

Introducción a Hibernate: Configuración e Inicio

Índice

1 ¿Por qué necesitamos Hibernate?.....	2
2 Persistencia y ORM.....	3
3 Arquitectura Hibernate.....	5
4 Configuración básica.....	6
5 Especificación de opciones de configuración (Configuration).....	7
6 Creación de una SessionFactory.....	8
7 Configuración de la conexión de base de datos.....	10
8 Uso de configuraciones basadas en XML.....	12
9 Enlazado de una SessionFactory a JNDI.....	14
10 Configuración de logging.....	14
11 Resumen de los pasos de configuración e inicio de Hibernate.....	15
12 Hibernate Tools.....	16

Explicaremos la necesidad de Hibernate. Introduciremos los APIs principales de Hibernate. Mostraremos cómo configurar Hibernate en aplicaciones *stand-alone*.

1. ¿Por qué necesitamos Hibernate?

Es usual trabajar con programación orientada a objetos y utilizar bases de datos (BD) relacionales. Resulta obvio que se trata de dos paradigmas diferentes. El modelo relacional trata con relaciones, tuplas y conjuntos, y es muy matemático por naturaleza. El paradigma orientado a objetos, sin embargo, trata con objetos, sus atributos y relaciones entre objetos. Cuando se quiere hacer que los objetos sean persistentes utilizando para ello una BD relacional, uno se da cuenta de que hay una desavenencia entre estos dos paradigmas: es lo que se denomina un "*object-relational gap*", o también *paradigm mismatch*.

¿Cómo se manifiesta esta "brecha" entre ambos paradigmas? Si estamos utilizando objetos en nuestra aplicación y en algún momento queremos que sean persistentes, normalmente abriremos una conexión JDBC, crearemos una sentencia SQL y copiaremos todos los valores de las propiedades sobre una *PreparedStatement* o en la cadena SQL que estemos construyendo. Esto puede resultar sencillo para un objeto de tipo valor (*value object*: VO) de pequeño tamaño, pero consideremos esto para un objeto con muchas propiedades. Y éste no es el único problema. ¿Qué ocurre con las asociaciones? ¿Y si el objeto contiene a su vez a otros objetos? ¿Los almacenaremos también en la BD? ¿Automáticamente? ¿Manualmente? ¿Qué haremos con las claves ajenas? Preguntas similares surgen a la hora de "cargar" un dato de la BD en un VO (se denomina *value object* o VO a un objeto que contiene información de negocio estructurada en grupos de items de datos, también recibe el nombre de *transfer object*. Si Java tuviese una construcción semejante a las estructuras de C/C++ u otros lenguajes, un VO sería una estructura).

Como se puede comprobar por lo que acabamos de decir, la brecha existente entre los paradigmas de objetos y relacional se vuelve mucho mayor si disponemos de modelos con objetos "grandes". De hecho, hay estudios que muestran que un 35% del código de una aplicación se produce como consecuencia del mapeado (correspondencia) entre los datos de la aplicación y el almacén de datos.

Dicho todo esto, lo que necesitamos es una herramienta **ORM** (*Object Relational Mapping*). Básicamente, una ORM intenta hacer todas estas tareas pesadas por nosotros. Con una buena ORM, tendremos que definir la forma en la que estableceremos la correspondencia entre las clases y las tablas una sólo vez (indicando qué propiedad se corresponde con qué columna, qué clase con qué tabla, etc.). Después de lo cual podremos hacer cosas como utilizar POJO's (**Plain Old Java Objects**) de nuestra aplicación y decirle a nuestra ORM que los haga persistentes, con una instrucción similar a esta: `orm.save(myObject)`. Es decir, una

herramienta ORM puede leer o escribir en la base de datos utilizando VOs directamente.

Más formalmente: un modelo del dominio representa las entidades del negocio utilizadas en una aplicación Java. En una arquitectura de sistemas por capas, el modelo del dominio se utiliza para ejecutar la lógica del negocio en la capa del negocio (en Java, no en la base de datos). Esta capa del negocio se comunica con la capa de persistencia subyacente para recuperar y almacenar los objetos persistentes del modelo del dominio. ORM es el *middleware* en la capa de persistencia que gestiona la persistencia.

Hibernate es una ORM de libre distribución, que además, es de las más maduras y completas. Actualmente su uso está muy extendido y además está siendo desarrollada de forma muy activa. Una característica muy importante que distingue Hibernate de otras soluciones al problema de la persistencia, como los EJBs de entidad, es que la clase Hibernate persistente puede utilizarse en cualquier contexto de ejecución, es decir, no se necesita un contenedor especial para ello.

2. Persistencia y ORM

Casi todas las aplicaciones requieren datos persistentes. La persistencia es uno de los conceptos fundamentales en el desarrollo de aplicaciones. Si un sistema de información no preserva los datos introducidos por los usuarios cuando se apaga el ordenador, el sistema no tendrá ninguno o muy poco uso práctico. Cuando hablamos de persistencia en Java, normalmente hablamos de almacenar los datos en una base de datos relacional utilizando SQL via el API JDBC (*Java Database Connectivity*). El modelo relacional y especialmente SQL es una elección correcta para la persistencia en aplicaciones orientadas a objetos y es casi siempre un "requerimiento" en cualquier proyecto Java. Sin embargo, entre los paradigmas objetual y relacional existen discrepancias importantes que hacen que en los últimos años se estén invirtiendo esfuerzos relacionados con la cuestión de la persistencia en los proyectos de empresa.

