Conception d'applications internet

JDBC & Transactions

Olivier Cailloux

LAMSADE, Université Paris-Dauphine

21 janvier 2016

LAMSADE
UMR CNRS 7243
laboratoire d'analyse et modélisation de systèmes pour l'aide à la décision

DAUPHINE
UNIVERSITÉ PARIS

PSL
RESEARCH
UNIVERSITY

Était à faire

- Groupe sur MyCourse & serveur git : cf. dernière annonce

Avant le 21 janvier

+[a] Chaque binôme : *au moins* un servlet utile à votre projet

\+ Chaque binôme : *au moins* un EJB utile à votre projet

\+ Au moins un push par personne dans le projet

a. Le + indique que cet aspect intervient dans la note

Chaque commit doit indiquer clairement le ou les auteurs

- Utilisez `user.name`
- Indiquez dans le commentaire du commit le binôme éventuel

Java EE et la persistance : introduction

- BD : modèle relationnel typiquement
- JDBC : accès via Java, modèle relationnel
- JPA : accès via Java, modèle objet
- JPA implémente un *ORM* : Object-Relational Mapping

JPA

- Inconvénient : plus complexe (?) que JDBC
- Avec Java EE, JPA généralement utilisé
- JPA s'appuie sur JDBC

Dans ce cours : JDBC puis JPA

Modèle relationnel

- JDBC permet d'accéder aux BD
- Suit le modèle relationnel
- Élément central du modèle : la relation (une table, par exemple)
- Relations produites par des JOIN, SELECT, etc.

Forces du modèle relationnel

Modèle relationnel

- JDBC permet d'accéder aux BD
- Suit le modèle relationnel
- Élément central du modèle : la relation (une table, par exemple)
- Relations produites par des JOIN, SELECT, etc.

Forces du modèle relationnel

- Garanties théoriques (algèbre relationnelle)
- Efficace
- Standard de fait depuis ~1990
- Robuste : Codd 1970, ANSI (puis ISO) SQL 1987 ; … ; 2011

(Bémol : nombreuses variations propriétaires)

Vue d'ensemble de l'API JDBC

- Fournisseur de SGBD implémente un pilote JDBC
- Obtenir une `Connection` (communique avec le pilote)
- `Connection` permet les *transactions*
- Transaction : ensemble atomique de « statements » SQL
- Gérer début et fin de transaction via la connexion
- Exécuter des statements SQL via cette connexion
- Par défaut, mode auto-commit : une transaction par stmt
- Via `Connection` : exécution requêtes, navigation de `ResultSet`s, ...
- Puis *fermer* la connexion

Cf. tutoriel

Instanciation

Approche 1 (Java SE, typiquement)

- Une classe fournisseur implémente `Driver`
- Développeur appelle `DriverManager`
- `DriverManager` trouve le pilote et l'instancie
- Exemple : `DriverManager.getConnection(url)`

Approche 2 (Java EE, typiquement)

- Une classe fournisseur implémente `DataSource`
- Source accessible via JNDI à un endroit convenu
- Développeur instancie DataSource par `lookup` JNDI puis appelle `source.getConnection(…)`

Injection de la DataSource

- Injection de ressources via `@Resource`
- Le conteneur va chercher la ressource via JNDI
- Nom JNDI par défaut selon type de la ressource
- Pour nous : `@Resource DataSource myDataSource;`

Statement et ResultSet

- Création d'un `Statement` (via `Connection`)
- Via `Statement` : exécution d'une commande SQL (SELECT, UPDATE…)
- Via `Statement` : paramétrisation possible (nb résultats max…)
- Obtention (si SELECT) d'un `ResultSet`
- `ResultSet` associé à une ligne courante ; initialement : avant la première
- Naviguer via `next()` aux lignes suivantes
- Invoquer `getInt(columnLabel)`, `getString(columnLabel)`…

PreparedStatement

- `PreparedStatement` : précompilé + paramétrisation facile
- La commande SQL contient des ?
- Invoquer `setInt`, `setString`... pour les paramètres

Exemple PreparedStatement

```
String s = "update USER set NAME = ? where ID = ?";
PreparedStatement stmt = con.prepareStatement(s);
stmt.setString(1, "NewName");
stmt.setInt(2, 1234);
boolean isResultSet = stmt.execute();
assert(!isResultSet);
assert(stmt.getUpdateCount() == 1);
```

Utiliser `PreparedStatement` pour éviter les attaques de type injection SQL !

