

Лабораторна робота №11

Java та бази даних.

Мета роботи: набути навичок створення зв'язку Java програми з базою даних та взаємодії з нею в процесі роботи програми.

Хід роботи:

Завдання 1. Створити консольний Java проект `java_lab_11` з пакетом `com.education.ztu`. Необхідно реалізувати програму використовуючи DDL та DML оператори SQL для роботи зі списком товарів.

Завдання 2. Створити з'єднання з базою даних:

- Обрати базу даних з якою буде працювати ваша програма, скачати для неї JDBC драйвер та додати в проект.
- Створити базу даних `store`.
- Налаштувати з'єднання (параметри з'єднання повинні бути збережені в `properties` файлі та зчитуватись з `ResourceBundle`).

Завдання 3. Робота з базою даних використовуючи клас `Statement`:

- Створити необхідні таблицю чи таблиці в базі даних
- Заповнити їх даними для 10 товарів (тут краще використати batchкоманди)
- Отримати всі записи з бази з інформацією про товари та вивести їх в консоль.

Завдання 4. Робота з базою даних використовуючи клас `PreparedStatement`:

- Додати ще 5 товарів використовуючи.
- Отримати дані про товари з певної категорії чи певного бренду та вивести їх в консоль.
- Після цього видалити всі записи з бази.

Завдання 5. Робота з транзакціями та точками збереження: Додати два товари (один запит повинен бути з синтаксичними помилками).

- Створити точку збереження після додавання першого товару.

					ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000–Пр11			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Звіт з лабораторної роботи ФІКТ Гр. ІПЗ-23-1			
Розроб.		Іщук О.С.						
Перевір.		Піонтківській В.І.						
Керівник								
Н. контр.								
Зав. каф.								
					Лім.	Арк.	Аркушів	
						1	15	

- Вивести в консоль товари, що були додані після відпрацювання двох запитів.

Завдання 6. Реалізація взаємодії з базою даних товарів використовуючи DAO:

- Створити абстрактний клас AbstractDAO з абстрактними методами для подальшої реалізації CRUD операцій
- Реалізувати ProductDAO, що наслідується від
- AbstractDAO та імплементувати необхідні методи.
- В тестовому класі продемонструвати взаємодію з базою даних використовуючи ProductDAO.

Лістинг програми:

AbstractDAO.java

```
package com.education.ztu;

import java.util.List;

public abstract class AbstractDAO<T> {
    public abstract void insert(T obj);
    public abstract T getById(int id);
    public abstract List<T> getAll();
    public abstract void update(T obj);
    public abstract void delete(int id);
}
```

DatabaseConnection.java

```
package com.education.ztu;

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.SQLException;
import java.util.ResourceBundle;

public class DatabaseConnection {
    private static Connection connection;

    public static Connection getConnection() {
        try {
            if (connection == null || connection.isClosed()) {
                ResourceBundle rb = ResourceBundle.getBundle("db");
                String url = rb.getString("db.url");
                String user = rb.getString("db.user");
                String pass = rb.getString("db.password");
                String driver = rb.getString("db.driver");

                Class.forName(driver);
                connection = DriverManager.getConnection(url, user, pass);
                System.out.println("З'єднання з базою даних встановлено.");
            }
        } catch (ClassNotFoundException e) {
            System.err.println("JDBC драйвер не знайдено: " + e.getMessage());
        } catch (SQLException e) {
            System.err.println("Помилка підключення до бази даних: " +

```

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

e.getMessage());
    }
    return connection;
}

public static void closeConnection() {
    try {
        if (connection != null && !connection.isClosed()) {
            connection.close();
            System.out.println("З'єднання з базою даних закрито.");
        }
    } catch (SQLException e) {
        System.err.println("Помилка при закритті з'єднання: " +
e.getMessage());
    }
}
}

```

Main.java

```

package com.education.ztu;

import java.util.InputMismatchException;
import java.util.Scanner;

public class Main {

    public static void main(String[] args) {

        Scanner scanner = new Scanner(System.in);
        boolean exit = false;

