

Librerías propias de Groovy

Índice

1 Groovy Builders.....	2
1.1 MarkupBuilder.....	2
1.2 AntBuilder.....	5
2 DSL's.....	6
3 Tratamiento de archivos XML.....	10
4 Bases de datos.....	12
4.1 Trabajar directamente con SQL.....	13
4.2 Trabajar con DataSets.....	17
4.3 GORM (Groovy ORM).....	19

En esta sesión, vamos a introducir diferentes librerías propias de Groovy, para la realización de diversas tareas. En primer lugar veremos los *GroovyBuilders*, los cuales nos facilitan el trabajo en varios aspectos tales como la escritura de archivos XML y HTML o la automatización de tareas con *Ant*. Posteriormente definiremos las características que hacen de Groovy un lenguaje perfecto para escribir nuestros propios *DSL's* (*Lenguajes de Especificación de Dominio*). Por último, veremos el modelo de abstracción de base de datos que presenta Groovy y las diferentes formas de acceso a las mismas.

1. Groovy Builders

Los *Builders* en Groovy se utilizan para hacer que determinadas tareas complejas se conviertan en un juego de niños. Con ellos veremos que la construcción de archivos XML, la automatización de tareas con Ant o el diseño de interfaces gráficas se facilita muchísimo. Empecemos escribiendo archivos XML con los *builders* que Groovy pone a nuestra disposición.

1.1. MarkupBuilder

Los archivos XML son un tipo de archivo ampliamente extendido para el intercambio de información entre aplicaciones, así que Groovy quiere ayudarnos en esa labor, tratando que escribamos el código para construir esos archivos XML de la forma más sencilla y clara posible y el *builder* encargado de esa labor es *MarkupBuilder*, el cual nos ayudará a escribir tanto archivos XML como HTML.

El ejemplo que vamos a ver consiste en crear un archivo XML referido a facturas de una empresa. Cada factura contendrá una serie de ítems, cada uno con un producto.

```

writer = new StringWriter()
builder = new groovy.xml.MarkupBuilder(writer)
facturas = builder.facturas {
    for (dia in 1..3) {
        factura(fecha: new Date(106,0,dia)) {
            item(id:dia){
                producto(nombre: 'Teclado', euros:876)
            }
        }
    }
}
result = writer.toString().replaceAll("\r", "")
    
```

Lo que produciría el siguiente archivo XML.

```

<facturas>
  <factura fecha='Sun Jan 01 00:00:00 CET 2006'>
    <item id='1'>
      <producto nombre='Teclado' euros='876' />
    </item>
  </factura>
</facturas>
    
```

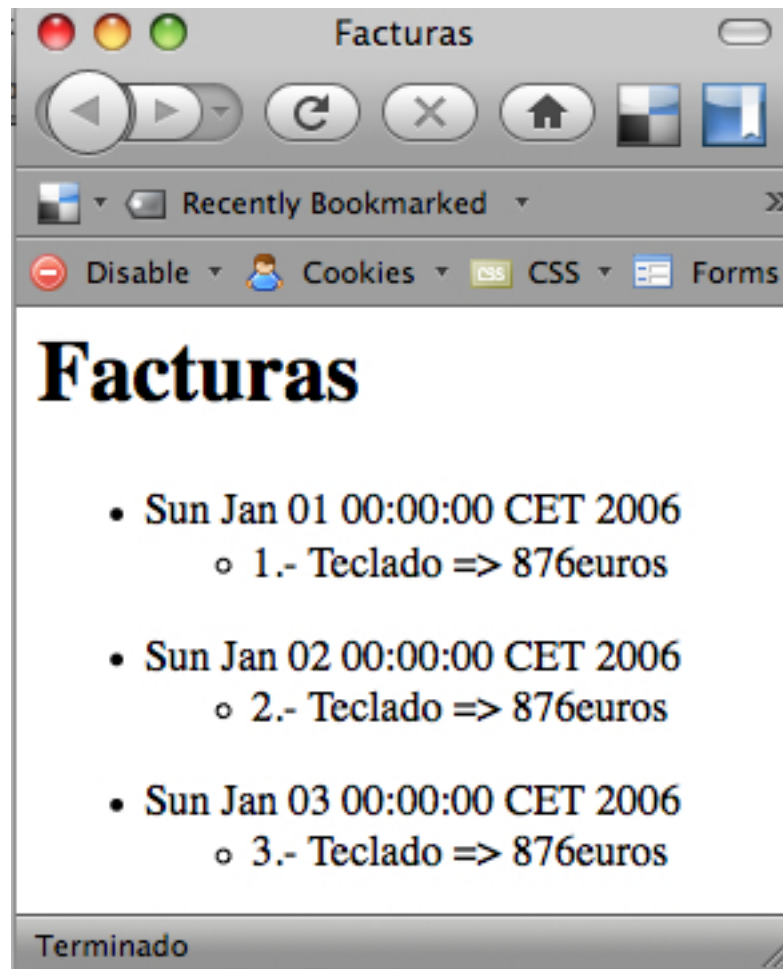
```
</factura>
<factura fecha='Mon Jan 02 00:00:00 CET 2006'>
  <item id='2'>
    <producto nombre='Teclado' euros='876' />
  </item>
</factura>
<factura fecha='Tue Jan 03 00:00:00 CET 2006'>
  <item id='3'>
    <producto nombre='Teclado' euros='876' />
  </item>
</factura>
</facturas>
```

Se puede comprobar que la limpieza del código utilizado para generar el archivo XML es increíble y prácticamente, el código sigue el mismo tabulado que el posterior archivo XML, con lo que la lectura del código por terceras personas se facilita muchísimo.

