Unidad 12
Gestión de bases de datos relacionales

Programación
1º D.A.M.

1

Contenido

1. Bases de datos relacionales
2. JDBC
3. Operaciones con bases de datos
4. Clases interesantes (JDBC)
5. Singleton Pattern
6. Transacciones

2

1. Bases de datos relacionales

3

1. Bases de datos relacionales

- Sistema gestor de bases de datos
- Modelo conceptual: diag. Entidad–Relación (DER)
- Modelo lógico: base de datos relacional
- Lenguaje estructurado de consultas (SQL)
  - Lenguaje de definición de datos (DDL)
  - Lenguaje de manipulación de datos (DML)
    - Consultas (*querys*)
      - SELECT
    - Modificaciones (*updates*)
      - INSERT
      - UPDATE
      - DELETE

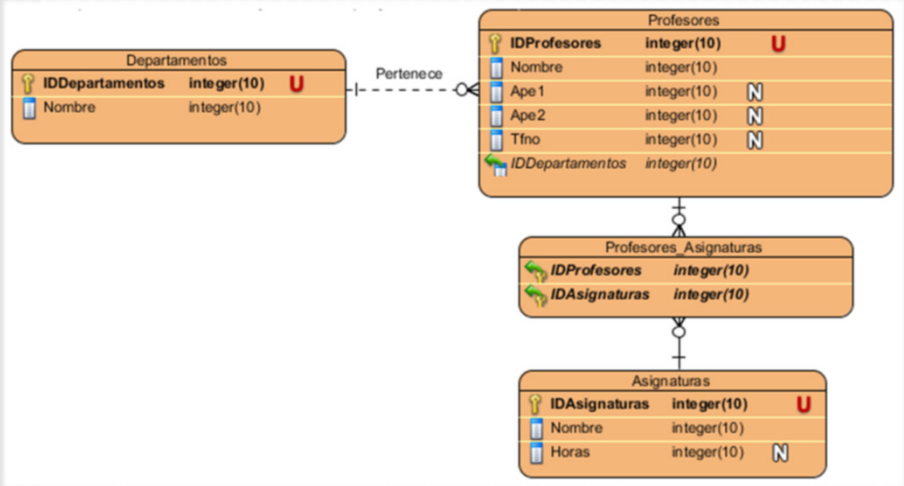
4

1. Bases de datos relacionales

- Base de datos relacional
  - Tabla
    - Campo
      - Clave primaria (*primary key*)
      - Clave foránea (*foreign key*)
    - Registro
  - Relaciones
    - 1 – N : Migración de la clave primaria (de 1 a N)
    - N – N : Nueva tabla para la relación y migración de ambas claves
    - 1 – 1 : Migración de una clave primaria
  - Restricciones de integridad (*constraints*)
    - Clave única
    - Integridad referencial

5

1. Bases de datos relacionales



6

1. Bases de datos relacionales

IDDEPARTAMENTOS	NOMBRE
1	Informática
2	Administración

IDASIGNATURAS	NOMBRE	HORAS
1	Programación	8
2	Formación laboral	3
3	Sistemas operativos	6

IDPROFESORES	NOMBRE	APE1	APE2	TFNO	IDDEPARTAMENTOS
1	Sergio	San Victoriano	Huertas	666666666	1
2	Sandra	López	Jiménez	655555555	1
3	Luis	Gómez	Lares	699999999	2

IDPROFESORES	IDASIGNATURAS
1	1
2	3
3	2

7

1. Bases de datos relacionales

- `select * from departamentos`

IDDEPARTAMENTOS	NOMBRE
1	Informática
2	Administración

- `select nombre, ape1, tfno from profesores`

NOMBRE	APE1	TFNO
Sergio	San Victoriano	666666666
Sandra	López	655555555
Luis	Gómez	699999999

- `select nombre, ape1 from profesores where iddepartamentos=1 and nombre like 'Se%'`

NOMBRE	APE1
Sergio	San Victoriano

- `select p.nombre, d.nombre from profesores p,departamentos d where p.iddepartamentos=d.iddepartamentos`