Transactions

Par défaut, mode *auto commit* : une transaction par commande

Gestion de transactions explicite

- Invoquer `setAutoCommit` sur `Connection`
- Exécuter les commandes normalement
- Puis invoquer `commit` sur `Connection`
- Ou : `rollback`
- Voir aussi : `getTransactionIsolation`, `setTransactionIsolation`

Glassfish

- BD intégrée à Glassfish : Derby
- Il faut démarrer la BD : `asadmin start-database`
- Manuel SQL pour Derby

Eclipse

- Pour accéder à une BD, il faut un pilote
- `Preferences / Data Management / Connectivity / Driver Definitions`
- Créer une instance de pilote pour Derby
- Renseigner le pilote fourni avec glassfish (`glassfish4/javadb/lib/derbyclient.jar`)
- Connexions depuis vue *Data Source Explorer*
- Créer une connexion à BD Derby (via pilote créé)
- Le Schéma à utiliser est « APP »
- Envoi de commandes : SQL Scrapbook (avec complétion)
- Édition de données : depuis Data Source Explorer

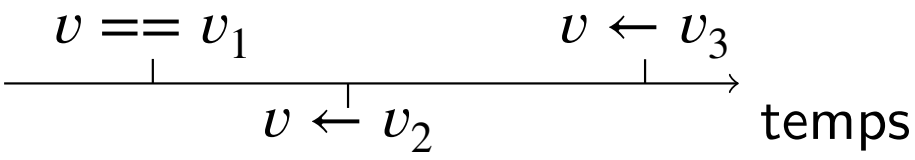
Nécessité des transactions atomiques

- Accès concurrents à DB : risques
- Si une transaction par statement ?

Nécessité des transactions atomiques

- Accès concurrents à DB : risques
- Si une transaction par statement ?

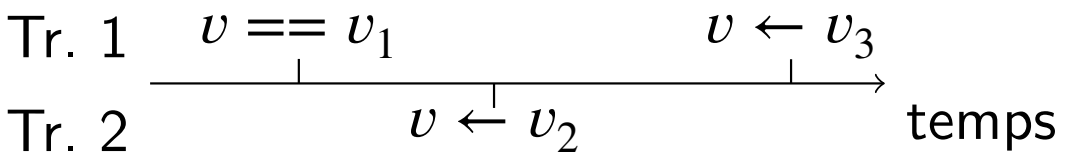
Lost update



Nécessité des transactions atomiques

- Accès concurrents à DB : risques
- Si une transaction par statement ?

Lost update

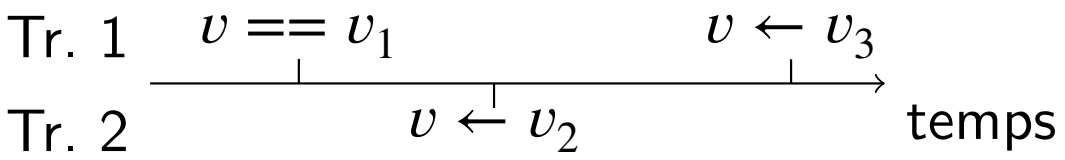


- Transaction atomique non triviale (couvrant un ensemble de statements) permet de lire-puis-écrire sans interruption
- Implémentation naïve : DB verrouillée pour un utilisateur pendant le temps de la transaction
- Problème ?

Nécessité des transactions atomiques

- Accès concurrents à DB : risques
- Si une transaction par statement ?