Pero *MarkupBuilder* no sólo nos va a servir para generar archivos XML, sino también archivos HTML. No es raro, puesto que HTML es en el fondo XML. Veamos como construir el mismo ejemplo anterior para que se vea como una página web. Un ejemplo de página web podría ser el siguiente:

```
<html>
  <head>
    <title>Facturas</title>
  </head>
  <body>
    <h1>Facturas</h1>
    <ul>
      <li>Sun Jan 01 00:00:00 CET 2006</li>
      <ul>
        <li>1.- Teclado => 876euros</li>
      </ul>
    </ul>
    <ul>
      <li>Sun Jan 02 00:00:00 CET 2006</li>
      <ul>
        <li>2.- Teclado => 876euros</li>
      </ul>
    </ul>
    <ul>
      <li>Sun Jan 03 00:00:00 CET 2006</li>
      <ul>
        <li>3.- Teclado => 876euros</li>
      </ul>
    </ul>
  </body>
</html>
```

Que produciría algo así:



Facturas

Este ejemplo de HTML se podría construir con el siguiente código, haciendo uso de MarkupBuilder.

```
def writer = new StringWriter()
def builder = new groovy.xml.MarkupBuilder()

builder.html {
  head {
    title 'Facturas'
  }

  body {
    h1 'Facturas'

    for (dia in 1..3){
      ul{
        li new Date(106,0,dia).toString()
        ul {
          li "$dia.- Teclado => 876euros"
        }
      }
    }
  }
}
```

```
}  
    }  
  }  
}
```

El código HTML generado por MarkupBuilder será compatible con los estándares y no tendremos incluso que preocuparnos por la conversión de determinados caracteres como el símbolo < (<), ya que él mismo será el encargado de realizar dicha conversión.

1.2. AntBuilder

Ant es una herramienta ampliamente utilizada para la automatización de tareas, tales como la manipulación del sistema de ficheros, compilación de ficheros fuente, ejecución de pruebas, etc. El uso de Ant con las librerías de Java en ocasiones se hace muy pesado, pero en Groovy disponemos del builder *AntBuilder* para hacer de esta tarea algo trivial.

El ejemplo que se muestra a continuación, es un típico fichero de Ant, con el que se eliminarán todos los archivos de un directorio destino y posteriormente se copiarán todos los archivos *.doc* de un determinado directorio, obviando los archivos temporales (~*).

```
<project name="prepararDirectorioLibros" default="copy">  
  <property name="destino.dir" value="destino"/>  
  <property name="capitulos.dir" value="capitulos"/>  
  
  <target name="copy">  
    <delete dir="${destino.dir}" />  
    <copy todir="${destino.dir}">  
      <fileset dir="${capitulos.dir}">  
        <include name="*.doc" />  
        <exclude name="~*" />  
      </fileset>  
    </copy>  
  </target>  
</project>
```

En Groovy ya no será necesario utilizar Ant ni su sintaxis tipo XML para este tipo de tareas, ya que podemos utilizar *AntBuilder* para estos quehaceres. El siguiente ejemplo muestra como sería el script en Groovy con la misma funcionalidad que el ejemplo anterior.

```
DESTINO_DIR = 'destino'  
CAPITULOS_DIR = 'capitulos'  
ant = new AntBuilder()  
  
ant.delete(dir:DESTINO_DIR)  
ant.copy(todir:DESTINO_DIR){  
  fileset(dir:CAPITULOS_DIR, includes:'*.doc', excludes:'~*')  
}
```

Para convertir un archivo en formato Ant en uno que funcione en Groovy, debemos seguir las siguientes reglas:

- Las *tareas* en Ant se corresponden con los nombres de los métodos en *AntBuilder*

- Los *atributos* de Ant se pasan en forma de mapa a los métodos de *AntBuilder*
- En aquellos lugares donde con Ant era obligatorio utilizar cadenas de texto para escribir otros tipos de datos (valor:"1", analizado:"true"), con *AntBuilder* se pueden utilizar sus tipos de datos correspondientes (valor:1, analizado:true).

