

# Лекція 01: Вступ

## Lecture 01: Intro

# Дані / Data

- Дані – це сукупність/набір/колекція фактів та уявлень/понять, які можуть бути оброблені для отримання інформації.
- Data is a collection of facts and figures that can be processed to produce information.

# Student

- Student ID / Credit book number
- Full name
- Group number
- ...
- Birth date
- Contacts
- etc.

# How to store data?

```
int id = 1;
```

```
string name = "John Doe";
```

```
int grade = 2;
```

```
int id = 1;  
string name = "John Doe";  
int grade = 2;
```

=>

```
int[] ids = { 1, 2, ..., N }  
string[] names = { "John Doe", "Petro Petrenko",  
    ... }  
int[] grades = { 2, 1, ... }
```

```
int[] ids = { 1, 2, ..., N };  
string[] names = { "John Doe", "Petro Petrenko", ... };  
int[] grades = { 2, 1, ... };
```

=>

```
struct Student {  
    int id;  
    string name;  
    int grade;  
};  
Student[] students = { {1, "Jonh Doe", 2}, ... };
```

```
ofstream out("students.txt");  
for (int i = 0; i < N; i++) {  
    out << students[i].id << "," << students[i].name << "," <<  
    students[i].grade << endl;  
}  
out.close();
```

=>

students.txt

1,JohnDoe,2

2,Petro Petrenko,1

...

N,Firstname Lastname,X

Student

id

name

grade

+

How to store **RELATED DATA?**

Courses

id

title

hours

credits



# База даних / Database

- База даних – це сукупність/набір/колекція пов'язаних даних.
- Database is a collection of related data.

Data (facts)      ->      Information (conclusion)

 $\Rightarrow$ 

Students -> Top  
-> Average

# Система управління базами даних / Database management system

- Система управління базами даних (СУБД) дозволяє зберігати дані таким чином, що стає легше отримувати, маніпулювати та створювати інформацію
- A database management system (DBMS) stores data in such a way that it becomes easier to retrieve, manipulate, and produce information.

# Характеристики сучасної СУБД / Characteristics of a modern DBMS

- Предметна область / Real-world entity
- Відношення таблиць / Relation-based tables
- Ізоляція даних та застосунку / Isolation of data and application
- Зменшення надмірності / Less redundancy
- Узгодженість / Consistency
- Мова запитів / Query language
- Властивості ACID / ACID properties
- Багатокористувацький та одночасний доступ / Multiuser and concurrent access
- Декілька виглядів / Multiple views
- Безпека / Security

# Предметна область / Real-world entity

Student            (сутність / entity)  
id  
name  
grade            (атрибут / attribute)  
...  
age  
etc.

- множина сутностей / set of entities
- властивості / attributes
- відношення / relationships

# Відношення таблиць / Relation-based tables

## Table "Students"

id

name

grade

=>

1,John Doe,2

2,Petro Petrenko,1

## Table "Courses"

id

title

credits

=>

1,Programming,5

2,Databases,6

## Relation "Students-Courses"

Students.id

Courses.id

=>

1,2

2,1

2,2

# Ізоляція даних та застосунку / Isolation of data and application

Data – records

Application – DBMS

## Metadata (DBMS)

id

name

grade

## Data (records)

1

“John Doe”

2

# Зменшення надмірності / Less redundancy

Правила нормалізації / Normalization rules

Надмірність / Redundancy

Table “Students”

<u>id</u>	<u>name</u>	<u>grade</u>	<u>course</u>	<u>credits</u>
1	John Doe	2	OOP	5
2	John Doe	2	Math	3
3	John Doe	2	DB	6

# Узгодженість / Consistency

- Узгодженість – це стан, при якому кожне відношення у базі даних залишається узгодженим.
- Consistency is a state where every relation in a database remains consistent.

## Metadata

id : int

name : string

grade : int

## Data

“A1”

1234

2,5



# Мова запитів / Query language

- Отримання, обробка даних
- Retrieve and manipulate data

SELECT \* FROM Students

=>

<u>id</u>	<u>name</u>	<u>grade</u>
1	John Doe	2
2	Petro Petrenko	1

DELETE FROM  
Students WHERE id = 1

=>

<u>id</u>	<u>name</u>	<u>grade</u>
2	Petro Petrenko	1

# Властивості ACID / ACID properties

- Атомарність / Atomicity
- Узгодженість / Consistency
- Ізоляція / Isolation
- Довговічність / Durability

Застосовуються до **транзакцій**, які маніпулюють даними в базі даних

These concepts are applied on **transactions**, which manipulate data in a database

Транзакцію можна визначити як групу завдань.

Єдине завдання – це мінімальний блок обробки, який більше не можна розділити.

A transaction can be defined as a group of tasks. A single task is the minimum processing unit which cannot be divided further.

Money transfer transaction	
Account A	Account B
open(A) oldBalance = A.balance newBalance = oldBalance - 100 A.balance = newBalance close(A)	open(B) oldBalance = B.balance newBalance = oldBalance + 100 B.balance = newBalance close(B)

# Багатокористувацький та одночасний доступ / Multiuser and concurrent access

- СУБД підтримує багатокористувацьке середовище та дозволяє їм одночасно отримувати доступ до даних і керувати ними.
- DBMS supports multi-user environment and allows them to access and manipulate data in parallel.

# Декілька виглядів / Multiple views

- СУБД пропонує декілька виглядів для різних користувачів. Ця функція дозволяє користувачам переглядати базу даних відповідно до їхніх вимог.
- DBMS offers multiple views for different users. This feature enables the users to have a concentrate view of the database according to their requirements.

**Supply information**

ContractNumber:

ContractDate:

SupplierID:

ContractName:

Comment:

Suppliers:


**Products**

ContractNumber	Product	Amount	PricePerItem
1	TV	10	1253.45
1	Audio Player	25	655.12
1	Video Player	12	722.33
1	Stereo System	12	220.45
1	PC	24	1554.22

Total

**Supplier**

**Supplier address**



Ivanov I. I. PE

Date/time:

Робота з даними  
про постачання  
Work with  
supply data

Робота з даними  
про залишки  
продукції  
Work with data  
about stock

**Available Products**

Product	SupplierName	Amount	PricePerItem	Cost
<b>Audio Player</b>				
	Petrov P. P. PE	11	544	5984.00
	Petrov P. P. PE	22	323.19	7110.18
	"Interfrut" LLC	33	585.67	19327.11
	Ivanov I. I. PE	15	455.14	6827.10
	Ivanov I. I. PE	35	655.12	22929.20
<b>Summary for 'Product' = Audio Player (5 detail records)</b>				
		<b>Total</b>	<b>116</b>	<b>Total Cost 62177.59 UAH</b>
<b>Product</b>	<b>Week 36</b>	<b>Week 37</b>	<b>Week 39</b>	<b>Week 40</b>
Audio Player	35	26	55	