



Università degli Studi di Bologna

Facoltà di Ingegneria

Tecnologie Web T
A.A. 2019 – 2020

Esercitazione 07

Accesso Diretto alle Basi di Dati: JDBC con approccio “forza bruta”

1

Agenda

▪ JDBC

- **creazione del proprio SCHEMA sul DB TW_STUD** seguendo le istruzioni presenti nelle **note sull'utilizzo di DB2 in LAB4** (rif. pagina 5), sezione **Laboratorio** sito Web del corso
- esemplificazione uso API JDBC mediante un **esercizio guidato**
- proposta **esercizio da svolgere in autonomia**
“gestione persistenza di un ordine rappresentato dal carrello”
 - prima senza utilizzo di componenti Web
 - poi integrando anche la componente Web
- test pratico su **SQL injection**
- **esercizio guidato** tratto dall'appello d'esame del 17 gennaio 2018: gestione persistenza basata su metodologia «forza bruta»

2

Metodologia forza bruta

- Ci ricordiamo i passi implementativi della metodologia «forza bruta» vero? ☺
 - Per ogni **classe** **MyC** che rappresenta una entità del dominio, si definiscono:
 - un metodo **doRetrieveByKey (X key)** che
 - restituisce un oggetto istanza di **MyC** i cui dati sono letti dal database (tipicamente da una tabella che è stata derivata dalla stessa classe del modello di dominio che ha dato origine a **MyC**)
 - recupera i dati per chiave
 - un metodo **saveOrUpdate (...)** che salva i dati dell'oggetto corrente nel database
 - il metodo esegue una istruzione SQL *update* o *insert* a seconda che l'oggetto corrente esista già o meno nel database
 - uno o più metodi **doRetrieveByCond (...)** che restituiscono una collezione di oggetti istanza della classe **MyC** che soddisfano una qualche condizione (basata sui parametri del metodo)
 - un metodo **doDelete (...)** che cancella dal database i dati dell'oggetto corrente

Esercitazione 07

3

Esercizio guidato

Obiettivo: esemplificare l'API JDBC

- scriviamo codice che ha unicamente lo scopo di evidenziare l'uso della API JDBC
- non ci preoccupiamo della qualità del codice Java

Operazioni

- inserimento di una tupla nel DB
- cancellazione di una tupla
- ricerca di un tupla per chiave primaria
- ricerca di un insieme di tuple (per qualche proprietà)

Esercitazione 07

4

4

Lato Java

Consideriamo la classe **Student**:

```
package model;
import java.util.Date;

public class Student {
    private int code;
    private String firstName;
    private String lastName;
    private Date birthDate;

    public Student(){}
    public String getFirstName() {
        return firstName;
    }
    public void setFirstName(String firstname) {
        this.firstName = firstname;
    }
    // seguono tutti gli altri metodi getter e setter
}
```

Esercitazione 07

5

5

Lato database

...e il DB *tw_stud*:

```
CREATE TABLE students
(
    code INT NOT NULL PRIMARY KEY,
    firstname CHAR(40),
    lastname CHAR (40),
    birthdate DATE
)
```

Esercitazione 07

6

6

Ambiente

DBMS

- a scelta tra DB2 (consigliato), HSQLDB e MySQL

Driver JDBC per il DBMS scelto

- per **DB2**: driver **com.ibm.db2.jcc.DB2Driver**, contenuto nel file **db2jcc.jar** (direttorio **C:\Programmi\IBM\SQLLIB\java** della macchina client del LAB4)
- per **HSQLDB**: driver **org.hsqldb.jdbcDriver**, contenuto nel file **hsqldb.jar** (scaricabile da <http://hsqldb.org/> o dal sito del corso)
- per **MySQL**: driver **com.mysql.jdbc.Driver**, contenuto nel file **mysql-connector-java-5.1.x-bin.jar** (scaricabile da <http://dev.mysql.com/downloads/> o dal sito del corso)