        System.out.println("Лабораторна робота №11 - JDBC");
        System.out.println("Робота з базою даних через Java");

        while (!exit) {
            try {
                System.out.println("\nГОЛОВНЕ МЕНЮ");
                System.out.println("1. Statement: вставка 10 товарів");
                System.out.println("2. PreparedStatement: вставка 5 +");
                System.out.println("   вибірка + видалення");
                System.out.println("3. Transaction: транзакція +");
                System.out.println("   savepoint");
                System.out.println("4. DAO: демонстрація CRUD операцій");
                System.out.println("5. Показати всі товари");
                System.out.println("0. Вихід");
                System.out.print("Виберіть пункт меню: ");

                int choice = scanner.nextInt();

                switch (choice) {
                    case 1:
                        StatementExample.run();
                        break;
                    case 2:
                        PreparedStatementExample.run();
                        break;
                    case 3:
                        TransactionExample.run();

```



```

        for (int i = 1; i <= 5; i++) {
            psInsert.setString(1, "Extra Product " + i);
            psInsert.setDouble(2, 99.99 + i);
            psInsert.setInt(3, 10 + i);
            psInsert.setObject(4, null);
            psInsert.addBatch();
        }

        int[] results = psInsert.executeBatch();
        System.out.println("Додано " + results.length + " товарів.");

        System.out.println("\n==== Товари без категорії (category_id IS NULL)
====");
        psSelect = conn.prepareStatement("SELECT * FROM products WHERE
category_id IS NULL");
        rs = psSelect.executeQuery();

        int count = 0;
        while (rs.next()) {
            System.out.printf("ID: %d | Назва: %s | Ціна: %.2f%n",
                rs.getInt("id"),
                rs.getString("name"),
                rs.getDouble("price")
            );
            count++;
        }
        System.out.println("Знайдено товарів: " + count);

        System.out.println("\n==== Видалення всіх товарів ====");
        psDelete = conn.prepareStatement("DELETE FROM products");
        int deleted = psDelete.executeUpdate();
        System.out.println("Видалено записів: " + deleted);

    } catch (SQLException e) {
        System.err.println("Помилка при роботі з PreparedStatement: " +
e.getMessage());
    } finally {
        try {
            if (rs != null) rs.close();
            if (psInsert != null) psInsert.close();
            if (psSelect != null) psSelect.close();
            if (psDelete != null) psDelete.close();
        } catch (SQLException e) {
            System.err.println("Помилка при закритті ресурсів: " +
e.getMessage());
        }
    }
}
}
}

```

Product.java

```

package com.education.ztu;

public class Product {
    public int id;
    public String name;
    public double price;
    public int quantity;

    public Product() {}

    public Product(int id, String name, double price, int quantity) {
        this.id = id;
    }
}

```

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        this.name = name;
        this.price = price;
        this.quantity = quantity;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return String.format("ID: %d | Назва: %s | Ціна: %.2f | Кількість: %d",
            id, name, price, quantity);
    }
}

```

ProductDAO.java

```

package com.education.ztu;

import java.sql.*;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class ProductDAO extends AbstractDAO<Product> {

    @Override
    public void insert(Product p) {
        String sql = "INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES (?, ?, ?)";

        try (Connection conn = DatabaseConnection.getConnection();
            PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql)) {

            ps.setString(1, p.name);
            ps.setDouble(2, p.price);
            ps.setInt(3, p.quantity);
            ps.executeUpdate();
            System.out.println("Товар додано успішно!");

        } catch (SQLException e) {
            System.err.println("Помилка при додаванні товару: " + e.getMessage());
        }

    }

    @Override
    public Product getById(int id) {
        String sql = "SELECT * FROM products WHERE id=?";

        try (Connection conn = DatabaseConnection.getConnection();
            PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql)) {

            ps.setInt(1, id);
            try (ResultSet rs = ps.executeQuery()) {
                if (rs.next()) {
                    return new Product(
                        rs.getInt("id"),
                        rs.getString("name"),
                        rs.getDouble("price"),
                        rs.getInt("quantity")
                    );
                }
            }
        } catch (SQLException e) {
            System.err.println("Помилка при отриманні товару: " + e.getMessage());
        }

        return null;
    }

    @Override

```

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

public List<Product> getAll() {
    List<Product> list = new ArrayList<>();
    String sql = "SELECT * FROM products";

    try (Connection conn = DatabaseConnection.getConnection();
        PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql);
        ResultSet rs = ps.executeQuery()) {

        while (rs.next()) {
            list.add(new Product(
                rs.getInt("id"),
                rs.getString("name"),
                rs.getDouble("price"),
                rs.getInt("quantity")
            ));
        }
    } catch (SQLException e) {
        System.err.println("Помилка при отриманні списку товарів: " +
e.getMessage());
    }
    return list;
}

