



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: «Проектування бази даних та  
ознайомлення з базовими операціями  
СУБД PostgreSQL»

Виконав: студент III курсу

ФПМ групи КВ-81

Прокопчук М.О.

Перевірів:

Київ – 2020

## Завдання

Загальне завдання роботи полягає у наступному:

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).

- 3) 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>)

### *Вимоги до інтерфейсу користувача*

Використовувати консольний інтерфейс користувача.

### *Вимоги до інструментарію*

Середовище для відлагодження SQL-запитів до бази даних – PgAdmin4.

## Пункт №1

У даній програмі є два види помилок:

Перша коли недостатньо параметрів для запиту.

Друга коли парсер не може конвертувати string в потрібний тип.

```
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
1
TableName Parameters:
Stadiums
Error: Index was outside the bounds of the array.
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
Stadiums name capacity address
Error: Input string was not in a correct format.
```

Insert:

```
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
1
TableName Parameters:
Stadiums Name 30000 Address
+-----+-----+-----+-----+
|StadiumID|s_name|capacity|address|
+-----+-----+-----+-----+
|144      |Name  |30000   |Address|
+-----+-----+-----+-----+
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
1
TableName Parameters:
Matches 12-02-2020 Name
+-----+-----+-----+-----+
|MatchID  |start_time|StadiumID|
+-----+-----+-----+-----+
|126      |12-Feb-2020|144      |
+-----+-----+-----+-----+
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
1
TableName Parameters:
Matches 13-02-2020 144
+-----+-----+-----+-----+
|MatchID  |start_time|StadiumID|
+-----+-----+-----+-----+
|127      |13-Feb-2020|144      |
+-----+-----+-----+-----+
```

Update:

```
TableName Parameters:
Matches 13-02-2020 144
+-----+-----+-----+
|MatchID   |start_time|StadiumID|
+-----+-----+-----+
|127       |13-Feb-2020|144      |
+-----+-----+-----+
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
2
TableName New_parameters:
Matches 14-02-2020 144 127
+-----+-----+-----+
|MatchID   |start_time|StadiumID|
+-----+-----+-----+
|127       |14-Feb-2020|144      |
+-----+-----+-----+
```

Delete & Read:

Вилучення із заданої таблиці:

```
4
TableName:
Teams
+-----+-----+-----+
|TeamID   |t_name    |trainer   |
+-----+-----+-----+
|117      |WB        |RSL       |
+-----+-----+-----+
|118      |SR        |FLN       |
+-----+-----+-----+
|120      |YA        |JMF       |
+-----+-----+-----+
|121      |RW        |INQ       |
+-----+-----+-----+
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
3
TableName ID OR TableName:
Teams
Deleted 4 rows
```

```

TableName:
Teams
+-----+-----+-----+
|TeamID   |t_name   |trainer |
+-----+-----+-----+
|117      |WB       |RSL     |
+-----+-----+-----+
|118      |SR       |FLN     |
+-----+-----+-----+
|119      |SS       |EFQ     |
+-----+-----+-----+
|120      |YA       |JMF     |
+-----+-----+-----+
|121      |RW       |INQ     |
+-----+-----+-----+

Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
3
TableName ID OR TableName:
Teams 119
Deleted 1 rows
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6

```

Вилучення рядку з батьківської таблиці на який посилається рядки дочірньої:

```

Stadiums
+-----+-----+-----+-----+
|StadiumID |s_name   |capacity |address   |
+-----+-----+-----+-----+
|100157    |CB       |7280     |TRU       |
+-----+-----+-----+-----+
|100158    |GG       |385      |YRQ       |
+-----+-----+-----+-----+
|100159    |EO       |39724    |JFW       |
+-----+-----+-----+-----+

Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
4
TableName:
Matches
+-----+-----+-----+
|MatchID   |start_time |StadiumID |
+-----+-----+-----+
|110129    |11-Jan-2020 |100158    |
+-----+-----+-----+
|110130    |11-Feb-2020 |100158    |
+-----+-----+-----+
|110131    |05-Jan-2020 |100159    |
+-----+-----+-----+

```

3

TableName ID OR TableName:

Stadiums 100158

Deleted: 1 rows

Insert: 1

Update: 2

Delete: 3

Read: 4

Select: 5

RandomInsert: 6

4

TableName:

Stadiums

| StadiumID | s_name | capacity | address |
|-----------|--------|----------|---------|
| 100157    | CB     | 7280     | TRU     |
| 100159    | EO     | 39724    | JFW     |

Insert: 1

Update: 2

Delete: 3

Read: 4

Select: 5

RandomInsert: 6

4

TableName:

Matches

| MatchID | start_time  | StadiumID |
|---------|-------------|-----------|
| 110131  | 05-Jan-2020 | 100159    |