NOMBRE	NOMBRE
Sergio	Informática
Sandra	Informática
Luis	Administración

8

1. Bases de datos relacionales

- `insert into departamentos (nombre) values ('Geografía')`

IDDEPARTAMENTOS	NOMBRE
1	Informática
2	Administración
22	Geografía

- `update departamentos set nombre='Geografía e Historia` `where iddepartamentos=22`

IDDEPARTAMENTOS	NOMBRE
1	Informática
2	Administración
22	Geografía e Historia

- `delete from departamentos where iddepartamentos=22`

IDDEPARTAMENTOS	NOMBRE
1	Informática
2	Administración

9

2. JDBC

10

2. JDBC

- *Java DataBase Connectivity*
- API para conectar programas Java con BDs
- Ubicada en el paquete java.sql
  - Contiene clases e interfaces para
    - Ejecutar consultas y actualizaciones
    - Invocar procedimientos y funciones
    - Acceder a los recursos de la base de datos
- Ofrece interfaces que definen CÓMO
  - Establecer la conexión con la base de datos
  - Ejecutar sentencias (consultas y actualizaciones)
  - Liberar la conexión
  - …

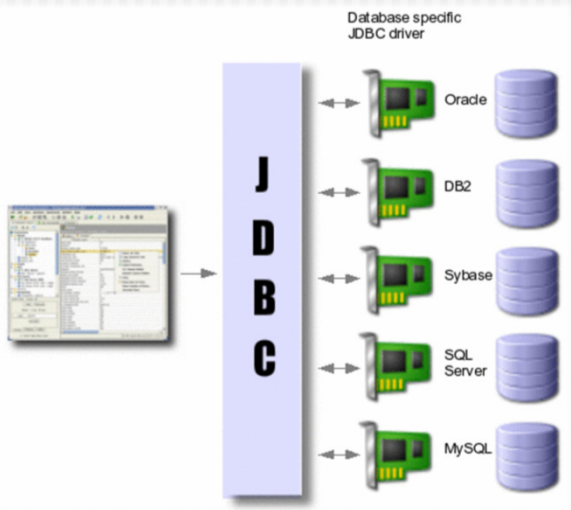
11

2. JDBC

- Driver JDBC
  - Clases que implementan las interfaces JDBC
  - Paquetes ofrecidos por los fabricantes de SGBD
    - Normalmente como parte del propio producto
    - Oracle, MySQL, PostgreSQL, DB2, HSQL, …
  - Consiguen que JDBC funcione para cualquier SGBD
    - Mismo programa funciona para distintos SGBDs
    - Sólo hay que usar y cargar el driver correspondiente
- Programa Java con acceso a BD por JDBC
  - Cargar el driver
  - Establecer la conexión
  - Ejecutar la consulta e iterar y mostrar resultados
  - Cerrar la conexión

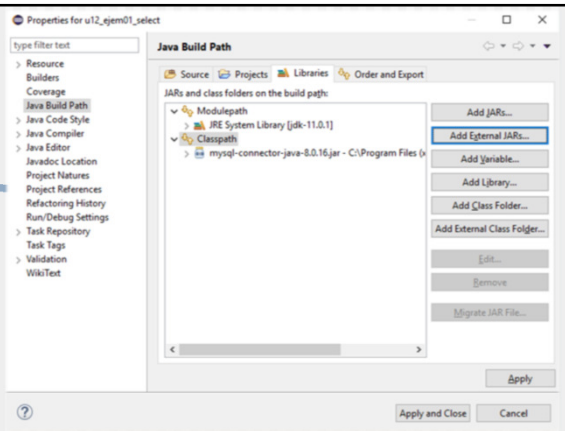
12

2. JDBC



13

2. JDBC



- Necesario añadir el jar del driver
  - En el momento de la ejecución
  - Añadirlo manualmente
  - Añadirlo con el IDE usado (Eclipse, …)
    - Botón derecho sobre el proyecto
    - Build Path | Configure Build Path | Classpath | Add External JARs
    - Seleccionar el jar del driver a usar (proporcionado por el SGBD)
      - C:\Program Files (x86)\MySQL\Connector J 8.0\mysql-connector-java-8.0.16.jar

