



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені Ігоря Сікорського»
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ
**Кафедра системного програмування та спеціалізованих комп'ютерних
систем**

Лабораторна робота №1
з дисципліни
«Бази даних і засоби управління»

Група: КВ-23

Виконав: Дениско М.

Оцінка:

Київ – 2024

Проектування бази даних та ознайомлення з базовими операціями СУБД PostgreSQL

Метою роботи є здобуття вмінь проектування бази даних та практичних навичок створення реляційних баз даних за допомогою PostgreSQL.

Завдання роботи полягає у наступному:

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 кожен з таблиць засобами pgAdmin 4.

Модель «сутність-зв'язок» предметної галузі “Система обліку експонатів у музеї або галереї”

Сутності та їх опис

1. **Museum**

Призначення: Представляє музей як організацію чи місце, де розташовані галереї та експонати.

Атрибути:

- Museum_ID (первинний ключ)
- Name
- Location
- Established_Year

2. **Gallery**

Призначення: Представляє окремі галереї в музеї, де зберігаються колекції експонатів.

Атрибути:

- Gallery_ID (первинний ключ)
- Name
- Floor
- Theme
- Museum_ID (зовнішній ключ) — посилання на **Museum**

3. **Exhibit**

Призначення: Представляє окремі експонати чи артефакти, які демонструються в галереях.

Атрибути:

- Exhibit_ID (первинний ключ)
- Name
- Description
- Year_Created
- Gallery_ID (зовнішній ключ) — посилання на **Gallery**

4. **Exhibit_Schedule** (зв'язок із атрибутами)

Призначення: Відображає, коли і де конкретний експонат демонструється в галереї.

Атрибути:

- Exhibit_Schedule_ID (первинний ключ)
- Start_Date
- End_Date

- Exhibit_ID (зовнішній ключ) — посилання на **Exhibit**
- Gallery_ID (зовнішній ключ) — посилання на **Gallery**

Зв'язки

1. Museum - Gallery

- Один музей може мати декілька галерей (1:N).
- Одна галерея належить до одного музею.
- **Gallery** містить зовнішній ключ **Museum_ID**, який посилається на **Museum**.

2. Gallery - Exhibit

- Одна галерея може містити декілька експонатів (1:N).
- Один експонат демонструється в одній галереї одночасно.
- **Exhibit** містить зовнішній ключ **Gallery_ID**, який посилається на **Gallery**.

3. Exhibit - Exhibit_Schedule

- Один експонат може мати декілька розкладів демонстрації (1:N).
- Кожен розклад відповідає одному експонату.
- **Exhibit_Schedule** містить зовнішній ключ **Exhibit_ID**, який посилається на **Exhibit**.

4. Gallery - Exhibit_Schedule

- Одна галерея може приймати декілька розкладів демонстрації (1:N).
- Кожен розклад пов'язаний із конкретною галереєю.
- **Exhibit_Schedule** містить зовнішній ключ **Gallery_ID**, який посилається на **Gallery**.

