M6 - UF2
BASES DE DATOS ORIENTADAS A OBJETOS Y EMBEBIDAS

Eduard Lara

INDICE

1. INTRODUCCION BDOO

- **BDOO**: Bases de datos orientadas a Objetos
- Son aquellas bases de datos cuyo modelo de datos está orientado a objetos. Almacenan tanto métodos como datos
- Las BDOO simplifican la programación orientada a objetos (POO) almacenando directamente los objetos en la BD.
- **SGBDOO**: sistema gestor de bases de datos que almacena objetos.
- **ODMG:** (Object Database Management Group) es un grupo de fabricantes de bbdd que tiene como objetivo definir estándares para los SGBDOO. Uno de dichos estándares (se llama ODMG, precisamente) especifica los elementos que debe contener el SGBDOO

1. EL ESTÁNDAR ODMG

- La última versión del estándar, ODMG 3.0 propone los siguientes componentes para un SGBDOO:
  - Modelo de objetos
  - Lenguaje de definición de objetos (**ODL**, Object Definition Language)
  - Lenguaje de consulta de objetos (**OQL**, Object Query Language)
  - Conexión con los lenguaje C++, Smalltalk y Java

1. LENGUAJE DEFINICION OBJETOS (ODL)

- El lenguaje ODL es el equivalente al lenguaje de definición de datos (DDL) de los SGDB tradicionales.
- Define atributos, relaciones y signatura de las operaciones
- La sintaxis de ODL extiende el lenguaje de definición de interfaces de CORBA (Common Object Broker Architecture).
- Algunas de las palabras reservadas para definir los objetos son:
  - **class** → declaración del objeto
  - **extent** → define la extensión, nombre para el actual conjunto de objetos de la clase.
  - **key[s]** → declara lista de claves
  - **attribute** → declara un atributo
  - ….

1. LENGUAJE DEFINICION OBJETOS (ODL)

```
class Cliente (extent Clientes key NIF) {
        attribute struct Nombre_Persona {
                        string apellidos,
                        string nombrepern } nombre;
        attribute string NIF;
        attribute date fecha_nac;
        attribute enum Genero {H,M} sexo;
        attribute struct Direccion{
                string calle,
                string poblac } direc;
        attribute set<string> telefonos;
        /* Definición de operaciones*/
        short edad();
}
```

1. LENGUAJE CONSULTA OBJETOS (OQL)

- **OQL: Object Query Language** es el lenguaje estándar de consultas de BDOO. Las características son:
  - Es orientado a objetos y está basado en el modelo de objetos de la ODMG
  - Es un lenguaje declarativo del tipo de SQL. Su sintaxis básica es similar a SQL
  - No incluye operaciones de actualización, solo de consulta. Para modificar un objeto de la bbdd se utilizan los propios métodos del objeto.
  - Dispone de operadores sobre colecciones (max, min, count, etc.) y cuantificadores (for all, exists).
- La sintaxis básica es:

```
SELECT <lista de valores>
FROM <lista de colecciones y miembros típicos>
[WHERE <condición>]
```

1. LENGUAJE CONSULTA OBJETOS (OQL)

- En el FROM podemos indicar colecciones o expresiones que evalúan una colección. Se suele utilizar una variable iterador para ir recorriendo todos los elementos de la colección. Así, las siguientes expresiones son equivalentes:

```
FROM Clientes x
FROM x IN Clientes
FROM Clientes AS x
```

- Para acceder a los atributos y objetos relacionados se utilizan expresiones de camino. Veamos algunos ejemplos:

```
SELECT x.nombre.nombreper FROM x IN Clientes WHERE x.sexo=”M”
SELECT x.nombre.nombreper FROM Clientes x WHERE x.sexo=”M”
```

1. LENGUAJE CONSULTA OBJETOS (OQL)

- Obtener el nombre de los clientes que son mujeres:
  SELECT x.nombre.nombreper FROM x IN Clientes WHERE x.sexo=”M”;

- O, la misma consulta, pero utilizando una sintaxis todavía más parecida a SQL:
  SELECT x.nombre.nombreper FROM Clientes x WHERE x.sexo=”M”;

- Obviamente, OQL admite operadores de comparación, funciones de comparación (IN, LIKE), funciones de agregación (SUM, AVG, MIN, MAX, COUNT) y todo un largo etc.

1. LENGUAJE CONSULTA OBJETOS (OQL)

- Los valores pueden ser comparados usando los operadores habituales (=, >, <, >=,<=, etc.)
- Para comparar cadenas de caracteres se pueden utilizar los operadores IN y LIKE de la misma manera que se utilizan en SQL
- Un manual lo podéis encontrar aquí.
- En cuanto a ejemplos prácticos con NeoDatis tenéis esto que seguro que os resulta de gran utilidad.

2. BDOO NEODATIS

- A continuación veremos una base de datos sencilla que aporta una API simple. Se trata de NeoDatis Object Database
- Neodatis ODB es una base de datos orientada a objetos con licencia GNU que actualmente corre en los lenguajes Java, .Net, Google Android, Groovy y Scala.
- Con Neodatis podemos evitar la falta de impedancia entre los mundos OO y los relacionales, actuando como una capa de persistencia transparente para Java.
- Neodatis ODB soporta consultas nativas, es decir, podemos lanzar una consulta directamente desde Java, por ejemplo.
- Además es bastante simple e intuitivo. Los objetos pueden ser añadidos fácilmente a la base de datos, lo que requiere clases no repetitivas y que las clases ya existentes no puedan modificarse.
- También cuenta con un explorador ODB, una herramienta gráfica para navegar, consultar, actualizar y borrar objetos, así como la importación / exportación de bases de datos desde y hacía archivos XML

2. CONSULTAS BDOO NEODATIS

- Para realizar consultas en NeoDatis usamos la clase **CriteriaQuery** en donde especificaremos la clase y el criterio para realizar la consulta.
- La estructura básica es:

```
IQuery query = new CriteriaQuery(Jugadores.class,
                    Where.equal("deporte", "tenis"));
query.orderByDesc("nombre,edad");
Objects<Jugador> objects = odb.getObjects(query);
```

- Para obtener el primer objeto usamos el método getFirst():

```
Jugador j = odb.getObjects(query).getFirst();
```

- Este método lanza la excepción **IndexOutOfBoundsException** si no localiza ningún objeto que cumpla con el criterio.

