IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

TP – Outils de construction

Ingénierie du développement logiciel – IDL

Correction

Objectifs

Ce TP a pour but de :
- vous familiariser avec les processus de construction de logiciels plus ou moins modernes ;
- vous faire découvrir des technologies de systèmes de *build*.

1 Un premier outil : `make`

Dans cette section, vous pourrez utiliser la documentation de la version GNU de `make` :
`https://www.gnu.org/software/make/manual/make.html`.

Dans la suite, on utilisera les commandes *shell* suivantes :
- `touch filename` qui permet de créer `filename` s'il n'existe pas et sinon de mettre à jour sa date ; cette commande permet de simuler la production ou la mise à jour d'un fichier.
- `echo "text"` qui permet d'afficher `text` ; on peut ainsi suivre le déclenchement des règles.

Ces commandes vont nous permettre de simuler simplement la production de fichier et l'application des règles de production.

Exercice 1

▷ **Question 1.1 :**
Écrire un fichier `Makefile` qui gère un système dans lequel on a :
- **deux fichiers d'entrée : `a.in` et `b.in`,**
- **on sait produire un fichier `.out` à partir d'un fichier `.in` et**
- **on sait produire `a_b` à partir de `a.out` et `b.out`.**

```
#default target = first one or the one defined by .DEFAULT_GOAL
```

```
#.DEFAULT_GOAL := a_b
a.out: a.in
	touch a.out
	echo "producing a.out"
b.out: b.in
	touch b.out
	echo "producing b.out"
a_b: a.out b.out
	touch a_b
	echo "producing a_b"
```

▷ **Question 1.2 :**
Que se passe t'il s'il existe deux règles de production pour un même fichier ?

Si les deux règles ont une partie action, `make` prévient de la redéfinition et seule la dernière règle est appliquée. Si une seule des règles définie une action, les dépendances sont fusionnées. Ainsi

```
a.out: a.in
	touch a.out
	echo "producing a.out"
a.out: d.in
```

est équivalent à

```
a.out: a.in d.in
	touch a.out
	echo "producing a.out"
```

Exercice 2

Dans les actions d'une règle, il est possible de récupérer le nom du fichier produit par `$@` (le nom de celui qui déclenche la règle), celui de la première des dépendances par `$<`, celui des dépendances plus récentes par `$?` et celui de toutes les dépendances par `$^`.

Il est aussi possible de définir des règles implicites pour `make`. De telles règles, peuvent utiliser `%` soit dans le nom du produit soit dans ceux de ses dépendances.

▷ **Question 2.1 :**
Écrire une règle implicite pour produire un fichier *filename*`.out` à partir de n'importe quel fichier *filename*`.in`.

```
%.out: %.in
	touch $@
	echo "producing $@ from $<"
```

▷ **Question 2.2 :**
Que se passe t'il s'il existe une règles concrète de production pour un même fichier en plus de la règle implicite ?

Si les deux règles ont une partie action, seule la règle concrète est utilisée. Si la règle concrète ne définie pas d'action, les dépendances sont fusionnées. Ainsi si

```
%.out: %.in
	touch $@
	echo "producing $@ from $<"
a.out: d.in
```

`a.out` est produit si `a.in` ou `d.in` changent.

