Universidade do Minho
Departamento de Informática

Engenharia de Aplicações

ORM: Hibernate

António Nestor Ribeiro
anr@di.uminho.pt

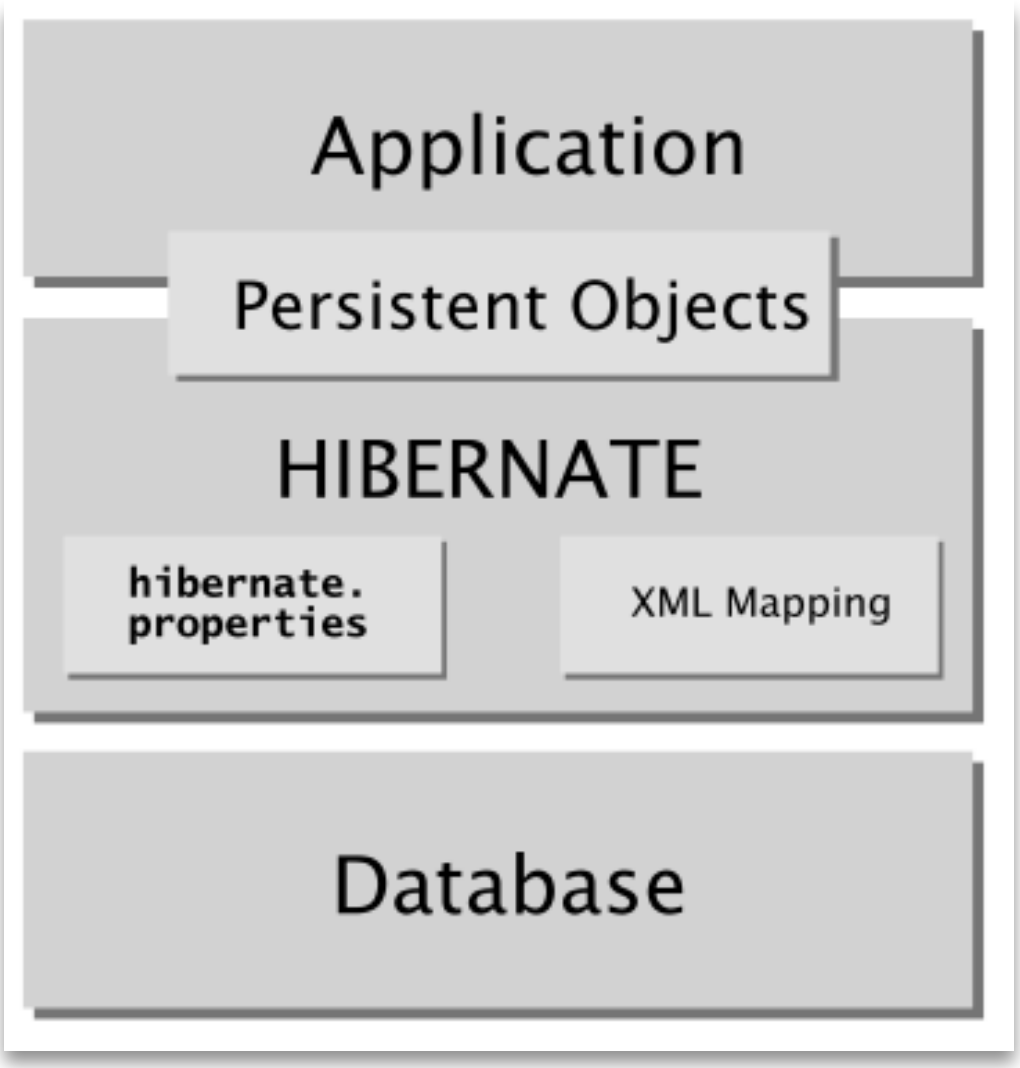
Introdução

- Hibernate é uma ferramenta de transformação Object-Relational, para a framework Java (e não só)
  - Possibilita a automatização do mapeamento de classes Java para tabelas de uma base de dados relacional
  - Disponibiliza uma linguagem de query, de alto nível, que permite interagir com a base de dados