2. CONSULTAS BDOO NEODATIS

- Con CriteriaQuery se puede usar la interfaz ICriterion para construir el criterio de la consulta. Por ejemplo:

```
ICriterion criterio = Where.equal("edad",14);
CriteriaQuery query = new CriteriaQuery(Jugadores.class, criterio);
Objects<Jugadores> objects = odb.getObjects(query);
```

2. CONSULTAS BDOO NEODATIS

- Otros criterios de consulta:

```
// Jugadores que empiezan por M
ICriterion criterio2 = Where.like("nombre","M%");
// Jugadores que empiezan por M
ICriterion criterio3 = Where.gt("edad",14);
// Jugadores que no empiezan por M
ICriterion criterio4 = Where.not(Where.like("nombre","M%"));
// Jugadores de 15 años de Madrid
ICriterion criterio = new And().add(Where.equal("ciudad",
"Madrid")).add(Where.equal("edad",15));
// Jugadores >= de 15 años y de Madrid
ICriterion criterio2 = new And().add(Where.equal("ciudad",
"Madrid")).add(Where.ge("edad",15));
```

2. CONSULTAS BDOO NEODATIS

- Igual que en postgreSQL cada objeto dispone de su identificador que se suele llamar OID. Podemos ver los datos del objeto haciendo, por ejemplo:

```
    public static void main (String[] args) {
            Jugadores jug1=new Jugadores();
            ODB odb= ODBFactory.open("neodatis.test");
            Jugadores j1 = new Jugadores("Luis","voleibol", "Madrid", 14);
            OID oid= odb.store(j1);
            jug1 = (Jugadores)odb.getObjectFromId(oid);
            System.out.printf("%s,%s,%s, %d %n", jug1.getNombre(),
            jug1.getDeporte(),jug1.getCiudad(),jug1.getEdad());  odb.close();
    }
}
```

2. PRACTICA 1 BDOO NEODATIS

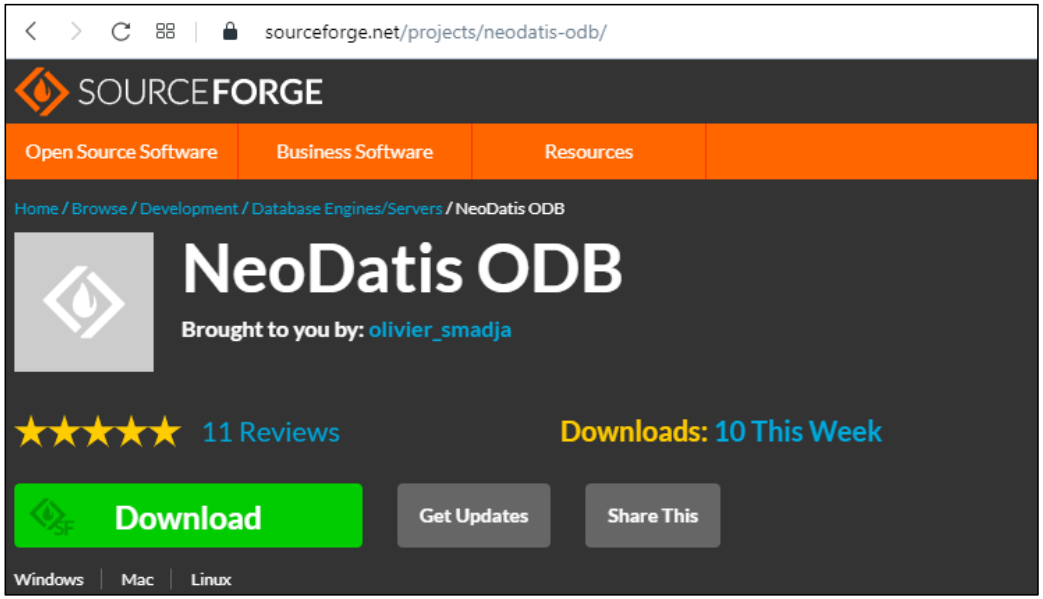
- Realizar un CRUD que almacene objetos de tipo Jugador en una base de datos Neodatis de nombre *neodatis.test*.
- Los elementos de la practica a realizar se encuentran en: http://www.programandoapasitos.com/2016/03/acceso-datos-neodatis.html

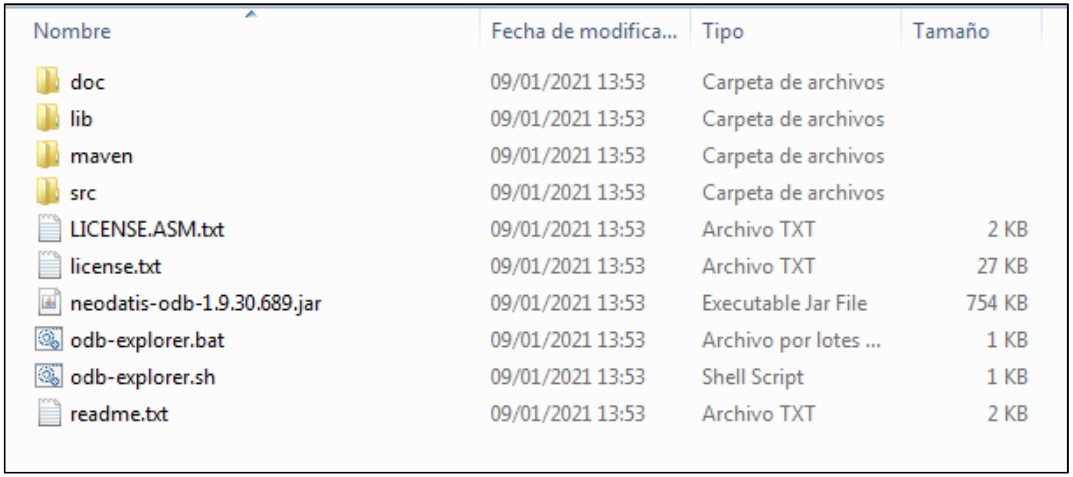
```
//CRUD--Create, Read, Update, Delete
while (!fin) {
    System.out.println("1. Visualizar la lista de jugadores");
    System.out.println("2. Insertar un nuevo jugador");
    System.out.println("3. Borrar jugador");
    System.out.println("4. Modificar jugador");
    System.out.println("5. Consulta de jugadores por ciudad");
    System.out.println("6. Salir");
    System.out.print("Introduce que opcion quieres?");
    int opcion = reader.nextInt();
    switch(opcion) {
```

- Desde la web http://neodatis.wikidot.com/ tendremos acceso a las librerías y a la documentación.

2. PRACTICA 1 BDOO NEODATIS

Paso 1. Descarga Neodatis de https://sourceforge.net/projects/neodatis-odb/, y descomprime el archivo zip.