Ambiente Java standard: **.jar/.zip** del driver deve essere nel **CLASSPATH**, ad esempio:

*Eclipse Project → Properties → Java Build Path → Libraries
→ Add JARs*

HSQLDB e MySQL

L'ambiente DB2 è già configurato in LAB4; per i DBMS aggiuntivi, occorre operare un breve setup

HSQLDB

- il file **hsqldb.jar** presente nella directory **lib** del progetto contiene già tutto il necessario
- per avviare il server, si consiglia di utilizzare l'apposito target ANT **97.database.start**, oppure **java -cp ..\lib\hsqldb.jar org.hsqldb.Server -database.0 file:tw_stud.txt -dbname.0 tw_stud**
- per arrestare il server, avviare il target ANT **98.database.frontend**, inserire in **URL** la stringa **jdbc:hsqldb:hsq://localhost/tw_stud**, eseguire **SHUTDOWN**
- se si vuole si possono scaricare server e connector tramite <http://hsqldb.org> → **download** → **hsqldb** → **hsqldb-2.2.0.zip** (il connector si trova nella directory **lib**)

MySQL

- in LAB4 copiare la directory di MySQL da **\pdc4\public\TecnologieWeb** a **C:\temp**
- il connector si trova nella directory **lib** del progetto Eclipse
- per avviare il server **bin\mysqld.exe**, **root** user di default senza password
- **per creare il database**, **bin\mysql.exe -u root → CREATE DATABASE tw_stud;**
- per arrestare il server **bin\mysqladmin.exe -u root shutdown**
- visualizzare database esistenti, **bin\mysql.exe -u root → SHOW DATABASES;**
- da casa scaricare il server tramite www.mysql.com/downloads → **MySQL Community Server** → **mysql-5.5.x-win32.zip** e il scaricare il connector tramite www.mysql.com/downloads → **Connector/J** → **ZIP Archive** e all'interno del file zip si trova il file jar **mysql-connector-java-5.1.x-bin.jar**

Le classi fondamentali di JDBC

Package **java.sql** (va importato)

Classe **DriverManager**

Interfaccia **Driver**

Interfaccia **Connection**

Interfaccia **PreparedStatement**

Interfaccia **ResultSet**

Eccezione **SQLException**

Esercitazione 07

9

9

Primo passo

- Importare il progetto Eclipse ANT-based presente nel file **07_TecWeb.zip** come visto nelle precedenti esercitazioni, senza esploderne l'archivio su file system (lo farà Eclipse)

File → Import → General → Existing Projects into Workspace → Next → Select archive file

- Confiniamo nella classe **DataSource** le operazioni necessarie per ottenere la connessione
 - il suo compito è fornire connessioni alle altre classi che ne hanno bisogno
 - metodo **Connection getConnection()** che restituisce una nuova connessione ad ogni richiesta

È una soluzione artigianale usata solo a fini didattici; verrà raffinata successivamente! ☺

Esercitazione 07

10

10

La classe DataSource

```
import java.sql.*;
public class DataSource {
    private String dbURI = "jdbc:db2://diva.disi.unibo.it:50000/tw_stud";
    private String userName = "*****";
    private String password = "*****";

    public Connection getConnection() throws PersistenceException {
        Connection connection;
        try {
            Class.forName("com.ibm.db2.jcc.DB2Driver");
            connection = DriverManager.getConnection(dbURI,userName,
                                                    password);
        } catch (ClassNotFoundException e) {
            throw new PersistenceException(e.getMessage());
        } catch(SQLEXception e) {
            throw new PersistenceException(e.getMessage());
        }
        return connection;
    }
}
```

! Nel progetto Eclipse classe *DataSource* gestisce DB2, HSQLDB e MySQL

Definiamo istruzioni SQL

Vediamo ora il codice JDBC che esegue istruzioni SQL per:

- salvare (rendere persistenti) oggetti nel DB
- cancellare oggetti dal DB
- trovare oggetti dal DB

