

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”

Факультет прикладної математики  
Кафедра програмного забезпечення комп’ютерних систем

**Лабораторна робота № 2**  
з дисципліни “Бази даних ”

Виконав  
студент II курсу  
групи КП-93

Катрич Владислав Сергійович  
*(прізвище, ім'я, по батькові)*

Перевірів  
“ \_\_\_\_ ” “ \_\_\_\_\_ ” 20\_\_ р.  
викладач

Петрашенко Андрій Васильович  
*(прізвище, ім'я, по батькові)*

Київ 2020

**Завдання** роботи полягає у наступному:

1. Реалізувати функції внесення, редагування та видалення 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).

**URL репозиторій** з вихідним кодом:

[https://github.com/Decvai/Database\\_kpi/tree/master/lab2](https://github.com/Decvai/Database_kpi/tree/master/lab2)

**Звітування щодо:**

**№1)**

**ілюстрації деяких команд при звичайних обставинах:**

*-вставка нового елементу*

```
C:\Projects\kpi\database\lab2\h001>app
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: create
Enter table name: authors
Enter age: 24
Enter name: Oleg
Enter email: oleg222@gmail.com
+++++
Item was added
+++++

List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: read
Enter table name: authors
```

(index)	id	name	age	email
0	2	'Oleg'	24	'oleg222@gmail.com'

### -зміна елементу

```
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: update
Enter table name: authors
```

(index)	id	name	age	email
0	2	'Oleg'	24	'oleg222@gmail.com'

```
Enter id: 2
Enter new values or press 'enter' to keep the default
Enter age:
Enter name: Masha
Enter email: masha@gmail.com
{ id: 2, name: 'Masha', age: 24, email: 'masha@gmail.com' }
UPDATE authors SET (id,name,age,email) = ROW('2', 'Masha', '24', 'masha@gmail.com') WHERE id = 2
---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---
Change authors name --> Masha
Change authors age --> 24
Change authors email --> masha@gmail.com
---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---  ---

List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: read
Enter table name: authors
```

(index)	id	name	age	email
0	2	'Masha'	24	'masha@gmail.com'

### -видалення елементу

```
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: delete
Enter table name: authors
```

(index)	id	name	age	email
0	4	'Masha'	24	'masha@gmail.com'

```
Enter id: 4
-----
We have just removed 4 id from authors
-----

List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: read
Enter table name: authors
```

(index)

**ілюстрації обробки виняткових ситуацій (помилки) при введенні/вилучення даних:**

*-При спробі введення даних з FK ключем, який ні на що не вказує*

```
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: create
Enter table name: news
Enter publication_date: 2010-01-05
Enter author_id: 2322
This FK points to nothing
Enter author_id: █
```

*-При спробі видалення запису, на який має посилання зовнішній ключ іншої таблиці*

```
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: read
Enter table name: news
```

(index)	id	title	content	publication_date	author_id
0	2	'What if...?'	'Very Interestiiiiiiiiiiiiing content about very interesting title'	2010-02-04T22:00:00.000Z	5

```
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: delete
Enter table name: authors
```

(index)	id	name	age	email
0	5	'Sasha'	29	'sasha555@gmail.com'

```
Enter id: 5
Subordinates have FK on this id
Enter id: █
```

**ілюстрації валідації даних при введенні користувачем:**

*-Введення неіснуючих команд*

```
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: erger
You've entered an unimplemented command.
```

*-Введення неіснуючих таблиць(для прикладу була взята команда 'create')*

```
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: create
Enter table name: wfeewf
This name is missing
Enter id: █
```

*-Введення невідповідних даних/типів даних при створенні/зміні записів*

```
Enter command: create
Enter table name: authors
Enter age: rger
Enter the appropriate type
Enter age: 32
Enter name: 232432
Enter the appropriate type
Enter name: Oleg
Enter email: █
```

```
Enter command: update
Enter table name: authors
```

