



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря  
Сікорського»

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

**Кафедра системного програмування та  
спеціалізованих комп'ютерних систем**

**Лабораторна робота №2**

з дисципліни  
**«Бази даних і засоби управління»**

**Тема:** «Створення додатку бази даних,  
орієнтованого на взаємодію з СУБД PostgreSQL»

Виконав: студент III курсу

ФПМ групи КВ-84

Бугайов Д.С.

Перевірів:

Київ – 2020

*Загальне завдання роботи полягає в такому:*

1. Реалізувати функції внесення, редагування та вилучення даних у таблицях бази даних, створених у лабораторній роботі №1, засобами консольного інтерфейсу.
2. Передбачити автоматичне пакетне генерування «рандомізованих» даних у базі.
3. Забезпечити реалізацію пошуку за декількома атрибутами з двох та більше сутностей одночасно: для числових атрибутів – у рамках діапазону, для рядкових – як шаблон функції LIKE оператора SELECT SQL, для логічного типу – значення True/False, для дат – у рамках діапазону дат.
4. Програмний код виконати згідно шаблону MVC (модель-подання-контролер).

*Деталізоване завдання:*

1. Забезпечити можливість введення/редагування/вилучення даних у таблицях бази даних з можливістю контролю відповідності типів даних атрибутів таблиць (рядків, чисел, дати/часу). Для контролю пропонується два варіанти: контроль при введенні (валідація даних) та перехоплення помилок (try..except) від сервера PostgreSQL при виконанні відповідної команди SQL. Особливу увагу варто звернути на дані таблиць, що мають зв'язок 1:N. При цьому з боку батьківської таблиці необхідно контролювати **вилучення** рядків за умови наявності даних у підлеглий таблиці. З точки зору підлеглої таблиці варто контролювати наявність відповідного рядка у батьківській таблиці при виконанні **внесення** нових даних. Унеможливити виведення програмою системних помилок на екрані шляхом їх перехоплення і адекватної обробки. Внесення даних виконується користувачем у консольному вікні програми.
2. Забезпечити можливість автоматичної генерації великої кількості даних у таблицях за допомогою вбудованих у PostgreSQL функцій роботи з псевдовипадковими числами. Дані мають бути згенерованими **не мовою програмування, а відповідним SQL-запитом!**

Приклад генерації 100 псевдовипадкових чисел:

```
select trunc(random()*1000)::int
from generate_series(1,100)
```

|   | trunc<br>integer |  |
|---|------------------|--|
| 1 | 368              |  |
| 2 | 773              |  |
| 3 | 29               |  |
| 4 | 66               |  |
| 5 | 497              |  |
| 6 | 956              |  |

Приклад генерації 5 псевдовипадкових рядків:

```
select chr(trunc(65+random()*25)::int) || chr(trunc(65+random()*25)::int)
from generate_series(1,5)
```

|   | ?column?<br>text |  |
|---|------------------|--|
| 1 | NE               |  |
| 2 | MQ               |  |
| 3 | RN               |  |
| 4 | DW               |  |
| 5 | DA               |  |

Приклад генерації псевдовипадкової мітки часу з діапазону [доступний за посиланням](#).

Кількість даних для генерування має вводити користувач з клавіатури. Для тесту взяти 100 000 записів для однієї-двох таблиць.

Особливу увагу слід звернути на відповідність даних вимогам зовнішніх ключів з метою уникнення помилок порушення обмежень цілісності (foreign key).

- Для реалізації пошуку необхідно підготувати 3 запити, що включають дані з декількох таблиць і фільтрують рядки за 3-4 атрибутами цих таблиць. Забезпечити можливість введення конкретних значень констант для фільтрації з клавіатури користувачем. Крім того, після

виведення даних необхідно вивести час виконання запиту у мілісекундах. Перевірити швидкодію роботи запитів на попередньо згенерованих даних.

4. Програмний код організувати згідно шаблону Model-View-Controller(MVC). Приклад організації коду згідно шаблону доступний [за даним посиланням](#). При цьому модель, подання та контролер мають бути реалізовані у окремих файлах. Для доступу до бази даних використовувати **лише мову SQL** (без ORM).

Рекомендована бібліотека взаємодії з PostgreSQL Psycopg2:  
<http://initd.org/psycopg/docs/usage.html>)

### Відповідь на вимоги до пункту №1 деталізованого завдання:

Ілюстрації обробки виняткових ситуацій (помилки) при уведенні/вилучення даних:

```
Main menu:
1. Insert row
2. Delete row
3. Update row
4. Generate random rows
5. Search rows
6. Quit
>> 1

Choose the table you want to insert the row:

trolleybus
where_serviced
depot
service
route
what_services
phonebook

>> where_serviced

Input trolleybus_id of the where_serviced >> 2345

Input depot_name of the where_serviced >> Test

INSERT INTO failed: ERROR: insert or update on table "where_serviced" violates foreign key
constraint "where_serviced_depot_name_fkey"
DETAIL: Key (depot_name)=(Test) is not present in table "depot".

Main menu:
1. Insert row
2. Delete row
3. Update row
4. Generate random rows
5. Search rows
6. Quit
>> |
```