Si faccia riferimento alla classe **StudentRepository**

(concentriamoci in particolare sul codice dei singoli metodi,
piuttosto che del progetto di tale classe)

Istruzione SQL: uso di PreparedStatement

Per eseguire una istruzione SQL è necessario creare un oggetto della classe che implementa `PreparedStatement` creato dall'oggetto `Connection` invocando il metodo:

```
PreparedStatement prepareStatement(String s);
```

la stringa `s` è una istruzione SQL parametrica: i parametri sono indicati con il simbolo `?`

Esempio 1

```
String insert = "insert into students (code,  
firstname, lastname, birthdate) values (?,?,?,?,?)";  
statement = connection.prepareStatement(insert);
```

Esempio 2

```
String delete = "delete from students where code=?";  
statement = connection.prepareStatement(delete);
```

Istruzione SQL: uso di PreparedStatement

I parametri sono assegnati mediante opportuni metodi della classe che implementa `PreparedStatement`

- metodi `setXXX (<numPar>, <valore>)`
un metodo per ogni tipo, il primo argomento corrisponde all'indice del parametro nella query, il secondo al valore da assegnare al parametro

Esempio 1 (cont.)

```
PreparedStatement statement;  
String insert = "insert into students (code, firstname,  
lastname, birthdate) values (?,?,?,?,?)";  
statement = connection.prepareStatement(insert);  
statement.setInt(1, student.getCode());  
statement.setString(2, student.getFirstName());  
statement.setString(3, student.getLastName());  
  
long secs = student.getBirthDate().getTime();  
statement.setDate(4, new java.sql.Date(secs));
```

Osservazioni

JDBC usa `java.sql.Date`, mentre la classe Student usa `java.util.Date`

Le istruzioni

```
long secs = student.getBirthDate().getTime();
statement.setDate(4, new java.sql.Date(secs));
```

servono a "convertire" una data da una rappresentazione all'altra (per tutti i dettagli si consulti la documentazione)

Esecuzione istruzioni SQL

Una volta assegnati i valori ai parametri, l'istruzione può essere eseguita

Distinguiamo due tipi di operazioni:

- **aggiornamenti** (insert, update, delete): modificano lo stato del database
 - vengono eseguiti invocando il metodo `executeUpdate()` sull'oggetto `PreparedStatement`
- **interrogazioni** (select): non modificano lo stato del database e restituiscono una sequenza di tuple
 - vengono eseguite invocando il metodo `executeQuery()` che restituisce il risultato in un oggetto `ResultSet`

Aggiornamenti (insert, delete, update)

Esempio 1 (cont.)

```
PreparedStatement statement;
String insert = "insert into students(code,
firstname, lastname, birthdate) values (?,?,?,?,?)";
statement = connection.prepareStatement(insert);

statement.setString(1, student.getCode());
statement.setString(2, student.getFirstName());
statement.setString(3, student.getLastName());
long secs = student.getBirthDate().getTime();
statement.setDate(4, new java.sql.Date(secs));

statement.executeUpdate();
```

Esercitazione 07

17

17

Interrogazioni (select)

Esempio 2 (cont.)

```
PreparedStatement statement;
String query = "select * from students where code=?";
statement = connection.prepareStatement(query);

statement.setInt(1,code);
ResultSet result = statement.executeQuery();
```

Esercitazione 07

18

18

Gestire il risultato di una query

Esempio 2 (cont.)

```
String retrieve = "select * from students where code=?";
statement = connection.prepareStatement(retrieve);
statement.setInt(1, code);
ResultSet result = statement.executeQuery();
if (result.next()) {
    student = new Student();
    student.setCode(result.getInt("code"));
    student.setFirstName(result.getString("firstname"));
    student.setLastName(result.getString("lastname"));
    long secs = result.getDate("birthdate").getTime();
    birthDate = new java.util.Date(secs);
    student.setBirthDate(birthDate);
}
```