2. DSL's

Las siglas de DSL son el acrónimo de *Domain Specific Language* que traducido significa *Lenguaje específico de Dominio*. Un DSL es un *lenguaje de programación* reducido que permite representar el conocimiento de un campo específico. Imaginemos una aplicación que se encargue de la toma de decisiones en el entorno financiero. Para realizar la programación en Java o Groovy, quien se encargue de esta programación debería tener los conocimientos necesarios del sistema financiero así como del lenguaje de programación utilizado. Utilizando un DSL nos ahorraremos las reglas específicas del lenguaje de programación, centrando nuestros objetivos en la especificación de las reglas financieras necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

Se dice de Groovy que es un buen lenguaje para escribir DSLs. ¿Por qué? Pues simplemente porque es un lenguaje dinámico que nos proporciona mucha libertad a la hora de crear estructuras necesarias en un contexto particular. Las características de Groovy que lo hacen idóneo para escribir DSLs son:

- Los *Builders* nos permiten crear estructuras en forma de árbol estructurado
- Se pueden añadir nuevos métodos y propiedades a través de *categorías* y *metaclases*. Incluso se puede hacer esto con los números para especificar cosas como *4.veces* o *24.horas*
- La mayoría de los operadores se pueden sobrecargar para poder hacer cosas como `totalMinutos = 4.dias + 12.horas`
- Utilizar un mapa como parámetro en un método es muy intuitivo, como por ejemplo `mover(x:500.metros, y:2:kilometros)`
- También podemos crear nuevas estructuras de control utilizando los closures, como por ejemplo `siFaltaMenosDeUnDia{...}`

Un ejemplo de DSL puede ser *GORM*, del que hablaremos posteriormente. GORM es el framework de persistencia utilizando en *Grails*. Basado en *Hibernate*, podemos utilizar GORM sin haber visto en nuestra vida nada sobre *Hibernate*, simplemente conociendo el modelo de datos. Por ejemplo, imaginemos que tenemos una clase *Persona* mapeada contra una tabla de la base de datos. Gracias a GORM, podríamos acceder a los datos de la siguiente forma:

```
class Persona{
    Date fechaNacimiento
    String nombre
    String apellidos
}
```

```
//Para acceder a los datos de las Personas con GORM se haría así
def lista = Persona.findByNombre("Manuel")
def lista = Persona.findByNombreNotNull()
def lista = Persona.findByNombreLike("Ma%")
def lista = Persona.findByFechaNacimientoBetween(fecha1, fecha2)
def lista = Persona.findByNombreLikeOrApellidoLike("M%", "L%")
```

De esta forma el programador no necesita conocer a fondo la sintaxis de SQL para generar sentencias y puede centrarse en desarrollar la lógica de negocio de la aplicación.

Pero para ver una utilidad de lo que son los DSLs, vamos a desarrollar un ejemplo que permite la conversión entre unidades de distancia sin problemas. De esta forma, cualquier persona sin conocimientos de Groovy, podría escribir unas líneas de código sin demasiado esfuerzo.

La idea del ejemplo, es que se puedan realizar operaciones entre variables que contienen distancias medidas en diferentes unidades (metros, kilómetros, centímetros, etc). Para ello, en primer lugar vamos a crear la clase *Distancia* y vamos a sobrecargar los operadores + y -, que como vimos en la sesión 2, se referirá a sobrecargar realmente los métodos `plus()` y `minus()`.

```
class Distancia implements Comparable {
    BigDecimal longitud
    Unidad unidad

    Distancia plus(Distancia operando) {
        def nuevaLongitud = this.longitud +
        Unidad.convertirUnidad(operando, this.unidad)
        new Distancia(longitud : nuevaLongitud, unidad :
        this.unidad)
    }

    Distancia minus(Distancia operando) {
        def nuevaLongitud = this.longitud -
        Unidad.convertirUnidad(operando, this.unidad)
        new Distancia(longitud : nuevaLongitud, unidad :
        this.unidad)
    }

    int compareTo(otro) {
        if(this.unidad == otro.unidad)
            return this.longitud <=> otro.longitud
        return this.longitud <=>
        Unidad.convertirUnidad(otro, this.unidad)
    }

    String toString() {
        "$longitud $unidad.nombre"
    }
}
```

La clase también debe sobrecargar el método `compareTo()` para comprobar que no sólo la *longitud* es la misma, sino también la *Unidad*.

El siguiente paso consistirá en crear la clase *Unidad*. Esta clase será la encargada de

convertir las unidades para que puedan ser operadas entre si. La clave de esta clase es la tabla que define la relación entre todas las unidades.

```
class Unidad {
    def ratio
    String nombre

    static def convertirUnidad(Distancia d, Unidad nuevaUnidad)
{
    def factor =
ratioTabla[d.unidad.ratio][nuevaUnidad.ratio]
    if(factor)
        return d.longitud * factor
    else
        return d.longitud /
ratioTabla[nuevaUnidad.ratio][d.unidad.ratio]
}

    static ratioTabla = [
//          mm,          cm,          m,          km,
y, mi
0, 0 ], // mm
[          1,          0,          0,          0,
0, 0 ], // cm
[          10,         1,          0,          0,
0, 0 ], // m
[          1e3,        1e2,         1,          0,
0, 0 ], // km
[          1e6,        1e5,         1e3,         1,
1, 0 ], // yd
[          914.4,      91.44,        0.9144, 0.9144e-3,
1760, 1 ], // mi
]

    public static final mm = new Unidad(ratio : 0, nombre :
"milímetros")
    public static final cm = new Unidad(ratio : 1, nombre :
"centímetros")
    public static final m = new Unidad(ratio : 2, nombre :
"metros")
    public static final km = new Unidad(ratio : 3, nombre :
"kilometros")
    public static final yd = new Unidad(ratio : 4, nombre :
"yarda")
    public static final mi = new Unidad(ratio : 5, nombre :
"milla(s)")
}
```