- Além de especificar o mapeamento entre as classes e a BD, permite também estabelecer um nível de middleware entre as diferentes camadas
  - Esconde a utilização de tecnologias específicas, como o JDBC
  - Permite portabilidade entre diferentes produtos de base de dados
  - Tem um acréscimo de peso computacional

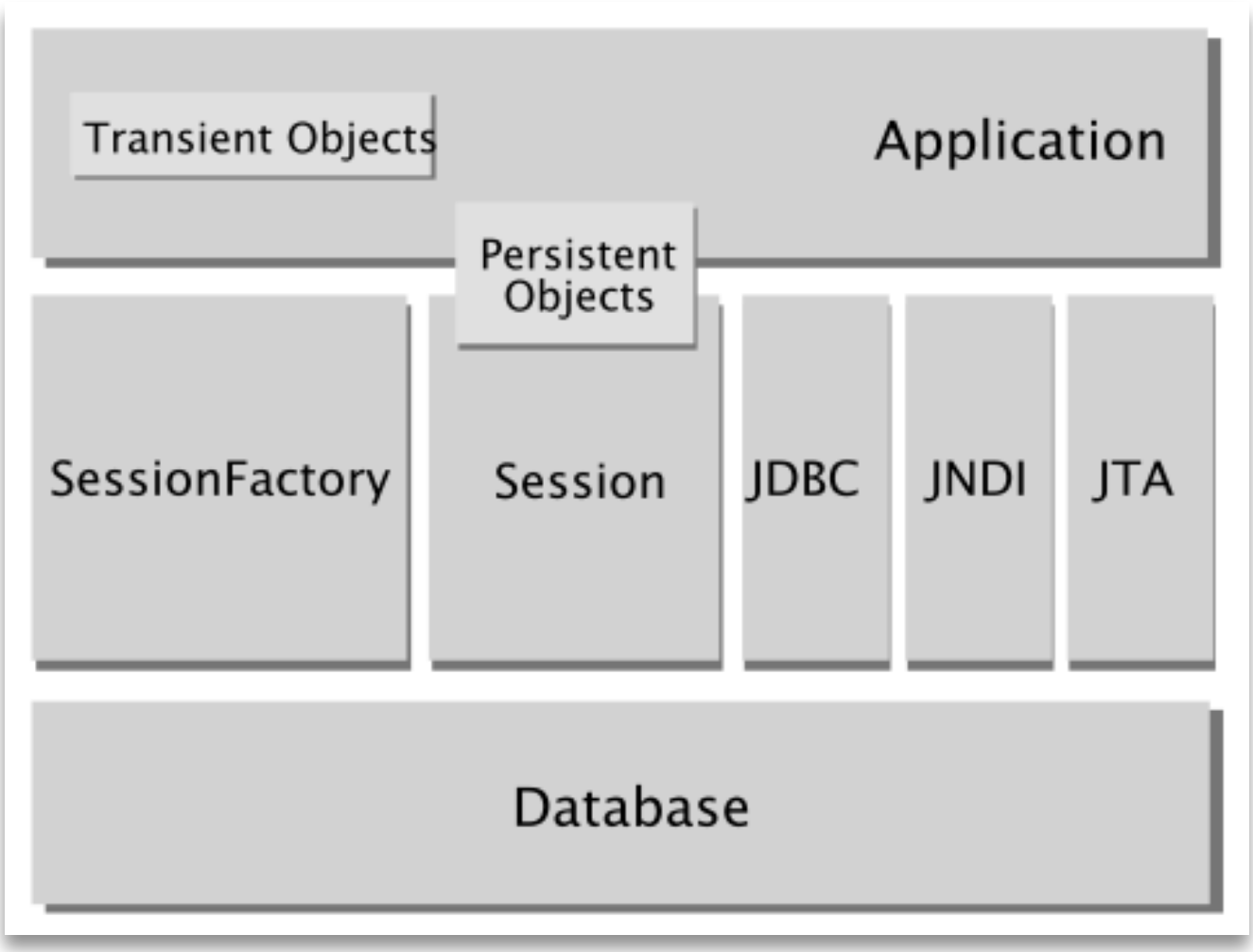
Arquitectura

- Arquitectura Geral



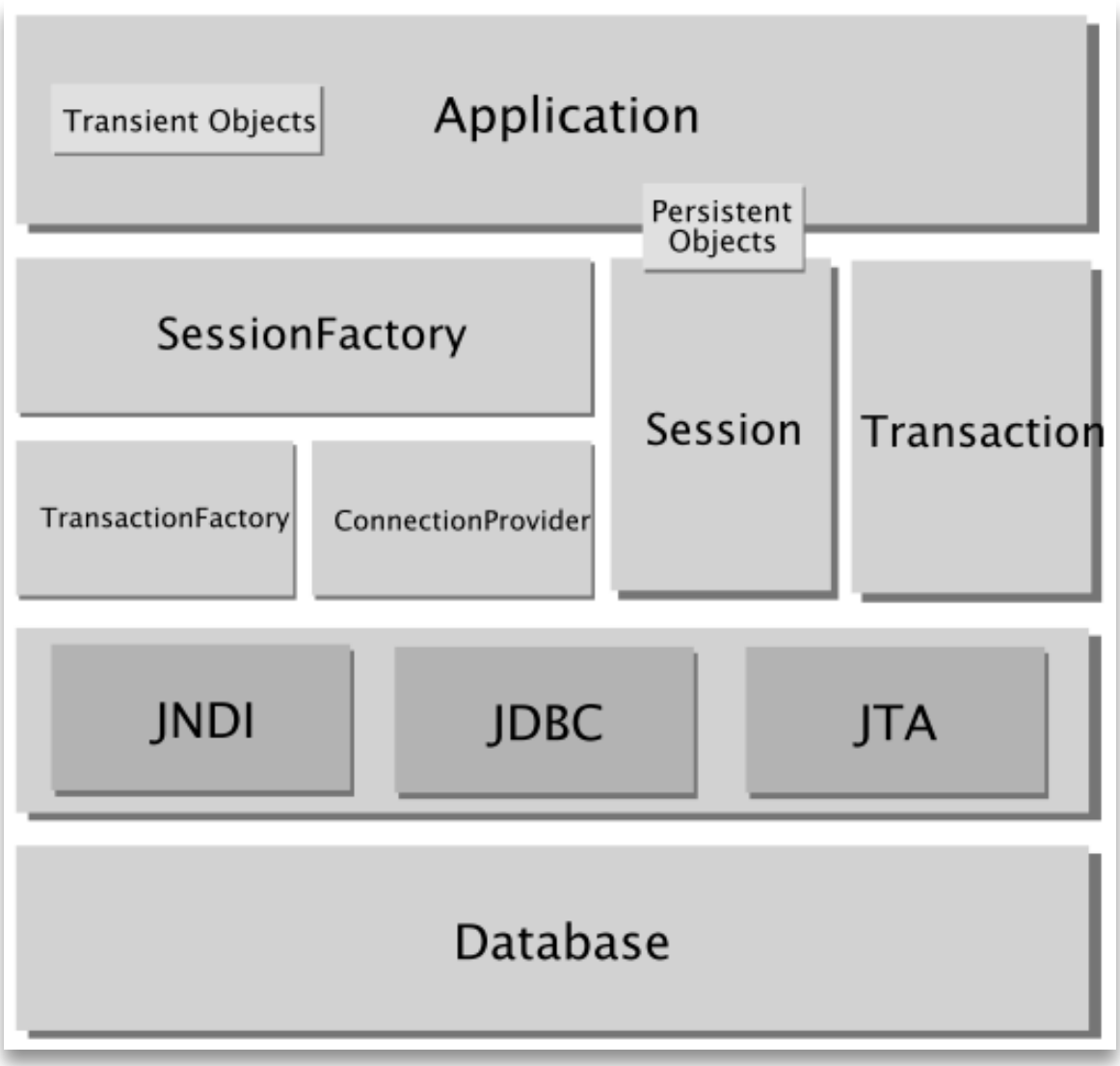
Arquitectura

- Detalhe da camada de transformação: versão 1



Arquitectura

- Detalhe da camada de transformação: versão 2



Arquitectura

- Session Factory
  - Funciona como uma cache de mapeamentos para uma determinada base de dados.
  - Permite criar sessões (instância de Session) e funciona como um cliente de um serviço de conexão à base de dados

- Session
  - objecto transiente de curta duração
  - permite a troca de informação entre a aplicação e a base de dados
  - encapsula uma ligação JDBC e permite criar transações
  - contém uma cache, de primeiro nível, de referências a objectos
  - é possível
    - ter que uma sessão corresponde a uma transacção na BD