En una aplicación orientada a objetos, la persistencia permite que un objeto sobreviva al proceso que lo ha creado. El estado del objeto puede almacenarse en un disco y más tarde se puede volver a crear un objeto con el mismo estado si es necesario. Pero no todos los objetos requieren ser persistentes. En una aplicación Java hay una mezcla de objetos persistentes y no persistentes, por lo que necesitamos un subsistema que gestione nuestros datos persistentes: este subsistema es una base de datos relacional.

Entre el modelo del dominio (que utiliza una representación de objetos), y el modelo relacional (que utiliza una representación de tablas, también denominado modelo entidad-relación) existen numerosas discrepancias que una buena ORM intenta solucionar. Una ORM realiza de forma automática la correspondencia entre los objetos persistentes de

una aplicación java en tablas de una base de datos relacional, utilizando metadatos que describen dicha correspondencia entre los objetos y la base de datos. Una ORM, en definitiva transforma los datos de una representación a otra (en los dos sentidos). El uso de una ORM implica ciertas desventajas en cuanto al rendimiento de la aplicación, ya que estamos introduciendo una capa más de software. Sin embargo, si ORM se implementa como un *middleware*, se tienen muchas oportunidades de optimización que no existirían si utilizáramos una capa de persistencia escrita "a mano". Otra desventaja (en tiempo de desarrollo) es que tenemos que introducir los metadatos para la transformación, pero aquí también el coste es menor que el coste equivalente de mantener una solución "a mano".

Una solución ORM consiste básicamente en cuatro partes:

- Un API para realizar operaciones CRUD (*Create, Retrieve, Update, Delete*) básicas sobre objetos de clases persistentes.
- Un lenguaje o API para especificar consultas referidas con las clases y sus propiedades (atributos).
- Facilidades para la especificación de los metadatos.
- Técnicas de implementación para interactuar con los objetos transaccionales para la realización de diversas funciones de optimización, (como *dirty checking*, entre otros).

La implementación de una ORM es una tarea compleja (menos complejo que un servidor de aplicaciones, pero más complejo que un *framework* de aplicaciones Web tales como Struts o Tapestry). Entonces, ¿por qué introducir otro nuevo elemento de infraestructura complejo en nuestro sistema? La respuesta está en los beneficios de su uso, algunos de ellos son:

- **Productividad:** El código relacionado con la persistencia es quizá, el código más tedioso de una aplicación Java. Una ORM elimina mucho esfuerzo relacionado con la escritura de dicho código y nos permite concentrarnos en el problema del negocio, reduciendo por lo tanto el tiempo de desarrollo de forma significativa.
- **Mantenibilidad:** La transformación automática de la persistencia objeto/relacional reduce sustancialmente las líneas de código (LOC: *Lines Of Code*). Menos LOC hacen que el sistema sea más comprensible, ya que enfatizan la lógica del negocio en vez de otros aspectos tangenciales. Más importante todavía, un sistema con menos código es más fácil de refactorizar. Por otro lado, en sistemas con persistencia codificada manualmente, existe una inevitable dependencia entre ambas representaciones: los cambios en una siempre implican cambios en la otra. Además, a menudo el diseño de una representación se compromete para acomodar la existencia de la otra (en la práctica casi siempre se ve comprometido el modelo de objetos del dominio). Una ORM proporciona un "buffer" entre los dos modelos, favoreciendo cambios menores entre ellos.
- **Rendimiento:** Las tareas relacionadas con la persistencia pueden optimizarse. Cuando tenemos que cumplir restricciones temporales con respecto a la fecha de entrega del producto, el uso de una ORM permite realizar muchas más optimizaciones que con una

programación manual. Además, la gente que implementa una ORM probablemente hayan tenido mucho más tiempo que nosotros en investigar posibles optimizaciones, por lo que el rendimiento de una aplicación se verá favorecido por el uso de dicha ORM.

- **Independencia del vendedor:** Una ORM abstrae la aplicación de la base de datos SQL y su dialecto SQL subyacente. Además, si la herramienta soporta varias bases de datos diferentes (la mayoría lo hacen), esto confiere cierto nivel de portabilidad en nuestra aplicación.

Todo ello hace que, hoy por hoy, la utilización de una ORM sea la mejor solución, permitiendo un ahorro significativo de tiempo para los desarrolladores que se enfrentan con las discrepancias existentes entre los paradigmas orientado a objetos y relacional.

3. Arquitectura Hibernate

Las interfaces de programación son la primera cosa que tenemos que aprender sobre Hibernate para poder utilizarlo en la capa de persistencia de nuestra aplicación. La siguiente Figura muestra los roles de las interfaces Hibernate más importantes en las capas de persistencia y de negocio de una aplicación J2EE. La capa de negocio está situada sobre la capa de persistencia, ya que la capa de negocio actúa como un cliente de la capa de persistencia.