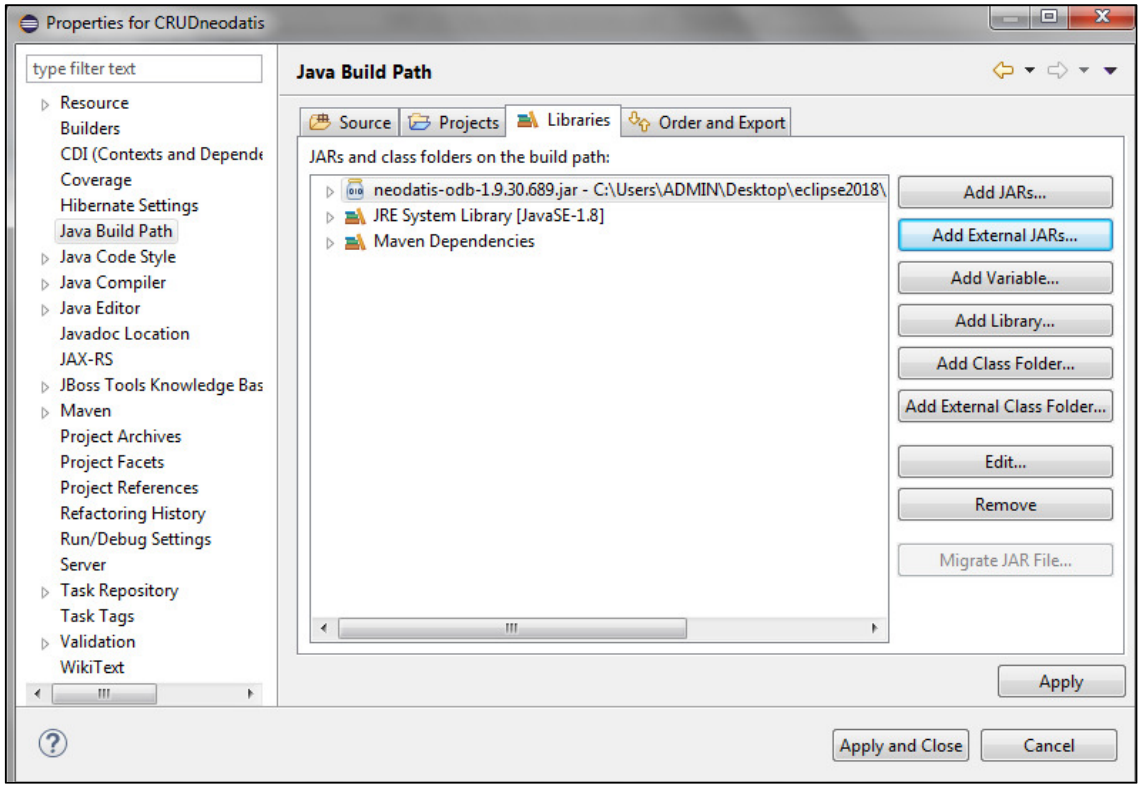




De aquí nos interesan dos archivos. **Neodatis-odb-1.9.30.689.jar**, que será la librería para nuestro proyecto en Java, y **odb-explorer**, para usar el explorador de base de datos. .bat si usamos Windows, .sh para Linux.

2. PRACTICA 1 BDOO NEODATIS

Paso 2. Crea un proyecto java y agrega el driver jar al proyecto, en Java Build Path. Si el proyecto es maven, bastaría con incluir la dependencia en pom.xml.




```
<dependencies>
  <dependency>
      <groupId>org.neodatis.odb</groupId>
      <artifactId>neodatis-odb</artifactId>
      <version>1.9.30.689</version>
  </dependency>
</dependencies>
```

2. PRACTICA 1 BDOO NEODATIS

Paso 3. Crea la clase POJO Jugador, con sus getters y setters:

Jugador.java

```java
package neodatis;

public class Jugador {

    // Propiedades
    private String nombre;
    private String deporte;
    private String ciudad;
    private int edad;

    // Constructores
    public Jugador(){
    }

    public Jugador(String nombre, String deporte, String ciudad, int edad) {
          this.nombre = nombre;
          this.deporte = deporte;
          this.ciudad = ciudad;
          this.edad = edad;
    }
```

2. PRACTICA 1 BDOO NEODATIS

Paso 4. Para realizar el CRUD, usaremos el típico fichero BaseDatos.java, donde el objeto conexión de la base de datos, ahora es un objeto de tipo ODB.
El método **open()** de la clase **ODBFactory** abre una conexión a la base de datos y devuelve un objeto **ODB.**
Para validar los cambios en la bbdd, se usa el método **close().** Es importante llamar al método close al salir del programa, sino la base de datos se puede corromper

BaseDatos.java

```
1  package neodatis;
2
3  import org.neodatis.odb.ODB;
9
10 public class BaseDatos {
11     public ODB odb;
12
13     public BaseDatos() {
14         odb = ODBFactory.open("neodatis.test");
15     }
16
17     public void cerrarBaseDatos() {
18         odb.close();
19     }
```

2. PRACTICA 1 BDOO NEODATIS

Paso 5. Para almacenar los objetos se usa el método **store()** y para recuperarlos o listarlos el método **getObjects().**

```
public void insertar(Jugador jug)  {
    odb.store(jug);
}
```

```
public void listar()  {
    Objects<Jugador> objetos=odb.getObjects(Jugador.class);
    System.out.println(objetos.size() + " jugadores:");
    int i = 1;
    while(objetos.hasNext()){
        Jugador jug= objetos.next();
        System.out.println((i++) + jug.toString());
    }
}
```

2. PRACTICA 1 BDOO NEODATIS

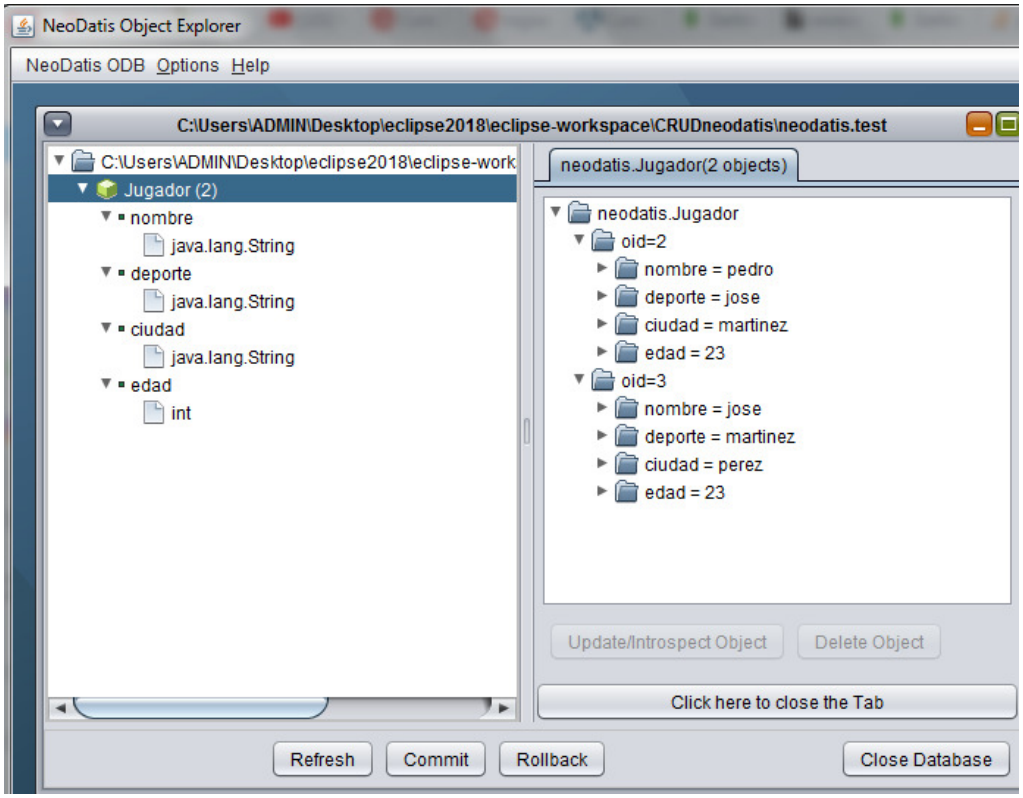
Paso 6. Para borrar un objeto crearemos un objeto **IQuery** para traernos a memoria los objetos a borrar. Nos posicionamos en el primero objeto y lo borramos usando el ODB. Con la modificación haremos un proceso similar:

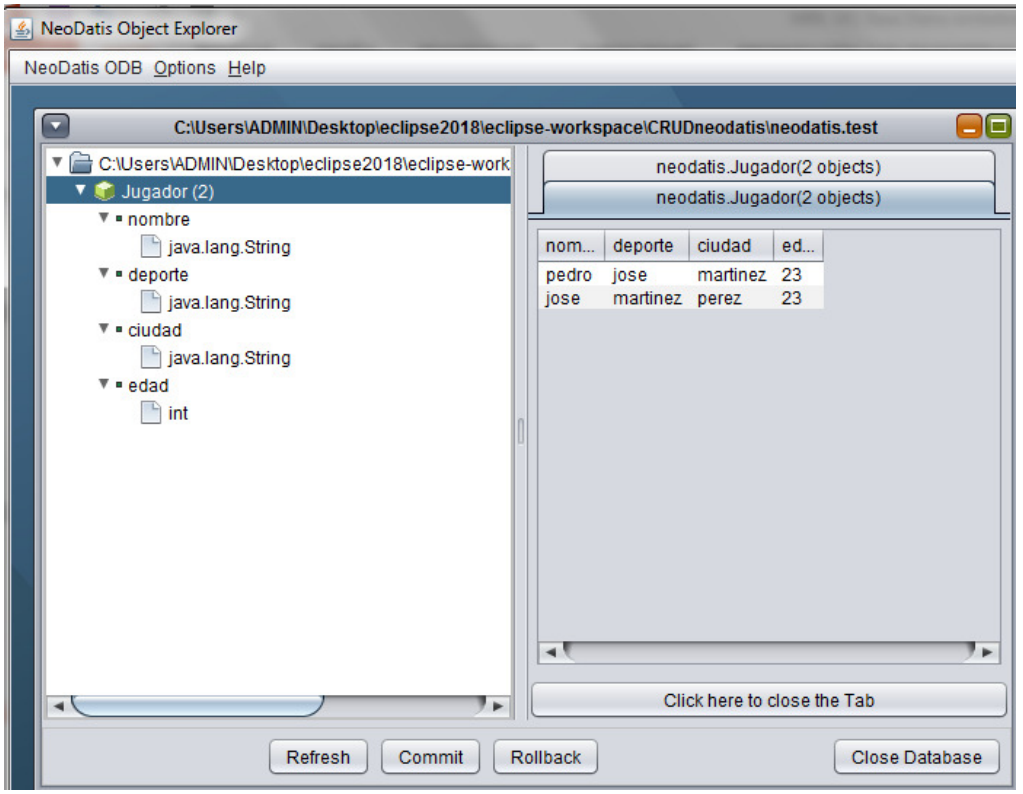
```
public void borrar(Jugador jugador)  {
    IQuery query = new CriteriaQuery(Jugador.class,
                Where.equal("nombre", jugador.getNombre()));
    Objects<Jugador> objects = odb.getObjects(query);
    Jugador jug=(Jugador) odb.getObjects(query).getFirst();
    odb.delete(jug);
}
```

```
public void actualizar(Jugador jugador) {
    IQuery query = new CriteriaQuery(Jugador.class,
            Where.equal("nombre",jugador.getNombre()));
    Objects<Jugador> objects = odb.getObjects(query);
    Jugador jug=(Jugador) odb.getObjects(query).getFirst();
    jug.setDeporte(jugador.getDeporte());
    jug.setCiudad(jugador.getCiudad());
    jug.setEdad(jugador.getEdad());
    odb.store(jug);
}
```

2. PRACTICA 1 BDOO NEODATIS

Paso 7. Una vez hemos creado unos objetos con la aplicación, y una vez la hemos cerrado correctamente , con la utilidad odb-explorer.bat podemos abrir el fichero de la base de datos y consultarlos.





2. PRACTICA 2 BDOO NEODATIS

- Añade la clase *Pais* con los atributos *int id y String nombre;*
- Añade los métodos getters y setters y el método *toString()* para que devuelva el nombre del país: *public String toString() {return nombrepais;}*
- Añade el dato país a Jugador, junto con su getter y setter.
- Crea un programa que cree una base de datos de nombre EQUIPOS.DB e inserte países y los jugadores de esos países.
- Realiza una búsqueda por nombre o ciudad en la base de datos. Pedirá un nombre al usuario y devolverá los datos del jugador que responda a dicho nombre o un mensaje del estilo “no hay ningún jugador que tenga ese nombre en la base de datos”
- Realiza una consulta que devuelva los jugadores cuyas edades estén comprendidas entre 14 y 20 años. Utiliza la interfaz ICriterion.
- Realiza un programa que añada un año a la edad de todos los jugadores.

3. DESFASE OBJETO - RELACIONAL

- Como sabemos el paradigma de programación POO está más que consolidado. Los elementos que utiliza son los objetos.
- Las bases de datos relacionales no están diseñadas para almacenar estos objetos. Las BBDDR guardan datos primitivos relacionados en tablas.
- La diferencia de esquemas entre los elementos a almacenar (objetos) y las características del repositorio de datos (tablas) provoca un aumento en la complejidad de los programas y en los costes de desarrollo.
- A los problemas que ocurren debido a las diferencias entre el modelo de datos de la base de datos y el lenguaje de programación orientado a objetos se le denomina **desfase objeto-relacional** (o *desajuste de la impedancia*).

3. BASES DE DATOS EMBEBIDAS

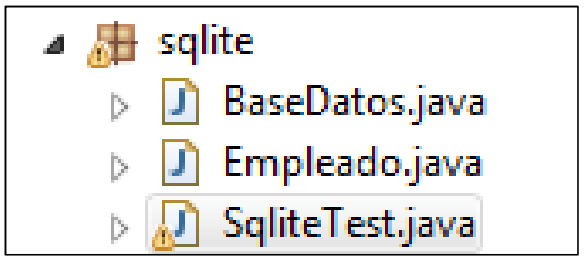
- Cuando desarrollamos pequeñas aplicaciones en las que no vamos a almacenar grandes cantidades de datos no es necesario que utilicemos un sistema gestor de base de datos como Oracle o MySql.
- En su lugar podemos utilizar una base de datos embebida donde el motor está incrustado en la aplicación y sea exclusivo para ella.
- La base de datos se inicia cuando se ejecuta la aplicación, y termina cuando se cierra la aplicación.
    - SQLite
    - Apache Derby

3. SQLITE

- SGBDR multiplataforma escrito en C que proporciona un motor muy ligero.
- Las bbdd se guardan en forma de ficheros por lo que es fácil trasladar la bbdd con la aplicación que la usa.
- Cuenta con una pequeña utilidad que nos permitirá ejecutar comandos SQL en modo consola.
- Es un proyecto de dominio público e implementa la mayor parte de SQL-92, incluyendo transacciones, consistencia (foreign keys), triggers, consultas complejas, etc.
- SQLite se puede utilizar desde C/C++, PHP, Visual Basic, Perl, Java, etc.
- La implementación más popular del driver JDBC para SQLite es la de Xerial https://github.com/xerial/sqlite-jdbc

3. PRACTICA SQLITE

Paso 1. Realiza un CRUD con la base de datos SQLITE, partiendo del CRUD realizado con MYSQL y JDBC. Adapta esta práctica para que funcione según el ejemplo con SQLITE de https://github.com/xerial/sqlite-jdbc.