Por último, para crear el DSL necesitamos crear una categoría que implemente los métodos `get()` para los tipos de datos `Number` y `Distancia`. Al definir el método `get()` por el tipo de dato `Number` permitiremos utilizar la notación `4.3.mi`, mientras que al hacer lo propio con el tipo de dato `Distancia` podremos utilizar la notación `4.3.mi.km` para hacer una conversión al vuelo de millas a kilómetros. La nueva clase quedaría así:

```
class DistanciaCategoria {
    static Distancia getMm(Number n) {
```



```
        new Distancia(longitud : n, unidad : Unidad.mm)
    }

    static Distancia getMm(Distancia d) {
        new Distancia(longitud : Unidad.convertirUnidad(d,
Unidad.mm), unidad : Unidad.mm)
    }
    static Distancia getCm(Number n) {
        new Distancia(longitud : n, unidad : Unidad.cm)
    }

    static Distancia getCm(Distancia d) {
        new Distancia(longitud : Unidad.convertirUnidad(d,
Unidad.cm), unidad : Unidad.cm)
    }
    static Distancia getM(Number n) {
        new Distancia(longitud : n, unidad : Unidad.m)
    }

    static Distancia getM(Distancia d) {
        new Distancia(longitud : Unidad.convertirUnidad(d,
Unidad.m), unidad : Unidad.m)
    }
    static Distancia getKm(Number n) {
        new Distancia(longitud : n, unidad : Unidad.km)
    }

    static Distancia getKm(Distancia d) {
        new Distancia(longitud : Unidad.convertirUnidad(d,
Unidad.km), unidad : Unidad.km)
    }
    static Distancia getYd(Number n) {
        new Distancia(longitud : n, unidad : Unidad.yd)
    }

    static Distancia getYd(Distancia d) {
        new Distancia(longitud : Unidad.convertirUnidad(d,
Unidad.yd), unidad : Unidad.yd)
    }
    static Distancia getMi(Number n) {
        new Distancia(longitud : n, unidad : Unidad.mi)
    }

    static Distancia getMi(Distancia d) {
        new Distancia(longitud : Unidad.convertirUnidad(d,
Unidad.mi), unidad : Unidad.mi)
    }
}
```

Ya sólo nos queda probarlo todo. Vamos a intentar hacer una serie de operaciones entre diferentes unidades de medida de distancia.

```
use(DistanciaCategoria.class) {
    def d1 = 1.m
    def d2 = 1.yd
    def d3 = 1760.yd
    def d4 = 100.cm
    println d1 + 1.yd
}
```

```

println 1.yd + 1.mi
println 1.m - 1.yd
println d2.m
println d3.mi
println d4.m
println 1000.yd.km
println 1000.yd
}

```

3. Tratamiento de archivos XML

La lectura de los archivos XML es una tarea habitual en cualquier tipo de proyecto software y que en ocasiones se vuelve muy compleja. Groovy dispone de tres métodos diferentes para la lectura de archivos XML:

- Mediante las rutas del DOM y las mejoras introducidas en las clases *XmlParser* y *XmlSlurper*
- El analizar basado en eventos *SAX*
- Y el método analizador *StAX*

El método que vamos a ver en esta sesión será utilizando las rutas del DOM y las clases *XmlParser* y *XmlSlurper*.

En primer lugar, vamos a exponer un ejemplo de un archivo XML con el que trabajaremos en la lectura del mismo. El ejemplo supone establecer un plan de horas de estudio semanales con un máximo de horas por semana y una serie de tareas en cada semana, con el control del número de horas dedicadas al estudio para cada tarea.

```

<plan>
  <semana maximo="10">
    <tarea prevision="3" hechas="3"
titulo="Aserciones"/>
    <tarea prevision="4" hechas="4"
titulo="GroovyBeans"/>
    <tarea prevision="2" hechas="1" titulo="Librería
GString"/>
  </semana>
  <semana maximo="10">
    <tarea prevision="3" hechas="0" titulo="Groovy
Builders"/>
    <tarea prevision="2" hechas="0" titulo="GORM"/>
    <tarea prevision="2" hechas="0" titulo="DSLs"/>
  </semana>
</plan>

```

A partir de este archivo xml, desarrollaremos un ejemplo completo en Groovy para proceder a su lectura. Para leer un archivo xml en Groovy, podemos utilizar una clase llamada *XmlParser*. Con esta clase, podemos acceder a los nodos del archivo xml como si estuviésemos accediendo a un array, mientras que los atributos estarán accesibles por medio del operador @, tal y como podemos comprobar en el siguiente ejemplo.

```
def plan = new XmlParser().parse(new File('datos/plan.xml'))

assert 'plan' == plan.name()
assert 'semana' == plan.semana[0].name()
assert 'tarea' == plan.semana[0].tarea[0].name()
assert 'GroovyBeans' == plan.semana[0].tarea[1].@titulo
```

Para definir el analizador, ni siquiera es necesario importar ningún paquete, puesto que la clase `XmlParser` forma parte del paquete `groovy.util`, uno de los que Groovy importa automáticamente. El analizador devuelve un objeto del tipo `groovy.util.Node`. Pero además, de la clase `XmlParser`, Groovy dispone de la clase `XmlSlurper` que añade nuevas funcionalidades. Ambas clases comparten el método `parse()`, el cual puede recibir diversos tipos de objetos.

