Teórico 8

APIs para Acceso a Bases de Datos

Arquitecturas de Aplicaciones con Accesos a Base de Datos

Básicamente tenemos dos Arquitecturas:

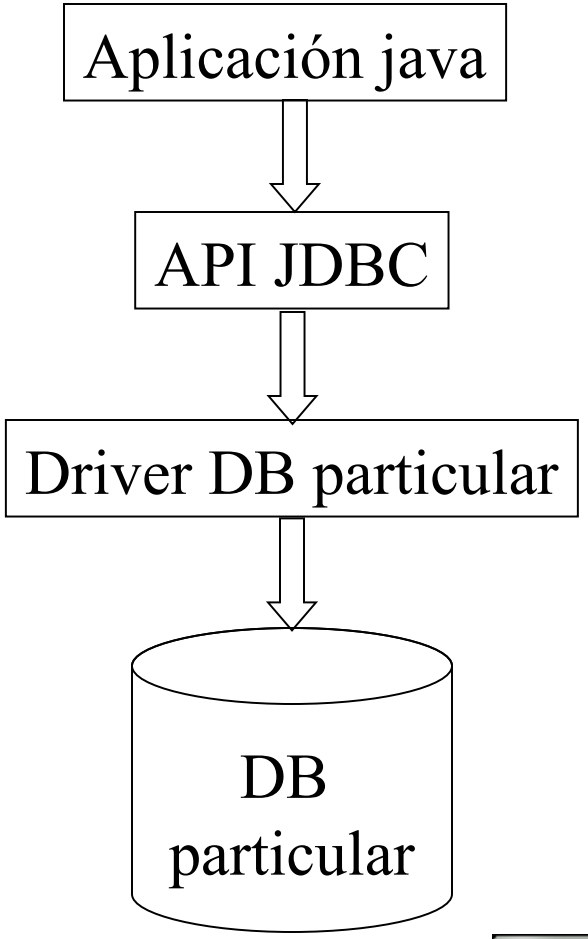
- Dos Capas
  - La aplicación cliente se conecta al servidor de DB directamente.
- Tres Capas
  - La aplicación cliente se conecta al servidor de DB a través de un servidor de aplicaciones.

Java DataBase Connectivity (JDBC)

Es una API JAVA que permite la ejecución de operaciones sobre base de datos, independientemente de la base de datos a la cual se accede, utilizando SQL de la base de datos base de datos que se utilice.
Principales características de JDBC:

- Interacción con la DB a través de SQL.
- 100% Java.
- Muy simple de utilizar.
- Alta performance.
- Se puede utilizar cualquier base de datos para la cual este implementado el driver de acceso, por ej.: MySQL, firebird, postgres, Oracle, etc.

Arquitectura JDBC



Algunos Componentes de la API

- Clase estática DriverManager
  - Carga el driver de la base de datos elegida.
- Interface Connection
  - Representa una conexión a la base de datos.
- Interface Statement y subclases
  - Representa una sentencia SQL.
- Interface ResultSet
  - Para tratar registros retornados por la ejecución de un Statement.
- DatabaseMetaData
  - Posee métodos para extraer información sobre los metadatos, por ejemplo, tablas , atributos de las tablas, etc.

URL JDBC

Las URL JDBC se componen de la siguiente forma:

```
jdbc:subprotocolo:fuente
```

- Cada Driver tiene su propio subprotocolo.
- Cada subprotocolo tiene su propia sintaxis para la fuente.

Ejemplos de URLs JDBC

- PostgreSQL

  `jdbc:postgresql://`*`host[:port]/database`*

  Ejemplo:

  `jdbc:postgresql://localhost:5432/prueba`

- Mysql

  `jdbc:mysql://host[:port]/database`

  Ejemplo:

  `jdbc:mysql://localhost:3306/ejercicio1`

Clase DriverManager

- Provee el método

  `getConnection(String url, String user, String password)`

  Este método retorna un objeto que implementa la Interface Connnection que representa una conexión con la Base de Datos.

Interface Connection

- Representa una sesión con una base de datos particular.
- En la sesión se ejecutan instrucciones SQL y se obtienen los resultados.
- Se puede obtener información de "metadata"(estructura) de la base de datos.
- Provee métodos para manejo de transacciones (commit(), rollback())

Connection Provee Métodos para la Creación de Statement

La Interface provee métodos para la creación de objetos que implementan las interfaces Statement, PreparedStatement y CallableStatement, que representan una sentencia SQL a ejecutar en el motor de bases de datos.

Método setAutoCommit

setAutoCommit(boolean)

- Si es Verdadero, cada ejecución de una sentencia SQL se hace es una transacción.
- Si AutoCommit es Falso, se debe utilizar explícitamente los métodos commit o rollback para delimitar la transacción.

Ejemplo para obtener una conexión a mysql

```
String driver = "org.gjt.mm.mysql.Driver";
String url = "jdbc:mysql://localhost/prueba";
String username = "root";
String password = "root";
// Load database driver if not already loaded.
Class.forName(driver);
// Establish network connection to database.
Connection connection =
DriverManager.getConnection(url, username, password);
```

Interface Statement

- Representa una sentencia SQL estática, es decir, no se le puede pasar parámetros.

Interface PreparedStatement

- Hereda de Statement y representa un SQL precompilado, permite el pasaje de parámetros.

Interface CallableStatement

- Hereda de Statement, su objetivo es la ejecución de procedimientos almacenados de la base de datos.

Métodos de la Interface Connection para la Creación de Statements

La Interface Connection provee métodos para crear diferentes tipos de Statement:

`Statement createStatement()`

- Retorna un nuevo objeto Statement.

