

**Міністерство освіти та науки України  
Національний технічний університет України “Київський  
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”  
Факультет прикладної математики  
Кафедра системного програмування і спеціалізованих комп’ютерних  
систем**

**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1  
з дисципліни  
“Бази даних та засоби управління”  
“Проектування бази даних та ознайомлення з базовими операціями  
СУБД PostgreSQL”**

**Виконав: Молчембаєв Я. А.  
Студент групи KB-23  
Github: [r1pth3sl1t/kpi\\_databases \(github.com\)](https://github.com/r1pth3sl1t/kpi_databases)  
Telegram: @m3r7v4i444c0m**

## **Київ 2024**

### **Постановка задачі**

1. Розробити модель «сутність-зв'язок» предметної галузі, обраної студентом самостійно, відповідно до пункту «Вимоги до ER-моделі».
2. Перетворити розроблену модель у схему бази даних (таблиці) PostgreSQL.
3. Виконати нормалізацію схеми бази даних до третьої нормальної форми (3НФ).
4. Ознайомитись із інструментарієм PostgreSQL та pgAdmin 4 та внести декілька рядків даних у кожну з таблиць засобами pgAdmin 4.

### **Завдання №1**

#### **Опис предметної області**

Тема бази даних: Соціальна мережа для професійних зв'язків.

#### **Перелік сутностей з описом їх призначення**

User - сутність користувача соціальної мережі. Атрибути сутності:

- first\_name - ім'я
- last\_name - прізвище
- email - адреса електронної пошти

Skill - сутність навички користувача. Кожен користувач може налаштувати у своєму профілі набір навичок, якими він володіє, для підбору доступних вакансій або для роботодавця. Атрибути:

- name - назва навички
- skill\_type - тип навички (hard skill, soft skill)

Company - сутність компанії. Користувач може мати попередній досвід роботи в певних компаніях і опублікувати інформацію про цей досвід у своєму профілі. Атрибути:

- name - назва компанії
- website\_link - посилання на сайт компанії
- description - текстовий опис компанії

University - сутність навчального закладу. Користувач може мати освіту і опублікувати інформацію про неї у своєму профілі. Атрибути:

- name - назва університету
- country - країна, що видає диплом

#### **Опис зв'язків моделі**

M:N користувач - користувач (рекурсивний зв'язок). Користувачі можуть встановлювати контакт один з одним, багато користувачів можуть мати багато професійних зв'язків.

0:N користувач - навчальний заклад. Користувач може як і не мати освіти взагалі, так і мати декілька освіт однокчасно.

0:N користувач - компанія. Користувач може як і не мати професійного досвіду, так і мати його в декількох компаніях.

M:N користувач - навичка. Багато користувачів можуть мати багато навичок, при цьому ці навички можуть бути спільними для них.