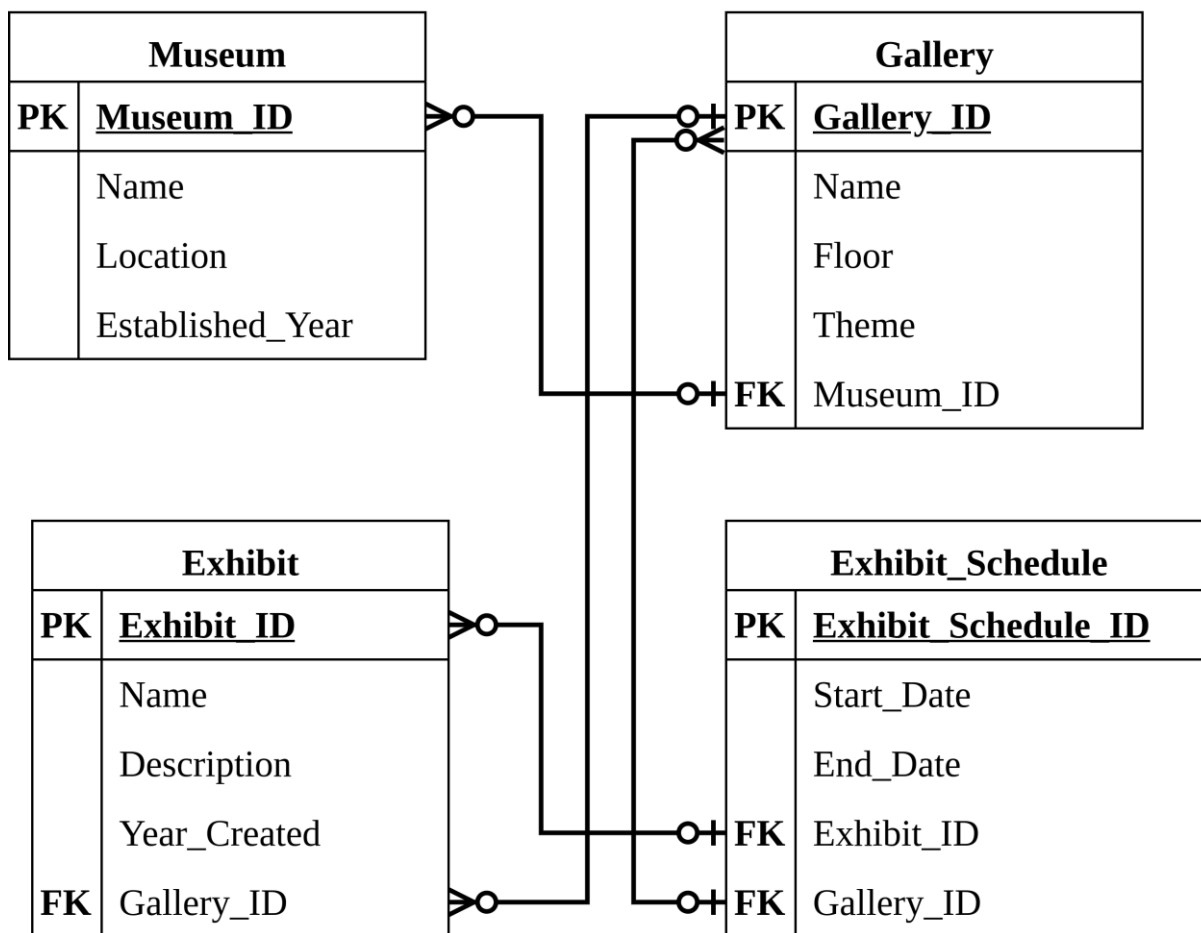


Рис. 1. ER-діаграма

Процес перетворення ER-моделі у схему бази даних

1. Перетворення сутності Museum у таблицю Museum:

- Сутність Museum перетворюється у таблицю з атрибутами Museum_ID, Name, Location, Established_Year.
- Museum_ID є первинним ключем (**PRIMARY KEY**).
- Атрибути Name та Location позначені як **NOT NULL**.

2. Перетворення сутності Gallery у таблицю Gallery:

- Сутність Gallery перетворюється у таблицю з атрибутами Gallery_ID, Name, Floor, Theme, Museum_ID.
- Gallery_ID є первинним ключем (**PRIMARY KEY**).
- Museum_ID є зовнішнім ключем (**FOREIGN KEY**), що посиляється на Museum(Museum_ID).
- Атрибути Name та Museum_ID позначені як **NOT NULL**.

3. Перетворення сутності Exhibit у таблицю Exhibit:

- Сутність Exhibit перетворюється у таблицю з атрибутами Exhibit_ID, Name, Description, Year_Created, Gallery_ID.
- Exhibit_ID є первинним ключем (**PRIMARY KEY**).
- Gallery_ID є зовнішнім ключем (**FOREIGN KEY**), що посиляється на Gallery(Gallery_ID).
- Атрибути Name та Gallery_ID позначені як **NOT NULL**.