14

2. JDBC

- Pasos genéricos de manejo

1. Establecimiento de parámetros de la conexión
2. Carga (levantamiento) del driver a memoria
3. Establecimiento de la conexión con la BD
4. Preparación y ejecución de la consulta SQL
5. Recorrido del conjunto de filas obtenido
6. Cierre de los recursos empleados

15

2. JDBC

1. Establecimiento de parámetros de la conexión
   - Único código dependiente del SGBD y de la BD
   - Se indica
     - Nombre del driver JDBC que se empleará
     - URL de acceso a la base de datos
       - Localizador: SGBD, servidor, puerto
     - Usuario con el que se accederá a la base de datos
     - Contraseña del usuario con que se accederá a la base de datos

```
// Parámetros de la conexión
String driver   = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
String database = "instituto";
String hostname = "localhost";
String port     = "3306";
String url      = "jdbc:mysql://" + hostname + ":" + port + "/" + database + "?useSSL=false&serverTimezone=UTC";
String usr      = "root";
String pwd      = "1234";
```

16

2. JDBC

2. Carga (levantamiento) del driver a memoria

```
try{
    // Se levanta el driver
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}
```

3. Establecimiento de la conexión con la BD
   - Se proporciona la URL, usuario y contraseña
   - Se requiere captura de `SQLException`
   - Obtención de objeto `Connection`

```
// Se establece la conexión con la base de datos
con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
```

17

2. JDBC

4. Preparación y ejecución de la consulta SQL
   - Definición de la cadena de consulta (`String`)

```
// Se define la consulta
String sql = "SELECT IDDepartamentos, nombre FROM Departamentos";
```

   - Generación de sentencia SQL
     - A partir de la conexión con la BD
     - Obtención de objeto `PreparedStatement`

```
// Se prepara la sentencia a ejecutar
pstm = con.prepareStatement(sql);
```

   - Ejecución de la consulta SQL
     - A partir de la sentencia SQL
     - Obtención de objeto `ResultSet`

```
// Se ejecuta la sentencia
rs = pstm.executeQuery();
```

18

2. JDBC

5. Recorrido del conjunto de filas obtenido
   - Uso de métodos de `ResultSet`
     - `next`
       - Obtención del siguiente registro (fila)
       - Devuelve `true` si existía un siguiente registro
     - `getInt, getFloat, getString, getDate, …`
       - Obtención de un campo a partir de su nombre o posición
       - Uso de un método u otro atendiendo a su tipo de datos

```
// Se itera por los resultados
while(rs.next()){
    // Se muestran los campos del registro actual
    System.out.println("Departamento de ID " + rs.getInt("IDDepartamentos")
}
                                        + " y nombre " + rs.getString("nombre"));
```

19

2. JDBC

6. Cierre de los recursos empleados
   - Cierre del resultado, la sentencia SQL y la conexión
   - Cierre en orden inverso al orden de apertura

```
try{
    // Se cierran los recursos
    if(rs   != null)    rs.close();
    if(pstm != null)    pstm.close();
    if(con  != null)    con.close();
}catch(Exception e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}
```

20

2. JDBC

```
try{
    // Se levanta el driver
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}
try{
    // Se establece la conexión con la base de datos
    con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
    // Se define la consulta
    String sql = "SELECT IDDepartamentos, nombre FROM Departamentos";
    // Se prepara la sentencia a ejecutar
    pstm = con.prepareStatement(sql);
    // Se ejecuta la sentencia y recogen los resultados
    rs = pstm.executeQuery();
    // Se itera por los resultados
    while(rs.next()){
        // Se muestran los campos del registro actual
        System.out.println("Departamento de ID " + rs.getInt("IDDepartamentos")
    }
}catch(SQLException e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}finally{
    try{
        // Se cierran los recursos en orden inverso a su creación
        if(rs   != null)    rs.close();
        if(pstm != null)    pstm.close();
        if(con  != null)    con.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

21

3. Operaciones con BDs

1. Select
2. Select con Join
3. Insert
4. Update
5. Delete
6. Procedimiento almacenado (update)
7. Procedimiento almacenado (select)

22

3. Operaciones con BDs

- SELECT
  - Levantar driver JDBC
    - `Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");`
  - Establecer conexión con la BD
    - `Connection con=DriverManager.getConnection(url,usr,pwd);`
  - Preparar sentencia SQL a ejecutar
    - `PreparedStatement pstm = con.prepareStatement(sql);`
  - Ejecutar la consulta y recoger resultados
    - `ResultSet rs = pstm.executeQuery();`
  - Recorrer registros de los resultados
    - `while(rs.next()) { rs.getXXX(); }`
  - Cerrar resultado, sentencia y conexión
    - `rs.close(); pstm.close(); con.close();`

23

select

