

Conception d'applications internet

JPA

Olivier Cailloux

LAMSADE, Université Paris-Dauphine

Version du 30 mars 2016

Annotations : présentation

- Une forme de métadonnée
- Détection d'erreurs supplémentaires
- Configuration du compilateur
- Génération de code (XML, etc.)
- Traitement runtime possible

Types annotation

```
@interface NameAndNumber {  
    String name();  
    int number() default 1;  
}
```

- *Type* annotation : sorte d'interface ; type doté d'*éléments*
- Élément : type, identifiant, valeur par défaut
- Si pas d'élément, l'annotation est un *Marqueur*
- Si un seul élément, élément souvent nommé *value*
- Prédéfinies ou définies par l'utilisateur

Annotations

```
@Deprecated; @SuppressWarnings(value = "unchecked");  
@SuppressWarnings("unchecked"); @NameAndNumber(name =  
"Benjamin Franklin", number = 3)
```

- Annotation : nom d'un type annotation et valeurs pour ses éléments
- Si seulement une valeur : utilisée pour value
- Appliquées sur des déclarations (classes, champs, méthodes, usages de types); multiples annotations pour une déclaration permises

Exemple d'usage : `@NonNull String str;`

Java Persistence API : introduction

- Standard pour gérer la persistance
- Pour Java SE et Java EE
- Modèle Objet / Relationnel (ORM)
- JPA définit les concepts et interfaces, fournisseur JPA les implémente (exemple : Hibernate)
- Appuié sur JDBC

Standards JCP

- Implication de « la communauté » pour standards Java
- JCP ?

Standards JCP

- Implication de « la communauté » pour standards Java
- JCP ? Java Community Process

Standards JCP

- Implication de « la communauté » pour standards Java
- JCP ? Java Community Process
- Définit les JSR : standards utilisés en Java SE ou Java EE
- Spécifications tiennent compte de nombreux avis d'horizons divers
- Exemples ?

Standards JCP

- Implication de « la communauté » pour standards Java
- JCP ? Java Community Process
- Définit les JSR : standards utilisés en Java SE ou Java EE
- Spécifications tiennent compte de nombreux avis d'horizons divers
- Exemples ? JSR 221 : JDBC 4.0 ; JSR 338 : JPA 2.1 ; JSR 345 : EJB 3.2 ; JSR 342 : Java EE 7 ; JSR 346 : CDI...

Standards JCP

- Implication de « la communauté » pour standards Java
- JCP ? Java Community Process
- Définit les JSR : standards utilisés en Java SE ou Java EE
- Spécifications tiennent compte de nombreux avis d'horizons divers
- Exemples ? JSR 221 : JDBC 4.0 ; JSR 338 : JPA 2.1 ; JSR 345 : EJB 3.2 ; JSR 342 : Java EE 7 ; JSR 346 : CDI...
- Tensions entre standard ouvert et contrôle ! (2010, Apache [quitte](#) le comité JCP ; Doug Lea [également](#), en faveur de OpenJDK...)

Faiblesses du modèle relationnel pur

Problème : « Mismatch » Objet / Relationnel

- Modèle de données : objets
- Références directionnelles
- Modèle Entité / Relationnel : sans comportement
- Pas de notion de navigation
- Chargement automatique ?

Faiblesses du modèle relationnel pur

Problème : « Mismatch » Objet / Relationnel

- Modèle de données : objets
- Références directionnelles
- Modèle Entité / Relationnel : sans comportement
- Pas de notion de navigation
- Chargement automatique ? Éviter de charger tout le graphe !

Faiblesses du modèle relationnel pur

Problème : « Mismatch » Objet / Relationnel

- Modèle de données : objets
- Références directionnelles
- Modèle Entité / Relationnel : sans comportement
- Pas de notion de navigation
- Chargement automatique ? Éviter de charger tout le graphe !
- Problème classique : $n+1$ select
- Cohérence à maintenir entre BD et objets : types, colonnes, contraintes not null ou autres...
- Répétition lors écriture des requêtes de base
- Difficultés particulières : héritage et autres concepts objet

Avantages d'une solution ORM

ORM ?