    - ter mais do que uma transacção por sessão

Arquitectura

- Persistent Objects and Collections
  - objectos, de curta duração, que possuem estado persistente e funcionalidades da camada de negócio.
  - são objectos Java *normais*, mas que estão associados a uma sessão e possuem uma identidade persistente (valor da chave primária)
  - para uma determinada sessão o Hibernate garante que a identidade de persistência é equivalente à identidade do objecto Java (em memória)
  - quando a sessão termina, deixam de estar associados à sessão e podem ser utilizados pela aplicação
- Transient and Detached Objects and Collections
  - instâncias de objectos persistentes que, no momento, não estão associados a nenhuma sessão.
    - Transient:
      - o objecto nunca foi associado a uma sessão e não possui qualquer identidade persistente
    - Detached:
      - o objecto já esteve associado a uma sessão, mas de momento a sessão terminou. Tem identidade persistente e uma entrada na base de dados.

Arquitectura

- Para além dos componentes base, existe na arquitectura um conjunto de componentes opcionais:
- Transaction
  - objecto utilizado para especificar transacções
  - permite abstrair a utilização de JDBC, JTA ou CORBA
  - uma sessão pode, se necessário, criar várias transacções
  - a aplicação tem de decidir se usa o suporte transaccional do Hibernate ou das frameworks JDBC, JTA ou CORBA
- Connection Provider
  - fornece uma factory para criar conexões JDBC
  - permite criar *pools* de conexões e efectuar a sua gestão
  - permite isolar a aplicação de conceitos como DriverManager ou DataSource
- TransactionFactory
  - fornece uma fábrica de transacções
- Extension Interfaces
  - interfaces, opcionais, que pode ser implementados para customizar o comportamento da camada persistente

Configuração e Mapeamento

- Alternativas de configuração do Hibernate:
  - ficheiro XML de configuração
  - anotações no código

- Em qualquer um dos casos podem ser configurados parâmetros como:
  - ligações via JDBC
  - transacções
  - propriedades da cache do hibernate
  - logging
  - mapeamento das classes para relações
  - dialecto de SQL que vai ser utilizado
  - etc.

