

**Національний технічний університет України
“Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського”**

Факультет прикладної математики

**Кафедра системного програмування і спеціалізованих
комп’ютерних систем**

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

з дисципліни

“Бази даних та засоби управління”

Група: КВ-33

Виконав: Козлов С. О.

Оцінка:

Тема роботи

Проектування бази даних та ознайомлення з базовими операціями СУБД PostgreSQL.

Мета роботи

Здобуття вмінь проектування бази даних та практичних навичок створення реляційних баз даних за допомогою PostgreSQL.

Контактні дані

Виконав: Козлов С.О.

Telegram: [@Teollan](https://t.me/Teollan)

Github: <https://github.com/Teollan/2025-bdzu-lab1>

Опис предметної галузі

Назва

Система управління клієнтами для компаній

Загальні положення

Система управління клієнтами для компаній (альт. CRM-система) призначена для підтримки процесів продажу та взаємодії між *Компаніями* і *Клієнтами*. Вона дозволяє створювати *Ліди* націлені на конкретних *Клієнтів*. За необхідності, *Лід* може бути керований одним чи кількома *Менеджерами з продажів*.

Така система дозволяє бізнесу мати актуальна базу *Клієнтів* для подальшої взаємодії (ретаргетинг, win-back, реферальні програми тощо). Також вона дозволяє опосередковано збирати аналітику про успішність рекламних заходів, ефективність окремих *Менеджерів з продажу* та фактичну аудиторію яку зацікавили продукти *Компанії*.

Сценарії використання (use cases)

- *Компанія* створює *Лід* націлений на потенційного *Клієнта*
- *Компанія* наймає *Менеджерів з продажів*
- *Компанія* призначає одного чи декількох *Менеджерів з продажу* на *Лід*
- *Менеджер з продажів* контактує з *Клієнтом* за його контактними даними.
- *Менеджер з продажів* оновлює статус *Ліда* в залежності від результату взаємодії з клієнтом

Перелік сутностей та їх призначення

Company (Компанія) – сутність, що узагальнено описує компанію або іншу форму бізнесу. Зберігає мінімально необхідну інформацію про компанію.

Атрибут	Опис
<u>Company ID</u>	Ключовий атрибут. Унікальний ідентифікатор компанії в системі
Company Name	Назва компанії в зрозумілому для людини форматі

Customer (Клієнт) – сутність що узагальнено описує людину як потенційного або поточного клієнта компанії. Зберігає контактну інформацію для взаємодії Менеджера з продажів з Клієнтом.

Атрибут	Опис
<u>Customer ID*</u>	Ключовий атрибут. Унікальний ідентифікатор клієнта в системі
First Name	Ім'я клієнта
Last Name	Прізвище клієнта
Email Address	Потенційний ключ. Адреса електронної пошти клієнта для зв'язку
Phone Number	Потенційний ключ. Номер телефону клієнта для зв'язку

*email адреса є унікальною для кожного клієнта але не є стабільною (напр. клієнт може подати запит на видалення персональних даних), що створить труднощі в підтримці БД. Тому було прийняте рішення використовувати штучний ідентифікатор Customer ID в якості ключового атрибута.

Lead (Лід, Зачіпка) – сутність, що описує точку дотику (touchpoint) і пов’язану з нею взаємодію між *Компанією* і *Клієнтом*. Для подальшої роботи з клієнтом, лід може бути призначений *Менеджеру з продажів*.