Lost update

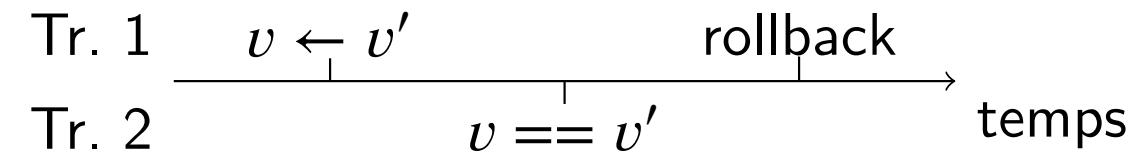


- Transaction atomique non triviale (couvrant un ensemble de statements) permet de lire-puis-écrire sans interruption
- Implémentation naïve : DB verrouillée pour un utilisateur pendant le temps de la transaction
- Problème ? Souvent trop peu efficace
- Protection : transaction terminée par *commit* ou *rollback*

Niveaux d'isolation

Read uncommitted (risques ↓)

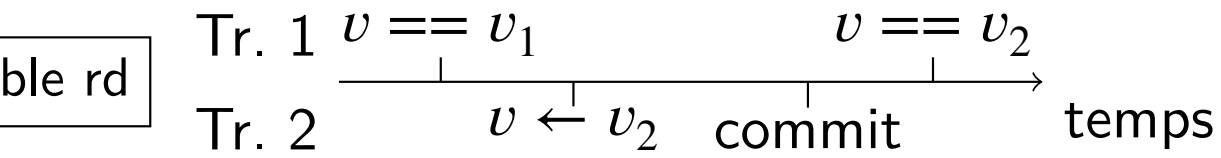
Dirty read

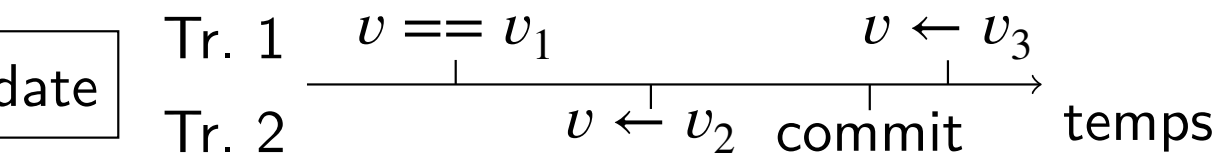


Read committed (protection ↑, risques ↓)

Non-repeatable rd

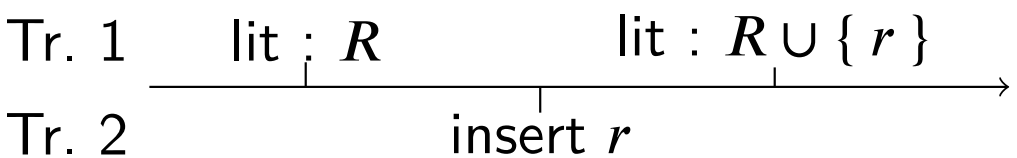
2nd lost update





Repeatable read (protection ↑, risques ↓)

Phantom



Serializable (protection ↑)

Niveaux d'isolation

- Quatre niveaux d'isolation standards (ANSI ; JDBC ; JTA) (critiqués)
- Définis comme protection contre catégories de risques
- Risque défini comme : phénomène problématique
- SGBD configuré pour un niveau d'isolation donné
- Typiquement : Read committed
- Possible de se protéger contre certains risques au cas par cas

Protection contre 2nd lost update

- Optimiste : lire version lors lecture, check version lors écriture
- Pessimiste : verrouiller lors lecture

Exercices

- Créer (sur papier) une table pour un type de votre projet.
- La créer dans votre BD via le SQL Scrapbook.
- Tester des requêtes simple de création, sélection, effacement dans le SQL Scrapbook.
- Permettre CR.D : Create, Retrieve, Delete *aussi simple que possible*, via un ou plusieurs servlets. (N'utilisez pas de paramètres complexes, ce n'est pas le but de cet exercice.)
- Programmer une méthode qui transforme un attribut d'un objet. Par exemple, elle met le nom en majuscule s'il ne l'était pas (obligation d'utiliser Java, pas SQL : supposez que la transformation est trop complexe pour être exprimée en SQL).
- \+ Permettre l'application de cette méthode via un servlet. Votre servlet ne doit pas nécessairement accepter de paramètres. Attention à l'atomicité de la transaction !

À vous de jouer

Exercice à effectuer *avant* le 25 janvier, par chaque membre de chaque équipe.

+ [1] Un servlet qui applique une transformation quelconque sur un attribut d'un ou plusieurs objets stocké dans votre BD. Cf. Exercices.

1. Le + indique que cet aspect intervient dans la note

Licence