARACTER (?) NO...                | 58         | 194.8535           |
| DELETE FROM `Favorites` WHERE `userId` = ? AND `recipeId` = ?                                                               | 31         | 193.8855           |
| SELECT `id` , `title` , `description` , `instructions` , `username` , `cookingTime` , `ingredients` , `category` , `phot... | 272        | 122.5788           |
| SHOW INDEX FROM `kursova` . `favorites`                                                                                     | 72         | 117.5299           |
| SHOW CHARACTER SET WHERE CHARSET = ?                                                                                        | 56         | 116.4065           |
| EXPLAIN `cases`                                                                                                             | 50         | 115.4470           |
| SET NAMES ? COLLATE ?                                                                                                       | 105        | 108.3244           |
| SELECT `id` , `username` , `password` , `createdAt` , `updatedAt` FROM `Users` AS `Users` WHERE `Users` . `us...            | 199        | 101.3939           |
| SELECT `st` . `*` FROM `performance_schema` . `events_statements_current` `st` JOIN `performance_schema` . `th...           | 87         | 79.3249            |

| query                                                                                                               | executions | total_time_seconds |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
| SELECT 'id', 'UserId', 'RecipeId', 'createdAt', 'updatedAt' FROM 'Favorites' AS 'Favorite' WHERE 'Favorite'...      | 145        | 65.4489            |
| DELETE FROM 'Favorites' WHERE 'UserId' = ? AND 'RecipeId' = ?                                                       | 21         | 63.3354            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'kursova' . 'comments'                                                                        | 26         | 62.3186            |
| EXPLAIN 'lawyers'                                                                                                   | 45         | 61.8316            |
| SHOW FULL TABLES FROM 'kursova'                                                                                     | 22         | 59.7490            |
| SELECT 'id', 'commentBody', 'username', 'createdAt', 'updatedAt', 'RecipeId' FROM 'Comments' AS 'Comm...            | 119        | 58.6351            |
| EXPLAIN 'clients'                                                                                                   | 45         | 57.9803            |
| INSERT INTO 'clients' ( 'full_name', 'birth_date', 'address', 'phone', STATUS ) VALUES (...)                        | 36         | 52.6514            |
| SHOW INDEX FROM 'lab5' . 'cases'                                                                                    | 23         | 52.3863            |
| SELECT 'st' , * FROM 'performance_schema' . 'events_statements_current' `st` JOIN 'performance_schema' . 'th...     | 57         | 51.6420            |
| SET 'autocommit' = ?                                                                                                | 56         | 51.4179            |
| SHOW SESSION VARIABLES LIKE ?                                                                                       | 40         | 51.2182            |
| SHOW SESSION STATUS LIKE ?                                                                                          | 12         | 49.6626            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'kursova' . 'favorites'                                                                       | 31         | 48.7868            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'kursova' . 'recipes'                                                                         | 25         | 48.1911            |
| SHOW GLOBAL STATUS                                                                                                  | 12         | 40.8147            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'kursova' . 'users'                                                                           | 25         | 40.4253            |
| SHOW PROCEDURE STATUS WHERE 'Db' = ?                                                                                | 23         | 40.3314            |
| SELECT 'id', 'title', 'description', 'instructions', 'username', 'cookingTime', 'ingredients', 'category', 'phot... | 77         | 40.1881            |
| SELECT * FROM 'lab5' . 'clients' LIMIT ?, ...                                                                       | 8          | 37.7043            |
| SHOW SCHEMAS                                                                                                        | 22         | 37.5373            |
| SELECT CURRENT_USER ()                                                                                              | 56         | 34.3149            |
| SELECT * FROM 'kursova' . 'favorites' LIMIT ?, ...                                                                  | 73         | 34.2957            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'kursova' . 'likes'                                                                           | 24         | 33.8453            |
| SELECT 'id', 'title', 'description', 'instructions', 'username', 'cookingTime', 'ingredients', 'category', 'phot... | 80         | 33.6241            |
| SELECT * FROM 'lab5' . 'cases' LIMIT ?, ...                                                                         | 23         | 32.6735            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'lab5' . 'cases'                                                                              | 16         | 30.5707            |
| SELECT 'st' . * FROM 'performance_schema' . 'events_stages_history_long' `st` WHERE 'st' . 'nesting_event_id' ...   | 87         | 30.4403            |