Avantages d'une solution ORM

ORM ? Object / Relational Mapping

Avantages d'une solution ORM

ORM ? Object / Relational Mapping

- Détection des modifications avec accès BD optimisés
- Réduction code répétitif
- Meilleure portabilité
- Permet modèle objet fin
- Facilite refactoring et développement agile

De : [diapos](#) Maude Manouvrier, p. 22

Modèle et Entité

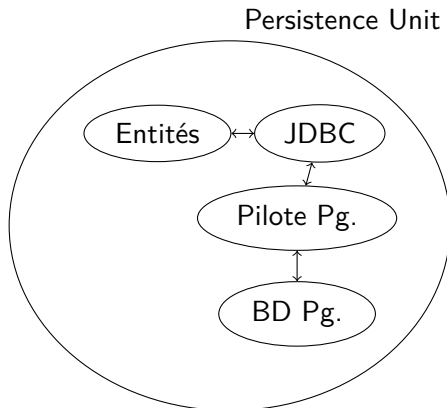
- DM : Domain Model
- Lien entre DM et BD : *entités* et annotations sur entités
- DM contient des classes *entités*
- Entité : instance représente pas toujours une ligne d'une table

Définition d'une entité

- Marquer classe `@Entity` (voir aussi `@Table`)
- Marquer champs transients (ou méthodes `get*`) `@Transient` (et persistants `@Column` si désiré)
- Marquer un champ persistant id `@Id` (et `@GeneratedValue`)
- Id représente la clé primaire
- Id initialisé par le fournisseur de persistance (pas de `setId public`) (sauf si clé naturelle, généralement déconseillé)
- Pour permettre concurrence optimiste : marquer un champ persistant version `@Version` (écriture : slmt fournisseur)

Unité de persistance

- Ensemble d'entités contenu dans une « persistence unit »
- Unité liée à un pilote JDBC et des propriétés de connexion
- Liaison effectuée par configuration xml



Configuration unité de persistance

- Unité de pers. définie dans META-INF/persistence.xml ([xsd](#))
- Java EE : dans un jar comme bibliothèque du .ear (aussi possible dans EJB ou .war)
- Par défaut, unité contient toutes les entités du projet (non-standard JPA en Java SE)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<persistence version="2.1"
  xmlns="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/persistence"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="...">
  <persistence-unit name="MyPersistenceUnit">
    <properties><property ... /></properties>
  </persistence-unit>
</persistence>
```

Propriétés unité de persistance

- Java SE : configurer JDBC
- Propriétés `javax.persistence.jdbc.url`,
`javax.persistence.jdbc.user`,
`javax.persistence.jdbc.password` (`javax.persistence.jdbc.driver` :
semble non nécessaire (spec ambiguë))
- Génération du schéma par JPA : propriété
`javax.persistence.schema-generation.database.action`,
valeur `drop-and-create` cf. [tutorial](#)
- Propriétés propriétaires

Exemple, Hibernate :

- `hibernate.show_sql` (valeur : `true`)
- `hibernate.format_sql`

Fournisseur JPA

- Fournisseur trouvé dans classpath
- Java EE : fournisseur JPA donné par serveur d'application

Java SE + Maven :

- Dépendance API JPA (fournie par Hibernate) :
[hibernate-jpa-2.1-api](#)
- [Dépendances](#) implémentation Hibernate (`groupId = org.hibernate`) :
- `hibernate-core` : Hibernate natif
- [hibernate-entitymanager](#) : implémentation JPA
- `hibernate-java8` : types spécifiques java 8, principalement [Date-Time](#)
- Quels scopes ?
- Quelles versions ?

EntityManager

- Unité associée à `EntityManagerFactory`
- `EntityManager` gère entités dans unité persistance
- Java SE :
`Persistence.createEntityManagerFactory("MyUnit");`
- Fournisseur JPA lit la configuration et instancie une Factory
- Obtenir la Factory une seule fois (coûteux)
- Fermer la Factory en quittant
- Java EE : le conteneur s'occupe de l'`EntityManagerFactory`

Persistance initiale avec EntityManager

Création d'une nouvelle entité :

- `e = new MyEntity(); e.setTruc(...); // e est « new »`
- `entityManager.persist(e); // e est « managed »`
- fermeture du entityManager : e est « detached »

Contexte de persistance

- EntityManager (EM) lié à un *contexte de persistance*
- Contexte : cache d'entités
- Chaque entité peut être associée à son identité persistante

États d'une instance d'entité

new sans identité persistante, pas dans le contexte

managed avec identité persistante, dans le contexte

detached avec identité persistante, pas dans le contexte

removed avec identité persistante, dans le contexte de persistance, marquée pour effacement

EM et requêtes

- Modifications des entités : modification en mémoire
- Quand nécessaire ou au commit : flush du entity manager
- Flush : synchronisation état contexte avec BD

Requête retardée

- `e = new MyEntity(); e.setTruc(...);`
 - `entityManager.persist(e);` // *pas de requête à ce stade*
 - `entityManager.flush();` // (ou commit) : INSERT...
-
- JPA fera par défaut un flush quand nécessaire

EM et transactions

- Les modifications doivent avoir lieu dans une transaction
- JPA désactive mode auto-commit de JDBC
- Transaction normalement terminée par un commit
- Changements à la BD annulés par un rollback
- Rollback n'annule *pas* les changements en mémoire

Transaction simple