Configuração e Mapeamento

- Ficheiro XML de configuração
  - cada classe a mapear deve ter um atributo único que irá ser mapeado numa chave primária

```
<hibernate-mapping>

    <class name="events.Event" table="EVENTS">

    </class>

</hibernate-mapping>
```

```
<hibernate-mapping>

    <class name="events.Event" table="EVENTS">
        <id name="id" column="EVENT_ID">
            <generator class="native"/>
        </id>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

Configuração e Mapeamento

- No ficheiro XML é possível definir:
  - chaves estrangeiras
  - nomes das colunas
  - tipos de dados SQL correspondentes a cada tipo de dados Java
  - tipos de associação:
    - bidireccional
    - unidireccional
    - de “um para um”
    - de “um para muitos”
    - de “muitos para muitos”

- Composição de classes
  - Hibernate resolve o problema criando mais que uma relação e relacionando-as com as associações necessárias
  - Caso a associação seja de “muitos para muitos”, pode ser criada uma relação extra que associa as chaves primárias das várias tabelas.
  - O utilizador apenas tem de especificar no ficheiro de mapeamento que tipo de realidade é que está a modelar

Configuração e Mapeamento

– O utilizador descreve se é uma colecção e se é composição de objectos e escolhe o tipo de associação.

```
package events;

public class Person {

    private Long id;
    private int age;
    private String firstname;
    private String lastname;

    public Person() {}

    // Accessor methods for all properties, private setter for 'id'

}
```

– A classe deve ter os **get** e **set** codificados.

Configuração e Mapeamento

- O ficheiro de configuração, chamado **Person.hbm.xml**, tem o seguinte aspecto:

-

```
<hibernate-mapping>

    <class name="events.Person" table="PERSON">
        <id name="id" column="PERSON_ID">
            <generator class="native"/>
        </id>
        <property name="age"/>
        <property name="firstname"/>
        <property name="lastname"/>
    </class>

</hibernate-mapping>
```

Configuração e Mapeamentos

- Uma pessoa assiste a muitos eventos (instância de Event) e um evento é frequentado por muitas pessoas (instância de Person)

```
public class Person {

    private Set events = new HashSet();

    public Set getEvents() {
        return events;
    }

    public void setEvents(Set events) {
        this.events = events;
    }
}
```

Configuração e Mapeamento

```
<class name="events.Person" table="PERSON">
    <id name="id" column="PERSON_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <property name="age"/>
    <property name="firstname"/>
    <property name="lastname"/>

    <set name="events" table="PERSON_EVENT">
        <key column="PERSON_ID"/>
        <many-to-many column="EVENT_ID" class="events.Event"/>
    </set>

</class>
```

Configuração e Mapeamento

- Quando existe a necessidade que a associação seja bidireccional

```
<set name="participants" table="PERSON_EVENT" inverse="true">
    <key column="EVENT_ID"/>
    <many-to-many column="PERSON_ID" class="events.Person"/>
</set>
```

- Além de <set>, existem como tipos de associações:
  - list
  - map
  - bag
  - array
  - primitive-array

Mapeamento

- Unidireccional - muitos para um

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <many-to-one name="address"
        column="addressId"
        not-null="true"/>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class>
```

Mapeamento

- um para um

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="foreign">
            <param name="property">person</param>
        </generator>
    </id>
    <one-to-one name="person" constrained="true"/>
</class>
```

Mapeamento

- um para muitos

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="addresses">
        <key column="personId"
            not-null="true"/>
        <one-to-many class="Address"/>
    </set>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class>
```

Mapeamento

- muitos para muitos

```
<class name="Person">
    <id name="id" column="personId">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <set name="addresses" table="PersonAddress">
        <key column="personId"/>
        <many-to-many column="addressId"
            class="Address"/>
    </set>
</class>

<class name="Address">
    <id name="id" column="addressId">
        <generator class="native"/>
    </id>
</class>
```

Mapeamento da Herança

- As ferramentas de ORM costumam implementar as seguintes estratégias:
  - uma relação por hierarquia
  - uma relação por subclasse
  - uma relação por subclasse com discriminador
  - uma relação por classe concreta

- Uma relação por hierarquia
  - neste caso é apenas criada uma relação para descrever a classe e respectivas subclasses.
  - a limitação deste mapeamento é que as colunas das subclasses que não pertencem à superclasse devem poder ser nulas
  - caso exista muita informação a quantidade de nulls pode sobrecarregar a relação