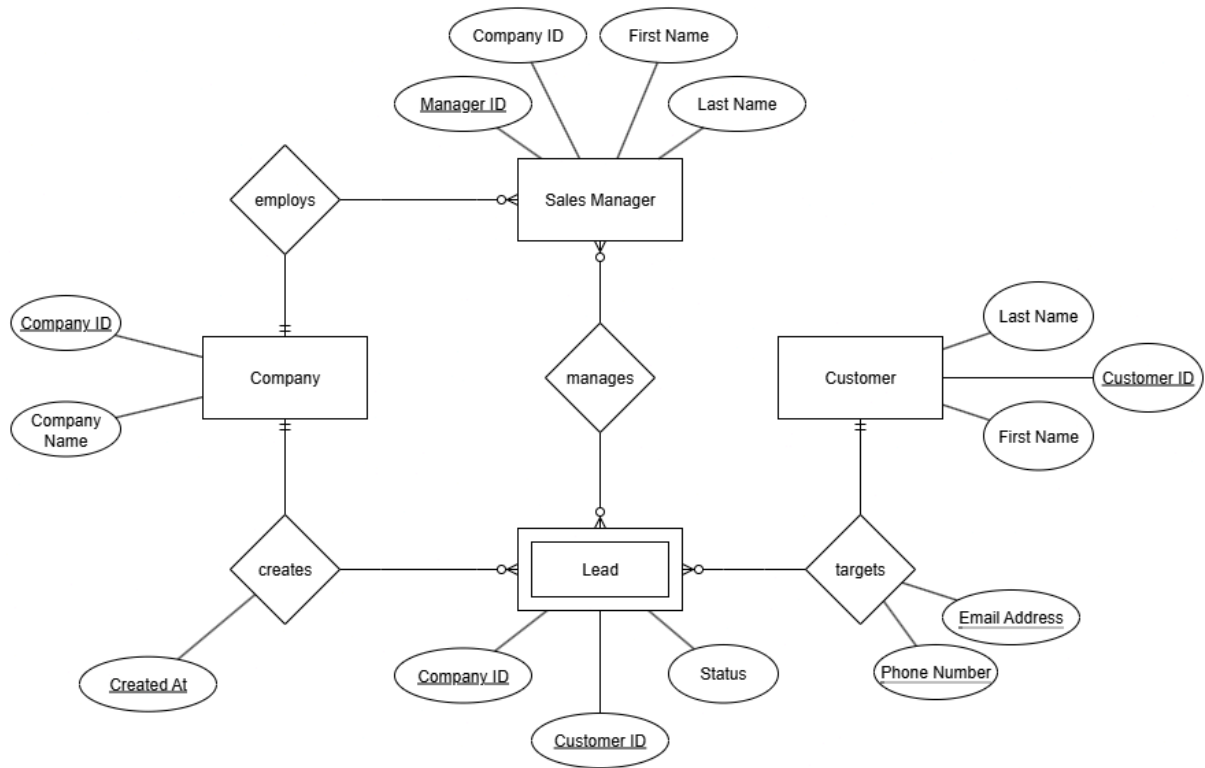
Атрибут	Опис
<u>Company ID</u>	Композитний ключ. Ідентифікатор компанії, яка створила лід.
<u>Customer ID</u>	Композитний ключ. Ідентифікатор клієнта, на якого націлений лід.
<u>Created At</u>	Композитний ключ. Часова мітка, коли сталась взаємодія між клієнтом і компанією.
Status	Поточний статус обробки ліда <ul style="list-style-type: none"> - Pending: очікує призначення менеджера - In progress: в процесі взаємодії з клієнтом - Won: клієнт купив товар/послугу - Lost: клієнт відмовився від співпраці

Sales Manager (Менеджер з продажів) – сутність, що описує працівника компанії, в чій обов’язки входить взаємодія з клієнтами. *Менеджер з продажів* відповідає за оновлення статусу призначених йому лідів.

Атрибут	Опис
<u>Manager ID</u>	Ключовий атрибут. Унікальний ідентифікатор менеджера в системі
Company ID	Ідентифікатор компанії, яка створила лід.
First Name	Ім’я менеджера
Last Name	Прізвище менеджера

ER модель

Тут і далі використовується нотація “Пташина лапка” (Crow’s foot)



Перетворення моделі на таблиці БД

Спочатку перетворимо назви сутностей на назви таблиць:

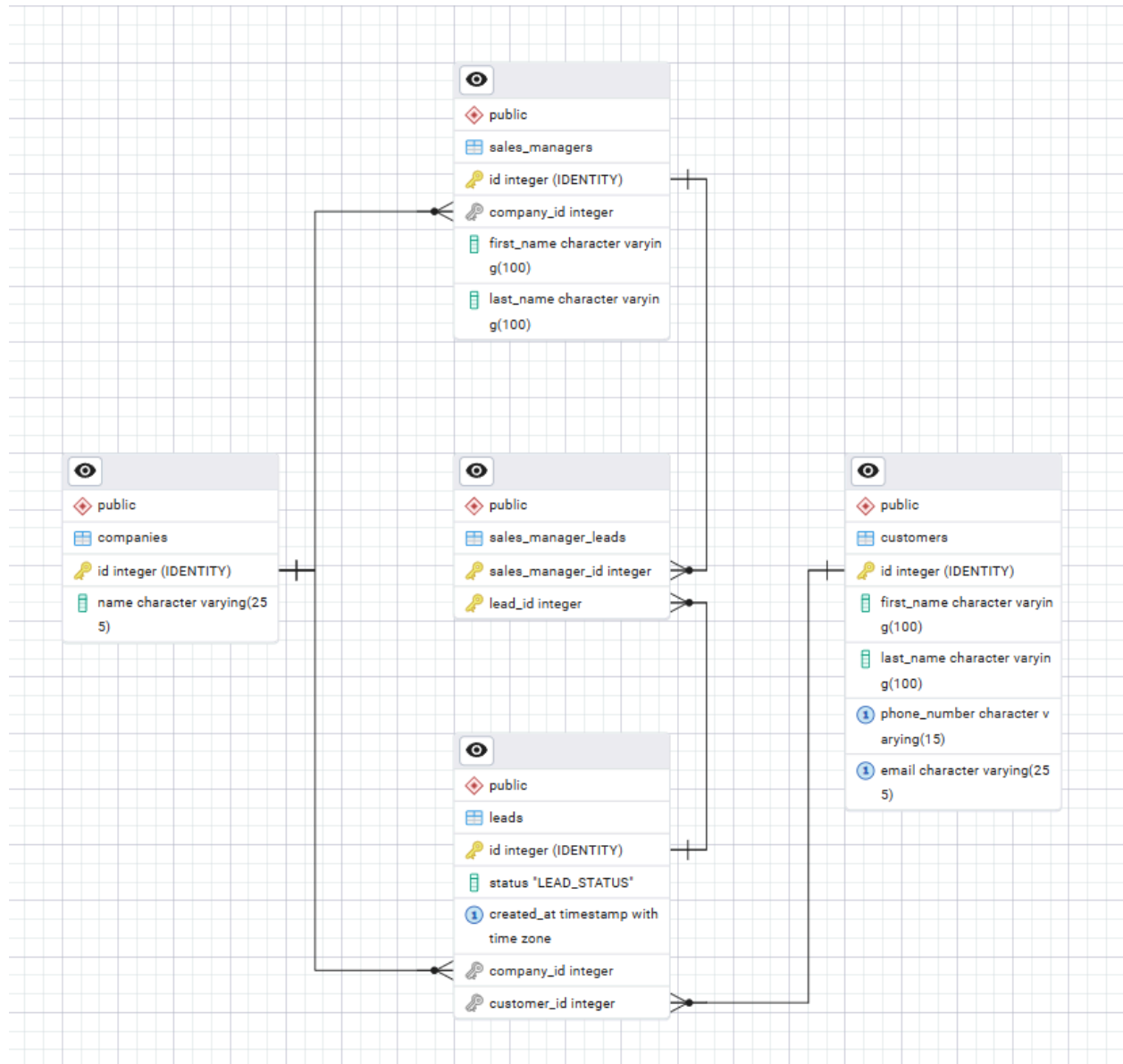
- Компанія → companies
- Клієнт → customers
- Лід → leads
- Менеджер з продажів → sales_managers

Відношення companies → leads, customers → leads, companies → sales_managers мають тип 1:N, отже вводити нові таблиці не потрібно.

Достатньо використати зовнішні ключі (FK).

- Для таблиці leads: company_id, customer_id
- Для таблиці sales_managers: company_id

Відношення sales_managers → leads має тип N:M, отже потрібно ввести додаткову таблицю sales_manager_leads.



Нормалізація БД

Функціональні залежності

companies:

- id → name

customers:

- id → first_name, last_name, phone_number, email
- email → id, first_name, last_name, phone_number
- phone_number → id, email, first_name, last_name

leads:

- id → status, company_id, customer_id, created_at
- company_id, customer_id, created_at → id, status

sales_managers:

- id → first_name, last_name, company_id

sales_manager_leads:

- sales_manager_id, lead_id → ∅

1НФ

Необхідні умови:

- Кожен запис унікальний.
- Кожна колонка є атомарною.

Для кожної з таблиць визначений унікальний РК, а для ключових атрибутів leads та companies визначений UNIQUE CONSTRAINT. Отже кожен запис є унікальним.

Кожна колонка представляє тільки одне значення, спискові типи не використовуються. Отже кожна колонка є атомарною.

Висновок: Таблиці нормалізовані до 1НФ.

2НФ

Необхідні умови:

- Таблиці нормалізовані до 1НФ.
- Кожен неключовий атрибут функціонально залежить від ключа.

2НФ актуальна тільки для композитних ключів, тому потрібно перевірити тільки таблиці leads та sales_manager_leads.

Таблиця sales_manager_leads має тільки ключові атрибути, отже умови 2НФ тривіально задовольняються.

Таблиця leads має тільки один неключовий атрибут status, який залежить від всіх компонентів композитного ключа company_id, customer_id, created_at.

Висновок: Таблиці нормалізовані до 2НФ.

3НФ

Умови:

- Таблиці нормалізовані до 2НФ.
- Немає транзитивних залежностей неключових атрибутів у межах однієї таблиці.

Проаналізувавши ФЗ очевидно, що транзитивні залежності від неключових атрибутів відсутні у всіх таблицях.

Висновок: Таблиці нормалізовані до 3НФ.

Робота з pgAdmin 4

Приклад роботи з редактором таблиць pgAdmin 4

leads

General

Columns

Advanced

Constraints

Partitions

Parameters

Security

SQL

Inherited from table(s)

Select to inherit from...