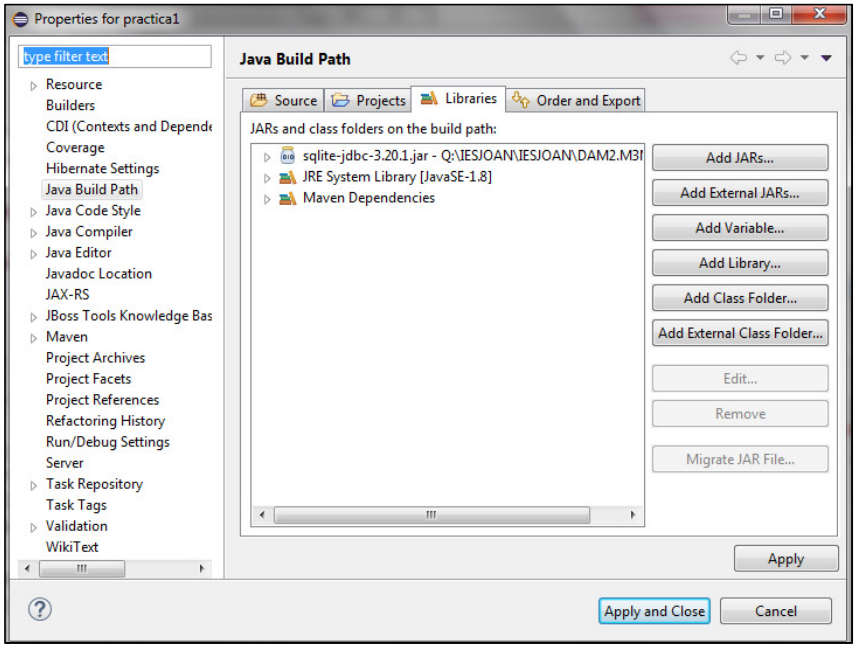

```
while (true) {
    System.out.println("1. Visualizar la lista de empleados");
    System.out.println("2. Incrementar salario de empleado");
    System.out.println("3. Insertar un nuevo empleado");
    System.out.println("4. Borrar un nuevo empleado");
    System.out.println("5. Salir");
    System.out.print("Introduce que opcion quieres?");
    int opcion = reader.nextInt();
    switch(opcion) {
```

Sólo se debe de modificar el fichero BaseDatos.java y crear la base de datos del ejemplo para que se adapte a la clase Empleado

3. PRACTICA SQLITE

Paso 2. Agrega al proyecto el driver de SQLITE:

- Mediante maven, indicando la dependencia en el fichero pom.xml.
- O bien físicamente descargándolo de https://jar-download.com/artifacts/org.xerial/sqlite-jdbc/3.20.1/source-code




```
<dependency>
  <groupId>org.xerial</groupId>
  <artifactId>sqlite-jdbc</artifactId>
  <version>3.20.1</version>
</dependency>
```

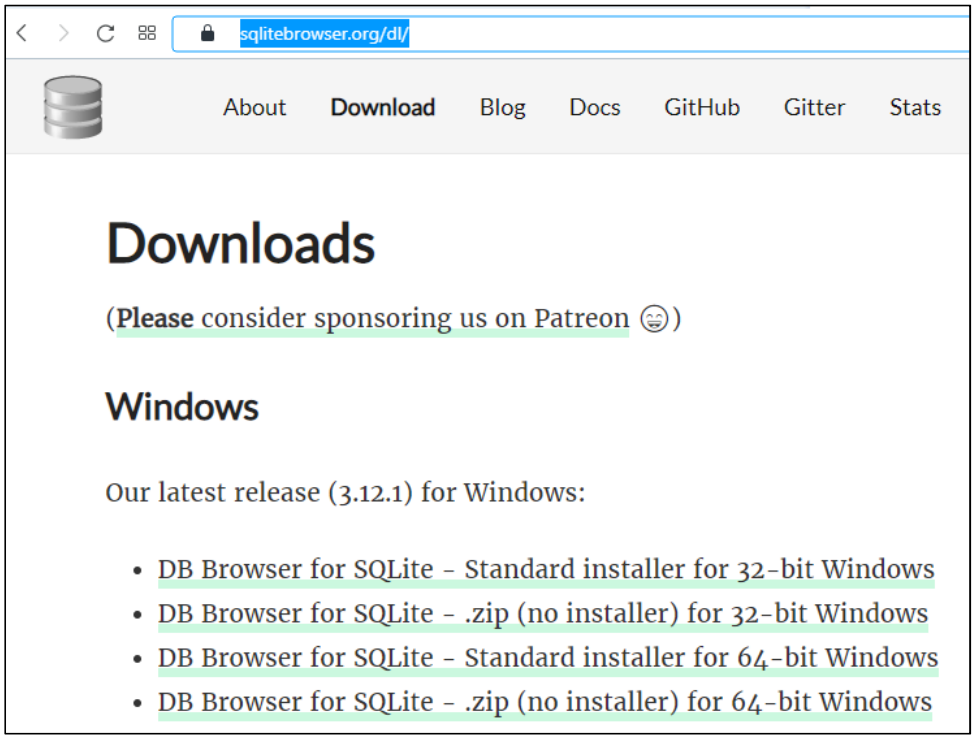
3. PRACTICA SQLITE

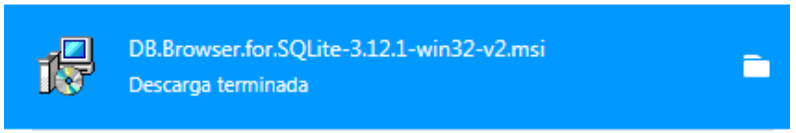
Paso 3. El constructor de BaseDatos.java debe de crear la base de datos y la tabla empleados de la siguiente manera:

```
public class BaseDatos {
    private Connection conexion;

    public BaseDatos() {
        try {
            this.conexion = DriverManager.getConnection("jdbc:sqlite:sample.db");

            Statement statement = conexion.createStatement();
            statement.setQueryTimeout(30);  // set timeout to 30 sec.

            statement.executeUpdate("drop table if exists empleados");
            statement.executeUpdate("create table empleados (id integer primary key autoincrement, "
                                    + "name string, apellido string, salary int)");
            statement.executeUpdate("insert into empleados values(null, 'leo','messi',30000)");
            statement.executeUpdate("insert into empleados values(null, 'oso','yogui',20000)");

        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
```