Método	Comentario
<code>parse(InputStream is)</code>	Lee un objeto de la clase <code>org.xml.sax.InputSource</code>
<code>parse(File file)</code>	Lee un objeto de la clase <code>java.io.File</code>
<code>parse(InputStream is)</code>	Lee un objeto de la clase <code>java.io.InputStream</code>
<code>parse(Reader r)</code>	Lee un objeto de la clase <code>java.io.Reader</code>
<code>parse(String uri)</code>	Lee el contenido apuntado por la dirección <i>uri</i>
<code>parseText(String text)</code>	Utiliza el parámetro <i>text</i> como entrada

La diferencia de estos métodos en ambas clases es que `XmlParser` devuelve objetos del tipo `groovy.util.Node` mientras que `XmlSlurper` lo hace del tipo `GPathResult`. La siguiente tabla muestra un listado con los métodos más habituales en ambas clases.

Método XmlParser	Método XmlSlurper
<code>Object name()</code>	<code>String name()</code>
<code>String text()</code>	<code>String text()</code>
<code>String toString()</code>	<code>String toString()</code>
<code>Node parent()</code>	<code>GPathResult parent()</code>
<code>List children()</code>	<code>GPathResult children()</code>
<code>Map attributes()</code>	<code>Map attributes()</code>
<code>Iterator iterator()</code>	<code>Iterator iterator()</code>
<code>List depthFirst()</code>	<code>Iterator depthFirst()</code>
<code>List breadthFirst()</code>	<code>Iterator breadthFirst()</code>

En ambas clases (`XmlParser` y `XmlSlurper`), el acceso a los elementos hijo y sus atributos

se hace como si fueran propiedades del objeto, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Node (XmlParser)	GPathResult (XmlSlurper)	Significado
[nombreElemento] .nombreElemento	[nombreElemento] .nombreElemento	Todos los elementos con este nombre
[indice]	[indice]	Elemento hijo que coincida con el índice
['@nombreAtributo'] .'@nombreAtributo'	['@nombreAtributo'] .'@nombreAtributo' .@nombreAtributo	El valor del atributo con este nombre

El siguiente fragmento de código muestra diferentes ejemplos de acceso con ambas clases sobre el archivo xml utilizado anteriormente. Como puedes observar, no hay diferencias en utilizar ambas clases.

```
def node = new XmlParser().parse(new File('datos/plan.xml'))
def gpath = new XmlSlurper().parse(new File('datos/plan.xml'))

assert 'plan' == node.name()
assert 'plan' == gpath.name()

assert 2 == node.children().size()
assert 2 == gpath.children().size()

assert 6 == node.semana.tarea.size()
assert 6 == gpath.semana.tarea.size()

assert 8 == node.semana.tarea.'@hechas'*.toInteger().sum()

assert gpath.semana[1].tarea.every{ it.'@hechas' == '0' }
```

Pero, ¿para que queremos dos clases que hacen lo mismo y funcionan exactamente igual? En realidad, ambas clases no funcionan igual y esas diferencias se ven sobre todo cuando hablamos de tareas más avanzadas que los simples ejemplos sobre los que hemos trabajado. Si pudiéramos medir el rendimiento de ambas clases sobre el ejemplo anterior, veríamos que obtendríamos resultados muy similares. Pero con ejemplos más complejos, la cosa cambia y cambian porque *XmlParser* necesita almacenar en memoria el contenido del archivo xml mientras que con *XmlSlurper* el procesamiento de las operaciones no se realiza hasta que no son solicitadas. Por ejemplo, para procesar la sentencia `node.semana.tarea.'@hechas'` con *XmlParser* se crean: una lista con las semanas (dos entradas), una lista con las tareas (seis entradas) y una lista de los valores del atributo *hechas* (seis valores). Sin embargo, con *XmlSlurper* este consumo extra de memoria no existe.

4. Bases de datos

Las bases de datos relacionales se basan en el modelo relacional, que como estándar para

realizar todo tipo de operaciones utiliza el lenguaje SQL (*Structured Query Language*). Muchos lenguajes de programación (PHP, Python, Ruby, etc) ofrecen un acceso rápido e inmediato a las operaciones con la base de datos, mientras que Java utiliza JDBC (Java Database Connectivity), que no suele ser tan sencillo. Por su parte Groovy se basa también en JDBC, pero añade la librería *groovy.sql* con cuatro clases (*Sql*, *DataSet*, *GroovyResultSet* y *GroovyRowResult*) que facilitan este acceso.

En esta sección vamos a ver como realizar las operaciones básicas sobre las bases de datos como son el establecimiento de la conexión con la base de datos, la creación del esquema de las mismas y el trabajo con algunos datos.