```
EntityManager em = ...;  
EntityTransaction tx = em.getTransaction();  
tx.begin();  
e = new MyEntity(); e.setTruc...();  
em.persist(e); // pas de requête à ce stade  
tx.commit(); // INSERT ...  
em.close();
```

Éviter les courants d'air

- Ne pas oublier de fermer le contexte : `em.close()`
- Fermer le contexte *après* le commit
- Possible : plusieurs transactions dans un contexte de persistance

EntityManager géré par l'application

- Le plus proche de Java SE : contexte de persistance géré par l'application
- `@PersistenceUnit` `private EntityManagerFactory emf;`
- L'application instancie elle-même son `EntityManager`

JTA

- JTA entity manager \neq resource-local entity manager
- Resource-local: utiliser `EntityTransaction`
- JTA: Java Transaction API
- Interface unique pour gérer transactions
- Utiliser `UserTransaction`
- Conteneur rend `UserTransaction` disponible via JNDI
- Injecter `UserTransaction` avec `@Resource`
- L'utiliser pour démarrer et commettre la transaction
- Permet d'associer transaction à thread courante

Portée du contexte de persistance

- Contexte de persistance peut être géré par conteneur
- `@PersistenceContext` private EntityManager em;
- Portée gérée par conteneur
- Portée par défaut : transaction JTA
- Invoker em *après* ouverture transaction JTA
- Conteneur crée le contexte lors première invocation em si aucun contexte associé à transaction
- Conteneur ferme le contexte après fermeture transaction JTA
- Portée PersistenceContextType.EXTENDED : portée liée à managed bean le contenant

Synchronisation du contexte de persistance

- Ceci s'applique si gestion du contexte par le conteneur
- Par défaut, synchronisé
 - Joint automatiquement transaction JTA en cours
- Si non synchronisé
 - Joindre `em` à la transaction : `em.joinTransaction()`
 - Rejoindre transactions suivantes après commit de la première et ouverture d'une nouvelle

Gestion démarcation transactions

- Conteneur peut également gérer les transactions : CMT
- EJB : fait par défaut (ou utiliser `@TransactionManagement` pour BMT)
- Autres managed beans (CDI) : utiliser `@Transactional`
- Chaque méthode participe alors par défaut à une transaction
- Ou annoter la méthode `@TransactionAttribute` sur EJBs
- Si transaction en cours, la méthode y participe
- Si pas de transaction en cours lors de l'appel : le conteneur démarre puis termine automatiquement une transaction (commit si ok, rollback si exception sauf exception application)

Unité de persistance en Java EE

- Conteneur Java EE définit `java:comp/DefaultDataSource` : nom utilisé par défaut
- Sinon, indiquer, dans `persistence.xml`, `jta-data-source` : un nom JNDI

Mise à jour état entités

- État *managed* : entités gérées par persistence unit
- Retient les changements de données
- Synchronisés au flush

Changement de données

Supposons entité *u managed*

- `u.setTruc(...);` // em enregistre que *u* modifiée en mémoire
- `em.flush();` // UPDATE...

Récupérer une entité

Récupération

```
User u = em.find(User.class, 1234); // u est managed (si  
non null)
```

Exemple où le find ne génère pas de SELECT ?

Récupérer une entité

Récupération

```
User u = em.find(User.class, 1234); // u est managed (si  
non null)
```

Exemple où le find ne génère pas de SELECT ? Si u est déjà dans le contexte de persistance

Effacer une entité

Effacement

Supposons entité *u* *managed*

- `em.remove(u);` // *u* est *removed*
- `em.flush();` // DELETE...

- Effacer une entité : entité *doit* être « managed »
- Exemple où entité n'est pas « managed » ?

Effacer une entité

Effacement

Supposons entité *u* *managed*

- `em.remove(u);` // *u* est *removed*
- `em.flush();` // DELETE...

- Effacer une entité : entité *doit* être « managed »
- Exemple où entité n'est pas « managed » ? *u* est *new*, ou... ?

```
User u = em.find(User.class, 1234);  
em.getTransaction().commit();  
em.close();  
EntityManager em2 = emfactory.createEntityManager();  
⇒ Dans em2, u est... ?
```

Effacer une entité

Effacement

Supposons entité *u* *managed*

- `em.remove(u);` // *u* est *removed*
- `em.flush();` // DELETE...

- Effacer une entité : entité *doit* être « managed »
- Exemple où entité n'est pas « managed » ? *u* est *new*, ou... ?