Columns

	Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
	id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	status	"LEAD_STATUS"			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	created_at	timestamp with time zone			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	now()
	company_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	customer_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Close

Reset

Save

Деталі реалізації таблиць

```
Table "public.companies"
Column |          Type          | Collation | Nullable |          Default
-----+-----+-----+-----+-----
id      | integer                |           | not null | generated always as identity
name    | character varying(255) |           | not null |
Indexes:
    "company_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
Referenced by:
    TABLE "sales_managers" CONSTRAINT "fk_sales_managers_company" FOREIGN KEY (company_id) REFERENCES companies(id) ON DELETE CASCADE
    TABLE "leads" CONSTRAINT "lead_company_id_fkey" FOREIGN KEY (company_id) REFERENCES companies(id) ON DELETE CASCADE

Table "public.customers"
Column |          Type          | Collation | Nullable |          Default
-----+-----+-----+-----+-----
id      | integer                |           | not null | generated always as identity
first_name | character varying(100) |           | not null |
last_name  | character varying(100) |           | not null |
phone_number | character varying(15) |           | not null |
email     | character varying(255) |           | not null |
Indexes:
    "customer_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
    "customer_email_key" UNIQUE CONSTRAINT, btree (email)
    "unique_phone_number" UNIQUE CONSTRAINT, btree (phone_number)
Referenced by:
    TABLE "leads" CONSTRAINT "lead_customer_id_fkey" FOREIGN KEY (customer_id) REFERENCES customers(id) ON DELETE CASCADE
```

```

Table "public.leads"
Column | Type | Collation | Nullable | Default
-----|-----|-----|-----|-----
id | integer | | not null | generated always as identity
status | "LEAD_STATUS" | | not null |
created_at | timestamp with time zone | | not null | now()
company_id | integer | | not null |
customer_id | integer | | not null |
Indexes:
    "lead_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
    "unique_lead" UNIQUE CONSTRAINT, btree (company_id, customer_id, created_at)
Foreign-key constraints:
    "lead_company_id_fkey" FOREIGN KEY (company_id) REFERENCES companies(id) ON DELETE CASCADE
    "lead_customer_id_fkey" FOREIGN KEY (customer_id) REFERENCES customers(id) ON DELETE CASCADE
Referenced by:
    TABLE "sales_manager_leads" CONSTRAINT "fk_sales_manager_leads_lead" FOREIGN KEY (lead_id) REFERENCES leads(id) ON DELETE CASCADE

```

```

Table "public.sales_managers"
Column | Type | Collation | Nullable | Default
-----|-----|-----|-----|-----
id | integer | | not null | generated always as identity
company_id | integer | | not null |
first_name | character varying(100) | | not null |
last_name | character varying(100) | | not null |
Indexes:
    "sales_managers_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
Foreign-key constraints:
    "fk_sales_managers_company" FOREIGN KEY (company_id) REFERENCES companies(id) ON DELETE CASCADE
Referenced by:
    TABLE "sales_manager_leads" CONSTRAINT "fk_sales_manager_leads_manager" FOREIGN KEY (sales_manager_id) REFERENCES sales_managers(id) ON DELETE CASCADE

```

Дані, внесені до таблиць

companies:

	id [PK] integer	name character varying (255)
1	1	Acme Corp
2	2	Globex Inc
3	3	Umbrella Corporation
4	4	Wayne Enterprises
5	5	Stark Industries

customers:

	id [PK] integer	first_name character varying (100)	last_name character varying (100)	phone_number character varying (15)	email character varying (255)
1	7	John	Doe	+11234567890	john.doe@example.com
2	8	Jane	Smith	+11234567891	jane.smith@example.com
3	9	Bruce	Wayne	+10987654321	bruce.wayne@example.com
4	10	Tony	Stark	+15551234567	tony.stark@stark.com
5	11	Alice	Johnson	+17778889999	alice.johnson@example.com

leads:

	id [PK] integer	status "LEAD_STATUS"	created_at timestamp with time zone	company_id integer	customer_id integer
1	16	PENDING	2025-09-06 02:20:31.892591+03	1	7
2	17	IN_PROGRESS	2025-09-09 02:20:31.892591+03	2	8
3	18	WON	2025-09-13 02:20:31.892591+03	3	9
4	19	LOST	2025-09-11 02:20:31.892591+03	4	10
5	20	IN_PROGRESS	2025-09-15 02:20:31.892591+03	5	11

sales_managers:

	id [PK] integer	company_id integer	first_name character varying (100)	last_name character varying (100)
1	1	1	Michael	Thompson
2	2	1	Sarah	Anderson
3	3	3	David	Martinez
4	4	3	Laura	Mitchell
5	5	3	Robert	Johnson
6	6	4	Emily	Clark
7	7	5	James	Hughes
8	8	5	Olivia	Walker

sales_manager_leads

	sales_manager_id [PK] integer	lead_id [PK] integer
1	3	18
2	5	18
3	6	19
4	8	20