4.1. Trabajar directamente con SQL

Empezaremos por el establecimiento de la conexión con la base de datos. La instalación de Groovy no viene con ninguna base de datos, sin embargo, podemos utilizar cualquier sistema de base de datos con su correspondiente controlador JDBC. En esta sección vamos a utilizar HSQLDB (<http://hsqldb.org>). Su instalación es tan simple como copiar el correspondiente *hsqldb.jar* en el classpath. Para hacer esto, simplemente copiamos el archivo *hsqldb.jar* al directorio *lib* de la instalación de Groovy. HSQLDB puede funcionar de tres formas diferentes: como servidor de base de datos, mediante ficheros o de forma no persistente como una base de datos almacenada en memoria. Nosotros utilizaremos esta última, aunque utilizar cualquier otra, no supondría muchos cambios.

Para realizar la conexión con la base de datos, necesitamos utilizar un objeto del tipo *groovy.sql.Sql* y un método llamado *newInstance()* indicándole la siguiente información de acceso:

- URL de la base de datos
- Usuario de la base de datos
- Contraseña
- Controlador. En nuestro caso *org.hsqldb.jdbcDriver*

Nosotros vamos a crear una base de datos llamada *biblioteca*.

```
import groovy.sql.Sql
db = Sql.newInstance(
    'jdbc:hsqldb:mem:Biblioteca',
    'sa',
    '',
    'org.hsqldb.jdbcDriver')
```

Ya tenemos creada la base de datos *Biblioteca* y su referencia a la misma mediante la variable *db*. A continuación vamos a crear nuestra primera tabla en la base de datos. Lo haremos con la tabla *Escritores* que contendrá un *nombre*, *apellidos* y *fecha de nacimiento*. También crearemos el campo *idEscritor* que se utilizará como clave primaria de la tabla. Para ello utilizaremos el método *execute()* al cual le pasaremos la sentencia para crear dicha tabla. Antes de crear la tabla, comprobamos si existe una con el mismo

nombre y en caso afirmativo, la eliminamos.

```
db.execute '''
DROP TABLE Escritores IF EXISTS;
CREATE TABLE Escritores (
    idEscritor    INTEGER GENERATED BY DEFAULT as IDENTITY,
    nombre        VARCHAR(128),
    apellidos     VARCHAR (128),
    fechaNacimiento    DATE
);
'''
```

Una vez ya tenemos creada nuestra primera tabla en la base de datos, vamos a ver como introducir nuestros primeros registros. Utilizaremos el mismo método `execute()` y le pasaremos las sentencias SQL para la introducción de estos datos.

```
db.execute '''
INSERT INTO Escritores (nombre, apellidos, fechaNacimiento)
VALUES ('Camilo José', 'Cela Trulock', '1916-05-11');
INSERT INTO Escritores (nombre, apellidos, fechaNacimiento)
VALUES ('Miguel', 'de Cervantes Saavedra', '1547-09-29');
INSERT INTO Escritores (nombre, apellidos, fechaNacimiento)
VALUES ('Miguel', 'Hernández Gilabert', '1910-10-30');
INSERT INTO Escritores (nombre, apellidos, fechaNacimiento)
VALUES ('Felix', 'Lope de Vega y Carpio', '1562-11-25');
'''
```

Esta forma de introducir los datos en la tabla contiene muchos datos duplicados, ya que la parte `INSERT INTO Escritores (nombre, apellidos, fechaNacimiento) VALUE` siempre se repite sin aportar nada nuevo a la sentencia. Existen otras formas mejores de introducir estos datos, como pueden ser las `preparedStatement`. El siguiente ejemplo de introducción de datos, utiliza una `preparedStatement` y como puedes observar, cada carácter `?` de la misma se sustituye por cada uno de los parámetros pasados a la función.

```
String insertaEscritores = '''
INSERT INTO Escritores (nombre, apellidos, fechaNacimiento)
VALUES (?, ?, ?);
'''

db.execute insertaEscritores, ['Camilo José', 'Cela Trulock',
'1916-05-11']
db.execute insertaEscritores, ['Miguel', 'de Cervantes Saavedra',
'1547-09-29']
db.execute insertaEscritores, ['Miguel', 'Hernández Gilabert',
'1910-10-30']
db.execute insertaEscritores, ['Felix', 'Lope de Vega y Carpio',
'1562-11-25']
```

Sin embargo, esta forma también tiene sus problemas. En nuestro ejemplo, sólo tenemos que insertar tres campos en cada registro, pero imagina el caso de tener que insertar muchos campos. Esto complicaría la inserción ya que podríamos confundir cada hueco donde insertar los valores. Para solucionar esto, podemos utilizar un *Mapa* para insertar los datos de los escritores y posteriormente utilizar un closure con este mapa y realizar las inserciones correspondientes.

```
def escritores = [
    [nombre:'Camilo José', apellidos:'Cela Trulock',
    fechaNacimiento:'1916-05-11'],
    [nombre:'Miguel', apellidos:'de Cervantes Saavedra',
    fechaNacimiento:'1547-09-29'],
    [nombre:'Miguel', apellidos:'Hernández Gilabert',
    fechaNacimiento:'1910-10-30'],
    [nombre:'Felix', apellidos:'Lope de Vega y Carpio',
    fechaNacimiento:'1562-11-25']
]

escritores.each{
    db.execute """
        INSERT INTO Escritores (nombre, apellidos,
    fechaNacimiento)
        VALUES (${it.nombre}, ${it.apellidos},
    ${it.fechaNacimiento});
    """
}
```