```
// Parámetros de la conexión
String driver   = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
String database = "instituto";
String hostname = "localhost";
String port     = "3306";
String url      = "jdbc:mysql://" + hostname + ":" + port + "/" + database + "?useSSL=false&serverTimezone=UTC";
String usr      = "root";
String pwd      = "1234";
Connection con          = null;
PreparedStatement pstm  = null;
ResultSet rs            = null;
try{
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}
try{
    con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
    String sql = "SELECT IDDepartamentos, nombre FROM Departamentos";
    pstm = con.prepareStatement(sql);
    rs = pstm.executeQuery();
    while(rs.next()){
        System.out.println("Departamento :" + rs.getString("nombre"));
    }
}catch(SQLException e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}finally{
    try{
        if(rs   != null)    rs.close();
        if(pstm != null)    pstm.close();
        if(con  != null)    con.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

24

3. Operaciones con BDs

- SELECT (con JOIN de tablas)
  - Análogo al SELECT normal
  - Precaución con nombres de campo repetidos
    - Establecer alias para evitar conflictos

```
SELECT p.nombre AS nomProf, p.ape1, d.nombre AS nomDepto
   FROM Profesores p, Departamentos d
   WHERE p.IDDepartamentos=d.IDDepartamentos
```

25

select (con Join)

```
// Parámetros de la conexión
String driver   = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
String database = "instituto";
String hostname = "localhost";
String port     = "3306";
String url      = "jdbc:mysql://" + hostname + ":" + port + "/" + database + "?useSSL=false&serverTimezone=UTC";
String usr      = "root";
String pwd      = "1234";

Connection con          = null;
PreparedStatement pstm  = null;
ResultSet rs            = null;
try{
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}
try{
    con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
    String sql = "SELECT p.nombre AS nomProf, p.ape1, d.nombre AS nomDepto ";
    sql+="FROM Profesores p, Departamentos d ";
    sql+="WHERE p.IDDepartamentos=d.IDDepartamentos";
    pstm = con.prepareStatement(sql);
    rs = pstm.executeQuery();
    while(rs.next()){
        System.out.println(rs.getString("nomProf") + " de " + rs.getString("nomDepto"));
    }
}catch(SQLException e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}finally{
    try{
        if(rs   != null)    rs.close();
        if(pstm != null)    pstm.close();
        if(con  != null)    con.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

26

3. Operaciones con BDs

- INSERT
  - Levantar driver JDBC
    - `Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");`
  - Establecer conexión con la BD
    - `Connection con=DriverManager.getConnection(url,usr,pwd);`
  - Preparar sentencia SQL a ejecutar (parametrizar)
    - `PreparedStatement pstm = con.prepareStatement(sql);`
  - Dar valor a los parámetros de la sentencia SQL
    - `pstm.setXXX(param, valorParam);`
  - Ejecutar la consulta y comprobar resultado
    - `int resultado = pstm.executeUpdate();`
  - Cerrar sentencia y conexión
    - `pstm.close();  con.close();`

27

insert