3. PRACTICA SQLITE

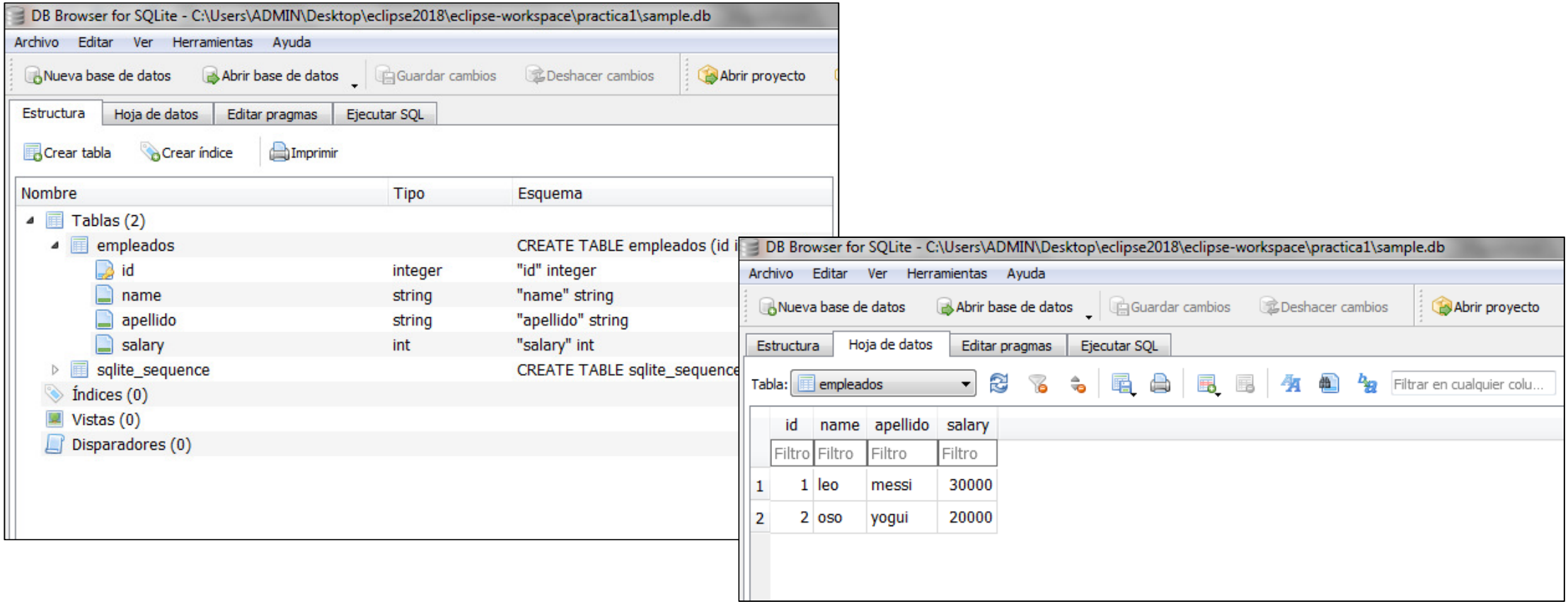
Paso 4. El programa DB Browser for SQLite es el visualizador de ficheros-base datos Sqlite más popular. Nos permite acceder a la base de datos creada por nuestra aplicación y comprobar su contenido. Se puede descargar de la pagina web: https://sqlitebrowser.org/dl/





3. PRACTICA SQLITE

Paso 5. Una vez instalado, DB Browser nos permite observar las tablas de la base de datos Sqlite creada con nuestra aplicación, y su contenido:



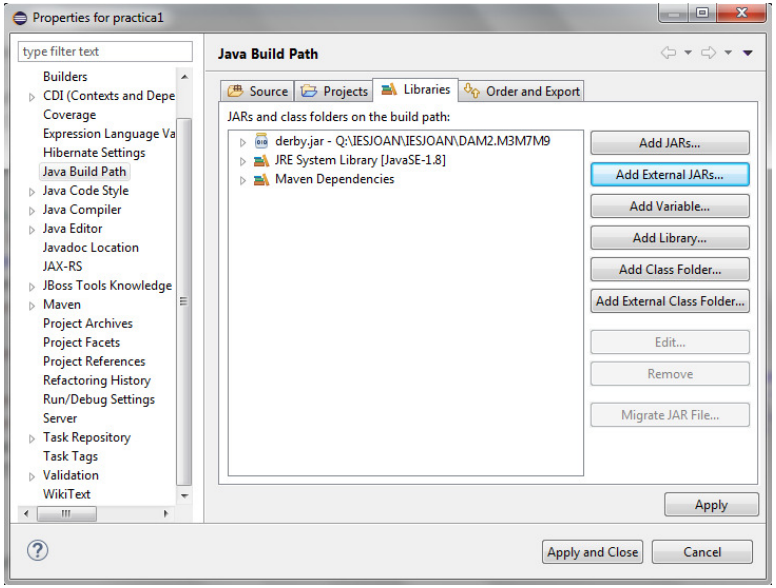
4. APACHE DERBY

- Es un SGBDR de código abierto implementado completamente en Java y forma parte del Apache DB Project.
- Ventajas: tamaño reducido, basada en Java, soporta estándares SQL, ofrece un controlador integrado JDBC y puede incrustarse fácilmente en cualquier solución Java.
- Soporta también el tradicional paradigma cliente-servidor utilizando el servidor de red Derby.

4. PRACTICA APACHE DERBY

Paso 1. Adapta la practica de SQLITE para que funcione ahora con DERBY. Las librerías derby se pueden agregar al proyecto de dos maneras:

- Descargando las librerías de: https://db.apache.org/derby/derby_downloads.html, y agregando en Java Build Path los siguientes jar: derby.jar y/o derbytools.jar y derbyshared.jar.
- Añadiendo las dependencias de Maven en pom.xml




```
<dependency>
  <groupId>org.apache.derby</groupId>
  <artifactId>derby</artifactId>
  <version>10.8.3.0</version>
</dependency>
```

4. PRACTICA APACHE DERBY

Paso 2. Sólo se debe de modificar el fichero BaseDatos.java.

```
public class BaseDatos {
    private Connection conexion;

    public BaseDatos() {
        try {
            //Class.forName("org.apache.derby.jdbc.EmbeddedDriver");
            String dbURL1 = "jdbc:derby:empleadosDB;create=true";
            this.conexion = DriverManager.getConnection(dbURL1);
            Statement statement = conexion.createStatement();
            statement.executeUpdate("drop table empleados");    //IF EXISTS NO LO PERMITE
                                                                //AUTOINCREMENT NO LO PERMITE
            statement.executeUpdate("create table empleados (id integer primary key "
                    + "GENERATED ALWAYS AS IDENTITY (Start with 1, Increment by 1), "
                    + "name varchar(20), apellidos varchar(20), salary int)");
            statement.executeUpdate("insert into empleados(name, apellidos, salary) values('leo','messi', 30000)");
            statement.executeUpdate("insert into empleados(name, apellidos, salary) values('oso','yogui', 20000)");
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
```

4. PRACTICA APACHE DERBY

Paso 3. El lenguaje que soporta Apache Derby tiene algunas limitaciones respecto SQLite:

- //Class.forName("org.apache.derby.jdbc.EmbeddedDriver");
- ConexString → "jdbc:derby:empleadosDB;create=true"; para crear dd
- No admite “if exists” ni “autoincrement”.
- En lugar de autoincrement usar id integer primary key GENERATED ALWAYS AS IDENTITY (Start with 1, Increment by 1)
- En los insert se debe de especificar el nombre de las columnas: insert into empleados(name, apellidos, salary) values('leo','messi', 30000)");

4. PRACTICA APACHE DERBY

Paso 4. Conexión modo terminal apache Derby database

Para conectarnos a una base de datos Derby, desde el directorio lib hacemos:

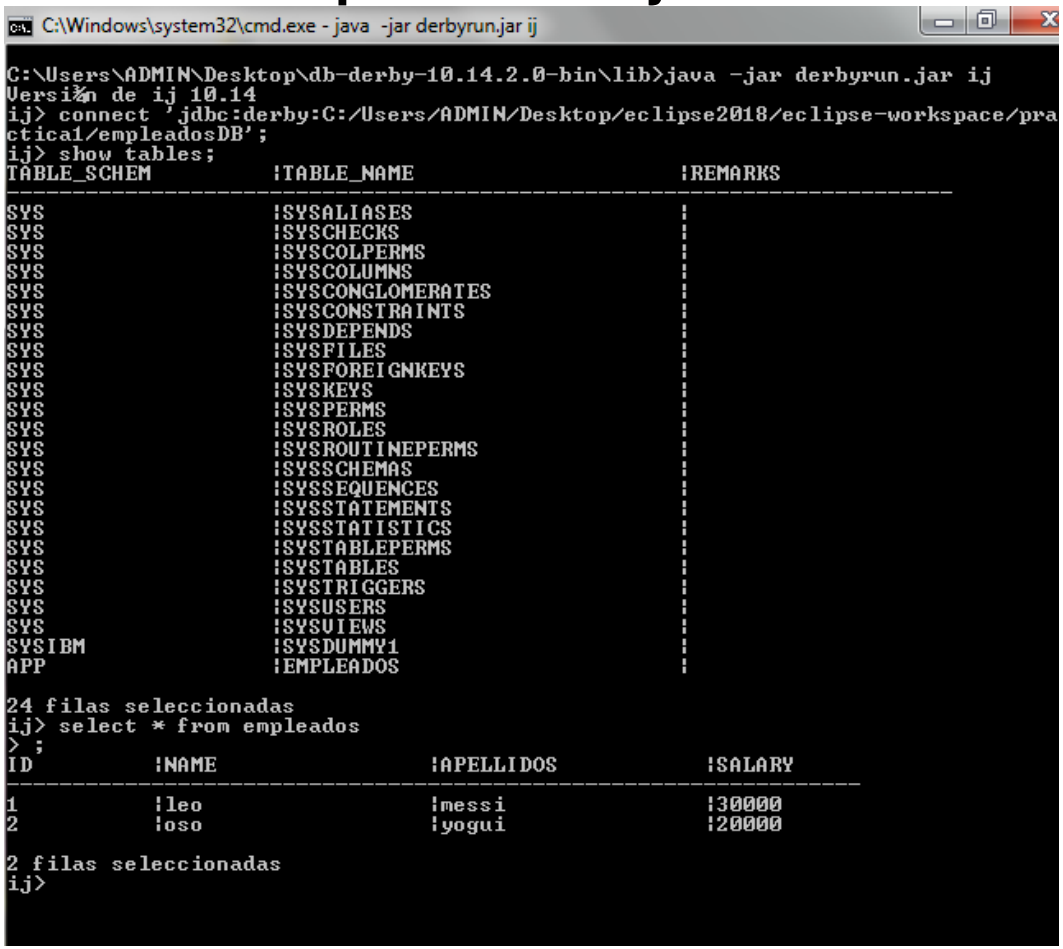
C>java –jar derbyrun.jar ij

ij>CONNECT 'jdbc:derby:c:/usuario/…/ejemplodb';

- Donde:
  - **connect** → comando para establecer conexión
  - jdbc:derby → protocolo JDBC especificado por DERBY
  - ejemplodb → es el nombre de la bbdd que vamos a crear (se crea una carpeta con dicho nombre y dentro una serie de ficheros)
  - create=true → atributo usado para crear la base de datos
- Para salir de **ij** escribimos **exit;**
- Para obtener ayuda podemos escribir **help;**
- **ij** es una utilidad que nos permite crear nuestra bbdd desde consola

4. PRACTICA APACHE DERBY

Conexión modo terminal apache Derby database



5. HSQLDB Y H2

Institut Joan d'Àustria

HSQLDB

- Hyperthreaded Structured Query Language Database es un SGBDR escrito en Java.
- Gestiona hasta 270 mil millones de filas de datos en una sola bbdd y tiene capacidad de copia en caliente.
- Implementa SQL:2011
- OpenOffice lo incluye para dar soporte a la aplicación Base

H2

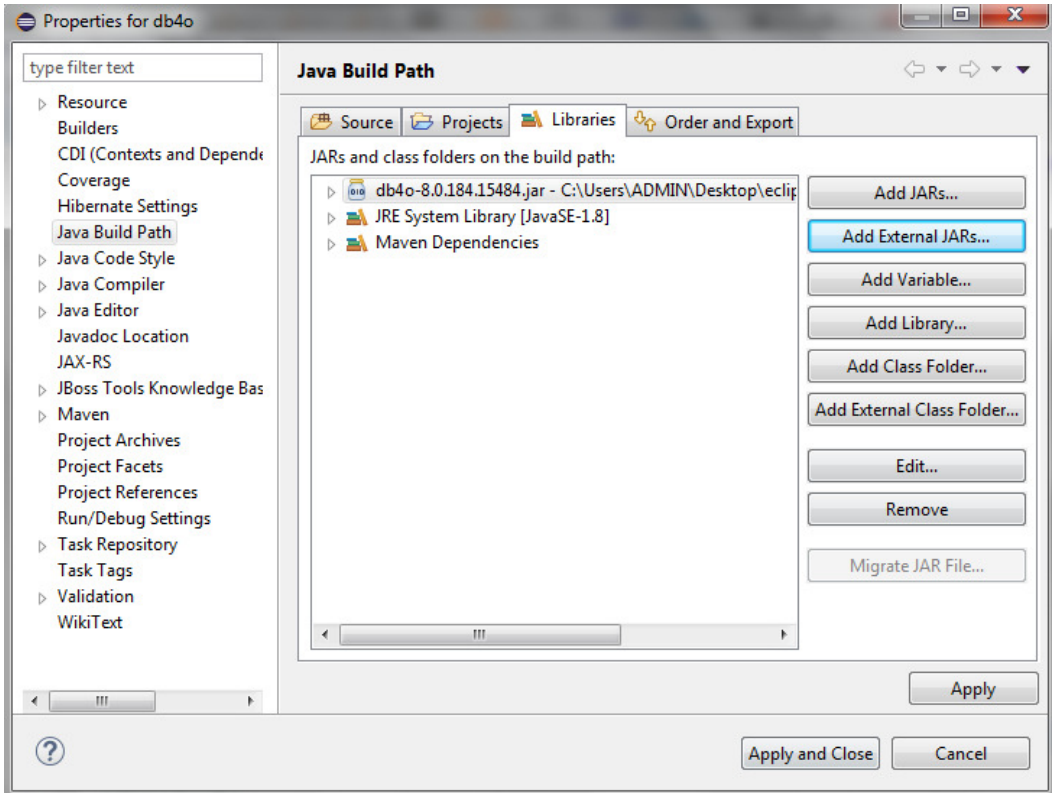
- H2 es un SGBDR escrito en Java. Licencia pública de Mozilla
- Tiene varios modos de estar embebida: como servidor o completamente en memoria

6. DB4o

- Motor de base de datos orientado a objetos de código abierto
- Licencia dual: GPL/comercial : no hay costes para desarrollar software de código libre pero si se desea desarrollar software privativo sí.
- 100% orientada a objetos, sin mapeo objeto-relacional
- No utiliza SQL. Estructuras totalmente distintas
- Nativa a Java y .NET. Se instala añadiendo un único fichero de librería (JAR para Java o DLL para .NET)
- Se un único fichero de base de datos con la extensión .YAP (tamaño de 2GB a 264GB).
- Diseñada para uso embebido

6. PRACTICA DB4o

Paso 1. Debemos agregar el driver de db4o. Cuesta de encontrar uno correcto. Parece que los enlaces de esta base de datos están caídos. Descargar de aquí: **https://osdn.net/projects/sfnet_videomer/downloads/updates/0.1.0/db4o-8.0.184.15484.jar/**



6. PRACTICA DB4o

Paso 2. En este caso, el elemento Connection de las bases de datos relaciones se ve reemplazado por un objeto de tipo ObjectContainer. Con el método openFile() se crea la base de datos “DBPersonas.yap”.

```
public class BaseDatos {
    private ObjectContainer db;

    public BaseDatos() {
        db = Db4oEmbedded.openFile(Db4oEmbedded.newConfiguration(), "DBPersonas.yap");
    }

    public void closeDB() {
        db.close();
    }
```