```
User u = em.find(User.class, 1234);  
em.getTransaction().commit();  
em.close();  
EntityManager em2 = emfactory.createEntityManager();  
⇒ Dans em2, u est... ? detached
```


Exercices

- Créer une entité pour un type de votre application, sans liens avec d'autres entités pour le moment
- Faire en sorte que la table correspondante soit créée automatiquement lors du déploiement de l'entité
- Vérifier si ça fonctionne. Se féliciter.
- Permettre CRUD
- Lui ajouter des liens à d'autres objets
- Étendre à toutes les entités de votre application et ajouter des fonctionnalités

Définition des value types

- Entity type : une classe représentant une table
- Value type : une classe représentant une *partie* d'une table
- Entité a un cycle de vie propre
- Value type attachée à une entité
- Cycle de vie dépend de l'entité parente

Sortes de value types

- Value type de base : champ `int` par exemple
 - Représente une colonne avec un type simple Java
 - Utilise les conversions JDBC
 - Exemple : Date, int...
- Value type collection : pour liens multiples entre instances
 - Nous n'en parlerons pas ici
- Value type embarqué
 - Représente *plusieurs* colonnes avec un type Java non élémentaire

Utilité du value type embarqué

Value type embarqué

- Dans BD, une seule table User
 - User a une adresse
 - Dans modèle objet, classe User et classe Adresse
-
- Modèle objet : *granularité* plus fine peut être désirable
 - Pourquoi cette différence ?

Utilité du value type embarqué

Value type embarqué

- Dans BD, une seule table User
 - User a une adresse
 - Dans modèle objet, classe User et classe Adresse
-
- Modèle objet : *granularité* plus fine peut être désirable
 - Pourquoi cette différence ?
 - Classes ont des responsabilités
 - Réutiliser une classe, ne pas la dupliquer
 - Schéma BD stable dans le temps

Utilisation

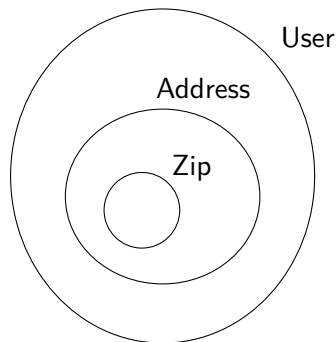
- Annoter le value type `@Embeddable`
- Annoter son utilisation `@Embedded`
- On peut aussi utiliser un value type dans un value type

Exemple d'utilisation

```
@Embeddable
public class Zip {
    private String postalCode;
    private String city;
}

@Embeddable
public class Address {
    private String street;
    @Embedded
    private ZipCode zipCode;
}

@Entity
public class User {
    private String name;
    @Embedded
    private Address address;
}
```



Utilisation via EntityManager

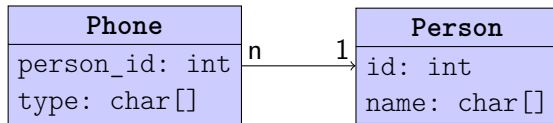
- Créer une instance user
- Créer une instance address
- `user.setAddress(address)`
- `em.persist(user)`
- L'EM persiste le user *et* son adresse
- Cycle de vie address lié à cycle user
- De même, effacement d'un user efface son adresse

Association one-to-many

- Une personne a plusieurs numéros de téléphone
- BD ?

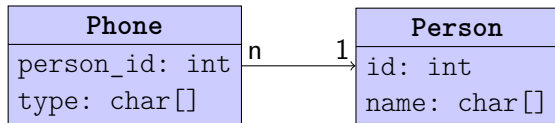
Association one-to-many

- Une personne a plusieurs numéros de téléphone
- BD ? clé étrangère Phone référence Person



Association one-to-many

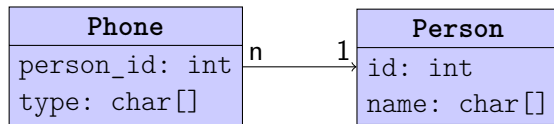
- Une personne a plusieurs numéros de téléphone
- BD ? clé étrangère Phone référence Person



Représentation avec ORM ?

Association one-to-many

- Une personne a plusieurs numéros de téléphone
- BD ? clé étrangère Phone référence Person



Représentation avec ORM ?

- Classe Phone référence Person
- Classe Person a une collection de Phones
- Les deux

Côté Person appelé parent ; côté Phone appelé enfant

Mapping proche BD

Classe Phone référence Person

- Entités normales Phone et Person
- Dans Phone, inclure champ Person
- L'annoter `@ManyToOne` voir aussi `@JoinColumn`
- Retenir : "...ToOne" plutôt que "Many" !
- Crée schema présenté précédemment

`@Entity`

```
public class Phone {  
    @Id ...  
  