Esercitazione 07

19

19

Gestire il risultato di una query

Un altro esempio

```
List<Student> students = null;
Student student = null;
Connection connection = this.dataSource.getConnection();
PreparedStatement statement;
String query = "select * from students";
statement = connection.prepareStatement(query);
ResultSet result = statement.executeQuery();
if(result.next()) {
    students = new LinkedList<Student>();
    student = new Student();
    student.setCode(result.getInt("code"));
    student.setFirstName(result.getString("firstname"));
    ...
}
```

Esercitazione 07

20

20

Gestire il risultato di una query

```
...
student.setLastName(result.getString("lastname"));
student.setBirthDate(
    new java.util.Date(result.getDate("birthdate")
        .getTime())));
students.add(student);
}
while(result.next()) {
    student = new Student();
    student.setCode(result.getInt("code"));
    student.setFirstName(result.getString("firstname"));
    student.setLastName(result.getString("lastname"));
    student.setBirthDate(
        new java.util.Date(result.getDate("birthdate")
            .getTime())));
    students.add(student);
}
```

Esercitazione 07

21

21

Gestire le eccezioni

- Tutti i metodi delle classi dell'API JDBC visti fino ad ora “lanciano” una eccezione **SQLException**
- *Connection, statement, ResultSet* devono essere **sempre "chiusi"** dopo essere stati usati
 - l'operazione di chiusura corrisponde al rilascio di risorse
- Effettuiamo queste operazioni nella clausola **finally**
 - abbiamo così la garanzia che vengano comunque effettuate
- Se vengono sollevate eccezioni, le rilanciamo con una eccezione di livello logico opportuno
- Il codice che segue è un po' verboso, ma didatticamente ci aiuta a ragionare ancora sulla gestione delle eccezioni

Esercitazione 07

22

22

Clausola finally

```
finally {
    try {
        if (statement != null)
            statement.close();
        if (connection!= null)
            connection.close();
    }
    catch (SQLException e) {
        throw new PersistenceException(e.getMessage());
    }
}
```

Ora a voi (1)

Prendete spunto dall'esercizio guidato appena mostrato e dall'Esercitazione 04 su JSP (nel dettaglio, esercizio «Negozio online» - slides 11-14)

1) Creare un classe **ShopRepository** che

- renda persistente un ordine, costituito non solo dall'elenco degli item selezionati nel carrello (Java Bean Cart), ma anche **dall'email dell'acquirente**
- offra la possibilità di ottenere l'ordine relativo ad una email
- offra la possibilità di recuperare tutti gli ordini suddivisi per email
 - quali problematiche insorgono su questo ultimo punto ragionando sullo schema DB corrispondente? Come possiamo superarle?

Nota 1: testare **senza componenti Web** e utilizzando DB2 e almeno uno tra HSQLDB e MySQL

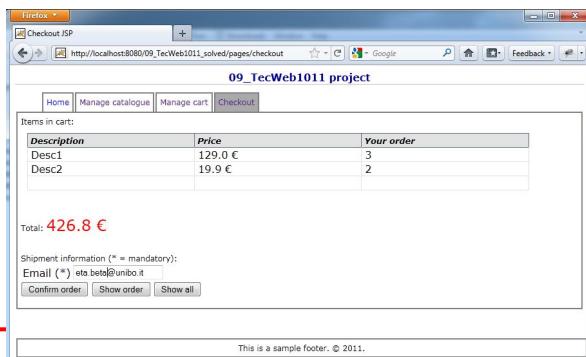
2) Una volta testato il punto precedente, integrare le classi realizzate all'interno del progetto JSP (rif. file zip Esercitazione 04), creando

- checkout.jsp**: offre la possibilità di a) rendere persistente un ordine, b) data un'email recuperare l'ordine relativo, c) recuperare tutti gli ordini, suddivisi per email
- CheckoutServlet**: riceve le richieste di checkout.jsp e accede al database tramite ShopRepository

Nota 2: focalizzarsi unicamente sulla **gestione dell'ordine** di un utente (non modificare la gestione del carrello)