```
// Parámetros de la conexión
String driver   = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
String database = "instituto";
String hostname = "localhost";
String port     = "3306";
String url      = "jdbc:mysql://" + hostname + ":" + port + "/" + database + "?useSSL=false&serverTimezone=UTC";
String usr      = "root";
String pwd      = "1234";
Connection con          = null;
PreparedStatement pstm  = null;
try{
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}
try{
    con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
    String sql = "INSERT INTO Asignaturas (Nombre, Horas) ";
    sql += "VALUES (?, ?)";
    pstm = con.prepareStatement(sql);
    pstm.setString(1, "Entornos de Desarrollo");
    pstm.setInt(2, 3);
    int resultado = pstm.executeUpdate();
    if(resultado == 1)
        System.out.println("1 fila insertada correctamente");
    else
        throw new RuntimeException("No se pudo insertar la fila");
}catch(SQLException e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}finally{
    try{
        if(pstm != null)    pstm.close();
        if(con  != null)    con.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

28

3. Operaciones con BDs

- UPDATE
  - Levantar driver JDBC
    - `Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");`
  - Establecer conexión con la BD
    - `Connection con=DriverManager.getConnection(url,usr,pwd);`
  - Preparar sentencia SQL a ejecutar (parametrizar)
    - `PreparedStatement pstm = con.prepareStatement(sql);`
  - Dar valor a los parámetros de la sentencia SQL
    - `pstm.setXXX(param, valorParam);`
  - Ejecutar la consulta y comprobar resultado
    - `int resultado = pstm.executeUpdate();`
  - Cerrar sentencia y conexión
    - `pstm.close();` `con.close();`

29

update

```
// Parámetros de la conexión
String driver   = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
String database = "instituto";
String hostname = "localhost";
String port     = "3306";
String url      = "jdbc:mysql://" + hostname + ":" + port + "/" + database + "?useSSL=false&serverTimezone=UTC";
String usr      = "root";
String pwd      = "1234";
Connection con          = null;
PreparedStatement pstm  = null;
try{
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}
try{
    con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
    String sql = "UPDATE Asignaturas SET Horas=? ";
    sql += "WHERE Nombre=?";
    pstm = con.prepareStatement(sql);
    pstm.setInt(1, 5);
    pstm.setString(2, "Entornos de Desarrollo");
    int resultado = pstm.executeUpdate();
    System.out.println(resultado + " filas actualizadas correctamente");
}catch(SQLException e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}finally{
    try{
        if(pstm != null)    pstm.close();
        if(con  != null)    con.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

30

3. Operaciones con BDs

- DELETE
  - Levantar driver JDBC
    - `Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");`
  - Establecer conexión con la BD
    - `Connection con=DriverManager.getConnection(url,usr,pwd);`
  - Preparar sentencia SQL a ejecutar (parametrizar)
    - `PreparedStatement pstm = con.prepareStatement(sql);`
  - Dar valor a los parámetros de la sentencia SQL
    - `pstm.setXXX(param, valorParam);`
  - Ejecutar la consulta y comprobar resultado
    - `int resultado = pstm.executeUpdate();`
  - Cerrar sentencia y conexión
    - `pstm.close();` `con.close();`

31

delete

```
// Parámetros de la conexión
String driver   = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
String database = "instituto";
String hostname = "localhost";
String port     = "3306";
String url      = "jdbc:mysql://" + hostname + ":" + port + "/" + database + "?useSSL=false&serverTimezone=UTC";
String usr      = "root";
String pwd      = "1234";
Connection con          = null;
PreparedStatement pstm  = null;
try{
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}
try{
    con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
    String sql = "DELETE FROM Asignaturas ";
    sql += "WHERE Nombre=?";
    pstm = con.prepareStatement(sql);
    pstm.setString(1, "Entornos de Desarrollo");
    int resultado = pstm.executeUpdate();
    System.out.println(resultado + " filas eliminadas correctamente");
}catch(SQLException e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}finally{
    try{
        if(pstm != null)    pstm.close();
        if(con  != null)    con.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

