

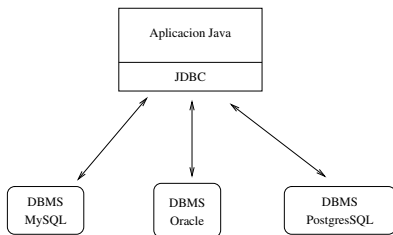
JDBC: Conexiones con bases de datos desde Java

Luis Fernando Llana Díaz

Departamento de Sistemas Informáticos y Computación
Universidad Complutense de Madrid

10 de mayo de 2007

- Conexión con una fuentes de datos.
- Realizar peticiones y actualizaciones.
- Manejar los resultados de las consultas



Drivers JDBC

Es necesario un *driver* dependiente del proveedor de la Base de datos.

MySQL \rightsquigarrow MySQL java connector

Creando la base de datos

Fichero `crea.sql`

```
create database valores;
use valores;

create table valores (
    id int unsigned auto_increment primary key,
    nombre varchar(255),
    ibex_id varchar(100),
    url varchar(255),
    tipo enum("acciones","fondos")
);

create table datos (
    id int unsigned auto_increment primary key,
    empresa int unsigned,
    fecha date,
    valor double
);

grant all on valores.* to luis identified by 'patata';
```

```
~/sql$ mysql -u root < crea.sql
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

1

Interfaz `java.sql.Connection`

- Establece conexión con la base de datos. No tiene constructor.
- Es un interfaz (está implementado en el *driver*).
- Constuye instrucciones SQL *precompiladas* (método `prepareStatement`).

Realizando conexión con la base de datos

```
package valores;
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.SQLException;

public class Conexion {
    protected static Connection getMysqlConnection(String url, String db,
                                                    String user, String passwd)
        throws ClassNotFoundException,
            InstantiationException,
            SQLException,
            IllegalAccessException {
        Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver").newInstance();
        return DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://" + url + "/" + db +
                                          "?user=" + user + "&password=" + passwd);
    }
    protected static Connection getMysqlConnection()
        throws ClassNotFoundException,
            InstantiationException,
            SQLException,
            IllegalAccessException {
        return getMysqlConnection("localhost", "valores", "luis", "patata");
    }
    protected static String getFich(String fich) {
        java.net.URL url = ClassLoader.getResource(fich);
        return url.getPath();
    }
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

Ficheros de datos

Fichero de valores: `valores.csv`

```
BSCH-BSCH-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 1
Endesa-ENDESA-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 2
Repsol-YPF-REPSOL YPF-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 3
Acciona-ACCIONA-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 4
Inditex-INDITEX-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 5
Teléfonica-TELEFONICA-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 6
Banco Popular-BA.POPULAR-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 7
Ebro-Puleva-EBRO PULEVA-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/igbm_3_1.htm 8
Mittal-Steel-ARCELOR MIT. -acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/igbm_3_1.htm 9
Indra-INDRA A-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/igbm_6_1.htm 10
EADS-EADS-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/igbm_2_1.htm 11
Unipapel-UNIPAPEL-acciones-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/igbm_3_1.htm 12
Madrid Bolsa-MADRID BOLSA-fondos-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/fondos/htmlfndos.htm 13
Plus Madrid-PLUSMADRID-fondos-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/fondos/htmlfndos.htm 14/00
FonCaixa 65-FONCAIXA 65 BOLSA INDICE ESPA&#241;A-fondos-http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/fondos/htmlfndos.htm 15/me
```

Cargar datos

```
package valores;
import java.io.BufferedReader;
import java.io.FileReader;
import java.io.IOException;
import java.sql.Connection;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.SQLException;
import java.util.Scanner;
public class LeeValores {
    private static void insertaDatos(Connection con, BufferedReader in)
        throws IOException, SQLException {
        .....
    }
    public static void main (String [] args) throws Exception {
        Connection con = null;
        BufferedReader in = null;
        try {
            con = Conexion.getMysqlConnection();
            in = new BufferedReader(new FileReader(Conexion.getFich("sql/valores.csv")));
            insertaDatos(con,in);
        } finally {
            if (con!=null) con.close();
            if (in!=null) in.close();
        }
    }
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

¿Dónde está el fichero `sql/valores.csv`?