(index)	id	name	age	email
0	5	'Sasha'	29	'sasha555@gmail.com'

```
Enter id: 212
This ID is missing
Enter id: 5
Enter new values or press 'enter' to keep the default
Enter age: gerge
Enter the appropriate type
Enter age: █
```

**№2) копії екрану (ілюстрації) з фрагментами згенерованих даних таблиць:**

*authors:*

Terminal Help appjs - lab2 - Visual Studio Code				
PROBLEMS	OUTPUT	DEBUG CONSOLE	TERMINAL	
99958	99963	'John'	61	'ajrxk@gmail.com'
99959	99964	'John'	79	'wrujm@gmail.com'
99960	99965	'John'	55	'qxuuno@gmail.com'
99961	99966	'Ethan'	93	'llivi@gmail.com'
99962	99967	'John'	80	'ugtyssv@gmail.com'
99963	99968	'Lucas'	18	'stndy@gmail.com'
99964	99969	'Lucas'	73	'myhgyd@gmail.com'
99965	99970	'Ethan'	21	'wdmgaij@gmail.com'
99966	99971	'Ethan'	41	'shdds@gmail.com'
99967	99972	'Ethan'	8	'cqeac@gmail.com'
99968	99973	'Lucas'	64	'cefcjv@gmail.com'
99969	99974	'Lucas'	62	'qewyden@gmail.com'
99970	99975	'Ethan'	59	'tmdno@gmail.com'
99971	99976	'John'	37	'kmynrpv@gmail.com'
99972	99977	'John'	64	'kloxf@gmail.com'
99973	99978	'John'	90	'rcmxeg@gmail.com'
99974	99979	'Lucas'	58	'ciwldz@gmail.com'
99975	99980	'Lucas'	92	'xvboxu@gmail.com'
99976	99981	'Ethan'	20	'hsriddj@gmail.com'
99977	99982	'John'	14	'mbokqfj@gmail.com'
99978	99983	'Lucas'	91	'yoyig@gmail.com'
99979	99984	'Ethan'	63	'qmcnher@gmail.com'
99980	99985	'John'	91	'fjitsbx@gmail.com'
99981	99986	'Lucas'	31	'sftdyey@gmail.com'
99982	99987	'Lucas'	40	'qchmd@gmail.com'
99983	99988	'Lucas'	53	'qbifoss@gmail.com'
99984	99989	'John'	44	'unprvmp@gmail.com'
99985	99990	'John'	24	'rjpdj@gmail.com'
99986	99991	'John'	44	'ktcd@gmail.com'
99987	99992	'Ethan'	28	'iiscjf@gmail.com'
99988	99993	'John'	42	'aqssv@gmail.com'
99989	99994	'Ethan'	74	'octnehm@gmail.com'
99990	99995	'Ethan'	72	'snfxw@gmail.com'
99991	99996	'John'	10	'yhkd@gmail.com'
99992	99997	'Ethan'	78	'cbzshn@gmail.com'
99993	99998	'Lucas'	52	'ljmewnh@gmail.com'
99994	99999	'Lucas'	22	'jkycpgl@gmail.com'
99995	100000	'John'	10	'juubj@gmail.com'
99996	100001	'Lucas'	23	'dyacd@gmail.com'
99997	100002	'Lucas'	58	'wdlhc@gmail.com'
99998	100003	'John'	14	'xhinqvj@gmail.com'
99999	100004	'John'	52	'gywqy@gmail.com'
100000	100005	'John'	46	'hyysnuv@gmail.com'

news:

1 SELECT \* FROM public.news

2 ORDER BY id DESC

Data Output	Explain	Messages	Notifications
id	[PK] integer	title	content
1	110002	vhygtqf	tklynggyijpndvjsbbu xxxuvwajvfrfzodqozd xxfaqasuefhjrqxvj bzbzbzflfikbbmgpstcm qotfspvyfbbwcvueuexm sogbczqgkniwqubddvi ...
2	110001	mlsyqetzpitt	gyewurom qzmijjxh fqafoodd mihestmd dffhwtoo bomjeaxt etobdnrya
3	110000	ltwkmx	dgyxpvzgilmd kxlmkhagytrmj cimnucrykgtq qzxsmtuguedy rgxivqexbipoo cyfyigstnrbdg rtqnrblpyvej q plikzxmniueca
4	109999	lixprijjukpio	jujiveciomwuogmkc bksvrthqfyjccqvdw orthyyikbgbpvuxvczkh grhjhepkbierutviix hjjdskstibqttikmfl pptuwuocytiyiyvi eldyettfofja...
5	109998	tktoezqlrcs	bhescoktxadueoukw jnelpyllwkcfsrqnh jfoauldcfgvkmrscv koskzghpoanoejukit rwtwmkfyjffvqpec tksyoinfhadmbdkkk pdnsp...
6	109997	tbnvxfhnm	hexbgiwxircbixe qovwkskikvmwirms nurqgsrgrndrjbqs eetkluurvtbohpx ehsqucnirofigdwi yesobsfsekrbnnpw dwcfkfzofzwdygd ...
7	109996	btmgggozxgkii	bpirtfokarqulgr czxhwmjhnhgewufj mirbvpxillgapyx dshokoywzsqubhmr epyrxhqlokcerreh
8	109995	nftnbhjd	Inmohbgm fqqtfrwi juihqeny emueryig bxvfjigp
9	109994	medfi	bwlhmomzhys ifzhfwgiveg fihueugtir fdligtdphge gtufzofwcf ntemxgaedqp qmikttnrwmtc
10	109993	nywruqgm	lphbh rspik qamwx efbtq rnfq ogxjt
11	109992	htwbodpy	mthvpeensee uohoplazjans vifilwshgfn sjodyysmgijp kkvuvcumkufg qvxecmucgvoy ktvuqwuusfmil jbgcwmmqucrt

categories:

1 SELECT \* FROM public.categories

2 ORDER BY id ASC

Data Output	Explain	Messages	Notifications
id	[PK] integer	name	description
1	2	nsbwdirtpm	drvvwmni dyrvvwza frwinjo nwjzjiwi yvwmidj bypropwx djzungwm wrpcfau ammbirxb veduekvb mjjugpoqk
2	3	mmbnx	bsgfigigk bkcuavkhr ctyeflipd ybndwkglj jthaihbz tyqgszbed zywmibbrm loxwonjsh firxcxj tibvshkvi
3	4	purvz	jreyjd svtrvx vugvna oqgwi sqjine aqdrxf ltizdp lhgxpo fjmdsz yjpmi lxqtxw eyyyq cvqrhq
4	5	bumiqczm	szlbvwembyaydhkzh fjukipnbapnngkxks vgbjaksjzidaubgfk nxdraqjgftgvvgqn xwncimudzslqwdkoi vykpmuyvtlftwnpig dvncifvjpjhkcqz zdyjuafrsregvbot hzsdabhdndpysczsxm fitybnlwpjknuxid qdjoijrvwijnckje...
5	6	xnigcixfnia	fimwweultzdcdf ljpxhmnifwxxxi tpqdttnrotz bpygrilyblmyyp kufsigilqymyun yhqhcaoybwszky gfhnyhuxurtso piphccwiocmgyr nuwpthmabfvber dnxvqkwhuedksf
6	7	cpiodkmsts	mtgycbjhlep btoljyntvny mmsqfegyghgo depwmmmltbxna tndbgvwltoxik imhgrucebnfd rdpgwbboybrc reofisfaicqt mupmgomvhpwo ybgurmkhcgcw nxweelhvgfna ykrnkagtpswt ppmagymwgbxg tbeijicqpecm
7	8	bizuprevilx	dzicojyqkethqsmoaq sdngnrxbuviprniygh ghrijdugmimfugdep hsqgwysaofbkqmpfmo yokkqapjyviwxzmom
8	9	dcmont	mcuecrumimigtqdy qirxmggzeekjysg nmudhifecalkyxei gtwljgeoaalyntfdr buixhrjbdgqkxjd gtxqihobjhphqzj wwdgkhyupkxijyuj hpdcindpwrpokmis wxohyrrqfjdulaj pvbipfxvawwskxsp zemvmdxfnakfsh umpli...
9	10	lhbuy	omibqjctfthgy fttaadilqdn mslfomuxopvb mkipiulyfjmt buefyfqownct cceqbfxaoyim lbugwvtrvrych exjhevilppkg qptqzdzspcdi prjkhfbggtk
10	11	puendxjofq	ecrfvouebu tcfonvromjpf hhtxbwoxluu ybwmmzvevixh rmfueihbnvy snrnwzewqbdp rubftjwxfat lnfqzjdspi zgcqahfczud frargcsmnwi byakbysijxpo notjqnwyefci kjdxugkmzyr
11	12	lkacusc	ghfongifezfdc suildgysnplc bfjdygklwzpyl govvggdrcubp ecgsjfoxdtulk