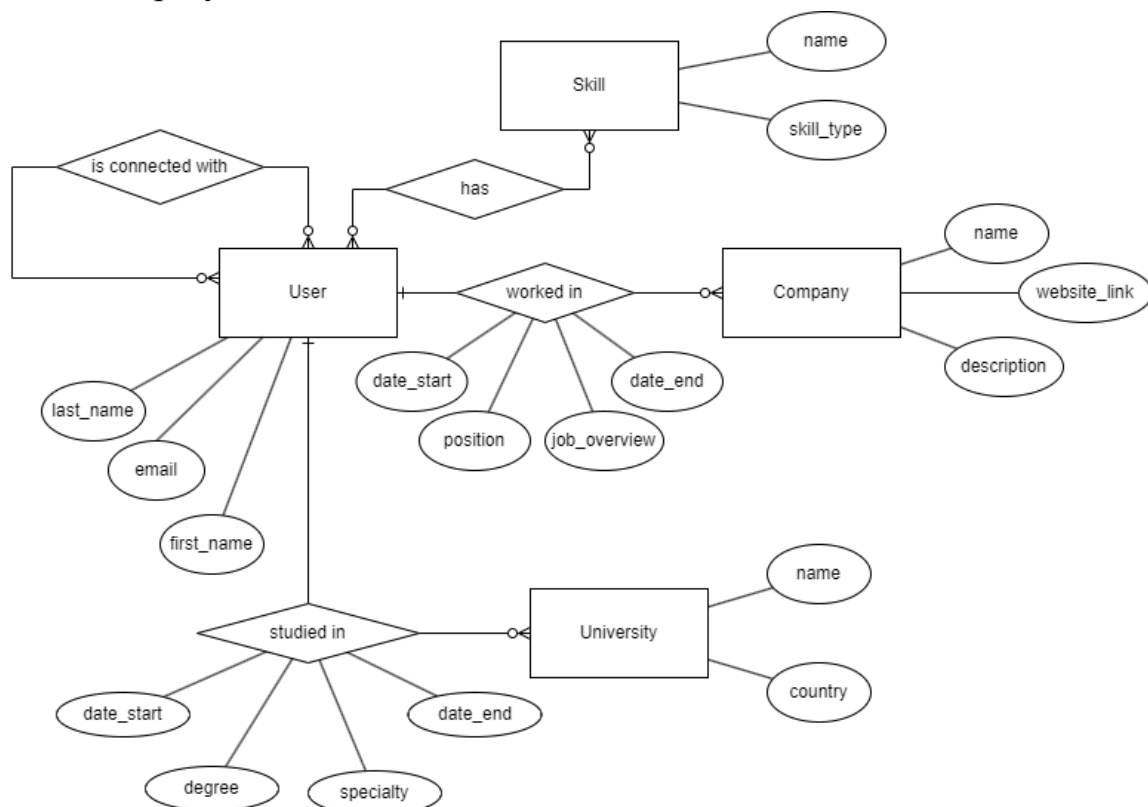
### Опис зв'язків з атрибутами

Studied in - зв'язок користувача і його освіти. Атрибути:

- date\_start, date\_end - дати початку і кінця здобуття освіти
- degree - науковий ступінь(бакалавр, магістр тощо)
- specialty - спеціальність

Worked in - зв'язок користувача і його досвіду роботи. Атрибути:

- date\_start, date\_end - дати початку і кінця здобуття освіти
- position - посада
- job\_overview - опис того, чим людина займалася на місці роботи, яких результатів досягла тощо



ER-діаграма за нотацією Crow's foot

## Завдання №2

### Перетворення діаграми в таблиці

- Сутність User була перетворена на таблицю user з первинним ключем user\_id
- Сутність Company була перетворена на таблицю company з первинним ключем company\_id
- Сутність University була перетворена на таблицю university з первинним ключем university\_id
- Сутність Skill була перетворена на таблицю skill з первинним ключем skill\_id
- Зв'язок is connected with (User->User) було перетворено на таблицю connection з первинним ключем (u1, u2)
- Зв'язок studied in (User->University) було перетворено на таблицю education з первинним ключем education\_id
- Зв'язок worked in (User->Company) було перетворено на таблицю experience з первинним ключем experience\_id
- Зв'язок has (User->Skill) було перетворено на таблицю users\_to\_skills з первинним ключем (user\_id, skill\_id)

В результаті база даних складається з таких таблиць з атрибутами:

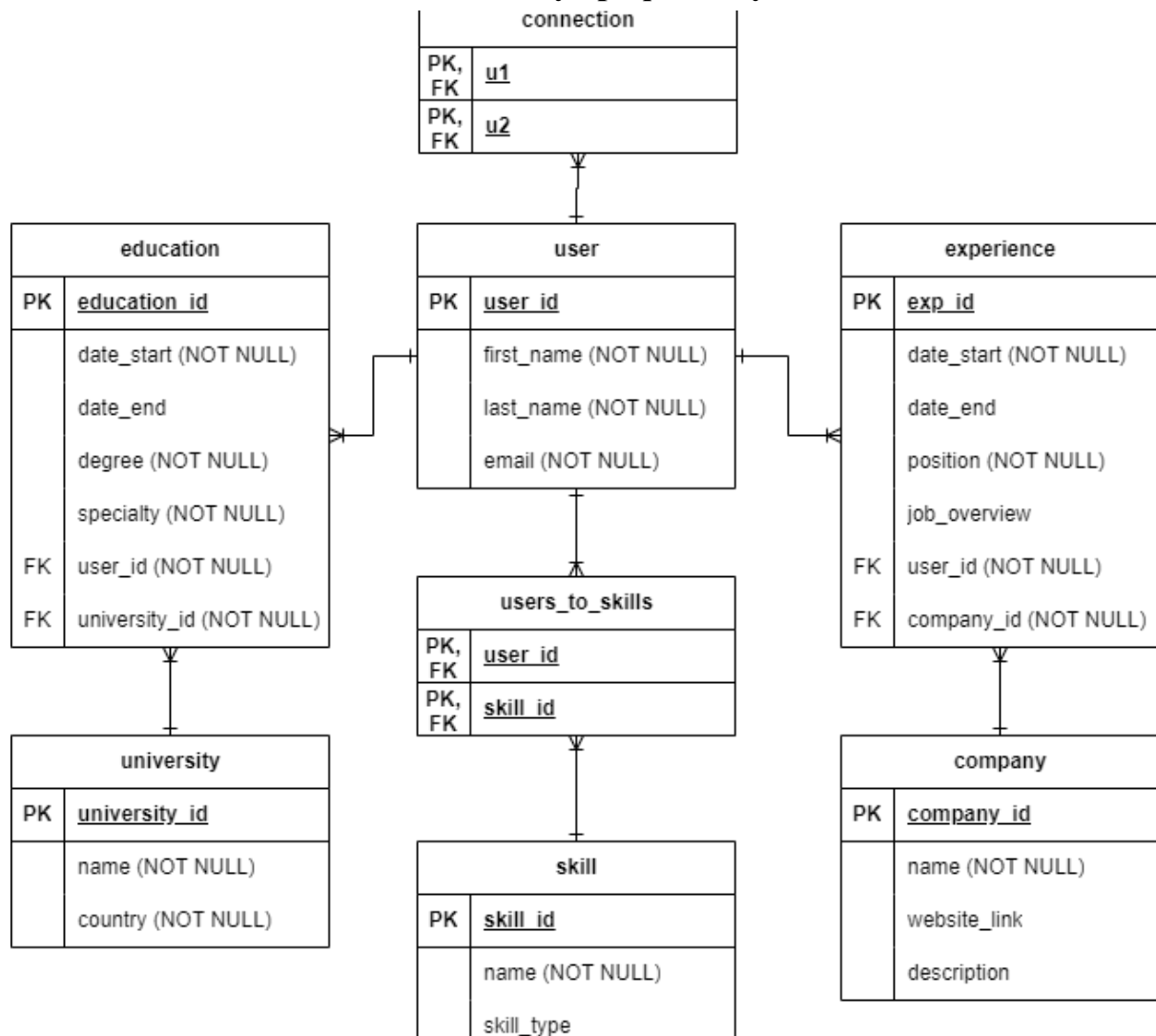
табл.1

Сутність	Атрибут	Тип атрибуту
user - сутність користувача	user_id	serial
	first_name	character varying
	last_name	character varying
	email	character varying
company - сутність компанії	company_id	serial
	name	character varying
	website_link	character varying
	description	character varying