@Override
public void update(Product p) {
    String sql = "UPDATE products SET name=?, price=?, quantity=? WHERE id=?";
    try (Connection conn = DatabaseConnection.getConnection();
        PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql)) {

        ps.setString(1, p.name);
        ps.setDouble(2, p.price);
        ps.setInt(3, p.quantity);
        ps.setInt(4, p.id);
        int rows = ps.executeUpdate();

        if (rows > 0) {
            System.out.println("Товар оновлено успішно!");
        } else {
            System.out.println("Товар з ID " + p.id + " не знайдено.");
        }
    } catch (SQLException e) {
        System.err.println("Помилка при оновленні товару: " + e.getMessage());
    }
}

@Override
public void delete(int id) {
    String sql = "DELETE FROM products WHERE id=?";
    try (Connection conn = DatabaseConnection.getConnection();
        PreparedStatement ps = conn.prepareStatement(sql)) {

        ps.setInt(1, id);
        int rows = ps.executeUpdate();

        if (rows > 0) {
            System.out.println("Товар видалено успішно!");
        } else {
            System.out.println("Товар з ID " + id + " не знайдено.");
        }
    } catch (SQLException e) {
        System.err.println("Помилка при видаленні товару: " + e.getMessage());
    }
}

```

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

    }
}

public static void showAllProducts() {
    ProductDAO dao = new ProductDAO();
    List<Product> products = dao.getAll();

    if (products.isEmpty()) {
        System.out.println("\nТовари відсутні.");
    } else {
        System.out.println("\n=== Всі товари ===");
        for (Product p : products) {
            System.out.println(p);
        }
    }
}
}

```

StatementExample.java

```

package com.education.ztu;

import java.sql.Connection;
import java.sql.Statement;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.SQLException;

public class StatementExample {

    public static void run() {
        Connection conn = null;
        Statement st = null;
        ResultSet rs = null;

        try {
            conn = DatabaseConnection.getConnection();
            st = conn.createStatement();

            System.out.println("\n===== Додавання 10 товарів через Statement (batch) =====");

            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Phone A', 500, 10)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Phone B', 600, 20)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('TV Samsung', 1800, 5)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Laptop ASUS', 2400, 7)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Laptop Acer', 1900, 8)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Tablet Lenovo', 800, 15)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Headphones Sony', 150, 30)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Watch Xiaomi', 120, 40)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Monitor LG', 700, 12)");
            st.addBatch("INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES('Keyboard HP', 90, 25)");

            int[] results = st.executeBatch();
            System.out.println("Додано " + results.length + " товарів.");
        } catch (SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

```

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

rs = st.executeQuery("SELECT * FROM products");
System.out.println("\n==== Список всіх товарів ====");
while (rs.next()) {
    System.out.printf("ID: %d | Назва: %s | Ціна: %.2f | Кількість:
%d%n",
                    rs.getInt("id"),
                    rs.getString("name"),
                    rs.getDouble("price"),
                    rs.getInt("quantity")
    );
}

} catch (SQLException e) {
    System.err.println("Помилка при роботі з Statement: " +
e.getMessage());
} finally {
    try {
        if (rs != null) rs.close();
        if (st != null) st.close();
    } catch (SQLException e) {
        System.err.println("Помилка при закритті ресурсів: " +
e.getMessage());
    }
}
}
}

```

TestDAO.java

```

package com.education.ztu;

public class TestDAO {
    public static void run() {
        ProductDAO dao = new ProductDAO();

        System.out.println("\n==== Демонстрація роботи DAO ====");

        // 1. INSERT
        System.out.println("\n1. Додавання нового товару:");
        dao.insert(new Product(0, "Test Item", 300, 5));

        // 2. SELECT ALL
        System.out.println("\n2. Всі товари в базі:");
        for (Product p : dao.getAll()) {
            System.out.println(p);
        }

        // 3. SELECT BY ID
        System.out.println("\n3. Отримання товару з ID=1:");
        Product p = dao.getById(1);
        if (p != null) {
            System.out.println("Знайдено: " + p);
        }

        // 4. UPDATE
        System.out.println("\n4. Оновлення ціни товару з ID=1 на 999:");
        p.price = 999;
        dao.update(p);