    @ManyToOne  
    private Person person;  
}
```

Usage mapping ManyToOne

- Deux entités aux cycles de vie indépendants
- Par défaut : nécessaire persister *Phone* et *Person*
- `phone.setPerson(person)`
- `em.persist(phone)`
- `em.persist(person)`
- De même, nécessaire effacer *Phone* en plus de *Person*
- Pour éviter ceci : `cascade=ALL` sur annotation `ManyToOne`
- Dès lors persister, effacer, etc. *person* s'applique également à *phones* liés
- NB `cascade` va toujours du parent (*person*) vers ses enfants (*phones*)

Limites du mapping ManyToOne

- Solution précédente simple
- Mais... ?

Limites du mapping ManyToOne

- Solution précédente simple
- Mais... ? Peu naturelle

Limites du mapping ManyToOne

- Solution précédente simple
- Mais... ? Peu naturelle
- Comment trouver les n° de téléphone d'une personne ?

Limites du mapping ManyToOne

- Solution précédente simple
- Mais... ? Peu naturelle
- Comment trouver les n° de téléphone d'une personne ?
- On peut toujours le faire par requête SQL !
- Mais on peut souhaiter pouvoir le faire via navigation de pointeurs

Mapping OneToMany unidirectionnel

- Mapping inverse : ref @OneToMany unidirectionnelle
- Hibernate utilise une table intermédiaire Person_Phone

```
@Entity
```

```
public class Phone {
```

```
    @Id ...
```

```
@Entity
```

```
public class Person {
```

```
    @Id ...
```

```
    @OneToMany
```

```
    private List<Phone> phones;
```

```
}
```

Usage mapping OneToMany

- Effacement peu efficace : Hibernate enlève tous les phones et réinsère les non-effacés
- Il faut maintenir la référence vers une même collection
- Retrait d'un phone depuis la liste depuis person : penser à effacer également l'entité phone correspondante
- `person.getPhones().remove(phone)`
- `em.remove(phone)`
- Ou effacement automatique avec `orphanRemoval` sur annotation `OneToMany`
- Différence avec cascade ?

Usage mapping OneToMany

- Effacement peu efficace : Hibernate enlève tous les phones et réinsère les non-effacés
- Il faut maintenir la référence vers une même collection
- Retrait d'un phone depuis la liste depuis person : penser à effacer également l'entité phone correspondante
- `person.getPhones().remove(phone)`
- `em.remove(phone)`
- Ou effacement automatique avec `orphanRemoval` sur annotation `OneToMany`
- Différence avec cascade ? Avec cascade :
`em.remove(person) ⇒` efface également ses téléphones

Mapping OneToMany bidirectionnel

- Et si on veut pouvoir naviguer depuis les deux côtés ?
- OneToMany côté parent, ManyToOne côté enfant
- Il faut un seul propriétaire de la relation
- Propriétaire toujours côté enfant (ManyToOne)
- Côté inverse : préciser mappedBy = "person" sur OneToMany

@Entity

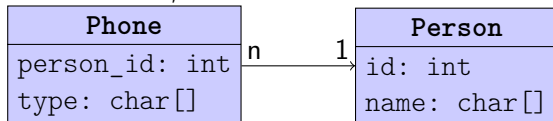
```
public class Phone {  
    @ManyToOne  
    private Person person;  
}
```

@Entity