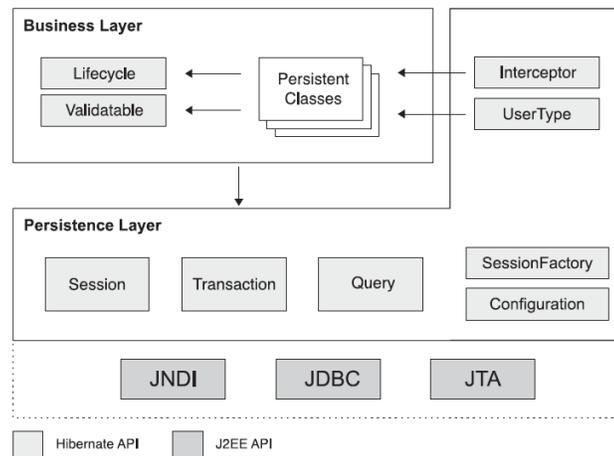


Figura 1.1 Vista de alto nivel del API de Hibernate en una arquitectura por capas.

Las interfaces mostradas pueden clasificarse como sigue:

- Interfaces llamadas por la aplicación para realizar operaciones básicas (inserciones, borrados, consultas,...): *Session*, *Transaction*, y *Query*.

- Interfaces llamadas por el código de la infraestructura de la aplicación para configurar Hibernate. La más importante es la clase *Configuration*.
- Interfaces *callback* que permiten a la aplicación reaccionar ante determinados eventos que ocurren dentro de la aplicación, tales como *Interceptor*, *Lifecycle*, y *Validatable*.
- Interfaces que permiten extender las funcionalidades de mapeado de Hibernate, como por ejemplo *UserType*, *CompositeUserType*, e *IdentifierGenerator*.

Además, Hibernate hace uso de APIs de Java, tales como JDBC, JTA (**J**ava **T**ransaction **A**pi) y JNDI (**J**ava **N**aming **D**irectory **I**nterface).

Daremos un repaso breve a algunas de las interfaces mencionadas.

- La interfaz *Session* es una de las interfaces primarias en cualquier aplicación Hibernate. Una instancia de *Session* es "poco pesada" y su creación y destrucción es muy "barata". Esto es importante, ya que nuestra aplicación necesitará crear y destruir sesiones todo el tiempo, quizá en cada petición. Puede ser útil pensar en una sesión como en una caché o colección de objetos cargados (a o desde una base de datos) relacionados con una única unidad de trabajo. Hibernate puede detectar cambios en los objetos pertenecientes a una unidad de trabajo.
- La interfaz *SessionFactory* permite obtener instancias *Session*. Esta interfaz no es "ligera", y debería compartirse entre muchos hilos de ejecución. Típicamente hay una única *SessionFactory* para toda la aplicación, creada durante la inicialización de la misma. Sin embargo, si la aplicación accede a varias bases de datos se necesitará una *SessionFactory* por cada base de datos.
- La interfaz *Configuration* se utiliza para configurar y "arrancar" Hibernate. La aplicación utiliza una instancia de *Configuration* para especificar la ubicación de los documentos que indican el mapeado de los objetos y propiedades específicas de Hibernate, y a continuación crea la *SessionFactory*.
- La interfaz *Query* permite realizar peticiones a la base de datos y controla cómo se ejecuta dicha petición (*query*). Las peticiones se escriben en **HQL** o en el dialecto SQL nativo de la base de datos que estemos utilizando. Una instancia *Query* se utiliza para enlazar los parámetros de la petición, limitar el número de resultados devueltos por la petición, y para ejecutar dicha petición.
- Un elemento fundamental y muy importante en la arquitectura Hibernate es la noción de *Type*. Un objeto *Type* Hibernate hace corresponder un tipo Java con un tipo de una columna de la base de datos. Todas las propiedades persistentes de las clases persistentes, incluyendo las asociaciones, tienen un tipo Hibernate correspondiente. Este diseño hace que Hibernate sea altamente flexible y extensible. Incluso se permiten tipos definidos por el usuario (interfaz *UserType* y *CompositeUserType*).

4. Configuración básica

Para utilizar Hibernate en una aplicación, es necesario conocer cómo configurarlo. Hibernate puede configurarse y ejecutarse en la mayoría de aplicaciones Java y entornos de desarrollo. Generalmente, Hibernate se utiliza en aplicaciones cliente/servidor de dos y tres capas, desplegándose Hibernate únicamente en el servidor. Las aplicaciones cliente normalmente utilizan un navegador web, pero las aplicaciones *swing* y AWT también son usuales. Aunque solamente vamos a ver cómo configurar Hibernate en un entorno no gestionado, es importante comprender la diferencia entre la configuración de Hibernate para entornos gestionados y no gestionados:

- **Entorno gestionado:** los *pools* de recursos tales como conexiones a la base de datos permiten establecer los límites de las transacciones y la seguridad se debe especificar de forma declarativa, es decir, en sus metadatos. Un servidor de aplicaciones J2EE, tal como JBoss, Bea WebLogic o IBM WebSphere implementan un entorno gestionado para Java.
- **Entorno no gestionado:** proporciona una gestión básica de la concurrencia a través de un *pooling* de *threads* (hilos de ejecución). Un contenedor de servlets, como Tomcat proporciona un entorno de servidor no gestionado para aplicaciones web Java. Una aplicación *stand-alone* también se considera como no gestionada. Los entornos no gestionados no proporcionan infraestructura para transacciones automáticas, gestión de recursos, o seguridad. La propia aplicación es la que gestiona las conexiones con la base de datos y establece los límites de las transacciones.