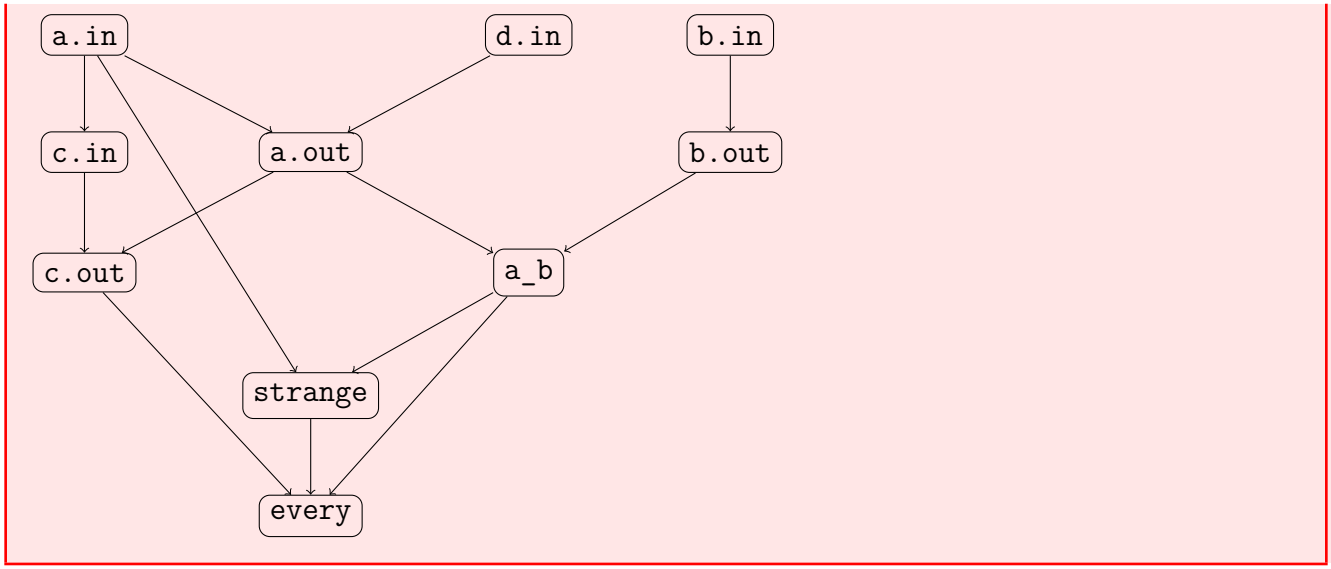
Exercice 3

▷ **Donner le graphe de dépendance du `Makefile` ci-dessous.**

```
a.out: a.in
	@touch $@
	@echo "producing $@ from $^ because of $?"
b.out: b.in
	@touch $@
	@echo "producing $@ from $^ because of $?"
a_b: a.out b.out
	@touch $@
	@echo "producing $@ from $^ because of $?"
a.out: d.in
c.in: a.in
	@touch $@
	@echo "producing $@ from $^ because of $?"
c.out: c.in a.out
	@touch $@
	@echo "producing $@ from $^ because of $?"
strange: a.in a_b
	@touch $@
	@echo "producing $@ from $^ because of $?"
every: c.out strange a_b
	@touch $@
	@echo "producing $@ from $^ because of $?"
.PHONY: clean
clean:
	rm *.out strange a_b every
```

```
.PHONY: clean
clean:
	....
```

Permet de déclarer une règle ne produisant pas un fichier et évite un conflit avec un fichier existant de même nom.



2 Un deuxième outil : `Gradle`

L'objectif est ici de découvrir l'outil `Gradle`. Pour cela, récupérer l'archive dédiée sur Moodle (`monstersandwizards.tar.gz`) et la décompresser. Elle comprend deux projets – `libgame` et `gnomegame` – qui forment une ébauche de jeu vidéo. Ces exercices n'exigent à aucun moment de regarder et comprendre le code Java.

Ce projet de jeu vidéo est structuré en deux sous-projets [1] :

- `libgame` qui contient la première partie du contenu du jeu
- `gnomegame` qui contient le jeu (le point d'entrée : `Game.java`) ainsi qu'une extension (`Gnome.java`)

Malheureusement, lorsque l'on regarde le système de *build* du prototype, on peut douter de l'aspect innovant du projet : en effet, il utilise l'outil *Ant*... qui vous est épargné cette année. Pour faire court, chaque sous-projet contient un fichier `build.xml` qui spécifie les différentes tâches du processus de construction du logiciel. Il n'est pas utile d'aller consulter ces fichiers pour l'exercice. L'encadré suivant résume l'usage basique de *Ant* que vous pouvez éventuellement retenir :

1. Pour le moment. Ce n'est évidemment que la première étape de la conquête du monde culturel avec ce jeu hautement *disruptif* et *innovant*.