Ora a voi (2)

- L'obiettivo dell'esercitazione è quello di rendere persistente l'ordine rappresentato dal carrello
 - per semplicità la soluzione proposta non decrementa il numero di oggetti presenti nel catalogo
- La JSP checkout.jsp accede al carrello degli articoli scelti dall'utente
 - dovrà avere accesso al Java Bean Cart (con scope di sessione)
 - al contrario non avrà bisogno di accedere al Java Bean Catalogue
- Si ricorda che il Java Bean **Cart** è realizzato mediante un oggetto di tipo **Map<Item, Integer>**, che associa ad un Item la quantità di tale Item inserita dall'utente nel suo carrello



25

25

APPENDICE

**(esercizio guidato tratto dall'appello d'esame
del 17 gennaio 2018: gestione persistenza
basata su metodologia «forza bruta»)**

26

Agenda

- Esercizio tratto dall'appello d'esame del 17 gennaio 2018: presentazione esercizio
- Passi principali:
 - Dall'UML ai JavaBean
 - Mapping delle relazioni e dei vincoli
 - Implementazione delle query
 - Tricky elements

Esercitazione 07

27

27

Esame 17/01/2018: Esercizio 3

ESERCIZIO 3 (11 punti)

Partendo dalla realtà illustrata nel **diagramma UML** di seguito riportato, si fornisca una soluzione alla gestione della persistenza basata su metodologia **Forza Bruta** in grado di "mappare" il modello di dominio rappresentato dai **JavaBean** del diagramma UML con le corrispondenti **tabelle relazionali derivata** dalla progettazione logica del diagramma stesso.



Si consideri inoltre la presenza del vincolo: "Uno stesso tavolo può essere prenotato più volte solo se in date diverse".

Nel dettaglio, dopo aver creato da applicazione Java lo schema della tabella nel proprio schema nel database **TW_STUD** di **DB2** (espli- cando tutti i vincoli derivati dal diagramma UML e implementando **JavaBean** e metodi necessari per la realizzazione delle **operazioni CRUD**), si richiede la definizione del metodo principale di richiesta prenotazione boolean RichiestaPrenotazione(String Cognome, Date data, Int numeroPersone, String Cellulare). Tale metodo, mediante l'uso del metodo di supporto String NumeroTavolo DisponibilitaTavolo(Date data, Int numeroPersonne), verifica la disponibilità di almeno un tavolo di capienza \geq numeroPersonne per la data richiesta e, in caso di esito positivo, restituisce il codice numerico (NumeroTavolo) di uno di questi. Tale codice è usato dal metodo RichiestaPrenotazione per procedere all'inserimento persistente della prenotazione nel DB e alla restituzione del valore di verità true attestante l'accettazione della prenotazione. In caso di esito negativo di disponibilità tavolo invece, il metodo DisponibilitaTavolo restituisce null, mentre il metodo principale RichiestaPrenotazione restituisce direttamente il valore di verità false attestante il rifiuto della prenotazione.

- Si richiede quindi di realizzare una classe di prova in grado di:
- inserire diversi tavoli e diverse prenotazioni nelle tabelle corrispondenti;
 - utilizzare correttamente i metodi RichiestaPrenotazione e DisponibilitaTavolo per verificare la disponibilità o meno di un tavolo rispetto a una determinata richiesta (si contempli sia il caso di risposta positiva che negativa);
 - produrre una stampa completa, opportunamente formattata, delle prenotazioni (complete di numero tavolo) presenti nel DB **prima e dopo** l'inserimento al punto precedente sul file **Prenotazione.txt**.