`PreparedStatement prepareStatement(String sql)`

- Retorna un nuevo objeto PreparedStatement.

`CallableStatement prepareCall(String sql)`

- Retorna un nuevo objeto CallableStatement.

- La optimización es el objetivo de tener diferentes tipos de Statement.

Parámetros para la Creación de Statement

- A la creación de Statement se le puede pasar varios parámetros.

- Un parámetro es el tipo de ResultSet a retornar, puede tomar los siguientes valores:
  - ResultSet.TYPE_FORWARD_ONLY: Sólo avanza hacia adelante.
  - ResultSet.TYPE_SCROLL_INSENSITIVE: puede ser recorrido en ambos sentidos y las actualizaciones no se reflejan hasta que se haga la consulta de nuevo.
  - ResultSet.TYPE_SCROLL_SENSITIVE. puede ser recorrido en ambos sentidos y las actualizaciones se reflejan cuando se producen.

Parámetros en la creación de Statement (Cont.)

- Otro parámetro es para determinar si el ResultSet es actualizable o no.
- Puede tomar los siguientes valores:
  - ResultSet.CONCUR_READ_ONLY: El resultado es de sólo lectura.
  - ResultSet.CONCUR_UPDATABLE.: El resultado es Actualizable.

Algunos Métodos de Statement

`ResultSet executeQuery(String)`

- Ejecuta una sentencia SQL que retorna un ResultSet.

`int executeUpdate(String)`

- Ejecuta sentencia SQL del tipo INSERT, UPDATE o DELETE. Retorna el numero de registros afectados por la ejecución de la sentencia.

`boolean execute(String)`

- Ejecuta un sentencia SQL que puede retornar múltiples resultados.

Interface ResultSet

- Un ResultSet provee acceso a una tabla de datos generada por la ejecución de un sentencia SQL, a través de un Statement.
- Un único ResultSet por Statement puede ser abierto al mismo tiempo.
- Las filas de la tabla se pueden recuperar en secuencia o no, dependiendo de como se creó el Statament que retorna el ResultSet.
- Un ResultSet mantiene un cursor que apunta a la fila o registro actual de la tabla.
- El método next() mueve el cursor a la siguiente fila.

Métodos de ResultSet

- **boolean next():** Corre el cursor a la próxima fila. La primera llamada next() activa la primer fila. Retorna falso cuando no hay mas filas.
- **void close():** Libera el ResultSet.
- **<*Type*> get<*Type*>(int columnIndex)**: Retorna el valor(del tipo *Type*) del campo para la fila actual.ColumnIndex comienza de 1. Ejemplo: getString(1), retorna el valor String de la columna 1 del ResulSet.
- **<*Type*> get<*Type*>(String columnName):** Ídem anterior pero tiene como parámetro el nombre de la columna. Es menos eficiente que el anterior.
- **update<Type>(String columnLabel, <Type> valor):**Actualiza lo almacenado en la fila actual en la columna *columnLabel* con el valor *valor*.
- **int findColumn(String columnName):** Retorna el índice de la columna con nombre columnName.

Métodos de ResultSet (Cont.)

- **previous():** mueve el cursor una fila atrás Retorna true si el cursor se pudo posicionar, sino false.
- **first():** mueve el cursor a la primera fila. Retorna true si el cursor se posicionó en la primera fila, retorna false si el ResultSet no tiene filas.
- **last():** mueve el cursor a la última fila. Retorna true si el cursor se posicionó en la última fila, retorna false si el ResultSet es vacío
- **beforeFirst():** posiciona el cursor al comienzo del ResultSet, antes de la primer fila. Si el ResultSet es vacío el método no tiene efecto.
- **afterLast():** posiciona el cursor al final del ResultSet, después de la última fila. Si el ResultSet es vacío el método no tiene efecto.
- **relative(int cant):** mueve el cursor *cant* filas relativas a la posición corriente.
- **absolute(int n):** posiciona el cursor a la fila *n* del ResultSet.

Ejemplo

```
Statement statement = connection.createStatement();
String query = "SELECT * FROM persona";

//Envía en query a la base de datos y almacena el resulatdo.
ResultSet resultSet = statement.executeQuery(query);

// Muestra los resultados.
while(resultSet.next())
{
 System.out.print(" DNI: " + resultSet.getString(1));
 System.out.print("; Nombre: " + resultSet.getString(2));
 System.out.print("; Email: " + resultSet.getString(3)) ;
 System.out.print("\n   ");
 System.out.print("\n   ");
}
```

Correspondencia de tipos SQL y JAVA

Tipos SQL	**Tipos Java**
CHAR, VARCHAR, LONGVARCHAR	String
NUMERIC, DECIMAL	java.math.BigDecimal
BIT	boolean
TINYINT	byte
SMALLINT	short
INTEGER	int
BIGINT	long
REAL	float
FLOAT, DOUBLE	double
BINARY, VARBINARY, LONGVARBINARY	byte[]
DATE	java.sql.Date
TIME	java.sql.Time
TIMESTAMP	java.sql.Timestamp

Persistencia de Objetos (en Java)

- Existen varios estándares para la persistencia de objetos en Java.

- Definen los mecanismos para hacer persistentes objetos java en base de datos relacionales u objeto relacionales.

Estándares

- Para la persistencia de objetos en java existen varios estándares:
  - JDO (desde 2001), implementaciones:
    - TJDO(JDO 1).
    - JPOX (JDO 1, 2.0, 2.1).
    - DataNucleus (JDO 1, 2.0, 2.1, 2.2, 2.3).
    - Kodo (JDO 1, 2.0).
  - JPA (desde 2006, forma parte de EJB 3.0), implementaciones:
    - JPOX.
    - OpenJPA.
    - Hiberanate.

Esquema General