4. Перетворення зв'язку Exhibit_Schedule у таблицю Exhibit_Schedule:

- Зв'язок Exhibit_Schedule створюється у вигляді таблиці з атрибутами Exhibit_Schedule_ID, Start_Date, End_Date, Exhibit_ID, Gallery_ID.
- Exhibit_Schedule_ID є первинним ключем (**PRIMARY KEY**).
- Exhibit_ID та Gallery_ID є зовнішніми ключами (**FOREIGN KEY**), що посиляються на Exhibit(Exhibit_ID) та Gallery(Gallery_ID) відповідно.
- Атрибути Start_Date та End_Date позначені як **NOT NULL**.

SQL код з точним позначенням типів та обмежень:

```
CREATE TABLE Museum (
```

```
    Museum_ID SERIAL PRIMARY KEY,  
    Name VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Location VARCHAR(150) NOT NULL,  
    Established_Year INT
```

```
);
```

```
CREATE TABLE Gallery (
```

```
    Gallery_ID SERIAL PRIMARY KEY,  
    Name VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Floor INT,  
    Theme VARCHAR(100),  
    Museum_ID INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT fk_museum FOREIGN KEY (Museum_ID) REFERENCES
```

```
Museum(Museum_ID)
```

```
);
```

```
CREATE TABLE Exhibit (
```

```
    Exhibit_ID SERIAL PRIMARY KEY,  
    Name VARCHAR(100) NOT NULL,  
    Description TEXT,  
    Year_Created INT,  
    Gallery_ID INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT fk_gallery FOREIGN KEY (Gallery_ID) REFERENCES Gallery(Gallery_ID)
```

```
);
```

```
CREATE TABLE Exhibit_Schedule (
```

```
    Exhibit_Schedule_ID SERIAL PRIMARY KEY,  
    Start_Date DATE NOT NULL,  
    End_Date DATE NOT NULL,  
    Exhibit_ID INT NOT NULL,  
    Gallery_ID INT NOT NULL,  
    CONSTRAINT fk_exhibit FOREIGN KEY (Exhibit_ID) REFERENCES Exhibit(Exhibit_ID),
```

```

        CONSTRAINT fk_gallery_schedule FOREIGN KEY (Gallery_ID) REFERENCES
        Gallery(Gallery_ID)
    );

```

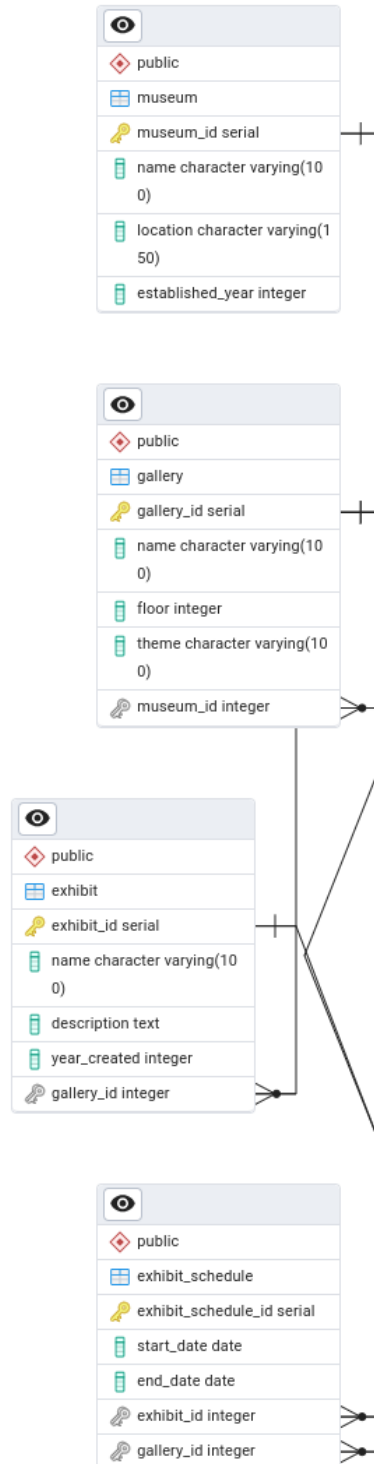


Рис. 2 - Логічна модель предметної області
Нормалізація схеми бази даних до третьої нормальної форми (3НФ)

Перша нормальна форма (1НФ)

Вимога: Усі атрибути таблиці повинні мати атомарні (нероздільні) значення, а кожен запис у рядку має бути унікальним.