6. PRACTICA DB4o

Paso 3. Primero creamos la clase que utilizaremos para crear los objetos a almacenar

Persona.java

```
1  package db4o;
2
3  public class Persona {
4      private String nombre;
5      private String ciudad;
6
7      public Persona(String nombre, String ciudad){
8          this.nombre = nombre;
9          this.ciudad = ciudad;
10     }
11     public String getNombre(){
12         return nombre;
13     }
14     public String getCiudad(){
15         return ciudad;
16     }
17     public void setNombre (String nombre){
18         this.nombre=nombre;
19     }
20     public void setCiudad (String ciudad){
21         this.ciudad=ciudad;
22     }
23 }
```

6. PRACTICA DB4o

Paso 4. Para insertar usaremos el método store. Para recuperar objetos utilizamos el sistema de consultas QBE (Query-By-Example):

```
public void insertar(Persona persona) {
    db.store(persona);
}
```

```
public void listar() {
    Persona per = new Persona(null, null);
    ObjectSet<Persona> result = db.queryByExample(per);
    if (result.size() == 0)
        System.out.println("No existen Registros de personas");
    while (result.hasNext()){
        Persona p = result.next();
        System.out.println("Nombre:" + p
    }
}
```

```
public void listar(Persona per) {
    ObjectSet<Persona> result = db.queryByExample(per);
    if (result.size() == 0)
        System.out.println("No existen Registros de personas");
    while (result.hasNext()){
        Persona p = result.next();
        System.out.println("Nombre:" + p.getNombre() + " Ciudad:" + p.getCiudad());
    }
}
```

6. PRACTICA DB4o

Paso 5. Para consultar filtrando por el nombre:

```
Persona per = new Persona (“Juan”,null);
ObjectSet<Persona> result = db.queryByExample(per);
```

Si deseamos consultar filtrando los objetos *Persona* cuyo ciudad es Guadalajara

```
Persona per = new Persona (null,”Guadalajara“);
ObjectSet<Persona> result = db.queryByExample(per);
```

6. PRACTICA DB4o

Paso 6. Para borrar, primero haríamos la consulta filtrando por el elemento requerido. Después se podrían tomar 2 alternativas:

- Eliminar el primer elemento de la lista
- Eliminar todos los objetos persona que cumplen las condiciones

```
public void borrar(Persona per) {
    ObjectSet<Persona> result = db.queryByExample(per);
    if (result.hasNext()) {
        Persona pDel = result.next();
        db.delete(pDel);
    } else {
        System.out.println("No existe el objeto");
    }
}
```

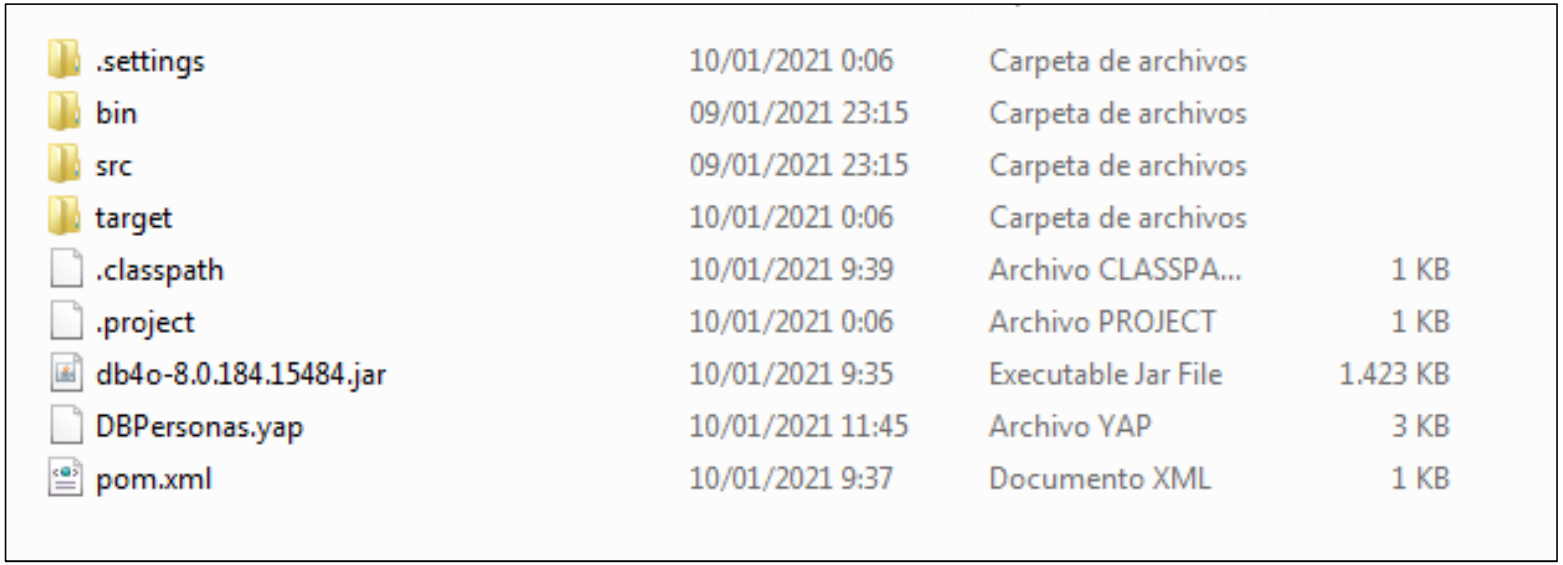
6. PRACTICA DB4o

Paso 7. Para modificar un objeto primero hay que localizarlo, después modificarlo y, por último, volver a almacenarlo con store().

```
public void actualizarCiudad(Persona per) {
    Persona per1 =new Persona(per.getNombre(),"");
    ObjectSet<Persona> result = db.queryByExample(per1);
    if (result.hasNext()) {
        Persona pDel = result.next();
        pDel.setCiudad(per.getCiudad());
        db.store(pDel);
    } else {
        System.out.println("No existe el objeto");
    }
}
```

6. PRACTICA DB4o

Paso 8. Visualiza la ubicacion del fichero de la base de datos db4o:



.settings	10/01/2021 0:06	Carpeta de archivos	
bin	09/01/2021 23:15	Carpeta de archivos	
src	09/01/2021 23:15	Carpeta de archivos	
target	10/01/2021 0:06	Carpeta de archivos	
.classpath	10/01/2021 9:39	Archivo CLASSPA...	1 KB
.project	10/01/2021 0:06	Archivo PROJECT	1 KB
db4o-8.0.184.15484.jar	10/01/2021 9:35	Executable Jar File	1.423 KB
DBPersonas.yap	10/01/2021 11:45	Archivo YAP	3 KB
pom.xml	10/01/2021 9:37	Documento XML	1 KB

6. PRACTICA 2 DB4o

1. Crea una base de datos Db4o de nombre EMPLEDEP.yap e inserta objetos EMPLEADOS y DEPARTAMENTOS en ella. Después obtén todos los objetos empleado de un departamento concreto.
2. Visualiza el nombre de dicho departamento y el apellido de los empleados.

   NOTA: no es necesario implementar la foreign key.