```
.
|-- |-- sql
|   |-- borra.sql
|   |-- crea.sql
|   |-- datos.csv
|   |-- usuarios.csv
|   |-- valores.csv
|-- src
|   |-- valores
|       |-- CVS
|           |-- Entries
|           |-- Repository
|           |-- Root
|           |-- Conexion.java
|           |-- ConsigueDatos.java
|           |-- ConsigueDatos.java.~1.1.~
|           |-- LeeDatos.java
|           |-- LeeValores.java
|-- classes
|   |-- valores
|       |-- Conexion.class
|       |-- ConsigueDatos.class
|       |-- LeeDatos.class
|       |-- LeeEmpresas.class
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

Los objetos de clase `ClassLoader` permitend acceder a los recursos Java.

```
java.net.URL url = ClassLoader.getResource(fich);
```

1

`fich` debe estar dentro del `CLASSPATH` en la ejecución.

```
~/Java$ export CLASSPATH=./classes  
~/Java$ $JAVA_HOME/bin/java valores.LeeValores
```

1

2

Cargar datos

```
private static final String sqlIns =
    "insert into valores (nombre,ibex_id,url,tipo) "+
    "values ( ? , ? , ? , ?)";
private final static int NOMBRE=1;
private final static int IBEX_ID=2;
private final static int URL_BOLSA=3;
private final static int TIPO=4;

private static void insertaDatos(Connection con, BufferedReader in)
    throws IOException, SQLException {
    String linea = in.readLine();
    PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(sqlIns);
    while (linea!=null) {
        Scanner scan = new Scanner(linea);
        scan.useDelimiter(".");
        String nombre = scan.next();
        String ibex_id = scan.next();
        String tipo = scan.next();
        String url = scan.next();
        System.out.println(nombre+"."+ibex_id+"."+tipo+"."+url);
        pstmt.setString(NOMBRE,nombre);
        pstmt.setString(IBEX_ID,ibex_id);
        pstmt.setString(TIPO,tipo);
        pstmt.setString(URL_BOLSA,url);
        int n = pstmt.executeUpdate();
        linea=in.readLine();
    }
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

Ficheros de datos

Fichero de valores: **valores.csv**

```
Fecha·BSCH·ENDESA·REPSOL·YPF·ACCIONA·INDITEX·Telefónica·Banco Popular·Ebro·Puleva·Mittal
28/03/02·9.6·17.05·14.45·.....12.35·17.33·5.49
01/04/02·9.6·17.05·14.45·.....12.35·17.33·5.49
.....
27/08/04·8.15·25.16·98.50·15.19·11.83·.....11.81·17.03·4.64
30/08/04·7.99·15.29·17.03·50.05·19.08·11.78·.....11.89·17.1·4.66
12/12/06·14.01·35.76·27.71·137.95·39.59·16.06·13.7·18.62·31.5·18.35·..21.08·25.22·8715
.....
19/12/06·13.98·35.15·26.96·138.2·40.78·16.11·13.7·19.17·31.25·18.15·24.20·..21.51·25957·8
20/12/06·14.08·35.16·26.92·139.9·40.95·16.28·13.68·19.28·31.86·18.42·25.45·..21.4·25107·8
21/12/06·14.06·35.43·26.6·140.9·40.61·16.15·13.65·19.25·31.86·18.46·25.79·..21.2·25.19·8.
.....
27/12/06·14.16·35.72·26.5·140·41.01·16.2·13.69·19.59·31.95·19.06·26.07·21.34·21.16·13.25
28/12/06·14.12·35.55·26.41·141.05·40.89·16.16·13.68·19.12·32.26·18.67·26.00·21.40·21405·
29/12/06·14.14·35.83·26.2·141.1·40.81·16.12·13.73·19.2·32·18.61·26.00·21.50·21.23·2153·8
01/01/07·14.14·35.83·26.2·141.1·40.81·16.12·13.73·19.2·32·18.61·26.00·21.50·21.18·21624·
02/01/07·14.49·35.57·26.63·143.05·40.79·16.39·13.97·19.46·32.87·18.88·26.29·21.85·21718·
```

Cargar datos

