JDBC

Olivier Cailloux

LAMSADE, Université Paris-Dauphine

Version du 21 janvier 2020

Présentation

- JDBC ?

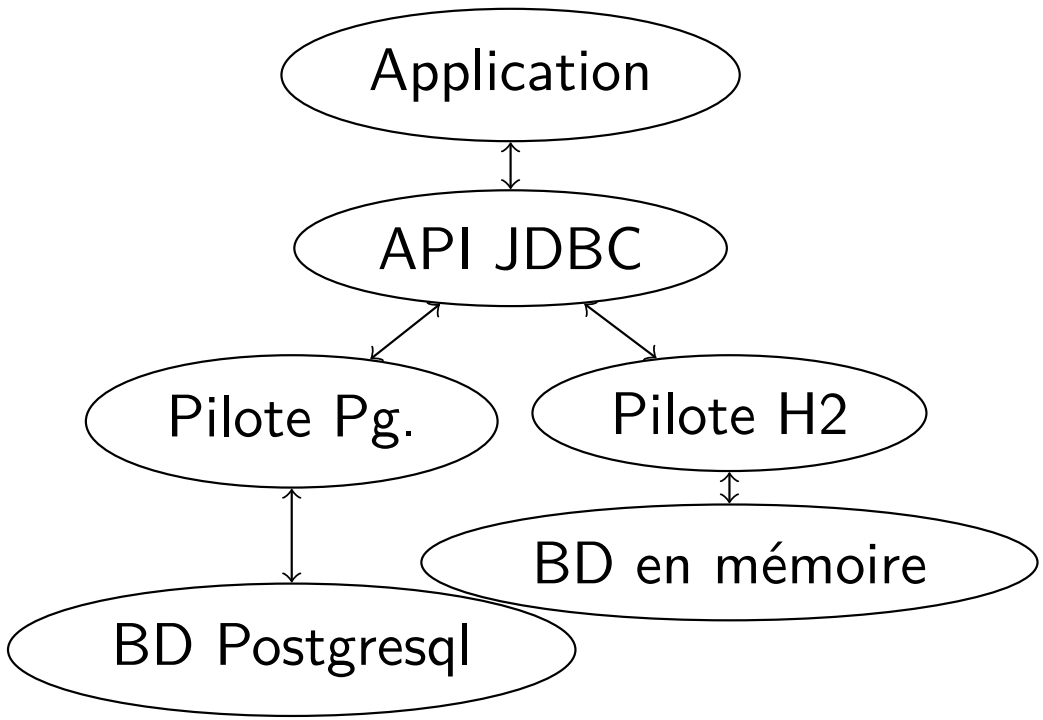
Présentation

- JDBC ? Java Database Connectivity

Présentation

- JDBC ? Java Database Connectivity
- Une API pour se connecter à des données relationnelles

- Programmation indépendante du fournisseur de BD
- App. programmée via API JDBC
- App. inclut pilotes du fournisseur
- Ces pilotes font la traduction



Instantiation

- Souhait : instancier pilote adéquat avec minimum de code spécifique à un fournisseur
- API JDBC nous fournit `DriverManager`
- Appeler `DriverManager#getConnection(url: String)`
- `url` au format `jdbc:subprotocol:subname`
- Exemple : `jdbc:postgresql:mydb` (cf. Doc JDBC Postgresql)

Mais comment ça marche ?

Fonctionnement de l'instantiation

- Le pilote fournisseur est inclus aux bibliothèques runtime de l'application
- Le JAR pilote inclut un fichier nommé (par convention) `META-INF/services/java.sql.Driver`
- Ce fichier nomme la classe que `DriverManager` doit charger
- `DriverManager` charge toutes ces classes (si plusieurs pilotes accessibles)
- Ayant l'URL, `DriverManager` cherche un pilote enregistré qui peut la lire
- Il instancie ce pilote et le renvoie à l'appelant ou l'utilise en arrière-plan

Remarques concernant l'instanciation

- Avec `DriverManager` on peut aussi obtenir le `Driver` (utile pour avoir n° de version par exemple)
- Beaucoup de tutoriels sur le net suggèrent d'enregistrer explicitement le pilote par exemple avec `Class.forName()`. Ce n'est plus nécessaire depuis longtemps (cf. explication précédente).

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 `ResultSets`, ...
- 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` (Java EE)

- 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 USR set NAME = ? where ID = ?";
PreparedStatement stm = con.prepareStatement(s);
stm.setString(1, "NewName");
stm.setInt(2, 1234);
boolean isResultSet = stm.execute();
assert(!isResultSet);
assert(stm.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`

PostgreSQL

- Installer PostgreSQL (site ou `sudo apt-get install postgresql`)
- Possible d'utiliser l'interface graphique d'administration pgAdmin voir logs si nécessaire
- Instructions ci-dessous pour ligne de commande linux, adapter pour autres OS
- En mode privilégié : `sudo -u postgres bash`
  - Se créer un utilisateur avec mot de passe : `createuser -P user`
  - Créer une base de données à laquelle cet utilisateur a accès : `createdb -O user db`
- Test connexion : psql db (ok sans mot de passe)
- Test connexion réseau : psql -h localhost db (exige mot de passe)
- Droits de connexion : voir `/etc/postgresql/9.4/main/pg_hba.conf` changer ligne IPv6 local connections puis reload

Serveur d'application

- Avec un serveur d'application, il faut renseigner le pilote JDBC utilisé dans JNDI
- Conseil : s'assurer d'abord que l'instanciation fonctionne avec un projet simple Java SE et Maven
- Via l'interface d'administration, indiquer la source à utiliser pour la connexion JNDI par défaut
- Inclure le pilote JDBC PostgreSQL dans les bibliothèques du serveur d'application

Deux patterns principaux

Deux patterns courants liés à persistance : *Active Record* et *DAO*

- Active Record : chaque objet responsable de sa propre persistance
- Chaque objet contient méthodes CRUD : Create, Read, Update, Delete
- DAO ?

Deux patterns principaux

Deux patterns courants liés à persistance : *Active Record* et *DAO*

- Active Record : chaque objet responsable de sa propre persistance
- Chaque objet contient méthodes CRUD : Create, Read, Update, Delete
- DAO ? Data Access Object

Deux patterns principaux

Deux patterns courants liés à persistance : *Active Record* et *DAO*

- Active Record : chaque objet responsable de sa propre persistance
- Chaque objet contient méthodes CRUD : Create, Read, Update, Delete
- DAO ? Data Access Object
- Classes dédiées à interaction avec BD
- Permet isolation de cet aspect
- Typiquement utilisé avec Data Transfer Object

Références

- Patterns of Enterprise Application Architecture
- Core J2EE Patterns - Data Access Object

Licence