32

3. Operaciones con BDs

- Procedimiento almacenado (Actualización)
  - Levantar driver JDBC
    - `Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");`
  - Establecer conexión con la BD
    - `Connection con=DriverManager.getConnection(url,usr,pwd);`
  - Preparar sentencia de invocación (parametrizar)
    - `CallableStatement pstm = con.prepareCall(sql);`
  - Dar valor a los parámetros de la invocación
    - `pstm.setXXX(param, valorParam);`
  - Ejecutar la consulta
    - `pstm.execute();`
  - Cerrar sentencia y conexión
    - `pstm.close();` `con.close();`

33

Procedimiento almacenado

```
// Parámetros de la conexión
String driver   = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
String database = "instituto";
String hostname = "localhost";
String port     = "3306";
String url      = "jdbc:mysql://" + hostname + ":" + port + "/" + database + "?useSSL=false&serverTimezone=UTC";
String usr      = "root";
String pwd      = "1234";
Connection con          = null;
CallableStatement pstm  = null;
try{
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}
try{
    con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
    pstm = con.prepareCall("{ call PA_insertaAsignatura(?, ?) }");
    pstm.setString("nomAsig", "Bases de datos");
    pstm.setInt("horasAsig", 6);
    pstm.execute();
    System.out.println("Fin del procedimiento.");
}catch(SQLException e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}finally{
    try{
        if(pstm != null)    pstm.close();
        if(con  != null)    con.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

34

3. Operaciones con BDs

- Procedimiento almacenado (Selección)
  - Levantar driver JDBC
    - `Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");`
  - Establecer conexión con la BD
    - `Connection con=DriverManager.getConnection(url,usr,pwd);`
  - Preparar sentencia de invocación (parametrizar)
    - `CallableStatement pstm = con.prepareCall(sql);`
  - Dar valor a los parámetros de la invocación
    - `pstm.setXXX(param, valorParam);`
  - Ejecutar la consulta
    - `pstm.execute();`
  - Recoger y recorrer resultados resultados
    - `ResultSet rs = pstm.getResultSet();`
    - `while(rs.next()){ rs.getXXX(campo); }`
  - Cerrar sentencia y conexión
    - `pstm.close();` `con.close();`

35

Procedimiento almacenado

```
// Parámetros de la conexión
String driver   = "com.mysql.cj.jdbc.Driver";
String database = "instituto";
String hostname = "localhost";
String port     = "3306";
String url      = "jdbc:mysql://" + hostname + ":" + port + "/" + database + "?useSSL=false&serverTimezone=UTC";
String usr      = "root";
String pwd      = "1234";
Connection con          = null;
CallableStatement pstm  = null;

try{
    // Se levanta el driver
    Class.forName(driver);
}catch(ClassNotFoundException e){
    e.printStackTrace();
}

try{
    // Se establece la conexión con la base de datos
    con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);


    // Se prepara la sentencia a ejecutar
    pstm = con.prepareCall("{ call PA_consultaAsignaturas() }");

    // Se ejecuta el procedimiento y recoge el resultado
    pstm.execute();

    ResultSet rs = pstm.getResultSet();

    // Se itera por los resultados
    while(rs.next()){
        // Se muestran los campos del registro actual
        System.out.println("Asignatura de nombre " + rs.getString(1) + " y " + rs.getInt(2) + " horas.");
    }