Tanto en un entorno gestionado como en uno no gestionado, lo primero que debemos hacer es iniciar Hibernate. Para hacer esto debemos crear una *SessionFactory* desde una *Configuration*. A continuación explicamos cómo establecer las opciones de configuración de Hibernate.

5. Especificación de opciones de configuración (Configuration)

Una instancia de `org.hibernate.cfg.Configuration` representa un conjunto completo de correspondencias (mapeados) entre los tipos Java de una aplicación y los tipos de una base de datos SQL, además de contener un conjunto de propiedades de configuración. Una lista de las posibles propiedades de configuración y su explicación la podemos consultar en el manual de referencia de Hibernate incluido en la distribución (directorio `doc\reference\en\pdf`). Para especificar las opciones de configuración, se pueden utilizar cualquiera de las siguientes formas:

- Pasar una instancia de `java.util.Properties` a `Configuration.setProperties()`
- Establecer las propiedades del sistema mediante `java -Dproperty=value`
- Situar un fichero denominado `hibernate.properties` en el *classpath*

- Incluir elementos `<property>` en el fichero `hibernate.cfg.xml` en el *classpath*

Las dos primeras opciones no se suelen utilizar, excepto para pruebas rápidas y prototipos. La mayoría de las aplicaciones requieren un fichero de configuración fijo. Las dos últimas opciones sirven para lo mismo: configurar Hibernate. Elegir entre una u otra depende simplemente de nuestras preferencias sintácticas.

En esta sesión veremos cómo configurar Hibernate en un entorno no gestionado. Debido a que Hibernate está diseñado para utilizarlo en muchos entornos diferentes, hay muchos parámetros de configuración que podemos utilizar. Afortunadamente, la mayoría tienen valores por defecto e Hibernate se distribuye con un ejemplo de fichero de propiedades (`hibernate.properties`) en el directorio `etc/` que muestra varias opciones. Puede resultar útil copiar dicho fichero en nuestro *classpath* y simplemente modificarlo a nuestra conveniencia.

6. Creación de una SessionFactory

Para crear una *SessionFactory*, primero debemos crear una única instancia de *Configuration* durante la inicialización de la aplicación y utilizarla para determinar la ubicación de los ficheros de mapeado. Una vez configurada, la instancia de *Configuration* se utiliza para crear la *SessionFactory*. Una vez creada la *SessionFactory*, podemos olvidarnos de la clase *Configuration*.

El siguiente código inicia Hibernate:

```
Configuration cfg = new Configuration();
cfg.addResource("hello/Message.hbm.xml");
cfg.setProperties(System.getProperties());
SessionFactory sessions = cfg.buildSessionFactory();
```

La ubicación del fichero de mapeado, `Message.hbm.xml`, es relativa a la raíz del *classpath* de la aplicación. Por ejemplo, si el *classpath* es el directorio actual, el fichero `Message.hbm.xml` debería estar en el sub-directorio `hello`. En este ejemplo, utilizamos también las propiedades del sistema de la máquina virtual para determinar otras opciones de configuración (que también hubieran podido definirse antes en el código de la aplicación o como opciones de inicio).

El código anterior puede escribirse utilizando el estilo de programación denominado *method chaining*, que está soportado en la mayoría de interfaces de Hibernate. De esta forma, no necesitamos declarar una variable local para *Configuration*. El ejemplo anterior quedaría como sigue:

```
SessionFactory sessions = new Configuration()
    .addResource ("hello/Message.hbm.xml")
    .setProperties (System.getProperties() )
    .buildSessionFactory();
```

Por convención los ficheros de mapeado xml llevan la extensión `hbm.xml`. Otra convención es tener un fichero de mapeado por clase, en vez de tener todos los mapeados en un único fichero (lo cual es posible, pero se considera un mal estilo). Nuestro ejemplo tiene solamente una clase persistente situada en el **mismo directorio que dicha clase**, pero si tuviésemos más clases persistentes, con un fichero xml para cada una de ellas, ¿dónde deberíamos situar dichos ficheros de configuración?

En la documentación de Hibernate se recomienda que el fichero de mapeado para cada clase persistente se situe en el mismo directorio de dicha clase. Se pueden cargar múltiples ficheros de mapeado con sucesivas llamadas a `addResource()`. De forma alternativa, también se puede utilizar el método `addClass()`, pasando como parámetro una clase persistente: así dejaremos que Hibernate busque el documento de mapeado por nosotros:

```
SessionFactory sessions = new Configuration()
    .addClass(org.hibernate.auction.model.Item.class)
    .addClass(org.hibernate.auction.model.Category.class)
    .addClass(org.hibernate.auction.model.Bid.class)
    .setProperties(System.getProperties() )
    .buildSessionFactory();
```

El método `addClass()` asume que el nombre del fichero de mapeado termina con la extensión `.hbm.xml` y que está desplegado junto con el fichero `.class` al que hace referencia.