## Пункт №2

Приклад роботи генерації псевдовипадкових рядків в таблицях Stadium і Team:

```
6
TableName Counter:
Stadiums 100000
Inserted 100000 rows
Insert: 1
Update: 2
Delete: 3
Read: 4
Select: 5
RandomInsert: 6
6
TableName Counter:
Teams 100000
Inserted 100000 rows
```

|        | <b>StadiumID</b><br>[PK] integer | <b>s_name</b><br>character varying (30) | <b>capacity</b><br>integer | <b>address</b><br>character varying (60) |
|--------|----------------------------------|---|----------------------------|--|
| 99983  | 100132                           | JW                                      | 20599                      | MDG                                      |
| 99984  | 100133                           | CG                                      | 33305                      | XGY                                      |
| 99985  | 100134                           | VH                                      | 24971                      | JOJ                                      |
| 99986  | 100135                           | HT                                      | 6145                       | GFW                                      |
| 99987  | 100136                           | WR                                      | 35897                      | IQL                                      |
| 99988  | 100137                           | MK                                      | 87130                      | SYW                                      |
| 99989  | 100138                           | NP                                      | 18422                      | QJP                                      |
| 99990  | 100139                           | UM                                      | 89360                      | ERD                                      |
| 99991  | 100140                           | GO                                      | 90773                      | LWK                                      |
| 99992  | 100141                           | DM                                      | 40358                      | JVN                                      |
| 99993  | 100142                           | XC                                      | 82915                      | XNJ                                      |
| 99994  | 100143                           | PK                                      | 31420                      | FDI                                      |
| 99995  | 100144                           | WA                                      | 30489                      | QVB                                      |
| 99996  | 100145                           | SE                                      | 68894                      | RUC                                      |
| 99997  | 100146                           | VL                                      | 44199                      | FNG                                      |
| 99998  | 100147                           | GN                                      | 14460                      | UHL                                      |
| 99999  | 100148                           | GT                                      | 46525                      | RGU                                      |
| 100000 | 100149                           | HW                                      | 50103                      | GRH                                      |

|        | TeamID<br>[PK] integer | t_name<br>character varying (30) | trainer<br>character varying (30) |
|--------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 99983  | 100104                 | US                               | NRQ                               |
| 99984  | 100105                 | HN                               | GNE                               |
| 99985  | 100106                 | JJ                               | KKS                               |
| 99986  | 100107                 | OG                               | NER                               |
| 99987  | 100108                 | MF                               | VJG                               |
| 99988  | 100109                 | GH                               | BTA                               |
| 99989  | 100110                 | ES                               | WDK                               |
| 99990  | 100111                 | YV                               | NCJ                               |
| 99991  | 100112                 | IF                               | BLM                               |
| 99992  | 100113                 | EP                               | HLI                               |
| 99993  | 100114                 | VH                               | DRK                               |
| 99994  | 100115                 | VY                               | MNM                               |
| 99995  | 100116                 | DJ                               | TGA                               |
| 99996  | 100117                 | VW                               | GBM                               |
| 99997  | 100118                 | EG                               | XKW                               |
| 99998  | 100119                 | EE                               | FTV                               |
| 99999  | 100120                 | HX                               | KUA                               |
| 100000 | 100121                 | QH                               | YKF                               |

### Запити:

```
INSERT INTO public."Stadiums" ("s_name", "capacity", "address")
SELECT chr(trunc(65 + random() * 25) || chr(trunc(65 + random() *
25), round(100 + random() * 99900), chr(trunc(65 + random() *
25)::int) || chr(trunc(65 + random() * 25)::int) || chr(trunc(65 +
random() * 25)::int) FROM generate_series(1, counter)
```

```
INSERT INTO public."Teams" ("t_name", "trainer") SELECT
chr(trunc(65 + random() * 25)::int) || chr(trunc(65 + random() *
25)::int), chr(trunc(65 + random() * 25)::int)
|| chr(trunc(65 + random() * 25)::int) || chr(trunc(65 + random() *
25)::int) FROM generate_series(1, counter)
```

```
INSERT INTO public."Matches" ("start_time", "StadiumID") SELECT
timestamp '2020-01-10' + random() * (timestamp '2040-01-01' -
timestamp '2020-01-01'), SELECT "StadiumID" FROM public."Stadiums"
ORDER BY random() limit 1) FROM generate_series(1, counter)
```

```
INSERT INTO public."Games" ("TeamID", "MatchID") SELECT (SELECT
"TeamID" FROM public."Teams" ORDER BY random() limit 1), (SELECT
"MatchID" FROM public."Matches" ORDER BY random() limit 1) FROM
generate_series(1, counter)
```

```
INSERT INTO public."Goals" ("minute", "TeamID", "MatchID") SELECT
round(random() * 90), (SELECT "TeamID" FROM public."Teams" ORDER BY
```

```
random() limit 1), (SELECT "MatchID" FROM public."Matches" ORDER BY  
random() limit 1) FROM generate_series(1, counter)
```

### Пункт №3

У програмі реалізовано декілька запитів пошуку:

Перший запит повертає таблицю де початок імені команди і початок назви стадіону, на якій грала команда співпадають з тими що ввів користувач.

(Було використано запит LIKE)

Другий запит повертає таблицю команд, котрі за відведений час у хвилинах забили відповідну кількість голів.