1. Таблиця Museum:

- Атрибути Museum_ID, Name, Location, Established_Year мають атомарні значення.
- Museum_ID є унікальним первинним ключем.

Відповідає 1НФ.

2. Таблиця Gallery:

- Атрибути Gallery_ID, Name, Floor, Theme, Museum_ID мають атомарні значення.
- Gallery_ID є унікальним первинним ключем.

Відповідає 1НФ.

3. Таблиця Exhibit:

- Атрибути Exhibit_ID, Name, Description, Year_Created, Gallery_ID мають атомарні значення.
- Exhibit_ID є унікальним первинним ключем.

Відповідає 1НФ.

4. Таблиця Exhibit_Schedule:

- Атрибути Exhibit_Schedule_ID, Start_Date, End_Date, Exhibit_ID, Gallery_ID мають атомарні значення.
- Exhibit_Schedule_ID є унікальним первинним ключем.

Відповідає 1НФ.

Друга нормальна форма (2НФ)

Вимога: Усі атрибути мають повністю залежати від первинного ключа, а не лише від його частини (немає часткових залежностей). Це стосується таблиць із складеними ключами.

1. Таблиця Museum:

- Museum_ID є простим ключем. Усі інші атрибути повністю залежні від нього.

Відповідає 2НФ.

2. Таблиця Gallery:

- Gallery_ID є простим ключем. Усі інші атрибути повністю залежні від нього.

Відповідає 2НФ.

3. Таблиця Exhibit:

- Exhibit_ID є простим ключем. Усі інші атрибути повністю залежні від нього.

Відповідає 2НФ.

4. Таблиця Exhibit_Schedule:

- Exhibit_Schedule_ID є простим ключем. Усі інші атрибути повністю залежні від нього.

Відповідає 2НФ.

Третя нормальна форма (3НФ)

Вимога: Кожен неключовий атрибут повинен залежати тільки від первинного ключа та не залежати транзитивно від інших неключових атрибутів.

1. Таблиця Museum:

- Немає транзитивних залежностей.

Відповідає 3НФ.

2. Таблиця Gallery:

- Museum_ID є зовнішнім ключем, але це не створює транзитивної залежності, бо Museum_ID залежить від Gallery_ID.

Відповідає 3НФ.

3. Таблиця Exhibit:

- Gallery_ID є зовнішнім ключем, але це не створює транзитивної залежності, бо Gallery_ID залежить від Exhibit_ID.

Відповідає 3НФ.

4. Таблиця Exhibit_Schedule:

- Exhibit_ID та Gallery_ID є зовнішніми ключами, але всі інші атрибути залежать лише від первинного ключа Exhibit_Schedule_ID.

Відповідає 3НФ.

Висновок

Схема бази даних уже відповідає вимогам **3НФ**. Жодних змін у структурі бази даних проводити не потрібно.

Внесення даних у кожну таблицю засобами pgAdmin 4

Вставка даних у таблицю Museum

```
INSERT INTO Museum (Name, Location, Established_Year)
VALUES
('Louvre Museum', 'Paris, France', 1793),
('Metropolitan Museum of Art', 'New York, USA', 1870),
('National Gallery', 'London, UK', 1824);
```

Вставка даних у таблицю Gallery

```
INSERT INTO Gallery (Name, Floor, Theme, Museum_ID)
VALUES
('Impressionism', 2, '19th-century French art', 1),
('Ancient Art', 1, 'Greek and Roman sculptures', 1),
('Modern Art', 3, '20th-century art', 2),
('Renaissance Art', 1, '16th-century European art', 3);
```