Esercitazione 07

28

28

Dall'Uml ai JavaBean

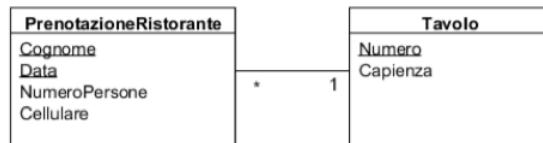
- La prima cosa da fare negli esercizi relativi alla gestione della persistenza è trasformare il diagramma UML nelle corrispondenti classi Java
 - Ogni classe del diagramma corrisponde ad una classe java
 - Ad ogni proprietà della classe UML corrisponde una proprietà della classe Java
- Quindi, basta contare le classi e le proprietà UML per sapere quante classi e proprietà Java modellare?
No, come vedremo non proprio è così...

Mapping delle relazioni

- La seconda cosa che può influire sul numero delle classi e sul numero di attributi in Java sono le **relazioni** tra le classi UML:
 - **Relazione 1-n/n-1**: non comportano classi java aggiuntive, ma solo l'aggiunta di attributi; la cardinalità **n** è mappata con una collezione di oggetti lato java, mentre la cardinalità **1** con un semplice id intero
 - **Relazione n-m**: comporta la creazione di una **tabella aggiuntiva nel DB**, detta **tabella di mapping**
 - La tabella di mapping potrebbe avere una sua corrispondente classe java (si parla in questo casi di **«materializzazione» degli ID**), oppure no (si gestisce esplicitamente la relazione n-m rappresentata nel diagramma UML).
 - La scelta dipende anche da eventuali vincoli esplicitati nel testo dell'esercizio!
- Il numero di attributi nelle classi java dipende anche dalla eventuale richiesta nel testo d'esame di utilizzo di **«ID surrogati»**
 - Sono attributi solitamente di tipo intero che fungono da **identificatori univoci** degli **oggetti JavaBean** e da **primary key (PK)** nelle tabelle corrispondenti
- **I Anche se la traccia d'esame non lo richiede, per completezza presentiamo una soluzione basata su id surrogati (ipotesi extra traccia)**

Il caso concreto del nostro esercizio

- Come sarà il mapping di questo diagramma?



- Due classi Java, una per classe UML
- Tutti gli attributi esplicitati nel diagramma
- Un id surrogato (int) per classe
- Una Collezione di oggetti PrenotazioneRistorante nella classe Tavolo
- Un campo contente la chiave materializzata (l'ID tavolo) della tabella Tavolo nella casse PrenotazioneRistorante

```
public class PrenotazioneRistorante {
    private int idPrenotazione;
    private String cognomePrenotazione;
    private Date dataPrenotazione;
    private int numeroPersonePrenotazione;
    private String cellularePrenotazione;
    private int idTavoloPrenotazione;
}

public class Tavolo {
    private int idTavolo;
    private int numeroTavolo;
    private int capienzaTavolo;
    private Set<PrenotazioneRistorante> prenotazioniTavolo;
```

Mapping dei vincoli (1)

- Il mapping dei vincoli viene fatto nelle classi java che si occupano dell'interfacciamento con il DB, dette «**Repository**»
 - C'è una classe Repository per ogni JavaBean
 - Queste classi implementano tutti i **metodi CRUD**
 - In più ci sono ulteriori due classi strettamente relative al DB fisico
 - Una per la gestione della connessione al DB denominata **DataSource()**
 - Una per la gestione personalizzata delle eccezioni denominata **PersistenceException()**
- Vincoli esplicitati nell'UML:
 - La coppia Cognome-Data in PrenotazioneRistorante è univoca (UNIQUE)
 - Il Numero tavolo in Tavolo è univoco (UNIQUE)
- Vincoli impliciti o espressi nel testo, tipo:

Si consideri inoltre la presenza del vincolo: “*Uno stesso tavolo può essere prenotato più volte solo se in date diverse*”.