| query                                                                                                               | executions | total_time_seconds |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------|
| SELECT 'VERSION' () AS 'version'                                                                                    | 213        | 29.4702            |
| SELECT 'st' . * FROM 'performance_schema' . 'events_waits_history_long' `st` WHERE 'st' . 'nesting_event_id' = ?    | 87         | 29.3162            |
| SELECT 'id', 'title', 'description', 'instructions', 'username', 'cookingTime', 'ingredients', 'category', 'phot... | 64         | 28.2864            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'lab5' . 'clients'                                                                            | 15         | 25.3842            |
| SHOW FUNCTION STATUS WHERE 'Db' = ?                                                                                 | 23         | 23.5376            |
| SHOW PROCEDURE STATUS WHERE 'Db' = ?                                                                                | 15         | 22.7518            |
| SELECT * FROM 'cases' WHERE 'punishment_min' > ?                                                                    | 18         | 19.7171            |
| SHOW FULL TABLES FROM 'lab5'                                                                                        | 8          | 19.4925            |
| SHOW SESSION VARIABLES LIKE ?                                                                                       | 10         | 19.1557            |
| SHOW INDEX FROM 'kursova' . 'recipes'                                                                               | 9          | 18.8024            |
| SHOW INDEXES FROM 'kursova' . 'favorites'                                                                           | 11         | 18.3463            |
| UPDATE 'cases' SET 'case_status' = ? WHERE 'case_id' = ?                                                            | 36         | 17.5833            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'lab5' . 'case_types'                                                                         | 10         | 17.2908            |
| SHOW INDEXES FROM 'lab5' . 'cases'                                                                                  | 8          | 16.8831            |
| SHOW FUNCTION STATUS WHERE 'Db' = ?                                                                                 | 15         | 15.9567            |
| SHOW INDEX FROM 'lab5' . 'clients'                                                                                  | 8          | 15.5832            |
| SET 'autocommit' = ?                                                                                                | 121        | 14.7717            |
| SHOW FULL FIELDS FROM 'lab5' . 'lawyers'                                                                            | 10         | 14.5494            |
| SELECT * FROM 'cases'                                                                                               | 24         | 14.5452            |
| SET NAMES 'utf8'                                                                                                    | 54         | 14.0695            |
| SELECT 'st' . * FROM 'performance_schema' . 'events_stages_history_long' `st` WHERE 'st' . 'nesting_event_id' ...   | 57         | 14.0351            |
| SHOW INDEX FROM 'lab5' . 'case_types'                                                                               | 10         | 13.2583            |
| SELECT 'st' . * FROM 'performance_schema' . 'events_waits_history_long' `st` WHERE 'st' . 'nesting_event_id' = ?    | 57         | 11.8728            |
| SET CHARACTER SET 'utf8'                                                                                            | 54         | 11.2791            |
| SELECT ? AS ?, CATALOG_NAME AS ?, SCHEMA_NAME AS ?, SCHEMA_NAME AS ? FROM 'information_schema' . 'sch...            | 7          | 10.8768            |
| SELECT * FROM 'cases' ORDER BY 'fee' DESC                                                                           | 32         | 8.8466             |
| SELECT 'id', 'createdAt', 'updatedAt', 'RecipeId', 'UserId' FROM 'Favorites' AS 'Favorite' WHERE 'Favorite'...      | 14         | 7.7535             |
| SELECT 'case_type' AS 'Тип справи', 'article_code' AS 'Код статті', 'punishment_max' AS 'Максимальний тер...        | 23         | 6.2975             |

|                                                                                                              |    |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|
| SELECT 'CONNECTION_ID' ()                                                                                    | 12 | 5.8792 |
| SELECT @@'lower_case_table_names'                                                                            | 7  | 5.8519 |
| SELECT 'case_type' AS 'Тип справи', 'article_code' AS 'Код статті', 'punishment_max' AS 'Максимальний тер... | 16 | 5.5211 |
| SET NAMES ?                                                                                                  | 56 | 5.3716 |
| SELECT * FROM 'cases' WHERE 'punishment_min' > ? AND 'punishment_max' < ?                                    | 18 | 4.7071 |
| SELECT * FROM 'kursova' . 'recipes' LIMIT ?, ...                                                             | 9  | 4.6085 |
| SELECT * FROM 'lab5' . 'case_types' LIMIT ?, ...                                                             | 10 | 3.5961 |
| SHOW CREATE SCHEMA 'mysql'                                                                                   | 7  | 2.6332 |
| SHOW CREATE SCHEMA 'law'                                                                                     | 7  | 2.1755 |
| SHOW CREATE SCHEMA 'sys'                                                                                     | 7  | 1.8699 |
| SET 'autocommit' = ?                                                                                         | 16 | 1.6490 |
| SHOW CREATE SCHEMA 'b'task_8'                                                                                | 7  | 1.6440 |
| SHOW CREATE SCHEMA 'law_firm_db'                                                                             | 7  | 1.3884 |
| SHOW CREATE SCHEMA 'performance_schema'                                                                      | 7  | 1.3287 |
| USE 'kursova'                                                                                                | 10 | 1.2340 |
| SHOW CREATE SCHEMA 'information_schema'                                                                      | 7  | 0.9277 |



**5.** Оцінити швидкодію і зручність роботи з нормалізованою базою даних, у випадку виявлення недоліків, здійснити денормалізацію бази даних.

Нормалізація бази даних покращує цілісність і структурованість даних, зменшуючи дублювання та підвищуючи швидкість запитів на вибірку. Однак, із збільшенням кількості таблиць, які потрібно об'єднувати, можуть виникнути затримки у виконанні складних запитів. У таких випадках може бути доцільно розглянути денормалізацію, яка спростить запити, але може призвести до дублювання даних і ускладнення їхнього оновлення.

**Висновок:** Нормалізація бази даних є важливим етапом проектування, що забезпечує її ефективність, зменшуючи ризики аномалій при оновленні даних. Однак, важливо враховувати, що надмірна нормалізація може призводити до зниження швидкодії при виконанні запитів. Тому досягнення оптимального балансу між нормалізацією і денормалізацією є критично важливим для забезпечення ефективної роботи бази даних у реальних умовах.