Вставка даних у таблицю Exhibit

```
INSERT INTO Exhibit (Name, Description, Year_Created, Gallery_ID)
VALUES
('Mona Lisa', 'Portrait by Leonardo da Vinci', 1503, 1),
('Venus de Milo', 'Ancient Greek sculpture', -100, 2),
('The Starry Night', 'Painting by Vincent van Gogh', 1889, 3),
('The Ambassadors', 'Renaissance painting by Hans Holbein', 1533, 4);
```

Вставка даних у таблицю Exhibit_Schedule

```
INSERT INTO Exhibit_Schedule (Start_Date, End_Date, Exhibit_ID, Gallery_ID)
VALUES
('2024-01-01', '2024-06-30', 1, 1),
('2024-07-01', '2024-12-31', 2, 2),
('2024-03-01', '2024-08-31', 3, 3),
('2024-09-01', '2024-12-31', 4, 4);
```

Назви, типи та обмеження на стовпці

exhibit

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
	exhibit_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('€
	name	character varying	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	description	text			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	year_created	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	gallery_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

i

?

Close

Reset

Save

exhibit_schedule

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
	exhibit_schedule	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('€
	start_date	date			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	end_date	date			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	exhibit_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	gallery_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

i

?

Close

Reset

Save

gallery

×

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
 	gallery_id	integer ▼			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('g')
 	name	character varying ▼	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	floor	integer ▼			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	theme	character varying ▼	100		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	museum_id	integer ▼			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

i

?

×

Close

↺

Reset

💾

Save

museum

×

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
 	museum_id	integer ▼			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('r')
 	name	character varying ▼	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	location	character varying ▼	150		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
 	established_year	integer ▼			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

i

?

×

Close

↺

Reset

💾

Save

Вміст таблиць бази даних у PostgreSQL

Query Query History

```
1 SELECT * FROM public.exhibit
2 ORDER BY exhibit_id ASC LIMIT 100
```

Data Output Messages Notifications

Showing rows: 1 to 4						
	exhibit_id [PK] integer	name character varying (100)	description text	year_created integer	gallery_id integer	
1	1	Mona Lisa	Portrait by Leonardo da Vinci	1503	1	
2	2	Venus de Milo	Ancient Greek sculpture	-100	2	
3	3	The Starry Night	Painting by Vincent van Gogh	1889	3	
4	4	The Ambassadors	Renaissance painting by Hans Holbein	1533	4	

Query Query History

```
1 SELECT * FROM public.exhibit_schedule
2 ORDER BY exhibit_schedule_id ASC LIMIT 100
```

Data Output Messages Notifications

Showing rows: 1 to 4						
	exhibit_schedule_id [PK] integer	start_date date	end_date date	exhibit_id integer	gallery_id integer	
1	1	2024-01-01	2024-06-30	1	1	
2	2	2024-07-01	2024-12-31	2	2	
3	3	2024-03-01	2024-08-31	3	3	
4	4	2024-09-01	2024-12-31	4	4	

Query Query History

```
1 SELECT * FROM public.gallery
2 ORDER BY gallery_id ASC LIMIT 100
```

Data Output Messages Notifications

Showing rows: 1 to 4						
	gallery_id [PK] integer	name character varying (100)	floor integer	theme character varying (100)	museum_id integer	
1	1	Impressionism	2	19th-century French art	1	
2	2	Ancient Art	1	Greek and Roman sculptures	1	
3	3	Modern Art	3	20th-century art	2	
4	4	Renaissance Art	1	16th-century European art	3	

Query

Query History

1

SELECT * FROM public.museum

2

ORDER BY museum_id ASC LIMIT 100

3

Data Output

Messages

Notifications

≡+

▼

▼

Showing rows: 1 to 3

Pa

	<div><div>museum_id</div><div>[PK] integer</div></div>	<div><div>name</div><div>character varying (100)</div></div>	<div><div>location</div><div>character varying (150)</div></div>	<div><div>established_year</div><div>integer</div></div>
1	1	Louvre Museum	Paris, France	1793
2	2	Metropolitan Museum of Art	New York, USA	1870
3	3	National Gallery	London, UK	1824

github:

telegram: <https://t.me/k4rmit>