- ! Per date diverse si intende «giorni diversi»

Mapping dei vincoli (2)

- Vediamo come si implementano i vincoli individuati...
 - L'implementazione dei vincoli viene demandata al metodo della classe "Repository" che si occupa della creazione della tabella, ovvero alla query "Create Table"

```
// create table
private static String create =
    "CREATE " +
    "TABLE " + TABLE + " ( " +
    "ID + " INT NOT NULL GENERATED ALWAYS AS IDENTITY (START WITH 1 INCREMENT BY 1), " +
    "COGNOME + " VARCHAR(20) NOT NULL, " +
    "DATA + " DATE NOT NULL, " +
    "NUMEROPERSONE + " INT, " +
    "CELLULARE + " VARCHAR(10), " +
    "TAVOLO + " INT NOT NULL REFERENCES tavolo, " +
    "PRIMARY KEY (" + ID + "), " +
    "CONSTRAINT pt_PrenotazioneID UNIQUE (" + COGNOME + ", " + DATA + "), " +
    "CONSTRAINT pr_PrenotazioneTavoloID UNIQUE (" + DATA + ", " + TAVOLO + ") " +
    ")"
;
```

! La definizione completa dell'id surrogato **ID** la vediamo tra qualche minuto...

Implementazione query

- Le query richieste dall'esercizio vengono implementate dai seguenti metodi:
 - `boolean RichiestaPrenotazione(String cognome, Date data, int numeroPersone, String cellulare)`
 - `String DisponibilitaTavolo(Date data, int numeroPersone)`
- Il primo metodo, tramite l'utilizzo del secondo, verifica la disponibilità di un tavolo (ovvero, `capienza >= numero di persone`); se è disponibile un tavolo, il secondo metodo restituisce il suo codice numerico, altrimenti null;
- Se un tavolo è disponibile, il primo metodo usa il numero di tavolo restituito per inserire persistentemente nel DB la prenotazione

Query: DisponibilitàTavolo (1)

- Il metodo deve restituire il numero di un tavolo, qualora ci fosse, con capienza \geq al numero di persone richiesto ad una certa data
- Questo risultato può essere ottenuto in due modi differenti:
 - Effettuando due query distinte, una che seleziona tutti i tavoli e l'altra tutte le prenotazioni per la data richiesta, per poi fare un controllo incrociato delle due collezioni con Java
 - Metodo complicato, laborioso e molto poco efficiente
 - Oppure con un'unica query innestata
 - Metodo pulito, efficiente ed elegante
- La query viene implementata dal metodo dedicato nella classe «**TavoloRepository()**»

Query: DisponibilitàTavolo (2)

```
private static String DisponibilitàTavolo(Date data, int persone)
{
    public String availableTable(Date data, int persone)
    {
        return tr.availableTable(data, persone);
    }
    String result=null;
    Connection connection = null;
    PreparedStatement statement = null;
    try{
        connection = this.dataSource.getConnection();
        statement = connection.prepareStatement("read_available_table");
        statement.setInt(1, persone);
        statement.setDate(2, data);
        ResultSet rs = statement.executeQuery();
        if(rs.next())
        {
            result = rs.getString("NUMERO");
        }
        else
            result = null;
        return result;
    }catch (SQLException e) {
        throw new PersistenceException(e.getMessage());
    }
    finally {
        try {
            if (statement != null)
                statement.close();
            if (connection!= null){
                connection.close();
                connection = null;
            }
        }
        catch (SQLException e) {
            throw new PersistenceException(e.getMessage());
        }
    }
}
```

Query: DisponibilitàTavolo (3)

- Di seguito la query innestata “*read_available_table*”:

```
static String read_available_table =
    "SELECT " + NUMERO +
    " FROM " + TABLE + " " +
    "WHERE " + "capienza" + " >= ? AND "+ID+" NOT IN ( SELECT idTavolo FROM prenotazione WHERE data = ?);
```

- L'inner query seleziona tutti gli ID dei tavoli prenotati nella data richiesta
- L'outer query seleziona tutti i tavoli con capienza >= al numero di persone con ID diverso da tutti quelli restituiti dall'inner query

Query: RichiestaPrenotazione (1)