Herança e Polimorfismo

– Classe Payment com subclasses CreditCardPayment, CashPayment e ChequePayment

```
<class name="Payment" table="PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <discriminator column="PAYMENT_TYPE" type="string"/>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <subclass name="CreditCardPayment" discriminator-value="CREDIT">
        <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
        ...
    </subclass>
    <subclass name="CashPayment" discriminator-value="CASH">
        ...
    </subclass>
    <subclass name="ChequePayment" discriminator-value="CHEQUE">
        ...
    </subclass>
</class>
```

Herança e Polimorfismo

- Uma relação por subclasse
  - neste caso é criada uma relação para cada classe da hierarquia
  - as relações das subclasses têm chaves primárias que estão relacionadas com a relação de superclasse, numa lógica “um para um”

```
<class name="Payment" table="PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <joined-subclass name="CreditCardPayment"
 table="CREDIT_PAYMENT">
        <key column="PAYMENT_ID"/>
        <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
        ...
    </joined-subclass>
    <joined-subclass name="CashPayment" table="CASH_PAYMENT">
        <key column="PAYMENT_ID"/>
        ...
    </joined-subclass>
    <joined-subclass name="ChequePayment" table="CHEQUE_PAYMENT">
        <key column="PAYMENT_ID"/>
```

Herança e Polimorfismo

- Uma relação por subclasse com descriminador
  - esta implementação utiliza uma coluna adicional nas relações que classifica a classe
  - semelhante à alternativa anterior, mas mais simples de implementar

```
<class name="Payment" table="PAYMENT">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
        <generator class="native"/>
    </id>
    <discriminator column="PAYMENT_TYPE" type="string"/>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <subclass name="CreditCardPayment" discriminator-value="CREDIT">
        <join table="CREDIT_PAYMENT">
            <key column="PAYMENT_ID"/>
            <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
            ...
        </join>
    </subclass>
    <subclass name="CashPayment" discriminator-value="CASH">
        <join table="CASH_PAYMENT">
            <key column="PAYMENT_ID"/>
            ...
        </join>
    </subclass>
    <subclass name="ChequePayment" discriminator-value="CHEQUE">
        <join table="CHEQUE_PAYMENT" fetch="select">
            <key column="PAYMENT_ID"/>
            ...
        </join>
    </subclass>
</class>
```

Herança e Polimorfismo

- Uma relação por classe concreta
  - perde-se a noção de hierarquia e família que existe no mundo Java
  - se uma propriedade é mapeada na superclasse tem de existir nas relações das subclasses

–

```
<class name="Payment">
    <id name="id" type="long" column="PAYMENT_ID">
        <generator class="sequence"/>
    </id>
    <property name="amount" column="AMOUNT"/>
    ...
    <union-subclass name="CreditCardPayment" table="CREDIT_PAYMENT">
        <property name="creditCardType" column="CCTYPE"/>
        ...
    </union-subclass>
    <union-subclass name="CashPayment" table="CASH_PAYMENT">
        ...
    </union-subclass>
```

Linguagem de Query

- Quando se torna necessário efectuar queries à base de dados é possível:
  - utilizar SQL nativo
  - utilizar uma linguagem de queries orientada aos objectos, a HSQL (Hibernate SQL)

- HSQL fornece métodos como o iterate() que permitem melhorar o desempenho, caso a informação já esteja em cache
  - Disponibiliza também métodos para especificar o número de linhas a serem devolvidas, para filtrar colecções, etc.

–

Linguagem de Query

- Exemplo de utilização:

```
private List listEvents() {

    Session session =
 HibernateUtil.getSessionFactory().getCurrentSession();

    session.beginTransaction();

    List result = session.createQuery("from Event").list();

    session.getTransaction().commit();

    return result;
}
```