En una instancia de `Configuration` también podemos especificar las propiedades de configuración (mediante `setProperties`). En el ejemplo anterior, pasamos como parámetro las propiedades del sistema, pero podemos especificar propiedades concretas en forma de parejas (`nombre_propiedad, valor_propiedad`) como en el siguiente caso:

```
SessionFactory sessions = new Configuration()
    .addClass (org.hibernate.auction.Item.class")
    .addClass (org.hibernate.auction.Bid.class")
    .setProperty("hibernate.dialect", "org.hibernate.dialect.MySQLInnoDBDialect")
    .setProperty ("hibernate.connection.datasource",
"java:comp/env/jdbc/test")
    .setProperty ("hibernate.order_updates", "true")
    .buildSessionFactory();
```

Acabamos de ver cómo crear una `SessionFactory`. La mayoría de las aplicaciones

necesitan crear una `SessionFactory`. Si fuese necesario crear otra `SessionFactory` (si por ejemplo, hubiese varias bases de datos), habría que repetir el proceso. En este caso cada `SessionFactory` estaría disponible para una base de datos y lista para producir `Sessions` para trabajar con esa base de datos en particular y con un conjunto de ficheros de correspondencia de clases.

Por su puesto, configurar Hibernate requiere algo más que indicar cuáles son los documentos de mapeado. También es necesario especificar cómo se obtienen las conexiones a las bases de datos, entre otras cosas. De todas las opciones de configuración, las opciones de la base de datos son las más importantes. Estas opciones son distintas según estemos en un entorno gestionado o no gestionado. En nuestro caso, solamente vamos a comentar el segundo caso.

7. Configuración de la conexión de base de datos

En un entorno no gestionado, como por ejemplo un contenedor de *servlets*, la aplicación es la responsable de obtener las conexiones JDBC. Hibernate es parte de la aplicación, por lo que es responsable de obtener dichas conexiones. Generalmente, no es conveniente crear una conexión cada vez que se quiere interactuar con la base de datos. En vez de eso, las aplicaciones Java deberían usar un *pool* de conexiones. Hay tres razones por las que usar un *pool*:

- Conseguir una nueva conexión es caro.
- Mantener muchas conexiones ociosas es caro.
- Crear la preparación de sentencias es también caro para algunos *drivers*.

La siguiente Figura muestra el papel de un *pool* de conexiones JDBC en un entorno de ejecución de una aplicación web (sin utilizar Hibernate). Ya que este entorno es no gestionado, no implementa el *pooling* de conexiones, por lo que la aplicación debe implementar su propio algoritmo de *pooling* o utilizar alguna librería como por ejemplo el *pool* de conexiones de libre distribución C3P0. Sin Hibernate, el código de la aplicación normalmente llama al *pool* de conexiones para obtener las conexiones JDBC y ejecutar sentencias SQL.

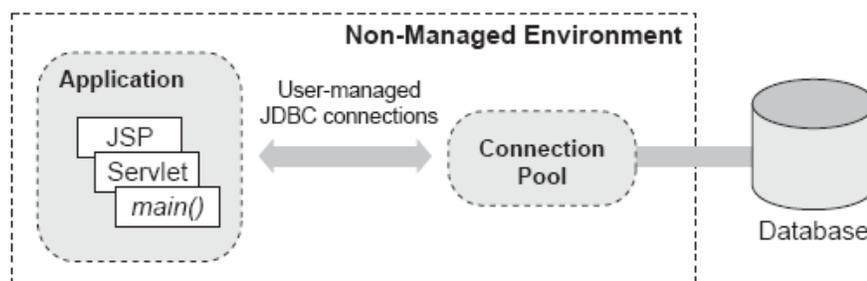


Figura 1.2 Pooling de conexiones JDBC en un entorno no gestionado.

Con Hibernate, este escenario cambia: Hibernate actúa como un cliente del *pool* de conexiones JDBC, tal y como se muestra en la siguiente Figura. El código de la aplicación utiliza los APIs *Session* y *Query* para las operaciones de persistencia y solamente tiene que gestionar las transacciones a la base de datos, idealmente, utilizando el API *Hibernate Transaction*.

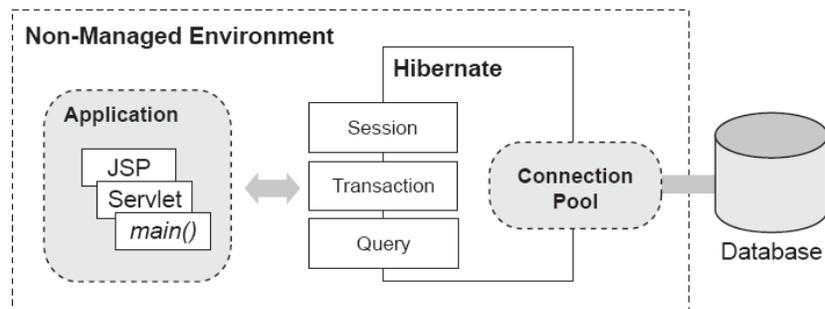


Figura 1.3 Hibernate con un pool de conexiones en un entorno no gestionado.