- Questa query prende il codice del tavolo restituito dal primo metodo e va a fare un'operazione di insert sulla tabella delle prenotazioni del ristorante

```
private static boolean RichiestaPrenotazione(String cognome, Date data, int persone, String cellulare)
{
    String tableavailable = DisponibilitàTavolo(data, persone);
    if(tableavailable == null)
        return false;
    int numTavolo = Integer.parseInt(tableavailable);
    PrenotazioneRistorante prr = new PrenotazioneRistorante();
    prr.setCellularePrenotazione(cellulare);
    prr.setCognomePrenotazione(cognome);
    prr.setDataPrenotazione(data);
    prr.setIdTavoloPrenotazione(numTavolo);
    prr.setNumeroPersonePrenotazione(persone);
    pr.persist(prr);
    return true;
}
```

- Il metodo restituisce TRUE se l'operazione è andata a buon fine, FALSE altrimenti

Query: RichiestaPrenotazione (2)

```
public void persist(PrenotazioneRistorante pr) throws PersistenceException{
    Connection connection = null;
    PreparedStatement statement = null;
    try {
        connection = this.dataSource.getConnection();
        statement = connection.prepareStatement(insert);
        statement.setString(1, pr.getCognomePrenotazione()+"");
        statement.setDate(2, pr.getDataPrenotazione());
        statement.setInt(3, pr.getNumeroPersonePrenotazione());
        statement.setString(4, pr.getCellularePrenotazione());
        statement.setInt(5, pr.getIdTavoloPrenotazione());
        statement.executeUpdate();
        statement = connection.prepareStatement(check_query);
        statement.setString(1, pr.getCognomePrenotazione());
        statement.setDate(2, pr.getDataPrenotazione());
        ResultSet rs = statement.executeQuery();
        rs.next();
        int idprenotazione = rs.getInt(1);
        pr.setIdPrenotazione(idprenotazione);
    } catch (SQLException e) {
        throw new PersistenceException(e.getMessage());
    } finally {
        try {
            if (statement != null)
                statement.close();
            if (connection!= null){
                connection.close();
                connection = null;
            }
        } catch (SQLException e) {
            throw new PersistenceException(e.getMessage());
        }
    }
}
```

Esercitazione 07

39

39

Tricky Elements

- In questo esercizio d'esame c'era un elemento più o meno esplicito...
- il metodo che rende persistente una prenotazione, **non accetta** tra i parametri l'ID surrogato della prenotazione presente nel rispettivo oggetto **PrenotazioneRistorante**
 - Ovviamente non è possibile aggiungere il parametro ID alla signature del metodo perché in questo modo non verrebbe rispettata la specifica del testo... occorre trovare un altro modo...

Esercitazione 07

40

40

Tricky Elements: ID auto-incrementale

- Come possiamo inserire una nuova tupla senza preoccuparci di esplicitarne il valore?
 - Attraverso l'uso di ID auto-incrementali
- Come si implementa un ID auto-incrementale?
 - È un ID generato automaticamente dal DB all'inserimento di una nuova

```
// create table
private static String create =
    "CREATE " +
    "TABLE " + TABLE + " (" +
        ID + " INT NOT NULL GENERATED ALWAYS AS IDENTITY (START WITH 1 INCREMENT BY 1), " +
        COGNOME + " VARCHAR(20) NOT NULL, " +
        DATA + " DATE NOT NULL, " +
        NUMEROPERSONE + " INT, " +
        CELLULARE + " VARCHAR(10), " +
        TAVOLO + " INT NOT NULL REFERENCES tavolo, " +
        "PRIMARY KEY (" + ID + "), " +
        "CONSTRAINT pt_PrenotazioneID UNIQUE (" + COGNOME + ", " + DATA + "), " +
        "CONSTRAINT pr_PrenotazioneTavoloID UNIQUE (" + DATA + ", " + TAVOLO + ") " +
    ") " +
;
```

! Una volta inserita la tupla nella tabella, occorre allineare il valore dell'ID generato con quello del corrispondente oggetto JavaBean