

DevOps

Maven

Thomas Ropars

`thomas.ropars@univ-grenoble-alpes.fr`

2018

Maven

Ce que c'est:

- Outil pour la gestion et l'automatisation de production de projets logiciels
- Cible principalement Java et en particulier les applications Java EE

Motivations

Limites de Ant

- Pas de structure *standard* de projet
 - ▶ Nouveau `build.xml` à écrire pour chaque projet
 - ▶ Arriver dans un nouveau projet peut être difficile (absence de conventions)
 - ▶ Que se passe-t-il si plusieurs équipes de développement utilisent des conventions différentes?
- Pas de cycle de vie *standard* de projet
 - ▶ Définition manuelle des cibles et des dépendances
- Gestion *manuelle* des bibliothèques dont dépendent le projet
 - ▶ Problème de la mise à jour des versions

pom.xml pour le TP liste chaînée

```
<project>
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>fr.uga.erods</groupId>
  <artifactId>my-list-app</artifactId>
  <packaging>jar</packaging>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  <name>my-list-app</name>
  <url>http://maven.apache.org</url>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>junit</groupId>
      <artifactId>junit</artifactId>
      <version>4.11</version>
      <scope>test</scope>
    </dependency>
  </dependencies>
</project>
```

L'approche Maven

Convention plutôt que configuration

- Par défaut, tous les projets se ressemblent
 - ▶ Initialiser, Compiler, Tester, Assembler, ...
- Maven définit une structure de projet par défaut
 - ▶ Ensemble de conventions *raisonnables*
 - ▶ Il faut préciser ce qui ne suit pas les conventions

Décrire plutôt que programmer

- Approche déclarative
- On indique les particularités du projet et non la manière de le construire

POM

- Project Object Model
- Fichier xml: `pom.xml`
- `modelVersion` définit le modèle de structure de projet.
 - ▶ 4.0.0 est le modèle par défaut
- `pom.xml` étend en fait un fichier super-POM défini dans Maven
 - ▶ On peut aussi avoir des `pom.xml` parents

Les concepts de Maven

Plugin

- Fragment de logiciel qui se spécialise dans une tâche donnée
- Ex: compilation, tests, ...

Goals (Tâches)

- Un plugin peut exécuter un ensemble de goals (tâches unitaires)
- Ex: compile du plugin Compiler, test du plugin surefire, ...

Création d'un projet

Plugin archetype¹

- Permet à l'utilisateur de créer un projet à partir d'un template
- Création du projet pour une liste chaînée
 - ▶ `mvn archetype:generate -DgroupId=fr.uga.erods -DartifactId=my-list-app -DarchetypeArtifactId=maven-archetype-quickstart`
 - ▶ `archetype` est l'identifiant du *plugin*
 - ▶ `generate` est l'identifiant du *goal*
- Exemple de passage de paramètres au plugin via la ligne de commande
 - ▶ Sans l'option `maven-archetype-quickstart`, Maven nous aurait demandé quel type de projet créer.
 - ▶ Le `goal create` crée lui par défaut un projet de type `maven-archetype-quickstart`

¹<http://maven.apache.org/archetype/maven-archetype-plugin/>

Structure standard des fichiers¹

- `src/main/java`: sources de l'Application/Library
- `src/main/resources`: ressources de l'Application/Library
- `src/test/java`: sources des tests
- `src/test/resources`: ressources des tests
- `src/site`: Site web
- `LICENSE.txt`
- `NOTICE.txt`
- `README.txt`
- `pom.xml`

¹<http://maven.apache.org/guides/introduction/introduction-to-the-standard-directory-layout.html>

La section build

```
<build> ...</build>
```

- voir
https://maven.apache.org/pom.html#Build_Settings

- Section permettant de déclarer la structure de votre projet

```
<build>  
  <defaultGoal>install</defaultGoal>  
  <directory>${basedir}/target</directory>  
  ...  
</build>
```

- ▶ `directory` définit le répertoire où les fichiers générés seront stockés

La section build

- Section permettant également de déclarer et de configurer les plugins
- Exemple de configuration pour le compilateur java.
 - Par défaut source et target sont fixés à 1.5

```
<build>
  <plugins>
    <plugin>
      <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
      <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
      <version>2.3.2</version>
      <configuration>
        <source>7</source>
        <target>7</target>
      </configuration>
    </plugin>
  </plugins>
</build>
```

Cycle de vie

Pour identifier et enchaîner les tâches de base dans un projet, Maven se base sur:

- Les plugins et les tâches associées
- Un cycle de vie

Cycle de vie

- Série de phases ordonnées
- Définit les étapes clés de la construction du projet
- 3 cycles de vie prédéfinis:
 - ▶ **default**: *construire* votre projet
 - ▶ **clean**: *nettoyage* du projet
 - ▶ **site**: création de la documentation du projet

Cycle de vie par défaut

Les phases principales du cycle de vie par défaut¹:

- **validate**: valide que le projet est correct et que toutes les infos nécessaires sont disponibles
- **compile**
- **test**
- **package**: package les sources compilées dans un format distribuable (par ex JAR)
- **integration-test**
- **verify**: Lance les tests pour vérifier la qualité du package
- **install**: Installe le package dans le dépôt local
- **deploy**: Copie le package final dans un dépôt distant pour le partager

¹Pour une liste complète voir: <http://maven.apache.org/guides/introduction/introduction-to-the-lifecycle.html>

Cycle de vie

Demander l'exécution d'une phase d'un cycle entraîne l'exécution de toutes les phases précédentes.

