

SQL – Java

- JDBC
 - Connection → Statement → ResultSet
 - Eccezioni
 - Transazioni
- DAO
 - DTO → JavaBean
- Progetto di riferimento:
 - <https://github.com/egalli64/jd.git>
 - Maven, JDK 11, JDBC per Oracle DB / MySQL / PostgreSQL / SQLite

JDBC

- Permette di connettere un progetto Java a un database relazionale
- Si aggiunge la dipendenza JDBC per il database scelto
 - **MySQL**: Connector Java per la versione corrente
 - Artifact mysql-connector-java version 8.0.x
 - Incompatibilità timezone MySQL/JDBC, in my.ini → default-time-zone="+02:00"
 - C:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 8.0
 - **Oracle**: ojdbcX dove X è la versione base Java certificata (ex: 10 → 10 e 11)
 - Artifact ojdbc10
 - ...
- Si scrive codice Java usando classi e interfacce definite nei package
 - java.sql e javax.sql

DriverManager e Connection

- Servizio di base che gestisce i database driver presenti nel progetto
- getConnection()
 - url, segue le specifiche fornite dal DBMS utilizzato
 - jdbc:mysql://localhost:3306/me
 - jdbc:oracle:thin:@127.0.0.1:1521/xe
- Connection
 - Estende l'interfaccia AutoCloseable → try with resources
 - Media lo scambio di dati tra Java e database
- Informazioni sul database in uso via Connection.getMetaData()

```
Connection conn = DriverManager.getConnection(url, user, password);
```

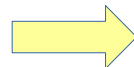
Statement

- Estende l'interfaccia AutoCloseable
- Rappresenta un comando da eseguire sul database
 - `execute()` per DDL, true se genera un ResultSet associato
 - **`executeUpdate()`** per **DML**, ritorna il numero di righe interessate
 - **`executeQuery()`** per **SELECT**, ritorna il ResultSet relativo
- Reference a un oggetto che lo implementa
 - `Connection.createStatement()`
- Lo Statement implica tipicamente quattro passi per il suo svolgimento:
 - Parse, compilazione, pianificazione e ottimizzazione, esecuzione della query



PreparedStatement

- Estensione di Statement → AutoCloseable
- Reference a un oggetto che lo implementa
 - Connection.`prepareStatement()`
 - Uso di '?' come segnaposto per i parametri
- Esecuzione anticipata di parse, compilazione e ottimizzazione della query
- Lo statement può essere precompilato e salvato in cache dal DBMS
- Protezione da attacchi via SQL injection usando i suoi setter per i parametri
- Rende più semplice
 - Scrivere uno statement complesso (stringhe all'interno di una stringa)
 - La conversione di tipi non standard tra Java e SQL



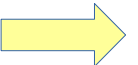
CallableStatement

- Supporto all'esecuzione di una stored procedure
- Estensione di PreparedStatement → Statement → AutoCloseable
- Reference a un oggetto che lo implementa
 - Connection.prepareCall()
 - SQL nella forma "{call f(?, ?, ?)}", dove '?' sono i segnaposto per i parametri
- I parametri OUT devono essere registrati
 - registerOutParameter(), indicando indice del parametro e java.sql.Types
- Sullo statement, dopo la chiamata a executeUpdate()
 - Lettura del parametro out via getXXX()

ResultSet

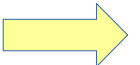
- Una tabella di dati che rappresenta il result set ritornato dal database
- Estende l'interfaccia AutoCloseable
- Comportamento di default
 - non supporta update
 - può essere percorso solo in modalità forward
- Normalmente ottenuto da uno Statement via executeQuery()

```
ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT coder_id, first_name, last_name FROM coders");
```



SQLException

- Rappresenta un errore generato da JDBC
- Qualcosa non ha funzionato nell'accesso a database
 - o problemi correlati
- Possiamo assumere che tutto il nostro codice JDBC richieda di essere eseguito
 - In blocchi try/catch per questa eccezione
 - O in metodi che possono tirarla