```
public class Person {  
    @OneToMany(mappedBy = "person")  
    private List<Phone> phones;  
}
```

Usage mapping OneToMany bidirectionnel

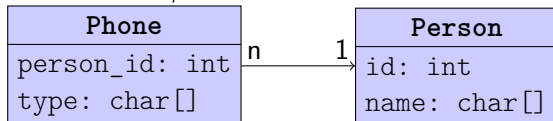
Deux côtés dans modèle, mais un côté dans BD :



- Maintenir les pointeurs corrects dans le modèle des *deux côtés*
- Méthode ajout téléphone :
`person.getPhones().add(phone) ;`
`phone.setPerson(person) ;`
- Pourquoi cette nécessité ?

Usage mapping OneToMany bidirectionnel

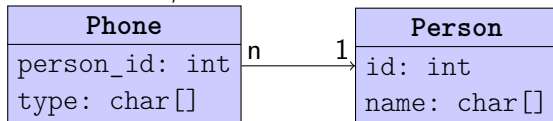
Deux côtés dans modèle, mais un côté dans BD :



- Maintenir les pointeurs corrects dans le modèle des *deux côtés*
- Méthode ajout téléphone :
`person.getPhones().add(phone) ;`
`phone.setPerson(person) ;`
- Pourquoi cette nécessité ? Pour code correct indépendamment du code de persistance

Usage mapping OneToMany bidirectionnel

Deux côtés dans modèle, mais un côté dans BD :



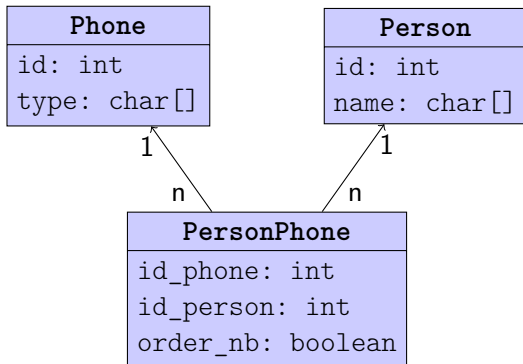
- Maintenir les pointeurs corrects dans le modèle des *deux côtés*
- Méthode ajout téléphone :
`person.getPhones().add(phone);`
`phone.setPerson(person);`
- Pourquoi cette nécessité ? Pour code correct indépendamment du code de persistance
- Si cascades, partent toujours du côté parent : effacer person peut être répercuté sur phones
- Nettement plus efficace effacer un phone : seulement une opération

Association many-to-many

- Deux personnes peuvent partager un téléphone par ex. co-habitants partageant un fixe
- Représentation en BD ?

Association many-to-many

- Deux personnes peuvent partager un téléphone par ex. co-habitants partageant un fixe
- Représentation en BD ?



Implémentation

- Déclarer entité PersonPhone autres possibilités existent
- Associations JPA ManyToOne, OneToMany selon contraintes de navigabilité
- Exemple : deux associations bidirectionnelles Phone – PersonPhone et Person – PersonPhone

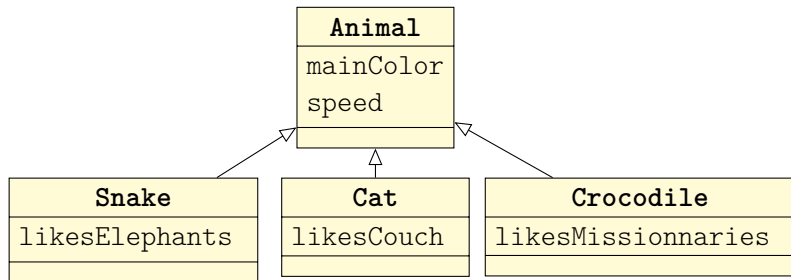
Informations supplémentaires

- Autre bout d'un lien bidirectionnel (`@OneToMany`, `mappedBy`) : ne compte pas dans DDL
- Liens one to one similaire, utiliser `@OneToOne`

Chargement d'entités via référence

- Entité person d'état *managed*
- `person.getPhones()` ;
- L'entity manager charge les enfants

Héritage



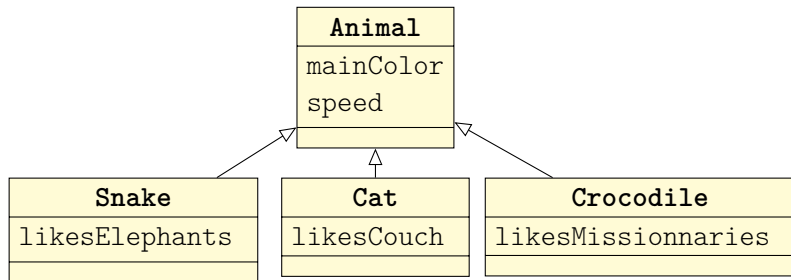
Mapped superclass

Single table

Joined table

Table per class

Héritage



Mapped superclass n tables non liées

- Inconvénient : pas de requêtes Animal

Single table 1 table + champ DTYPE

- Inconvénient : pas de NOT NULL

Joined table $n + 1$ tables avec liens

- Inconvénient : moins performant (JOIN)

Table per class $n + 1$ tables non liées (dupl. champs)

Références vers entités

- Obtenir une représentation d'une entité sans la chercher dans BD
- `em.getReference(User.class, 1234);`
- Seule l'id est initialisée
- Chargement *tardif* (*lazy*) : SELECT seulement si une autre propriété accédée dans le même contexte
- Exemple d'usage ?

Références vers entités

- Obtenir une représentation d'une entité sans la chercher dans BD
- `em.getReference(User.class, 1234);`
- Seule l'id est initialisée
- Chargement *tardif* (*lazy*) : SELECT seulement si une autre propriété accédée dans le même contexte
- Exemple d'usage ?
- Effacement de l'entité
- Mise au point d'un pointeur

Références vers entités

- Obtenir une représentation d'une entité sans la chercher dans BD
- `em.getReference(User.class, 1234);`
- Seule l'id est initialisée
- Chargement *tardif* (*lazy*) : SELECT seulement si une autre propriété accédée dans le même contexte
- Exemple d'usage ?
- Effacement de l'entité
- Mise au point d'un pointeur
- Danger ?

Références vers entités

- Obtenir une représentation d'une entité sans la chercher dans BD
- `em.getReference(User.class, 1234);`
- Seule l'id est initialisée
- Chargement *tardif* (*lazy*) : `SELECT` seulement si une autre propriété accédée dans le même contexte
- Exemple d'usage ?
- Effacement de l'entité
- Mise au point d'un pointeur
- Danger ? Quand contexte fermé, trop tard pour accéder aux autres propriétés de l'entité !
- Conseil : éviter de balader des entités non chargées

Chargement tardif collections

- Éviter problème $n+1$ selects
- Attention au problème du produit cardinal
- Défaut JPA : `FetchType` = EAGER sur champs simples, LAZY sur collections

Définition requêtes

- Définir requête sur entité via [NamedQuery](#) ou [NamedQueries](#)
- Lui donner un nom