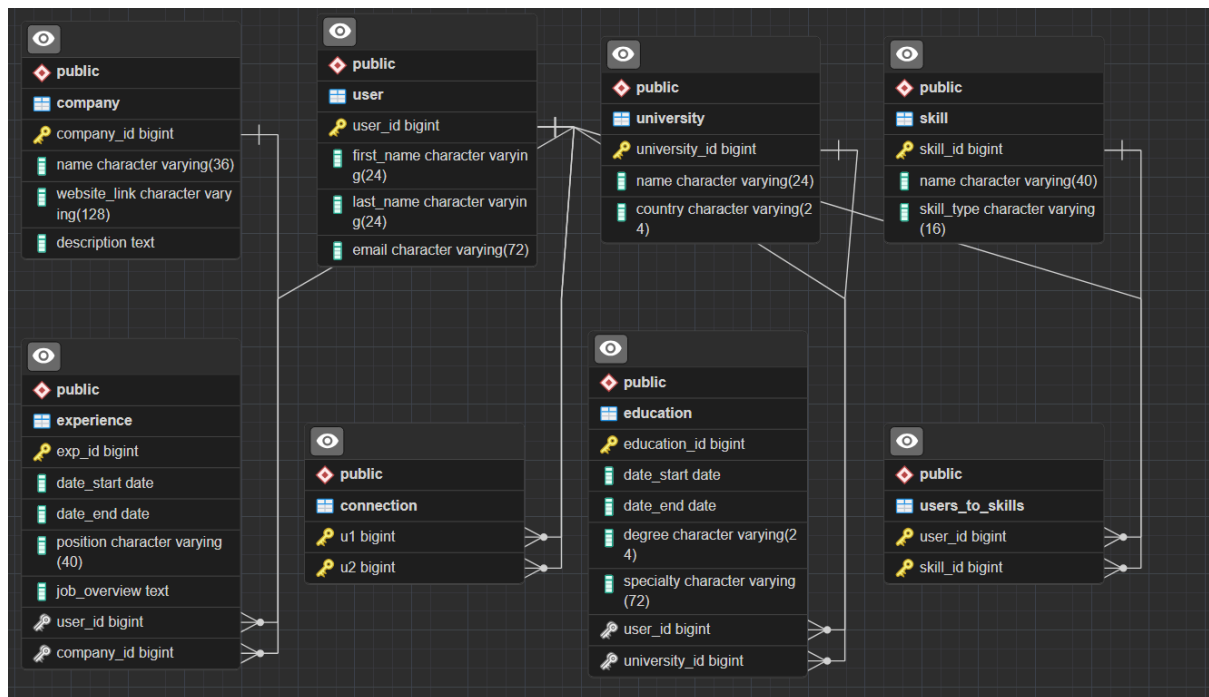
university - сутність університету	university_id	serial
	name	character varying
	country	character varying
skill - сутність навички	skill_id	serial
	name	character varying
	skill_type	character varying
connection - допоміжна таблиця для реалізації N:M зв'язку між користувачами	u1	bigint
	u2	bigint
education - допоміжна таблиця для реалізації 0:N зв'язку між користувачем і його освітою	education_id	serial
	date_start	date
	date_end	date
	degree	character varying
	specialty	character varying
	user_id	bigint
	university_id	bigint
experience - допоміжна таблиця для реалізації 0:N зв'язку між користувачем і його досвідом роботи	exp_id	serial
	date_start	date
	date_end	date
	position	character varying
	job_overview	text
	user_id	bigint
	company_id	bigint
users_to_skills - допоміжна таблиця	user_id	bigint
	skill_id	bigint

для реалізації N:M зв'язку між користувачами і їх навичками		
---	--	--

### Схема бази даних у графічному вигляді



## Схема бази даних у графічному вигляді, згенерована в PgAdmin 4



### Завдання №3

#### Функціональні залежності

##### **user**

user\_id → first\_name, last\_name, email, employed

user\_id → last\_name

user\_id → email

##### **company**

company\_id → name, website\_link, description

company\_id → name

company\_id → website\_link

company\_id → description

##### **university**

university\_id → name, country

university\_id → name

university\_id → country

##### **skill**

skill\_id → name, skill\_type

skill\_id → name

skill\_id → skill\_type

## **Пояснення щодо відповідності бази даних нормальним формам**

Вимоги бази даних для відповідності 1НФ:

- кожна клітинка містить єдине значення(відсутність списків, масивів)
- кожен запис у таблиці є унікальним

У створеній у ході виконання роботи схемі відсутні списки, масиви у будь-якому вигляді, унікальність записів таблицях забезпечується наявністю у кожній таблиці первинного ключа.

Вимоги для відповідності 2НФ:

- таблиця має знаходитися в 1НФ
- кожен неключовий атрибут має функціонально залежати від повного ключа, а не його частини.