- `mvn deploy`
 - Exécute toutes les phases du cycle par défaut
- `mvn clean install`
 - Exécute la phase clean (et précédentes) puis install (et précédentes)

Qu'est ce qui est exécuté par une phase?

- Les tâches qui lui ont été associées

Associer des tâches à des phases

Définir le packaging de son projet.

- `<packaging>jar</packaging>`
- Le packaging associe des tâches aux phases du cycle par défaut.
- Le packaging par défaut est jar (autres: ejb, ear, war, ...)

Associer des tâches à des phases

Définir le packaging de son projet.

- `<packaging>jar</packaging>`
- Le packaging associe des tâches aux phases du cycle par défaut.
- Le packaging par défaut est `jar` (autres: `ejb`, `ear`, `war`, ...)

Tâches associées par le packaging `jar`:

phase	tâche
process-resources	resources:resources
compile	compiler:compile
process-test-resources	resources:testResources
test-compile	compiler:testCompile
test	surefire:test
package	jar:jar
install	install:install
deploy	deploy:deploy

Associer une tâche d'un plugin

```
...  
<plugin>  
  <groupId>com.mycompany.example</groupId>  
  <artifactId>display-maven-plugin</artifactId>  
  <version>1.0</version>  
  <executions>  
    <execution>  
      <phase>test</phase>  
      <goals>  
        <goal>time</goal>  
      </goals>  
    </execution>  
  </executions>  
</plugin>  
...
```

- La tâche `display:time` sera exécutée dans la phase `test`
- Ordre d'exécution des tâches:
 - ▶ Celles définies par le packaging en premier
 - ▶ Puis exécution selon l'ordre d'apparition dans le POM

Exemple: plugin de couverture de code Eclemma¹

```
<plugin>
  <groupId>org.jacoco</groupId>
  <artifactId>jacoco-maven-plugin</artifactId>
  <version>0.7.6.201602180812</version>
  <executions>
    <execution>
      <goals><goal>prepare-agent</goal></goals>
    </execution>
    <execution>
      <id>default-report</id>
      <phase>prepare-package</phase>
      <goals><goal>report</goal></goals>
    </execution>
  </executions>
</plugin>
<plugin>
  <artifactId>maven-surefire-plugin</artifactId>
  <version>2.14.1</version>
  <configuration>
    <argLine>${argLine}</argLine>
  </configuration>
</plugin>
```

¹<http://eclemma.org/jacoco/trunk/doc/maven.html>

Coordinates (coordonnées)

- Le fichier POM fournit en ensemble d'identifiants uniques du projet:

```
<groupId>fr.uga.erods</groupId>  
<artifactId>my-list-app</artifactId>  
<packaging>jar</packaging>  
<version>1.0-SNAPSHOT</version>
```

- groupId:artifactId:packaging:version identifie de manière unique le projet
 - ▶ groupId: identifie l'entité qui gère le projet
 - ▶ artifactId: identifie le projet
 - ▶ version: Numéro de version du projet
 - SNAPSHOT: Mot clé indiquant à Maven que le projet est en cours de développement

Coordinates (coordonnées)

- Les dépôts maven (publics, privés, locaux) sont organisés autour de ces coordonnées
- Lorsque qu'un projet est *installé* localement, il devient disponible pour tout autre projet
- Il suffit de déclarer une dépendance en utilisant les coordonnées de l'artefact.

Les dépôts Maven

- Un dépôt Maven stocke des artefacts:
 - ▶ Peut être local ou remote
 - ▶ Stocke un ensemble d'artefacts de projet rangés selon une structure de répertoires correspondant aux coordonnées Maven
 - ▶ Dépôt distant par défaut:
`http://repo.maven.apache.org/maven2/`
 - ▶ Dépôt local par défaut: `$HOME/.m2/repository`
 - ▶ Possibilité d'ajouter des dépôts
 - ▶ Possibilité de créer des dépôts privés

Les dépôts Maven

- Les plugins et dépendances sont obtenues depuis les dépôts
 - ▶ Si un artefact n'est pas dans le dépôt local, recherche dans le dépôt distant
 - ▶ Stockage dans le dépôt local pour résolution locale lors du prochain appel
 - ▶ Attention: Grand nombre de téléchargements lors des premières utilisations
 - ▶ `mvn install` installe le projet dans le dépôt local
- Si un artefact a le tag SNAPSHOT, vérification à chaque appel qu'une version plus récente n'est pas disponible sur le dépôt distant

Les dépendances

```
<dependencies>
  <dependency>
    <groupId>junit</groupId>
    <artifactId>junit</artifactId>
    <version>4.11</version>
    <scope>test</scope>
  </dependency>
</dependencies>
```

- Définition des dépendances dans la section dependencies
- Maven gère les dépendances transitives
- Les dépendances ont une portée (scope)

Résolution transitive des dépendances

À chaque artefact est associé un fichier `pom.xml` dans lequel est défini ses dépendances.