**копії SQL-запитів, що ілюструють генерацію при визначених вхідних параметрах:**

### *authors*

```
async autogenerateCategories(num) {  
  try {  
    await pool.query(  
      `INSERT INTO categories(name, description) SELECT random_string(trunc(random()*10+5)::int),  
      random_text(trunc(random()*10+5)::int, trunc(random()*15+5)::int) FROM generate_series(1, ${num});`  
    );  
  } catch (err) {  
    // handle error  
  }  
}
```

### *news*

```
`INSERT INTO authors(name, age, email)  
SELECT (array['John', 'Lucas', 'Ethan', 'Mason', 'Mia', 'Charlotte', 'Amelia'])[floor(random() * 3 + 1)],  
trunc(random()*90+5::int), random_email() FROM generate_series(1, ${num});`
```

### *categories*

```
`INSERT INTO news(title, content, publication_date, author_id) SELECT random_string(trunc(random()*10+5)::int),  
random_text(trunc(random()*10+5)::int, trunc(random()*15+5)::int),  
timestamp '2014-01-10 20:00:00' +  
  random() * (timestamp '2010-01-20 20:00:00' -  
    timestamp '2019-01-10 10:00:00'),  
trunc(random()*(SELECT MAX(id) FROM "authors")+1)  
FROM generate_series(1, ${num});`
```

**Де `random_email()`, `random_string(string_size integer)`,  
`random_text(textlength, substringlength)` мої функції:**

### `random_email()`

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION public.random_email(  
  )  
  RETURNS text  
  LANGUAGE 'plpgsql'  
  
  COST 100  
  VOLATILE  
  
AS $BODY$  
declare  
  chars text[] :=  
'{A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s  
,t,u,v,w,x,y,z}';  
  result text := '';  
  i integer := 0;  
  length integer;  
begin  
  length := trunc(random()*3+5::int);  
  result := random_string(length);  
  result := result || '@gmail.com';  
  return result;  
end;  
  
$BODY$;
```

## random\_string(string\_size integer)

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION public.random_string(  
    string_size integer)  
    RETURNS text  
    LANGUAGE 'plpgsql'  
  
    COST 100  
    VOLATILE  
  
AS $BODY$  
DECLARE  
output_string text;  
BEGIN  
SELECT array_to_string(ARRAY(SELECT chr((97 + round(random() * 25)) :: integer)  
FROM generate_series(1,string_size)), '') INTO output_string;  
RETURN output_string;  
END;  
$BODY$;
```

## random\_text(textlength, substringlength)

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION public.random_text(  
    textlength integer,  
    substringlength integer)  
    RETURNS text  
    LANGUAGE 'plpgsql'  
  
    COST 100  
    VOLATILE  
  
AS $BODY$  
declare  
    chars text[] :=  
'{A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,s  
,t,u,v,w,x,y,z}';  
    result text := '';  
    i integer := 0;  
begin  
    if textLength < 0 then  
        raise exception 'Given textLength cannot be less than 0';  
    end if;  
    for i in 1..textLength loop  
        result := result || random_string(substringLength);  
        result := result || ' ';  
    end loop;  
    return result;  
end;  
$BODY$;
```



### №3) ілюстрації уведення пошукового запиту та результатів виконання запитів:

1.