У схемі відсутні складені ключі для таблиць, що відображають сутності, а складені ключі для таблиць зв'язків є єдиними атрибутами цих таблиць, отже функціональна залежність неключових атрибутів від частини ключів не є можливою, отже схема знаходиться у 2НФ.

Вимоги для відповідності 3НФ:

- таблиця має знаходитися в 2НФ
- кожен неключовий атрибут нетранзитивно залежний від кожного ключа

У схемі відсутні будь-які транзитивні функціональні залежності, отже вона знаходиться у 3НФ.

Оскільки схема знаходиться у 3НФ, то вона достатньо економно витрачає ресурси за рахунок низької надлишковості, при цьому швидкодія роботи з базою залишається високою.



## Завдання №4

### Скріншоти з PgAdmin

company

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Inherited from table(s)

Columns

Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
company_id	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('co
name	character varying	36		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
website_link	character varying	128		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
description	text			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

company

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Primary Key Foreign Key Check Unique Exclude

Name	Columns
company_pkey	company_id

connection

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Inherited from table(s)

Columns

Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
u1	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
u2	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

connection

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Primary Key Foreign Key Check Unique Exclude

Name	Columns
connection_pkey	u1,u2

connection

General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL

Primary Key Foreign Key Check Unique Exclude

Name	Columns	Referenced Table
fk_u1	(u1) -> (user_id)	public.user
fk_u2	(u2) -> (user_id)	public.user















education

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Inherited from table(s)

Select to inherit from...

Columns

	Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
 	education_id	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('edu
 	date_start	date			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	date_end	date			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	degree	character varying	24		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	specialty	character varying	72		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	user_id	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	university_id	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



education

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Primary KeyForeign KeyCheckUniqueExclude

Name

Columns



education\_pkey

education\_id

education



GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Primary KeyForeign KeyCheckUniqueExclude

Name

Columns



Referenced Table



fk\_university\_id

(university\_id) -> (university\_id)

public.university



fk\_user\_id

(user\_id) -> (user\_id)

public.user















experience

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Inherited from table(s)

Select to inherit from...

Columns

	Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
 	exp_id	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('exp
 	date_start	date			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	date_end	date			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	position	character varying	40		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	job_overview	text			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	user_id	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	company_id	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

experience

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Primary KeyForeign KeyCheckUniqueExclude

experience\_pkey

exp\_id

experience

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Primary KeyForeign KeyCheckUniqueExclude

fk\_company\_id

(company\_id) -> (company\_id)

public.company

fk\_user\_id

(user\_id) -> (user\_id)

public.user

skill

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Inherited from table(s)

Select to inherit from...

Columns

skill\_id

bigint

nextval(ski

name

character varying

40

skill\_type

character varying

16

skill

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Primary KeyForeign KeyCheckUniqueExclude

skill\_pkey

skill\_id

university

GeneralColumnsAdvancedConstraintsParametersSecuritySQL

Inherited from table(s)

Select to inherit from...

Columns

university\_id

bigint

nextval('uni

name

character varying

24

country

character varying

24

university

General

Columns

Advanced

Constraints

Parameters

Security

SQL

Primary Key

Foreign Key

Check

Unique

Exclude

+

Name	Columns
<div> <div></div> <div></div> <div>university_pkey</div> </div>	university_id

user

General

Columns

Advanced

Constraints

Parameters

Security

SQL

Inherited from table(s)

Select to inherit from...

Columns

+

Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
<div> <div></div> <div></div> <div>user_id</div> </div>	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('usr
<div> <div></div> <div></div> <div>first_name</div> </div>	character varying	24		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<div> <div></div> <div></div> <div>last_name</div> </div>	character varying	24		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<div> <div></div> <div></div> <div>email</div> </div>	character varying	72		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

user

General

Columns

Advanced

Constraints

Parameters

Security

SQL

Primary Key

Foreign Key

Check

Unique

Exclude

+

Name	Columns
<div> <div></div> <div></div> <div>user_pkey</div> </div>	user_id

users\_to\_skills

General

Columns

Advanced

Constraints

Parameters

Security

SQL

Inherited from table(s)

Select to inherit from...