```
private static void insertaDatos(Connection con, BufferedReader in)
    throws IOException, SQLException, ParseException {
    int [] id_valores = valores(con);
    String linea = in.readLine();
    linea = in.readLine();
    String sql = "insert into datos (fecha,valor,precio) values ( ?, ? , ? )";
    PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(sql);
    while (linea!=null) {
        Scanner scan = new Scanner(linea);
        scan.useDelimiter(".");
        String strFecha=scan.next();
        if (!strFecha.equals("")) {
            DateFormat df = new SimpleDateFormat("dd/MM/yy");
            Date fecha = df.parse(strFecha);
            System.out.println(df.format(fecha));
            for (int i = 0; i < id_valores.length ; i++) {
                String strValor = scan.next();
                if (!strValor.equals("")) {
                    double precio = Double.parseDouble(strValor);
                    pstmt.setDate(1,new java.sql.Date(fecha.getTime()));
                    pstmt.setInt(2,id_valores[i]);
                    pstmt.setDouble(3,precio);
                    int n = pstmt.executeUpdate();
                }
            }
        }
        linea = in.readLine();
    }
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

Cargar datos

```
private static String [] valores = {  
    "BSCH","ENDESA","REPSOL YPF",  
    "ACCIONA","INDITEX","TELEFONICA",  
    "BA.POPULAR","EBRO PULEVA","ARCELOR MIT.",  
    "INDRA A","EADS","UNIPAPEL","MADRID BOLSA",  
    "PLUSMADRID","FONCAIXA 65 BOLSA INDICE ESPA&#241;A"  
};  
private static int [] valores(Connection con) throws SQLException {  
    int [] ids = new int[valores.length];  
    String sql = "select id from valores where ibex_id like ?";  
    PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(sql);  
    for (int i = 0; i < ids.length; i++) {  
        pstmt.setString(1, valores[i]);  
        ResultSet rs = pstmt.executeQuery();  
        rs.next();  
        ids[i]=rs.getInt(1);  
    }  
    return ids;  
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

Realizar actualizaciones

Instrucciones: **INSERT, UPDATE, DELETE**

```
public static void pr2(Connection con) throws SQLException {
    String sql = "update datos set precio=precio+1";
    PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(sql);
    int n = pstmt.executeUpdate();
    System.out.println(n+" filas actualizadas");
    SQLWarning warning = pstmt.getWarnings();
    if (warning!=null) {
        System.out.println("AVISOS...");
        while (warning!=null) {
            System.out.println("Message: " + warning.getMessage());
            warning = warning.getNextWarning();
        }
    } else {
        System.out.println("No hay avisos");
    }
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Realizar Consultas

Instrucciones Select

```
select id,nombre ,tipo from valores
```

1

```
ResultSet rs = pstmt.executeQuery();
```

| rs | id | nombre | tipo |
|----|----|--------|------|
|----|----|--------|------|

Realizar Consultas

Instrucciones Select

```
select id,nombre ,tipo from valores
```

1

```
rs.next();
```

| | id | nombre | tipo |
|------|----|--------|----------|
| rs 1 | | BSCH | acciones |

Realizar Consultas

Instrucciones Select

```
select id,nombre ,tipo from valores
```

1

```
rs.next();
```

| id | nombre | tipo |
|-------------|--------|----------|
| 1 | BSCH | acciones |
| rs 2 | Endesa | acciones |

Realizar Consultas

Instrucciones Select

```
select id,nombre ,tipo from valores
```

1

```
rs.next();
```

| id | nombre | tipo |
|------|------------|----------|
| 1 | BSCH | acciones |
| 2 | Endesa | acciones |
| rs 3 | Repsol-YPF | acciones |