Третій запит повертає таблицю матчів, які мають найбільшу кількість голів за матч.

```
Select t_name, trainer, s_name WHERE first char in t_name and s_name what you LIKE: 1  
Select MatchID WHERE goals >= count up to minute: 2  
Select TeamID WHERE max goals in match: 3  
1  
S S  
+-----+-----+-----+  
|s_name   |t_name   |trainer  |  
+-----+-----+-----+  
|SA       |SK       |RQW     |  
+-----+-----+-----+  
|SA       |SL       |QTO     |  
+-----+-----+-----+  
|SA       |SN       |DGT     |  
+-----+-----+-----+  
|SA       |SN       |UIU     |  
+-----+-----+-----+  
|SA       |SP       |BKG     |  
+-----+-----+-----+  
|SA       |SQ       |AFW     |  
+-----+-----+-----+  
|SA       |SQ       |KWF     |  
+-----+-----+-----+  
|SY       |SB       |HAJ     |  
+-----+-----+-----+  
|SY       |SC       |VNF     |  
+-----+-----+-----+  
|SY       |SL       |CSL     |  
+-----+-----+-----+  
|SY       |SQ       |NGK     |  
+-----+-----+-----+  
|SY       |SV       |BDR     |  
+-----+-----+-----+  
|SY       |SV       |FVO     |  
+-----+-----+-----+  
Time taken: (02.208) s.
```

```

Select t_name, trainer, s_name WHERE first char in t_name and s_name what you LIKE: 1
Select MatchID WHERE goals >= count up to minute: 2
Select TeamID WHERE max goals in match: 3
2
20 1
+-----+
|MatchID|
+-----+
|12334  |
+-----+
|99835  |
+-----+
|104516 |
+-----+
|106037 |
+-----+
|107657 |
+-----+
|108584 |
+-----+
Time taken: (13.512) s.

```

```

Select t_name, trainer, s_name WHERE first char in t_name and s_name what you LIKE: 1
Select MatchID WHERE goals >= count up to minute: 2
Select TeamID WHERE max goals in match: 3
3
+-----+
|TeamID |
+-----+
|64640  |
+-----+
Time taken: (11.822) s.

```

Вибірка велась з таблиць які мають 100000 записів кожна. Але для того щоб виводимі таблиці були не громісткі, був поставлений ліміт в запитах.

Запити:

```

SELECT DISTINCT public."Stadiums"."s_name", public."Teams"."t_name",
public."Teams"."trainer" FROM public."Teams" INNER JOIN
public."Games" ON public."Teams"."TeamID" = public."Games"."TeamID"
INNER JOIN public."Matches" ON public."Matches"."MatchID" =
public."Games"."MatchID" INNER JOIN public."Stadiums" ON
public."Stadiums"."StadiumID"=public."Matches"."StadiumID"
WHERE "s_name" LIKE 's_ch%' AND "t_name" LIKE 't_ch%';

```

```


SELECT DISTINCT "MatchID" FROM public."Goals" AS "g"
WHERE (SELECT Count(*) FROM public."Goals" WHERE minute < minute AND
"MatchID" = "g"."MatchID") > count_goals;


```

```
SELECT DISTINCT "TeamID" from public."Goals" AS "m" WHERE (SELECT
Count(*) FROM public."Goals" WHERE public."Goals"."MatchID" =
"m"."MatchID" AND public."Goals"."TeamID" = "m"."TeamID") = SELECT
max(y.m) from (select count(*) AS m
FROM public."Goals" group by public."Goals"."MatchID",
public."Goals"."TeamID") AS y)
```









## Пункт №4

Код програми можна знайти за посиланням [тут](#) (репозиторій github).

 master ▾ [DataBaseLabs / Lab2 /](#) [Go to file](#)

 FaceandControl Add Lab2, Change Dict Lab1 7288b6e 4 minutes ago [History](#)

..

|  |                            |               |
|--|----------------------------|---------------|
|  Controller.cs              | Add Lab2, Change Dict Lab1 | 4 minutes ago |
|  DataBaseModel.png          | Add Lab2, Change Dict Lab1 | 4 minutes ago |
|  Lab2_ProkopchukMaksym.docx | Add Lab2, Change Dict Lab1 | 4 minutes ago |
|  Lab2_ProkopchukMaksym.pdf  | Add Lab2, Change Dict Lab1 | 4 minutes ago |
|  Model.cs                   | Add Lab2, Change Dict Lab1 | 4 minutes ago |
|  Program.cs                 | Add Lab2, Change Dict Lab1 | 4 minutes ago |
|  README.md                | Add Lab2, Change Dict Lab1 | 4 minutes ago |
|  View.cs                  | Add Lab2, Change Dict Lab1 | 4 minutes ago |

README.md

### DataBaseLabs

Лабораторна робота № 2. Створення додатку бази даних, орієнтованого на взаємодію з СУБД PostgreSQL. Загальне завдання роботи полягає у наступному: Реалізувати функції внесення, редагування та вилучення даних у таблицях бази даних, створених у лабораторній роботі №1, засобами консольного інтерфейсу. Передбачити автоматичне пакетне генерування «рандомізованих» даних у базі. 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. Програмний код виконати згідно шаблону MVC (модель-подання-контролер).