Columns

+

Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
<div> <div></div> <div></div> <div>user_id</div> </div>	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<div> <div></div> <div></div> <div>skill_id</div> </div>	bigint			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

users\_to\_skills

General

Columns

Advanced

Constraints

Parameters

Security

SQL

Primary Key

Foreign Key

Check

Unique

Exclude

+

Name	Columns
<div> <div></div> <div></div> <div>users_to_skills_pkey</div> </div>	user_id,skill_id

users_to_skills		
General Columns Advanced Constraints Parameters Security SQL		
Primary Key Foreign Key Check Unique Exclude		
		+
Name	Columns	Referenced Table
fk_skill_id	(skill_id) -> (skill_id)	public.skill
fk_user_id	(user_id) -> (user_id)	public.user

## Заповнення бази даних

Tables (8)				
>	company	company_id [PK] bigint	name character varying (36)	website_link character varying (128)
>	connection			description text
>	education			
>	experience			
>	skill			
>	university			

1	1	Google	google.com	World's biggest search engine company
2	2	Amazon	amazon.com	The largest online retailer and technology provider
3	3	CD projekt	cdprojektred.com	Polish video game developer, publisher and distributor based in Wars...
4	4	Self employed	[null]	[null]

Tables (8)			
>	company		
>	connection		
>	education		
>	experience		
>	skill		

	u1 [PK] bigint	u2 [PK] bigint
1	1	3
2	2	3
3	1	2

Tables (8)								
>	company	education_id [PK] bigint	date_start date	date_end date	degree character varying (24)	specialty character varying (72)	user_id bigint	university_id bigint
>	connection							
>	education							
>	experience							
>	skill							

1	1	2017-09-01	2021-07-01	Bachelor	Data analyst	1	2
2	3	2022-09-01	[null]	Bachelor	C++ engineer	2	1
3	2	2021-09-01	2023-07-01	Master	Data analyst	1	2

Tables (8)							
>	company	exp_id [PK] bigint	date_start date	date_end date	position character varying (40)	job_overview text	user_id bigint
>	connection						compar bigint
>	education						
>	experience						
>	skill						
>	university						

1	1	2022-11-01	2023-07-15	Big data engineer	Developing, maintaining, testing, analyzing, and evaluating a company's d...	1
2	3	2024-06-01	[null]	Freelance designer	Worked on indie compaine's game sprites	3

Tables (8)			
>	company	skill_id [PK] bigint	name character varying (40)
>	connection		skill_type character varying (16)
>	education		
>	experience		
>	skill		
>	university		
>	user		
>	users_to_ski		
>	Trigger Functio		
>	Types		

1	1	C++	Technical
2	2	Communication	Soft
3	3	English	Language
4	4	Responsibility	Soft
5	5	Docker	Technical
6	6	Proactive	Soft
7	7	Helpful	Soft
8	8	SOL	Technical

Total rows: 9 of 9 Query complete 00:00:00 103

Tables (8)				
>	company			
>	connection			
>	education			
>	experience			
>	skill			
>	university			
		university_id [PK] bigint	name character varying (24)	country character varying (24)
1		1	KPI	Ukraine
2		2	Oxford	United Kingdom
3		4	MIT	USA
4		5	ČVUT	Czech Republic

Tables (8)				
>	company			
>	connection			
>	education			
>	experience			
>	skill			
>	university			
>	user			
>	users_to_ski			
		user_id [PK] bigint	first_name character varying (24)	last_name character varying (24) email character varying (72)
1		1	John	Smith johnsmith@mail.com
2		2	Mark	Ford markfrd@mail.com
3		3	Jenna	Jane jenna_j@mail.com

Tables (8)			
>	company		
>	connection		
>	education		
>	experience		
>	skill		
>	university		
>	user		
>	users_to_ski		
		user_id [PK] bigint	skill_id [PK] bigint
1		1	2
2		1	3
3		1	9
4		1	8
5		2	1
6		2	3