Realizar Consultas

Instrucciones Select

```
select id,nombre ,tipo from valores
```

1

```
rs.next();
```

| id | nombre | tipo |
|-------------|------------|----------|
| 1 | BSCH | acciones |
| 2 | Endesa | acciones |
| 3 | Repsol-YPF | acciones |
| rs 4 | Acciona | acciones |

Realizar Consultas

Instrucciones Select

```
select id,nombre ,tipo from valores
```

1

```
rs.next();
```

| id | nombre | tipo |
|-------------|------------|----------|
| 1 | BSCH | acciones |
| 2 | Endesa | acciones |
| 3 | Repsol-YPF | acciones |
| 4 | Acciona | acciones |
| rs 5 | Inditex | acciones |

Realizar Consultas

Instrucciones Select

```
select id,nombre ,tipo from valores
```

1

```
rs.next();
```

| id | nombre | tipo |
|-------------|------------|----------|
| 1 | BSCH | acciones |
| 2 | Endesa | acciones |
| 3 | Repsol-YPF | acciones |
| 4 | Acciona | acciones |
| 5 | Inditex | acciones |
| rs 6 | Telefónica | acciones |

Instrucciones Select

```
select id,nombre ,tipo from valores
```

1

| id | nombre | tipo |
|----|------------|----------|
| 1 | BSCH | acciones |
| 2 | Endesa | acciones |
| 3 | Repsol-YPF | acciones |
| 4 | Acciona | acciones |
| 5 | Inditex | acciones |
| 6 | Telefónica | acciones |

Ejemplos de consultas I

```
public static void pri(Connection con) throws SQLException {  
    String sql = "select * from valores";  
    PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(sql);  
    ResultSet rs = pstmt.executeQuery();  
    while (rs.next()) {  
        int id = rs.getInt("id");  
        String nombre = rs.getString("nombre");  
        System.out.println(id+" "+nombre);  
    }  
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Ejemplos de consultas II

```
public static void pr3(Connection con) throws SQLException {
    String sql = "select valores.nombre, datos.fecha, datos.precio "+
        " from datos left join valores on valores.id=datos.valor "+
        " where datos.fecha>='2007-03-01' "+
        " order by valores.tipo, valores.nombre, datos.fecha";
    PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(sql);
    ResultSet rs = pstmt.executeQuery();
    while (rs.next()) {
        String nombre = rs.getString("valores.nombre");
        Date fecha = rs.getDate("datos.fecha");
        double precio = rs.getDouble("datos.precio");
        DateFormat df = new SimpleDateFormat("dd 'de' MMMM 'de' yy");
        NumberFormat nf = new DecimalFormat("#,000.00'€'");
        System.out.println(df.format(fecha)+"\t"+nombre+"\t"+nf.format(precio))
    }
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Ejemplos de consultas III

```
public static int getID(String ibex_id, Connection con) throws SQLException { 1
    String sql = "select id from valores where ibex_id like '"+ibex_id+"'"; 2
    PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(sql); 3
    ResultSet rs = pstmt.executeQuery(); 4
    if (rs.next()) { 5
        return rs.getInt(1); 6
    } else { 7
        return -1; 8
    } 9
} 10
```

Consiguiendo datos desde www.bolsamadrid.es

- Conseguir el fichero HTML.
- Analizar el fichero.
- Añadir datos en la base de datos.