Ілюстрації валідації даних при введенні користувачем:

```
Main menu:
1. Insert row
2. Delete row
3. Update row
4. Generate random rows
5. Search rows
6. Quit
>> 5

Input quantity of attributes to search by >> 300

Input name of the attribute number 1 to search by >> id

Input left integer limit of id to search by >> TEST

Input right integer limit of id to search by >>
ERROR: Wrong input, must be integer above 0
```

**Вимоги до пункту №2 деталізованого завдання:**

Меню генерації:

```
Main menu:
1. Insert row
2. Delete row
3. Update row
4. Generate random rows
5. Search rows
6. Quit
>> 4

Choose the table you want to generate rows:

trolleybus
where_serviced
depot
service
route
what_services
phonebook

>> route

Input quantity of rows to generate >> 2

Generating 2 rows in route successful

Main menu:
1. Insert row
2. Delete row
3. Update row
4. Generate random rows
5. Search rows
6. Quit
>>
```

копії екрану з фрагментами згенерованих даних таблиць:

| Q: <Filter Criteria> |                  |                  |
|----------------------|------------------|------------------|
|                      | name             | address          |
| 99968                | ㄣ琨号              | 鯨□垞              |
| 99969                | ㄣ漣ㄣ              | ㄣ鯢□              |
| 99970                | ㄣ蟬ㄣ              | ㄣ挿○              |
| 99971                | ㄣ諫棋              | ㄣ欸欸○             |
| 99972                | ㄣ穉               | ㄣ浼甘              |
| 99973                | ㄣ頓               | ㄣ湾               |
| 99974                | ㄣ悉經              | ㄣ愜愜              |
| 99975                | ㄣ嬌□              | ㄣ□ <sup>2A</sup> |
| 99976                | ㄣ <sup>ㄣ</sup> 密 | ㄣ割密              |
| 99977                | ㄣ瘰               | ㄣ糸 <sup>ㄣ</sup>  |
| 99978                | ㄣ嶺□              | ㄣ <sup>ㄣ</sup> 隘 |
| 99979                | ㄣ笱               | ㄣ塢季              |
| 99980                | ㄣ畚陸              | ㄣ <sup>ㄣ</sup> 刊 |
| 99981                | ㄣ疊□              | ㄣ惺許              |
| 99982                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ忘湮              |
| 99983                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup> 體 |
| 99984                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99985                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99986                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99987                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99988                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99989                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99990                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99991                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99992                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99993                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99994                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99995                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99996                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99997                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99998                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 99999                | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |
| 100000               | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   | ㄣ <sup>ㄣ</sup>   |

\*для генерації великої кількості унікальних ключів було взято широкий алфавіт

### Вимоги до пункту №3 деталізованого завдання:

Ілюстрації введення пошукового запиту та результатів виконання запитів:

```
Main menu:
1. Insert row
2. Delete row
3. Update row
4. Generate random rows
5. Search rows
6. Quit
>> 5

Input quantity of attributes to search by >> 1

Input name of the attribute number 1 to search by >> trolleybus_id

Input left integer limit of trolleybus_id to search by >> 1

Input right integer limit of trolleybus_id to search by >> 9999

Table: "where_serviced"

trolleybus_id      depot_name

1111      Trolleybus repair-operational depot #2
2345      Trolleybus repair-operational depot #1
6363      Kurenivs'ke Trolleybusne Depo

Table: "service"

trolleybus_id      next

1111      2020-11-28
2345      2020-09-25
6363      2020-09-07

Time taken: 11[ms]
```

**Вимоги до пункту №4 деталізованого завдання:**

Ілюстрації програмного коду з репозиторію Git:

BuhaiovDmytro / Studies

Unwatch2Star0Fork1

<> Code

Issues

Pull requests

Actions

Projects

Wiki

Security

Insights

...

master

Studies / Databases\_and\_controls / Lab2 /

Go to file

Add file

BuhaiovDmytro

Merge branch 'master' of github.com:BuhaiovDmytro/Studies

10 minutes ago

History

|                       |  |                |
|-----------------------|--|----------------|
| ..                    |  |                |
| CMakeLists.txt        | Renamed directory Databases and controls | 1 hour ago     |
| README.md             | Update README.md                         | 1 hour ago     |
| db_operations.cpp     | Renamed directory Databases and controls | 1 hour ago     |
| db_operations.h       | Renamed directory Databases and controls | 1 hour ago     |
| main.cpp              | Renamed directory Databases and controls | 1 hour ago     |
| psql_getters.cpp      | Renamed directory Databases and controls | 1 hour ago     |
| psql_getters.h        | Renamed directory Databases and controls | 1 hour ago     |
| submenu.cpp           | Lab2: Fixed Generation menu              | 10 minutes ago |
| submenu.h             | Renamed directory Databases and controls | 1 hour ago     |
| trolleybus_schema.png | Renamed directory Databases and controls | 1 hour ago     |