Ahora que ya hemos conectado con la base de datos y realizado nuestras primeras inserciones, llega el turno a realizar el borrado de registros y su modificación. Para eliminar un registro, simplemente tendremos que utilizar la sentencia SQL *DELETE*. En nuestro eliminaremos aquellos escritores cuyos apellidos sean "Hernández Gilabert"

```
db.execute '''
    DELETE FROM Escritores WHERE apellidos = 'Hernández Gilabert'
    '''
```

Mientras que para realización las modificaciones a los registros utilizaremos la sentencia SQL *UPDATE*. Queremos modificar el nombre de Felix, para añadirle su correspondiente acento para quedar como Félix.

```
db.execute '''
    UPDATE Escritores SET nombre='Felix' WHERE nombre='Félix'
    '''
```

El método `execute()` devuelve un valor booleano, indicando si la sentencia devuelve o no un objeto del tipo `ResultSet`. También existe otra forma de ejecutar la sentencias de modificación de registros para saber, cuantos registros se han visto afectados y es la sentencia `executeUpdate`.

```
db.executeUpdate '''
    UPDATE Escritores SET nombre='Félix' WHERE nombre='Felix'
    '''
```

De las cuatro operaciones básicas que se realizan sobre las bases de datos, *creación*, *lectura*, *modificación* y *borrado*, ya sólo nos queda por ver la lectura, para saber como recuperar los datos almacenados. Para la recuperación de estos datos, Groovy dispone de cuatro métodos:

- `void eachRow()`
- `void query()`
- `List rows()`

- Object firstRow()

Empecemos por el método `eachRow()`. Este método recibe como primer parámetro, la sentencia SQL a ejecutar y como segundo parámetro, disponemos de un closure para hacer con los datos obtenidos de la sentencia SQL lo que queramos. Vamos a imprimir un listado que muestre todos los escritores almacenados en la base de datos, separados por una línea de guiones.

```
println "----- Escritores -----"
db.eachRow('SELECT * FROM Escritores'){
    println "${it.nombre} ${it.apellidos}, nacido el
    ${it.fechaNacimiento}"
    println "-" * 52
}
```

De igual forma que accedemos mediante el operador punto (`.`), también podemos hacerlo como si fuera una lista mediante el operador corchete (`[]`).

```
println "----- Escritores -----"
db.eachRow('SELECT nombre, apellidos, fechaNacimiento FROM
Escritores'){ row ->
    println row[0] + ' ' + row[1] + ', nacido el ' + row[2]
    println "-" * 52
}
```

Otro método utilizado para recuperar los datos es `query()`. Este método recibe igualmente como primer parámetro una sentencia SQL y como segundo parámetro un closure. Este método permite trabajar en el closure con un objeto del tipo *ResultSet* y para movernos por los resultados, deberemos iterar nosotros mismos por este objeto. Para acceder a los campos devueltos por la sentencia SQL, necesitamos métodos del tipo `getString()`, `getDate()`, tal y como vemos en el ejemplo.

```
db.query('SELECT nombre, apellidos, fechaNacimiento FROM
Escritores') { resultSet ->
    if (resultSet.next()){
        println resultSet.getString('nombre') + '
'+resultSet.getString(2) + ', nacido el '+
resultSet.getDate('fechaNacimiento')
    }
}
```

Podemos acceder bien por el nombre del campo o por su posición, teniendo en cuenta que se empieza por el valor 1.

Siguiendo con los métodos existentes para leer datos de una tabla, nos encontramos con el método `rows()` que devuelve una lista con todas las filas encontradas por la sentencia SQL. Posteriormente, esta lista puede ser recorrida, tal y como vimos en la sesión 2.

Veamos un ejemplo para mostrar todos los escritores en una sola línea.

```
List escritores = db.rows('SELECT nombre, apellidos FROM
Escritores')
println "Tenemos ${escritores.size()} en la base de datos:"
println escritores.collect{"${it.nombre} ${it.apellidos}"}.join(",
```



```
" )
```

Por último, el método *firstRow()* es como si ejecutáramos el método *rows()* y sólo tuviéramos en cuenta la posición 0 de la lista devuelta.

```
def primerEscritor = db.firstRow('SELECT nombre, apellidos FROM  
Escritores')  
println primerEscritor.nombre + ' ' +primerEscritor.apellidos
```

4.2. Trabajar con DataSets

El lenguaje SQL es una disciplina que puede quedar lejos del trabajo real de un programador, así que facilitarles esta tarea es algo fundamental. En este sentido, Groovy dispone del concepto de *DataSet*, que nos permitirá añadir filas a una tabla y extraer sus registros. Sin embargo, los *DataSets* no permiten crear el esquema de la base de datos, ni realizar operaciones del tipo *delete* o *update*.