        Product updated = dao.getById(1);
        if (updated != null) {
            System.out.println("Після оновлення: " + updated);
        }
    } else {

```

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        System.out.println("Товар з ID=1 не знайдено.");
    }

    // 5. DELETE
    System.out.println("\n5. Видалення товару з ID=1:");
    dao.delete(1);

    System.out.println("\n6. Перевірка - всі товари після видалення:");
    for (Product product : dao.getAll()) {
        System.out.println(product);
    }
}
}

```

TransactionExample.java

```

package com.education.ztu;

import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Savepoint;
import java.sql.SQLException;

public class TransactionExample {

    public static void run() {
        Connection conn = null;
        PreparedStatement ps1 = null;
        PreparedStatement ps2 = null;
        PreparedStatement psSelect = null;
        ResultSet rs = null;
        Savepoint sp = null;

        try {
            conn = DatabaseConnection.getConnection();
            conn.setAutoCommit(false);

            System.out.println("\n==== Робота з транзакціями та Savepoint ====");

            try {
                // Перший INSERT (коректний)
                ps1 = conn.prepareStatement(
                    "INSERT INTO products(name, price, quantity) VALUES ('Good
Product', 100, 5)"
                );
                ps1.executeUpdate();
                System.out.println("Перший товар додано успішно.");

                sp = conn.setSavepoint("after_first");
                System.out.println("Створено Savepoint 'after_first'.");

                // Другий INSERT (з помилкою)
                ps2 = conn.prepareStatement(
                    "INSER INTO products(name) VALUES ('Broken')"
                );
                ps2.executeUpdate();
                System.out.println("Другий товар додано успішно.");

                conn.commit();
                System.out.println("Транзакція завершена успішно.");

            } catch (SQLException ex) {
                System.out.println("\nX Помилка при додаванні другого товару: " +

```

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

ex.getMessage());

        if (sp != null) {
            System.out.println("Відкат до savepoint 'after_first'...");
            conn.rollback(sp);
            conn.commit();
            System.out.println("Збережено тільки перший товар.");
        } else {
            conn.rollback();
            System.out.println("Повний відкат транзакції.");
        }
    }

    System.out.println("\n==== Товари після транзакції ====");
    psSelect = conn.prepareStatement("SELECT * FROM products");
    rs = psSelect.executeQuery();

    int count = 0;
    while (rs.next()) {
        System.out.printf("ID: %d | Назва: %s | Ціна: %.2f | Кількість:
%d%n",
                                rs.getInt("id"),
                                rs.getString("name"),
                                rs.getDouble("price"),
                                rs.getInt("quantity")
        );
        count++;
    }
    System.out.println("Всього товарів: " + count);

} catch (SQLException e) {
    System.err.println("Критична помилка транзакції: " + e.getMessage());
    try {
        if (conn != null) {
            conn.rollback();
            System.out.println("Виконано повний відкат транзакції.");
        }
    } catch (SQLException ex) {
        System.err.println("Помилка при відкаті: " + ex.getMessage());
    }
} finally {
    try {
        if (rs != null) rs.close();
        if (ps1 != null) ps1.close();
        if (ps2 != null) ps2.close();
        if (psSelect != null) psSelect.close();
        if (conn != null) conn.setAutoCommit(true);
    } catch (SQLException e) {
        System.err.println("Помилка при закритті ресурсів: " +
e.getMessage());
    }
}
}
}
}

```

SQL.script

```

CREATE DATABASE IF NOT EXISTS store;

USE store;

CREATE TABLE categories (
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,

```

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        name VARCHAR(100) NOT NULL
    );

CREATE TABLE products (
    id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(200) NOT NULL,
    price DOUBLE NOT NULL,
    quantity INT NOT NULL,
    category_id INT,
    FOREIGN KEY (category_id) REFERENCES categories(id)
);