```
@NamedQuery(  
    name = "getUserByName",  
    query = "SELECT u FROM User u WHERE name = :name"  
)
```

- Dans code, invoquer requête par son nom
- Indiquer les paramètres sur l'objet [Query](#)

```
TypedQuery<User> typedQuery = entityManager.  
    createNamedQuery("getUserByName", User.class);
```

JPA QL

```
SELECT DISTINCT pr FROM Person pr
LEFT OUTER JOIN pr.phones ph
WHERE ph is null or ph.type = :phoneType
```

- Dans clause FROM : entités (Person) et variables d'identification (ou aliases) (pr)
- Une seule entité dans FROM : renvoie List<Person>

```
SELECT pr, ph FROM Person pr, Phone ph
WHERE phone.owner = pr
```

- Renvoie List<Object[]>
- Pour chaque entrée entry : entry[0] de type Person, entry[1] de type Phone

Dynamic fetch en JPA QL

- Ajouter fetch pour obliger fetch de type EAGER

```
SELECT DISTINCT pr FROM Person pr  
    LEFT OUTER JOIN FETCH pr.phones
```


Merge

- Entité détachée
- Merge : entité redevient managed
- Renvoie une référence
- Ne plus utiliser l'ancienne
- Modifications éventuelles seront reflétées dans DB au flush