SELECT via JDBC

```
String query = "SELECT first_name FROM coders ORDER BY 1";  
try (Connection conn = DriverManager.getConnection(URL, USER, PASSWORD);  
    Statement stmt = conn.createStatement();  
    ResultSet rs = stmt.executeQuery(query)) {  
    List<String> results = new ArrayList<String>();  
    while (rs.next()) {  
        results.add(rs.getString(1));  
    }  
    // ...  
}
```

try with
resources

executeQuery() on SELECT

itera sul result set

legge la prima colonna
della riga corrente del
result set come stringa

SELECT via JDBC (prepared)

```
/* String CODERS_BY_SALARY = "SELECT first_name, last_name, salary FROM coders "  
    + "WHERE salary >= ? ORDER BY 3 DESC"; */  
  
// ...  
  
try (Connection conn = DriverManager.getConnection(URL, USER, PASSWORD); //  
    PreparedStatement prepStmt = conn.prepareStatement(CODERS_BY_SALARY)) {  
    prepStmt.setDouble(1, lower);  
  
    List<Coder> results = new ArrayList<>();  
    try (ResultSet rs = prepStmt.executeQuery()) {  
        while (rs.next()) {  
            results.add(new Coder(rs.getString(1), rs.getString(2), rs.getInt(3)));  
        }  
    }  
  
    // ...  
}
```

Transazioni

- By default, una connessione è in modalità autocommit, ogni statement viene committato
- `Connection.setAutoCommit(boolean)`
- `Connection.commit()`
- `Connection.rollback()`

Oggetti – Relazioni

- Java è un linguaggio Object-Oriented
 - Gestione della logica dell'applicazione, gestisce i dati usando
 - Ereditarietà
 - Accesso a dati correlati via collezioni o relazioni *has-a*
 - Tipi di dato propri del linguaggio (int, String, ...)
- MySQL è un DBMS relazionale
 - Modella i dati usati dall'applicazione, gestisce i dati usando
 - Tipi di dato SQL (VARCHAR, DECIMAL, ...)
 - JOIN, Primary Key, Foreign Key

Operazioni CRUD

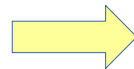
- Create: nuovo oggetto/record nel database via INSERT
- Read: lettura di un record/oggetto via SELECT
 - Per chiave
 - Per attributo
 - Potrebbe ritornare una collezione di oggetti
- Update: aggiornamento di un record/oggetto via UPDATE
- Delete: eliminazione di un record via DELETE

Data Access Object (DAO)

- Pattern per semplificare l'accesso a data source
 - DAL: Data Access Layer
- Problema
 - L'implementazione delle funzionalità CRUD (Create Read Update Delete) dipende dal DBMS utilizzato
- Soluzione
 - La logica di accesso ai dati è isolata nell'oggetto DAO
- Conseguenze
 - Miglior portabilità dell'applicazione per diversi DBMS
 - Il codice all'esterno del DAO è indipendente dal data source

DTO e DAO

- Data Transfer Object
 - JavaBean
 - Valori scambiati tra database e applicazione
- Data Access Object
 - Interfaccia che dichiara le operazioni disponibili (CRUD et al.)
- Oggetto DAO
 - Implementa l'interfaccia per un particolare database
 - Tipicamente istanziato via factory method



Java Bean

- Specifica (100+ pagine) per componenti base
- Definizione rigorosa di DTO in Java
 - Non è pensato per avere logica al suo interno
- Informalmente, un JavaBean è caratterizzato da
 - Il costruttore di default
 - Proprietà (tipicamente private)
 - Metodi getter e setter pubblici per ogni proprietà
 - String name → String getName(), void setName(String)
 - boolean flag → boolean isFlag(), void setFlag(boolean)
 - Dovrebbe essere serializzabile, e indicarlo implementando l'interfaccia Serializable