```

Виконання програми:

```

==== Додавання 10 товарів через Statement (batch) ====
Додано 10 товарів.

==== Список всіх товарів ====
ID: 67 | Назва: Good Product | Ціна: 100,00 | Кількість: 5
ID: 68 | Назва: Test Item | Ціна: 300,00 | Кількість: 5
ID: 69 | Назва: Phone A | Ціна: 500,00 | Кількість: 10
ID: 70 | Назва: Phone B | Ціна: 600,00 | Кількість: 20
ID: 71 | Назва: TV Samsung | Ціна: 1800,00 | Кількість: 5
ID: 72 | Назва: Laptop ASUS | Ціна: 2400,00 | Кількість: 7
ID: 73 | Назва: Laptop Acer | Ціна: 1900,00 | Кількість: 8
ID: 74 | Назва: Tablet Lenovo | Ціна: 800,00 | Кількість: 15
ID: 75 | Назва: Headphones Sony | Ціна: 150,00 | Кількість: 30
ID: 76 | Назва: Watch Xiaomi | Ціна: 120,00 | Кількість: 40
ID: 77 | Назва: Monitor LG | Ціна: 700,00 | Кількість: 12
ID: 78 | Назва: Keyboard HP | Ціна: 90,00 | Кількість: 25

```

Рис. 1 Виконання 1 пункту меню

```

==== Товари без категорії (category_id IS NULL) ====
ID: 67 | Назва: Good Product | Ціна: 100,00
ID: 68 | Назва: Test Item | Ціна: 300,00
ID: 69 | Назва: Phone A | Ціна: 500,00
ID: 70 | Назва: Phone B | Ціна: 600,00
ID: 71 | Назва: TV Samsung | Ціна: 1800,00
ID: 72 | Назва: Laptop ASUS | Ціна: 2400,00
ID: 73 | Назва: Laptop Acer | Ціна: 1900,00
ID: 74 | Назва: Tablet Lenovo | Ціна: 800,00
ID: 75 | Назва: Headphones Sony | Ціна: 150,00
ID: 76 | Назва: Watch Xiaomi | Ціна: 120,00
ID: 77 | Назва: Monitor LG | Ціна: 700,00
ID: 78 | Назва: Keyboard HP | Ціна: 90,00
ID: 79 | Назва: Extra Product 1 | Ціна: 100,99
ID: 80 | Назва: Extra Product 2 | Ціна: 101,99
ID: 81 | Назва: Extra Product 3 | Ціна: 102,99
ID: 82 | Назва: Extra Product 4 | Ціна: 103,99
ID: 83 | Назва: Extra Product 5 | Ціна: 104,99
Знайдено товарів: 17

==== Видалення всіх товарів ====
Видалено записів: 17

```

Рис. 2 Виконання 2 пункту меню

		Ицук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківській В.І.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

==== Робота з транзакціями та Savepoint ====
Перший товар додано успішно.
Створено Savepoint 'after_first'.

❌ Помилка при додаванні другого товару: You have an error in your SQL syntax; check the manual that corresponds to your MySQL server version for the right syntax to use near 'INSERT INTO products
Відкат до savepoint 'after_first'...
Збережено тільки перший товар.

==== Товари після транзакції ====
ID: 84 | Назва: Good Product | Ціна: 100,00 | Кількість: 5
Всього товарів: 1

```

Рис. 3 Виконання 3 пункту меню

```

==== Демонстрація роботи DAO ====

1. Додавання нового товару:
Товар додано успішно!

2. Всі товари в базі:
З'єднання з базою даних встановлено.
ID: 84 | Назва: Good Product | Ціна: 100,00 | Кількість: 5
ID: 85 | Назва: Test Item | Ціна: 300,00 | Кількість: 5

3. Отримання товару з ID=1:
З'єднання з базою даних встановлено.
Товар з ID=1 не знайдено.

5. Видалення товару з ID=1:
З'єднання з базою даних встановлено.
Товар з ID 1 не знайдено.

6. Перевірка - всі товари після видалення:
З'єднання з базою даних встановлено.
ID: 84 | Назва: Good Product | Ціна: 100,00 | Кількість: 5
ID: 85 | Назва: Test Item | Ціна: 300,00 | Кількість: 5

```

Рис. 4 Виконання 4 пункту меню

```

З'єднання з базою даних встановлено.

=== Всі товари ===
ID: 84 | Назва: Good Product | Ціна: 100,00 | Кількість: 5
ID: 85 | Назва: Test Item | Ціна: 300,00 | Кількість: 5

```

Рис. 5 Виконання 5 пункту меню

Посилання на репозиторій: <https://github.com/Oleg-Ischuk/Java-IPZ-23-1>

Висновок: набув навичок створення зв'язку Java програми з базою даних та взаємодії з нею в процесі роботи програми.

		Ищук О.С.			ДУ «Житомирська політехніка».25.121.00.000 – Лр11	Арк.
		Піонтківський В.І.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		