```
User u = em.find(User.class, 1234);  
em.getTransaction().commit();  
em.close(); // u détaché du contexte  
u.setName("HerName");  
EntityManager em2 = emFactory.createEntityManager();  
em2.getTransaction().begin();  
User uNew = em2.merge(u); // uNew managed  
em2.getTransaction().commit(); // mise à jour BD
```

Concurrence

- Entité avec `@Version` : protection optimiste par défaut
- Après update, effacement, merge : vérification automatique du n° de version en cache
- Vérification effectuée au moment même ou au flush
- Si versions ne correspondent pas :
`OptimisticLockException`
- Protection pessimiste : utiliser
`EntityManager.lock(entity, lockModeType)`

Différentes égalités

Trois types d'égalités

- Égalité en mémoire : `a == b`
- Égalité objet : `a.equals(b)`
- Égalité DB : `a.getId().equals(b.getId())`

Quelles propriétés prendre en compte dans `hashCode` et `equals` ?

- Table de hachage : objet ne peut changer de hash / d'égalité
- Dans une session il faut éviter deux objets not `equals()` et concernant la même ligne de la table
- Id pour égalité : pourquoi pas ?

Différentes égalités

Trois types d'égalités

- Égalité en mémoire : `a == b`
- Égalité objet : `a.equals(b)`
- Égalité DB : `a.getId().equals(b.getId())`

Quelles propriétés prendre en compte dans `hashCode` et `equals` ?

- Table de hachage : objet ne peut changer de hash / d'égalité
- Dans une session il faut éviter deux objets not `equals()` et concernant la même ligne de la table
- Id pour égalité : pourquoi pas ? Tant que non persistantes, ne fonctionne pas ; change lors sauvegarde

Différentes égalités

Trois types d'égalités

- Égalité en mémoire : `a == b`
- Égalité objet : `a.equals(b)`
- Égalité DB : `a.getId().equals(b.getId())`

Quelles propriétés prendre en compte dans `hashCode` et `equals` ?

- Table de hachage : objet ne peut changer de hash / d'égalité
- Dans une session il faut éviter deux objets not `equals()` et concernant la même ligne de la table
- Id pour égalité : pourquoi pas ? Tant que non persistantes, ne fonctionne pas ; change lors sauvegarde

⇒ Ensemble d'attributs déterminants pt de vue utilisateur !
(username...)

Patterns

- DM *sans* dépendance persistance (tests ; simplification dépendances)
- Entités transversales (couche web et business)
- Qqs classes service business
- Qqs classes persistance visibles du business
- Ou pattern DAO...

Place mémoire du contexte

- Le contexte de persistance connaît toutes les entités qu'il gère
- Peut prendre trop de place en mémoire
- Utiliser `em.detach(...)` pour détacher des entités
- Voir aussi `em.clear()`

Références

- Hibernate 5.1 [User Guide](#)
- Java Persistence with Hibernate : [1^{re}](#) édition, [2^e](#) édition
- [JSR 338](#) (JPA 2.1) ([direct](#))
- [JSR 907](#) (JTA) (moins utile pour développeur final)
- ENORM: An Essential Notation for Object-Relational Mapping, ACM SIGMOD Record 43(2), June 2014, pp 23–28 ([doi](#), [pdf](#) article)

Votre mission : tout au long du cours

- Indiquer, sur chaque classe, l'auteur principal de la classe (javadoc @author) et éventuellement le pair programmeur (indiquer : Reviewer: ...)
- Relire diapo Auteurs précédente, toujours valable
- Je vous demanderai des remises intermédiaires à intervalles réguliers (cf. diapo suivante)
- Note CC 4 sera sur l'ensemble de ces remises intermédiaires
- Conseil : mettez en place vos entités et gestion de base rapidement. La partie difficile vient après ! (Synchronisation des contextes de persistance et gestion de la concurrence, liens GUI et BD...)

Votre mission : à court terme

Avant la fin du prochain cours (31 mars, 17h)

- Créer une branche `review`
- Y placer une partie présentable de votre travail
- Requiert de vous accorder avec votre groupe
- Je commenterai cette partie pour vous aiguiller
- L'existence d'un travail de chacun d'entre vous dans cette branche est obligatoire
- Le respect de la date butoir est également obligatoire
- Je vous interrogerai en cas de doute concernant votre participation au code

Pattern DAO

Extraction des aspects propres à la persistance

- DAO ?

Pattern DAO

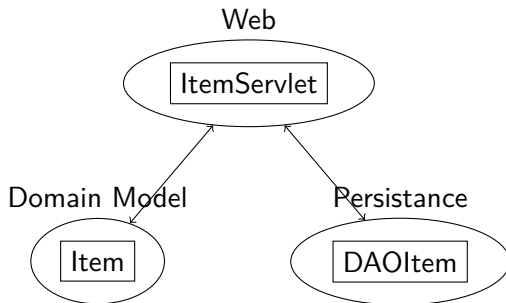
Extraction des aspects propres à la persistance

- DAO ? Data Access Object

Pattern DAO

Extraction des aspects propres à la persistance

- DAO ? Data Access Object
- « Modèle » découpé en aspects Persistance et Domain Model
- Domain Model : opérations logiques, connaissance métier
- Persistance : seule autorisée à communiquer avec la BD



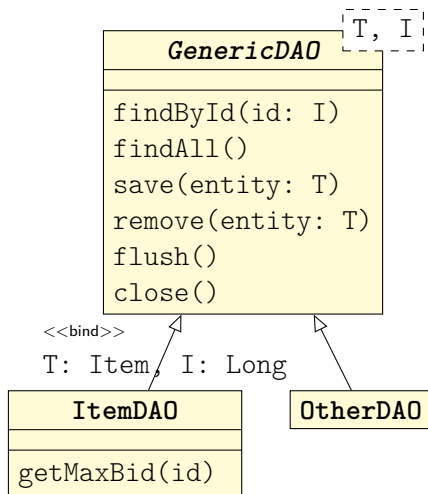
DAO : mise en œuvre

Classe parent

- abstraite
- générique :
 - T = type entité
 - I = type ID
- contient les méthodes *CRUD* : Create / Read / Update / Delete

Sous-classes

- contiennent les méthodes spécialisées



Inspiré par : Java persistence with hibernate

Licence

Cette présentation, et le code LaTeX associé, sont sous [licence MIT](#). Vous êtes libres de réutiliser des éléments de cette présentation, sous réserve de citer l'auteur.

Le travail réutilisé est à attribuer à [Olivier Cailloux](#), Université Paris-Dauphine.

(Ceci ne couvre pas les images incluses dans ce document, puisque je n'en suis généralement pas l'auteur.)