}catch(SQLException e){
    e.printStackTrace();
    throw new RuntimeException(e);
}finally{
    try{
        // Se cierran los recursos en orden inverso a su creación
        if(pstm != null)    pstm.close();
        if(con  != null)    con.close();
    }catch(Exception e){
        e.printStackTrace();
        throw new RuntimeException(e);
    }
}
```

36

4. Clases interesantes (JDBC)

1. DriverManager
2. Connection
3. PreparedStatement
4. CallableStatement
5. ResultSet
6. SQLException

37

4. Clases interesantes (JDBC)

- `DriverManager`
  - Clase de gestión del controlador de la BD
    - Cargado con `Class.forName(driver);`
  - Métodos
    - `getConnection(url, user, password)`
      - Estático
      - Obtención de la conexión con una base de datos
      - Requiere url (para identificar la base de datos)
      - Requiere credenciales (usuario y contraseña)
      - Requiere captura de `SQLException`

38

4. Clases interesantes (JDBC)

- `Connection`
  - Clase de gestión de la conexión a la BD
    - Objeto obtenido con
      - `DriverManager.getConnection (url, usr, passwd)`
  - Métodos
    - `prepareStatement(sql)`
      - Recibe cadena SQL de consulta o actualización
      - Devuelve un `PreparedStatement`
        - Para ejecución de sentencias SQL
    - `prepareCall(sql)`
      - Recibe cadena SQL de invocación a procedimiento
      - Devuelve un `CallableStatement`
        - Para ejecución de procedimientos
    - `close()`
      - Cierre de la conexión

39

4. Clases interesantes (JDBC)

- `PreparedStatement`
  - Gestión de sentencias de consulta o actualización
    - Obtenido con `prepareStatement` de `Connection`
  - Métodos
    - `executeQuery()`
      - Ejecuta la consulta y devuelve los resultados (`ResultSet`)
    - `executeUpdate()`
      - Ejecuta la actualización e indica nº de registros afectados
    - `setXXX(param, valorParam)`
      - Coloca valores de consulta parametrizada
      - `setInt, setString, …`
        - A partir del nombre de un parámetro
        - A partir del índice de un parámetro
    - `close()`
      - Cierre de la sentencia

40

4. Clases interesantes (JDBC)

- `CallableStatement`
  - Gestión de invocaciones a procedimientos
    - Obtenido con `prepareCall` de `Connection`
  - Métodos
    - `setXXX(param, valorParam)`
      - Coloca valores de invocación parametrizada del procedimiento
      - `setInt, setString, …`
        - A partir del nombre de un parámetro o de su índice
    - `execute()`
      - Invocación del procedimiento asociado a la sentencia
    - `getResultSet()`
      - Obtiene el conjunto de registros de la consulta (`ResultSet`)
    - `close()`
      - Cierre de la sentencia

41

4. Clases interesantes (JDBC)

- `ResultSet`
  - Representa la "tabla" de resultados de la consulta
    - Obtenido a partir de `executeQuery` de `PreparedStatement`
    - Obtenido a partir de `getObject` de `CallableStatement`
  - Métodos
    - `next()`
      - Determina si hay un siguiente registro (true) o no (false)
    - `getXXX(campo)`
      - `getInt, getString, …`
      - Obtiene el valor de un campo del registro actual, identificado por
        - Nombre ó posición que ocupa
    - `wasNull()`
      - Determina si se leyó un valor nulo (true) o no (false)
    - `close()`
      - Cierre del conjunto actual de resultados

42

4. Clases interesantes (JDBC)

- `SQLException`
  - Excepciones ocurridas al manejar BDs
  - Ubicada en java.sql
  - Métodos interesantes
    - `getSQLState`
      - Describe el error según las convenciones XOPEN
    - `getMessage`
      - Recoge la información del error proporcionada por el driver
    - `getErrorCode`
      - Devuelve el código del error ocurrido
    - `getNextException`
      - Permite ver la siguiente excepción ocurrida
      - Útil en transacciones y operaciones complejas

43

5. Singleton pattern

44

5. Singleton pattern

- "Patrón simple"
  - Patrón de diseño
    - Solución eficiente para resolver un tipo de problema
      - Generalmente aceptada por todos (estandarizada)
  - Problema resuelto por el *patrón simple*
    - Obtención de una única instancia de una clase
    - Evitar varias instancias de la misma
      - Si aún no hay una instancia, instanciar
      - Si hay una instancia, tomar esa

45

5. Singleton pattern

- Aplicación al acceso a BBDDs
  - Una única conexión con la BBDD
  - Problema a resolver
    - Establecer cada conexión tiene un alto coste
      - Procesamiento, tráfico de red y tiempo
    - Muchos accesos a la BBDD por aplicación
  - Solución
    - Al requerir la conexión
      - Si no está instanciada, hacerlo (abrir conexión)
      - Si lo está, tomar esa instancia (no abrir otra conexión)
    - Al cerrar el programa
      - Cerrar la conexión, si está abierta

46

5. Singleton pattern

- Solución "*singleton pattern*"
  - Definir objeto que se desea único
    - Estático
    - Privado
  - Definir método de acceso al objeto
    - Si el objeto es null, instanciar y devolverlo
    - Si el objeto no es null, devolverlo

47

5. Singleton pattern

- Solución "*singleton pattern*"
  - En el caso de las conexiones a BBDD: cerrar
    - Justo antes de terminar el programa
    - Usar gancho (*hook*) similar a escuchador (*listener*)
      - Pendiente de la ocurrencia de eventos
      - Se indica el objeto que manejará el evento
      - Dicho objeto hará las acciones pertinentes ante el evento