Podemos crear un objeto del tipo *DataSet* mediante el método *dataSet()* de la clase *groovy.sql.Sql*: `dataSetEscritores = db.dataSet('Escritores')`. Una vez creado el *DataSet*, ya podemos ejecutar cualquiera de los métodos de la clase. El método *add()* recibe una *mapa* con los valores a introducir como nuevo registro.

```
dataSetEscritores.add(  
    nombre: 'Luis',  
    apellidos: 'de Góngora y Argote',  
    fechaNacimiento: '1561-07-11'  
)
```

De esta forma, no necesitamos introducir sentencias SQL para introducir nuevos registros en la base de datos. Para recorrer los registros del *DataSet*, podemos utilizar también el método *each()*, que recibe como parámetro un closure.

```
dataSetEscritores.each {  
    println "${it.nombre} ${it.apellidos}, nacido el  
    ${it.fechaNacimiento}"  
}
```

Existe también el método *findAll()* para obtener sólo los registros que cumplen una determinada condición. Imagina que queremos obtener los escritores de nuestra base de datos nacidos en el siglo XX. Este método devuelve a su vez un objeto del tipo *DataSet*, con lo que podemos recorrer sus resultados de igual forma que acabamos de hacer en el ejemplo anterior.

```
escritoresSigloXX = dataSetEscritores.findAll{ it.fechaNacimiento >  
'1900-1-1' }  
escritoresSigloXX.each{ println it.nombre + ' '+it.apellidos }
```

Los objetos del tipo *DataSet* nos permiten acceder a determinadas propiedades de la sentencia SQL que se corresponde con el actual *DataSet* y los parámetros pasados. Si accedemos a estas propiedades del *DataSet* *escritoresSigloXX*, obtenemos el siguiente

resultado

```
println escritoresSigloXX.sql
println escritoresSigloXX.parameters

----Resultado-----
select * from Escritores where fechaNacimiento > ?
[1900-1-1]
```

Todo lo que hemos hecho hasta ahora, es trabajar con una sola tabla, lo cual no suele ser lo más habitual en el modelo relacional. Imaginemos que los escritores de nuestra base de datos, como es normal, han escrito libros, que estarán almacenados en otra tabla con una clave ajena que contiene la información sobre el escritor. En el siguiente ejemplo queremos obtener un listado con los libros almacenados en la tabla correspondiente y el nombre y apellidos de su autor. Empecemos por crear la tabla correspondiente e insertar algunos datos de ejemplo.

```
db.execute '''
  DROP TABLE Libros IF EXISTS;
  CREATE TABLE Libros (
    idLibro    INTEGER GENERATED BY DEFAULT as IDENTITY,
    titulo     VARCHAR(128),
    anyo       INTEGER,
    fkEscritor INTEGER
  );
  '''
def insertaLibros(titulo, anyo, apellidos) {
  db.execute """
    INSERT INTO Libros(titulo, anyo, fkEscritor)
    SELECT $titulo, $anyo, idEscritor
    FROM Escritores
    WHERE apellidos=$apellidos
  """
}

insertaLibros('La colmena', 1951, 'Cela Trulock')
insertaLibros('Rol de cornudos', 1976, 'Cela Trulock')
insertaLibros('La galatea', 1585, 'de Cervantes Saavedra')
insertaLibros('El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha',
1605, 'de Cervantes Saavedra')
insertaLibros('La dorotea', 1632, 'Lope de Vega y Carpio')
insertaLibros('La dragontea', 1602, 'Lope de Vega y Carpio')
```

Ahora ya tenemos datos en ambas tablas y un campo en la tabla *Libros* que indica que escritor ha escrito cada libro. Para listar los libros con su correspondiente autor, debemos crear una vista que combine los *Libros* con los *Escritores*. Veamos como:

```
db.execute '''
  DROP VIEW EscritoresLibros IF EXISTS;
  CREATE VIEW EscritoresLibros AS
    SELECT * FROM Escritores INNER JOIN Libros
    ON fkEscritor=idEscritor
  '''

escritoresLibros = db.dataSet('EscritoresLibros')
escritoresLibros.each {
```

```
println it.titulo + '(' + it.anyo + '), escrito por '
+it.nombre + ' ' + it.apellidos
}
```

Con el uso de los *DataSets* lo que conseguimos es eliminar los conocimientos necesarios del lenguaje SQL y hacer el código más portable

4.3. GORM (Groovy ORM)

Desde hace un tiempo, se intenta que el acceso a las bases de datos se haga de la forma más sencilla y amena posible y para ello se creó el modelo *ORM (Object-Relational Mapping)*, que intenta que el acceso a la base de datos se haga utilizando objetos, aprovechando de esta forma el modelo orientado a objetos. Se recuperan los datos como objetos, se manipulan y posteriormente se vuelcan los cambios a la base de datos en caso de que sea necesario. Es el propio sistema ORM quien se encarga de que se cumplan las restricciones correspondientes.

En el mundo de Java hay fundamentalmente dos sistemas ampliamente utilizados: *Java Data Objects* y *Hibernate*. Por su parte, desde el proyecto *Grails*, se está desarrollando un ORM propio de Groovy (*GORM*), basado en *Hibernate* y que veremos profundamente cuando hablemos de *Grails*.