Hibernate define una arquitectura de *plugins* que permite la integración con cualquier *pool* de conexiones. Puesto que Hibernate ya incluye soporte para C3P0, vamos a ver cómo usarlo. Hibernate actualizará la configuración del *pool* por nosotros con las propiedades que determinemos. Un ejemplo de un fichero `hibernate.properties` utilizando C3P0 se muestra en el siguiente listado:

```
hibernate.connection.driver_class=org.postgresql.Driver
hibernate.connection.url = jdbc:postgresql://localhost/auctiondb
hibernate.connection.username = auctionuser
hibernate.connection.password = secret
hibernate.dialect = net.sf.hibernate.dialect.PosgreSQLDialect
hibernate.c3p0.min_size=5
hibernate.c3p0.max_size=20
hibernate.c3p0.timeout=300
hibernate.c3p0.max_elements=50
hibernate.c3p0.idle_test_period=3000
```

Estas líneas de código especifican la siguiente información:

- El nombre de la clase Java que implementa el *Driver* JDBC (el fichero JAR del *driver* debe estar en el *classpath* de la aplicación).
- La URL JDBC que especifica el *host* y nombre de la base de datos para las conexiones JDBC.
- El nombre del usuario de la base de datos
- El *password* de la base de datos para el usuario especificado

- Un `Dialect` para la base de datos. A pesar de esfuerzo de estandarización de ANSI, SQL se implementa de forma diferente por diferentes vendedores, por lo que necesitamos especificar un `Dialect`. Hibernate soporta el SQL de las bases de datos más populares.
- El número mínimo de conexiones JDBC que C3P0 mantiene preparadas.
- El número máximo de conexiones en el *pool*. Se lanzará una excepción si este número se sobrepasa en tiempo de ejecución.
- El periodo de tiempo (en este caso, 5 minutos o 300 segundos) después del cual una conexión no usada se eliminará del *pool*.
- El número máximo de sentencias preparadas que serán almacenadas en una memoria intermedia (*cache*). Esto es esencial para un mejor rendimiento de Hibernate.
- El tiempo en segundos que una conexión debe estar sin utilizar para que se valide de forma automática dicha conexión.

El especificar las propiedades de la forma `hibernate.c3p0.*` selecciona C3P0 como el *pool* de conexiones para Hibernate (sin necesidad de ninguna otra acción). Otros *pools* de conexiones soportados son Apache DBCP y Proxool.

Si queremos que Hibernate obtenga conexiones de un **Datasource registrado en JNDI**, necesitaremos indicar **al menos una** de las siguientes propiedades:

- `hibernate.connection.datasource`: nombre del *datasource* JNDI.
- `hibernate.jndi.url`: *URL* del proveedor de JNDI (opcional).
- `hibernate.jndi.class`: clase de la JNDI *InitialContextFactory* (opcional).
- `hibernate.connection.username`: usuario de la base de datos (opcional).
- `hibernate.connection.password`: *password* del usuario de la base de datos (opcional).

8. Uso de configuraciones basadas en XML

Como ya se ha comentado en el apartado 3.3, podemos utilizar un fichero de configuración XML para configurar completamente una `SessionFactory`. A diferencia del fichero `hibernate.properties`, que contiene solamente parámetros de configuración, el fichero `hibernate.cfg.xml` puede especificar también la ubicación de los documentos de mapeado. Muchos usuarios prefieren centralizar la configuración de Hibernate de esta forma, en vez de añadir parámetros a `Configuration` en el código de la aplicación. Un ejemplo de fichero de configuración basado en XML es el siguiente:

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<!DOCTYPE hibernate-configuration
PUBLIC "-//Hibernate/Hibernate Configuration DTD//EN"
"http://hibernate.sourceforge.net/hibernate-configuration-3.0.dtd">
```

```
<hibernate-configuration>
  <session-factory name="java:/hibernate/HibernateFactory">
    <!--propiedades-->
    <property name="show_sql">true</property>
    <property name="connection.datasource">
      java:/comp/env/jdbc/AuctionDB
    </property>
    <property name="dialect">
      net.sf.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect
    </property>
    <property name="transaction.manager_lookup_class">
      net.sf.hibernate.transaction.JBossTransactionManagerLookup
    </property>
    <!--archivos de mapeado-->
    <mapping resource="auction/Item.hbm.xml" />
    <mapping resource="auction/Category.hbm.xml" />
    <mapping resource="auction/Bid.hbm.xml" />
  </session-factory>
</hibernate-configuration>
```

La declaración `<document type>` se usa por el analizador de XML para validar este documento frente a la DTD de configuración de Hibernate.

El atributo **name** opcional es equivalente a la propiedad `hibernate.session_factory_name` y se usa para el enlazado JNDI de la `SessionFactory`.

Las **propiedades de Hibernate** (`<property>`) pueden especificarse sin el prefijo `hibernate`. Los nombres de las propiedades y valores son, por otro lado, idénticas a las propiedades de configuración especificadas mediante programación.

Los **documentos de mapeado** (`<mapping resource>`) pueden especificarse como recursos de la aplicación.

Ahora podemos inicializar Hibernate utilizando

```
SessionFactory sessions = new
Configuration().configure().buildSessionFactory();
```

Cuando se llama a `configure()`, Hibernate busca un fichero denominado `hibernate.cfg.xml` en el *classpath*. Si se quiere utilizar un nombre de fichero diferente o hacer que Hibernate busque en un subdirectorio, debemos pasar una ruta al método `configure()`:

```
SessionFactory sessions = new Configuration()
    .configure("/hibernate-config/auction.cfg.xml")
    .buildSessionFactory();
```

Utilizar un fichero de configuración XML ciertamente es más cómodo que usar un fichero de

propiedades o mediante programación. El hecho de que se puedan tener ficheros de mapeado externos al código fuente de la aplicación es el principal beneficio de esta aproximación. Así, por ejemplo, podemos usar diferentes conjuntos de ficheros de mapeado (y diferentes opciones de configuración), dependiendo de la base de datos que utilicemos y el entorno (de desarrollo o de producción), y cambiar entre ellos mediante programación.

Si tenemos ambos ficheros, `hibernate.properties`, e `hibernate.cfg.xml`, en el *classpath*, las asignaciones del fichero de configuración XML prevalecen sobre las del fichero de propiedades. Ésto puede resultar útil si queremos guardar algunas propiedades base y sobrescribirlas para cada despliegue con un fichero de configuración XML.

9. Enlazado de una *SessionFactory* a JNDI

Una *SessionFactory* enlazada a JNDI puede simplificar la búsqueda de la factoría y la creación de nuevas *Sesiones*.

Si queremos tener la *SessionFactory* enlazada a un espacio de nombres JNDI, debemos especificar un nombre (por ejemplo `java:hibernate/SessionFactory` usando la propiedad `hibernate.session_factory_name`. Si esta propiedad se omite, la *SessionFactory* no será enlazada con JNDI. Esto resulta especialmente útil en entornos con una implementación por defecto de JNDI de sólo lectura, como por ejemplo Tomcat.

Cuando se enlaza la *SessionFactory* con JNDI, Hibernate usará los valores de `hibernate.jndi.url` e `hibernate.jndi.class` para instanciar el contexto inicial. Si no se especifican, se utilizará el *InitialContext* por defecto.

Hibernate automáticamente ubica la *SessionFactory* en JNDI después de que llamemos a `cfg.buildSessionFactory()`. Esta llamada la pondremos en algún código que se ejecute al comienzo de la aplicación.

Si se usa una *SessionFactory* JNDI, cualquier clase podrá obtener la *SessionFactory* utilizando una búsqueda JNDI.

Se recomienda enlazar la *SessionFactory* a JNDI en un entorno gestionado, y utilizar un *singleton* estático en otro caso. Para hacer transparentes estos detalles en nuestra aplicación, recomendamos "ocultar" el código de búsqueda de la *SessionFactory* en una clase auxiliar, (como por ejemplo en `HibernateUtil.getSessionFactory()`) utilizada en los ejercicios de esta sesión).

10. Configuración de logging

Hibernate (y muchas otras implementaciones de ORMs) ejecuta las sentencias SQL de forma asíncrona. Una sentencia INSERT normalmente no se ejecuta cuando la aplicación llama a `Session.save()`; una sentencia UPDATE no se ejecuta cuando la aplicación llama a `Item.addBid()`. En vez de eso, las sentencias SQL se ejecutan al final de una transacción.

Esta característica evidencia el hecho de que seguir una traza y depurar el código ORM es a veces no trivial. Una forma de ver qué es lo que está pasando internamente en Hibernate es utilizar el mecanismo de *logging*. Para ello tendremos que asignar a la propiedad `hibernate.show_sql` el valor `true`, lo que permite hacer *logs* en la consola del código SQL generado.

Hay veces en las que mostrar el código SQL no es suficiente. Hibernate "muestra" todos los eventos interesantes utilizando el denominado `commons-logging` de Apache, una capa de abstracción que redirige la salida al `log4j` de Apache (si colocamos `log4j.jar` en el *classpath*) o al *logging* de JDK1.4 (si estamos ejecutando bajo JDK1.4 o superior y `log4j` no está presente). Es recomendable utilizar `log4j`, ya que está más maduro, es más popular, y está bajo un desarrollo más activo.

Para ver las salidas desde *log4j* necesitamos un fichero denominado `log4j.properties` en nuestro *classpath*. El siguiente ejemplo redirige todos los mensajes *log* a la consola:

```
### direct log messages to stdout ###
log4j.appender.stdout=org.apache.log4j.ConsoleAppender
log4j.appender.stdout.Target=System.out
log4j.appender.stdout.layout=org.apache.log4j.PatternLayout
### root logger option ###
log4j.rootLogger=warn, stdout
### Hibernate logging options ###
log4j.logger.net.sf.hibernate=info
### log JDBC bind parameters ###
log4j.logger.net.sf.hibernate.type=info
### log PreparedStatement cache activity ###
log4j.logger.net.sf.hibernate.ps.PreparedStatementCache=info
```

Con esta configuración, no aparecerán muchos mensajes de log en tiempo de ejecución. Si reemplazamos `info` por `debug` en la categoría `log4.logger.net.sf.hibernate` se mostrará el trabajo interno de Hibernate.

11. Resumen de los pasos de configuración e inicio de Hibernate

Para finalizar, vamos a resumir los pasos para configurar e iniciar Hibernate:

1. Descargar y descomprimir el *driver* JDBC para nuestra base de datos. Situar el fichero `jar` en el *classpath* de la aplicación; hacer lo mismo con `hibernate3.jar`.

2. Añadir las dependencias de Hibernate en el *classpath*; éstas se distribuyen con Hibernate en el directorio `/lib`. En el fichero de texto `lib/README.txt` viene indicada una lista de librerías requeridas y opcionales.
3. Elegir un *pool* de conexiones JDBC soportado por Hibernate y configurarlo con un fichero de propiedades. No debemos olvidarnos de especificar el dialecto SQL.
4. Determinar las propiedades de *Configuration* en un fichero `hibernate.properties` en el *classpath*.
5. Crear una instancia de *Configuration* en nuestra aplicación y cargar los ficheros de mapeado XML utilizando `addResource()` o `addClass()`. Obtener una *SessionFactory* a partir de *Configuration* llamando a `buildSessionFactory()`.

12. Hibernate Tools

Hibernate Tools es un conjunto de herramientas para facilitar el uso de Hibernate, que pueden utilizarse de forma "separada" (*standalone*) mediante *Ant 1.6.x*, o integradas en Eclipse. Comentaremos esta segunda opción que es la que utilizaremos en esta sesión y las siguientes.

Las *Hibernate Tools* comprenden las siguientes herramientas:

- **Mapping editor:** Un editor para los ficheros *xml* de mapeado de Hibernate
- **Hibernate console:** Es una nueva *perspective* en Eclipse. Permite describir qué ficheros de configuración deberíamos utilizar para configurar Hibernate, incluyendo el *classpath* para cargar los POJOs y *drivers* JDBC entre otros. Normalmente utilizaremos una única consola por proyecto, aunque podemos definir tantas como queramos.
- **Configuration Wizards y Code generation:** Se proporcionan varios "asistentes" (*wizards*) para la generación de:
 - ficheros de configuración Hibernate, mediante *New->Hibernate configuration file (cfg.xml)* y *New->Hibernate XML mapping file (hbm.xml)*
 - la consola de Hibernate, mediante *New->Hibernate Console configuration*,
 - diversos artefactos basados en una base de datos existente (ingeniería inversa), o en una configuración ya existente de Hibernate (mediante *Run->Hibernate Code Generation*)

INSTALACIÓN DE HibernateTools EN ECLIPSE

Vamos a utilizar Hibernate desde Eclipse necesitamos instalar el *plug-in* correspondiente ([HibernateTools-3.2.0.beta8.zip](#)), (que también os podéis descargar desde la sección [Roadmap](#) de este módulo). Los pasos para su instalación son:

1. Descomprimir el fichero `HibernateTools-3.2.0.beta8.zip` en el directorio

raíz de eclipse.

2. Para asegurarnos de que eclipse detecte el nuevo *plug-in* tenemos que ejecutar eclipse con la opción *-clean*: `eclipse -clean`. Por ejemplo, podemos hacerlo desde una ventana de comandos de Windows (*Inicio->Ejecutar->cmd*).

Conjunto mínimo de librerías NECESARIAS para trabajar con HIBERNATE

Para poder trabajar con Hibernate, necesitamos tener accesibles un conjunto mínimo de librerías (añadiendo los `*.jar` externos necesarios en *Properties->Java build path->Libraries*) que encontraremos en el directorio `lib` de la distribución de Hibernate con la que trabajemos. En nuestro caso, vamos a utilizar *Hibernate 3.1.3*, y dicho conjunto mínimo de librerías (que se indica en el fichero `_README.txt` del directorio `lib`) es:

- *antlr-2.7.6rc1.jar*.
- *asm.jar*.
- *asm-attrs.jar*.
- *cglib-2.1.3.jar*.
- *commons-collections-2.1.1.jar*.
- *commons-logging-1.0.4.jar*.
- *dom4j-1.6.1.jar*.
- *ehcache-1.1.jar*: se requiere sólo si no se proporciona otro proveedor para la *cache*.
- *jdbc2_0-stdext.jar*: requerido en modo *standalone* (fuera de un servidor de aplicaciones).
- *jta.jar*: requerido en modo *standalone* (fuera de un servidor de aplicaciones).
- *log4j-1.2.11.jar*: es opcional, pero la mayoría de los usuarios la utilizan.
- *hibernate3.jar*: esta librería está en el directorio raíz de la distribución de Hibernate.

Fichero de configuración de Hibernate (cfg.xml)

Para crear el fichero de configuración de Hibernate utilizaremos el *Wizard* correspondiente mediante: *New->Hibernate configuration file (cfg.xml)*.

La información que tendremos que concretar es:

- Nombre de la Session Factory: podemos poner cualquier nombre
- Dialecto de la base de datos: podemos elegir un dialecto de una lista desplegable
- Clase para el driver: podemos elegir un dialecto de una lista desplegable
- Url de la conexión
- Nombre de usuario para la conexión
- Password de usuario para la conexión

Además, podemos marcar la casilla *Create Console Configuration*, si queremos crear también la consola de configuración.

Consola de configuración de Hibernate

La **consola de configuración** describe qué ficheros deben usarse para configurar Hibernate, incluyendo el *classpath* para cargar los POJOs, *drivers* JDBC y cualquier otro fichero que necesitemos. Normalmente tendremos una consola de configuración por proyecto, aunque se pueden tener varias si queremos.

Podemos crear una consola de configuración a partir de un fichero de configuración `cfg.xml`, o también utilizando directamente el *wizard* correspondiente mediante:
New->Other->Hibernate->Hibernate Console Configuration.