```
Runtime.getRuntime().addShutdownHook(
  new ObjetoManejador());
```

48

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

public class UConnection {

    private static Connection con = null;

    public static Connection getConnection(){
        try{
            if(con == null){
                Runtime.getRuntime().addShutdownHook(new MiShutdownHook());

                ResourceBundle rb   = ResourceBundle.getBundle("jdbc");
                String driver       = rb.getString("driver");
                String url          = rb.getString("url");
                String pwd          = rb.getString("pwd");
                String usr          = rb.getString("usr");

                Class.forName(driver);
                con = DriverManager.getConnection(url, usr, pwd);
            }
            return con;

        }catch(Exception e){
            e.printStackTrace();
            throw new RuntimeException("Error al crear la conexión", e);
        }
    }

    static class MiShutdownHook extends Thread{
        public void run(){
            try{
                con = UConnection.getConnection();
                con.close();
            }catch(Exception e){
                e.printStackTrace();
                throw new RuntimeException(e);
            }
        }
    }
}
```

49

6. Transacciones

50

6. Transacciones

- Transacción
  - Conjunto atómico (indivisible) de acciones
    - O se ejecutan todas correctamente
    - O no se ejecuta ninguna
  - Resultados posibles
    - Estado de "haber ejecutado todas las acciones"
      - Todas han finalizado sin errores
    - Estado de "no haber ejecutado ninguna acción"
      - Alguna/s ha/n finalizado con errores

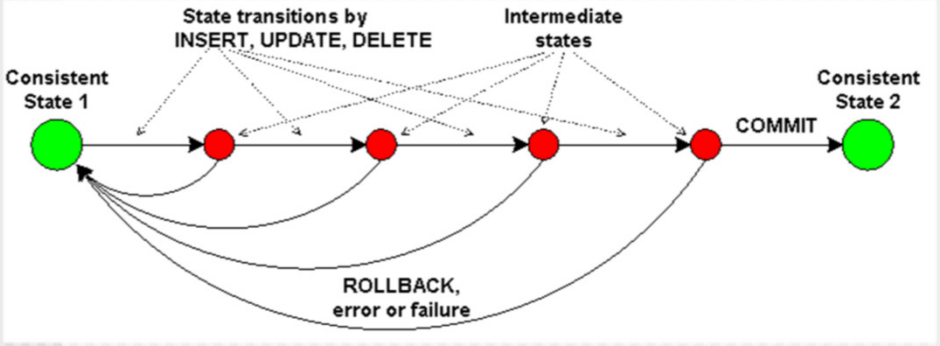
51

6. Transacciones

- Manejo de transacciones
  - Establecer operaciones que la forman
  - Llevar a cabo las operaciones
  - Tras ejecutarlas
    - Confirmarlas si procede
      - *Commit*
    - Deshacerlas si procede
      - *Rollback*

52

6. Transacciones



53

6. Transacciones

- Métodos de la interfaz `connection`
  - `commit`
    - Confirma el éxito de las operaciones
    - Compromete su resultado
  - `rollback`
    - Deshace las operaciones
    - Retorno al punto anterior a la primera
  - `setAutoCommit`
    - Establece a `true` o `false` el `auto commit`
      - Para comprometer automáticamente cada operación
      - Por defecto vale `true`
      - Necesario a `false` para manejar transacciones
        - Comprometer manualmente con `commit`

54

Unidad 12
Gestión de bases de datos relacionales

Programación
1º D.A.M.

55