Conseguir el fichero HTML

Fichero de valores: `valores.csv`

```
BSCH·BSCH·acciones·http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 1  
Endesa·ENDESA·acciones·http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accindi_1.htm 2
```

```
private static String cargaPagina(java.net.URL url) 1  
    throws IOException{ 2  
    InputStream in = url.openStream(); 3  
    StringBuffer sb = new StringBuffer(); 4  
    int c = in.read(); 5  
    while (c!=-1) { 6  
        sb.append((char)c); 7  
        c = in.read(); 8  
    } 9  
    String res = sb.toString(); 10  
    return res; 11  
} 12
```

Analizar el fichero HTML

Fichero de valores:

http://www.bolsamadrid.es/esp/mercados/acciones/accind1_1.htm

```
.....
....<IMG SRC="/images/arr-up9.gif" BORDER=0> BSCH</A></TD><TD>13,50</TD>.....
.....
....<IMG SRC="/images/arr-dw9.gif" BORDER=0> ENDESA</A></TD><TD>40,29</TD>...
```

1
2
3
4

```
private static double getValor(String ibex_id, String datos, String tipo)
throws ParseException {
    String regExp=null;
    if (tipo.equals("acciones")) {
        regExp=ibex_id+" *</A></TD><TD>([0-9,]+)</TD>";
    } else if (tipo.equals("fondos")) {
        regExp=ibex_id+" *</a></TD>.*?<TD *[^>]*>([0-9,]+)</TD>";
    } else {
        throw new RuntimeException("Tipo \''+tipo+'\' desconocido");
    }
    Pattern p = Pattern.compile(regExp);
    Matcher m = p.matcher(datos);
    if (m.find()) {
        // Double.parseDouble no vale, no analiza 13,50
        NumberFormat nf = NumberFormat.getInstance();
        return nf.parse(m.group(1)).doubleValue();
    } else {
        throw new RuntimeException("Acciones \''+ibex_id+'\' no encontrada");
    }
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Insertar los datos en la Base de datos

```
private static final String sqlIns =  
    "insert into datos (fecha,valor,precio) values( ? , ? , ?)";  
private static final int FECHA=1;  
private static final int VALOR=2;  
private static final int PRECIO=3;  
  
private static void insertaDatos(java.sql.Date fecha,Connection con)  
    throws SQLException, IOException, ParseException {  
    HashMap<String,String> paginas = new HashMap<String,String>();  
    String sql = "select * from valores";  
    PreparedStatement pstmtValores = con.prepareStatement(sql);  
    ResultSet rs = pstmtValores.executeQuery();  
    PreparedStatement pstmtIns = con.prepareStatement(sqlIns);  
    while (rs.next()) {  
        insertaDatos(pstmtIns ,  
                    fecha ,  
                    rs,paginas);  
    }  
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19

Insertar los datos en la Base de datos

```
private static void insertaDatos(PreparedStatement pstmtIns,
                                java.sql.Date fecha,
                                ResultSet rs,
                                HashMap<String,String> paginas)
    throws SQLException, IOException, ParseException {
    String url = rs.getString("url");
    String datos = paginas.get(url);
    if (datos==null) {
        datos = cargaPagina(paginas, url);
        paginas.put(url, datos);
    }
    String tipo = rs.getString("tipo");
    String ibex_id = rs.getString("ibex_id");
    double valor = getValor(ibex_id, datos, tipo);
    int id = rs.getInt("id");
    String nombre = rs.getString("nombre");
    pstmtIns.setDate(FECHA, fecha);
    pstmtIns.setInt(VLOR, id);
    pstmtIns.setDouble(PRECIO, valor);
    int n = pstmtIns.executeUpdate();
}
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

Consiguiendo datos automáticamente

```
#!/bin/sh
# $Id: transparencias.tex,v 1.8 2007-05-10 11:37:22 luis Exp $

JAVA_HOME=/opt/java/jdk1.5
CLASSPATH=/home/casa/ahorros2/classes
$JAVA_HOME/bin/java -cp $CLASSPATH valores.ConsigueDatos $*
```

1
2
3
4
5
6

```
$ crontab -l

SHELL=/bin/bash
MAILTO=luis
# Directorios donde buscar programas
PATH=/bin:/usr/bin:/usr/X11R6/bin:/usr/local/bin:/home/luis/bin

45 23 * * 1,2,3,4,5 /home/casa/ahorros2/scripts/consigueDatos.sh > /dev/null 2>&1
```

1
2
3
4
5
6
7
2>&1