- Si mon projet dépend de A et que A dépend de B, mon projet dépend de B
- Maven installera automatiquement B

Remarques en plus

- Médiation si conflit entre dépendances (*nearest definition*)
- Contrôle de la version des dépendances transitives par déclaration explicite
- Utilisation de la balise `<exclusion>` pour exclure des dépendances

Portée des dépendances

Chaque dépendance a une portée (<scope>):

- Permet de couper l'arbre des dépendances
- Influence le `classpath` utilisé dans chaque phase

6 portées possibles:

- `compile` (portée par défaut)
 - Disponibles dans tous les classpaths
 - Dépendances propagées aux projets dépendants (transitivité)
- `provided`
 - Classpath pour la compilation et les tests
 - Pas de transitivité
 - Dépendance résolue pour la compilation et le test mais supposée déjà disponible dans le contexte d'exécution
- `runtime`
 - Classpath pour les tests et au runtime

Portée des dépendances

- test
 - ▶ Classpath pour la compilation et l'exécution des tests
- system
 - ▶ Similaire à `provided`
 - ▶ La dépendance doit être fournie (pas de résolution par les dépôts)
- import
 - ▶ Utilisé dans le contexte de la balise `<dependencyManagement>`

Chaque scope affecte les dépendances transitives de manière différente¹.

¹<http://maven.apache.org/guides/introduction/introduction-to-dependency-mechanism.html>

A propos des dépendances et des dépôts

Simplification de la gestion des bibliothèques:

- Automatisation de la gestion des dépendances
- Vérification de l'intégrité des bibliothèques téléchargées (hachage)
- Niveau de confiance dans les bibliothèques fournies par un dépôt public

Hiérarchie de projets¹: Héritage

- Utilisation: Factorisation de plusieurs projets avec des configurations similaires
- Définition d'un POM parent
- Modèle objet: un POM hérite des attributs de son parent sauf si il les redéfinit
 - ▶ Les dépendances
 - ▶ Les plugins
 - ▶ Configuration des plugins
 - ▶ ...
- Arborescence de fichiers
 - ▶ pom.xml (parent)
 - ▶ my-module/pom.xml

¹http://maven.apache.org/guides/introduction/introduction-to-the-pom.html#Project_Inheritance_vs_Project_Aggregation

Exemple d'héritage

pom.xml

```
<project>
  <parent>
    <groupId>com.mycompany.app</groupId>
    <artifactId>my-app</artifactId>
    <version>1</version>
  </parent>
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <artifactId>my-module</artifactId>
</project>
```

pom.xml du parent

```
<project>
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>com.mycompany.app</groupId>
  <artifactId>my-app</artifactId>
  <version>1</version>
</project>
```

Hiérarchie de projets: Agrégation

- Utilisation: Regrouper un ensemble de projets à construire ensemble
- Définition d'un POM connaissant un ensemble des modules
- Quand une commande est exécutée sur le POM parent, elle est aussi exécutée sur les modules du parent
 - Le POM parent doit avoir le packaging pom
 - Peut être combiné avec de l'héritage
- Arborescence de fichiers
 - pom.xml (parent)
 - my-module/pom.xml

Exemple d'agrégation

pom.xml

```
<project>
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>com.mycompany.app</groupId>
  <artifactId>my-module</artifactId>
  <version>1</version>
</project>
```

pom.xml du parent

```
<project>
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>com.mycompany.app</groupId>
  <artifactId>my-app</artifactId>
  <version>1</version>
  <packaging>pom</packaging>

  <modules>
    <module>my-module</module>
  </modules>
</project>
```

Quelques détails en plus

- Afficher un fichier POM complet (utile pour le debug)
 - `mvn help:effective-pom`
- Afficher la liste des tâches d'un plugin
 - `mvn help:describe -Dplugin=pluginName`
- Afficher la liste des paramètres d'une tâche
 - `mvn help:describe -Dcmd=pluginName:goal -Ddetail`

Une alternative à Maven: Gradle

Existant:

- Ant: Flexible mais nécessite une description complète de projet
- Maven: "Convention plutôt que configuration" mais manque de flexibilité

Gradle

- Vise à combiner le meilleur des 2 mondes
- Principe de bases similaires à Maven
 - ▶ Cycle de vie
 - ▶ Plugins
 - ▶ Dépendences
- Utilise une DSL (Groovy) à la place du xml
 - ▶ Permet d'inclure du code pour mettre en œuvre de nouvelles fonctionnalités.

Références

- Notes de D. Donsez
- Apache Maven par N. De Loof et A. Héritier
- Traduction française de "Maven: The Definitive Guide"¹
- <http://maven.apache.org/guides/index.html>
- *A practical guide to continuous delivery* par E. Wolff

¹<http://maven-guide-fr.erwan-alliaume.com/maven-guide-fr/site/reference/public-book.html>