```
List of commands: create, read, update, delete, autogeneration, search, exit
Enter command: search
Enter the request number: 32
Sorry, but only 3 possible requests.
Enter the request number: 1
Enter author's name: Ethan
Enter author's age span(e.g. 4-29): 15-25
Enter news title: mt
```

(index)	id	name	age	email	title	publication_date
0	48268	'Ethan'	24	'btlvf@gmail.com'	'vrjmtecbguos'	2011-01-09T22:00:00.000Z
1	28640	'Ethan'	23	'qxbve@gmail.com'	'gzzmteymrj'	2013-03-12T22:00:00.000Z
2	21337	'Ethan'	24	'mkdtmv@gmail.com'	'dlmtmqsbu'	2007-10-06T21:00:00.000Z
3	88780	'Ethan'	17	'vdohf@gmail.com'	'wcfwkm'	2005-03-18T22:00:00.000Z

Time taken: 135ms

2.

```
Enter command: search
Enter the request number: 2
Enter news id span(e.g. 4-29): 50-50000000
Enter category name: mit
Enter news publication date span(e.g. 2010-10-10/2019-05-11): 2006-04-03/2019-05-06
```

(index)	news_id	category_id	title	author_id	publication_date	category_name	name
0	100432	15	'mitlskkrxeo'	14985	2006-12-26T22:00:00.000Z	'sixkfquoycyl'	'sixkfquoycyl'

Time taken: 127ms

3.

```
Enter command: search
Enter the request number: 3
Enter news id span(e.g. 4-29): 312-5125124
Enter author id span(e.g. 4-29): 30000-50000
Enter category name: tirmu
```

(index)	news_id	category_id	author_id	name	age	title	publication_date	category_name
0	100114	27	48062	'John'	6	'hprvb'	2009-01-06T22:00:00.000Z	'etirmuu'
1	100777	27	40488	'Lucas'	58	'dtcobydd'	2006-08-21T21:00:00.000Z	'etirmuu'

Time taken: 119ms

### копії SQL-запитів, що ілюструють пошук з зазначеними початковими параметрами:

1.

```
} = await pool.query(`SELECT authors.id, name, age, email, title, publication_date FROM authors
INNER JOIN news ON author_id = authors.id
WHERE name LIKE '${itemName}%' AND age BETWEEN ${itemAge.lower} AND ${itemAge.upper} AND title LIKE '${itemTitle}%'`);
return rows;
```

2.

```
} = await pool.query(`SELECT news_id, category_id, title, author_id, publication_date, name as category_name, name FROM news
INNER JOIN news_category_links ncl ON news.id = ncl.news_id
INNER JOIN categories ON ncl.category_id = categories.id
WHERE news.id BETWEEN ${itemId.lower} AND ${itemId.upper} AND title LIKE '%${itemName}%'
AND publication_date BETWEEN '${itemDate.lower}' AND '${itemDate.upper}';`);
```

3.

```
} = await pool.query(`SELECT news_id, category_id, author_id, authors.name, authors.age,
title, publication_date, categories.name AS category_name FROM news
INNER JOIN news_category_links ncl ON news.id = ncl.news_id
INNER JOIN categories ON ncl.category_id = categories.id
INNER JOIN authors ON author_id = authors.id
WHERE news.id BETWEEN ${newsId.lower} AND ${newsId.upper} AND authors.id
BETWEEN ${authorId.lower} AND ${authorId.upper} AND categories.name LIKE '%${categoryName}%';`);
```

**№4) ілюстрації програмного коду з репозиторію Git:**

controllers	lab2	2 hours ago
doc	irrelevant	2 hours ago
models	lab2	2 hours ago
views	lab2	2 hours ago
.eslintrc	lab2	2 hours ago
.gitignore	lab2	2 hours ago
README.md	lab2	2 hours ago
app.js	lab2	2 hours ago
package-lock.json	lab2	2 hours ago
package.json	lab2	2 hours ago