Comme ces fichiers portent le nom par défaut `build.xml`, il suffit de taper la commande suivante dans le répertoire contenant le fichier :

```
$> ant
```

Dans ce cas, si une cible par défaut est sélectionnée, *Ant* tente de l'exécuter, ainsi que toutes ses dépendances. S'il l'une échoue, l'exécution echoue.
On peut aussi exécuter directement une tâche définie dans le fichier `build.xml` par la commande suivante :

```
$> ant target_name
```

La commande suivante fournit de l'aide pour les principales commandes *Ant* :

```
$> ant -h
```

Pour connaître toutes les tâches définies dans un fichier, il suffit de taper la commande suivante :

```
$> ant -p
```

Concrètement, taper les commandes suivantes dans le terminal devrait suffire à compiler et exécuter le prototype :

```
$> cd monstersandwizards
$> cd libgame && ant
$> cd ../gnomegame && ant
```

Si vous ouvrez ces fichiers `build.xml` et vous penchez sur leur fonctionnement, vous comprendrez l'intérêt de passer à un système de construction de logiciel du XXI^{ème} siècle tel que Gradle.

Gradle [2] est un outil de construction multi-langages. Il est embarqué dans le langage Groovy [3] ou plus récemment Kotlin. Dans cet exercice, nous allons utiliser la version Groovy.

La structure standard d'un projet Gradle est la suivante :

```
toto/                    la racine du projet
      settings.gradle    la liste des sous-projets
      build.gradle       la configuration de la construction du projet
      gradle/            le code du wrapper
      gradlew            l'exécutable du wrapper
      gradlew.bat        l'exécutable du wrapper pour Windows
      tata/   }
      tutu/   } les sous-projets
      titi/   }
```

Le *wrapper* permet à un utilisateur de réaliser la construction sans avoir à installer `gradle`. Il suffit d'avoir Java installé.

Le fichier `settings.gradle` contient la liste des sous-projets sous la forme d'une commande `include 'tata', 'tutu', 'titi'`. Ainsi, `gradle` va construire ces différents sous-projets [4]. Il permet également de définir le nom du projet : `rootProject.name = 'my game'`

2. `https://gradle.org`
3. `http://groovy-lang.org`
4. Le projet racine pourrait aussi contenir des tâches à réaliser mais en général il est juste un conteneur.

Le fichier `build.gradle` contient la configuration de la construction du projet. Il consiste, en général, en la configuration du projet et ce qui est commun à tous les sous-projets. Par exemple, ci-dessous, nous indiquons que tous les sous-projets sont des projets Java 8 et que les dépendances externes doivent être téléchargée depuis le site de JCenter [5].

```
subprojects {
  // all sub projects are java projects
  apply plugin: 'java'

    // ensure usage of a specific version of Java (1.8<Java<25)
    sourceCompatibility = '17'
    targetCompatibility = '17'

    // any external dependency must be downloaded from JCenter
    repositories {
      jcenter()
    }
}
```

Enfin chaque sous-projet à la structure suivante :

`tata/`	la racine du sous-projet
`build.gradle`	la configuration de la construction du sous-projet
`src/`	les sources du sous-projet
`main/`	le code du sous-projet
`java/`	le code Java du sous-projet
`resources/`	les ressources du sous-projet
`test/`	le code de test du sous-projet
`java/`	le code Java de test du sous-projet
`resources/`	les ressources de test du sous-projet

Gradle offre un outil de génération de structure de projet simple avec la commande `gradle init`. Cela permet de créer divers squelettes, en fonction des choix effectués (type de *build*, langage d'implémentation, version du langage, DSL des scripts utilisés, etc.).

Exercice 4

▷ **À partir des explications ci-dessus, construisez un projet Gradle standard du jeu que l'on peut construire.**

On prendra bien en compte la composition du projet en deux sous-projets (*libgame* et *gnomegame*), ainsi que la dépendance de *libgame* à la bibliothèque *Guava*. Notez que *libgame* contient des test unitaires écrits en JUnit4, il faudra donc intégrer cette dépendance.

Pour utiliser Gradle, vous pouvez, au choix :

— l'installer sur votre machine avec votre système de paquets ou via un installeur.

5. Il s'agit de l'un des sites standard de téléchargement de dépendances.

— partir de l'archive `monstersandwizards-gradlewrapper.tar.gz` qui ne contient que le *wrapper*, ce qui vous évite d'installer Gradle par vous-même. Ce *wrapper* utilise Gradle-8.14.3.

Pour répondre à cette question, il faut procéder de manière ordonnée :

1. récupérer (et décompresser) l'archive contenant le code et le système de *build* à migrer ;
2. s'assurer que Gradle est installé, l'installer ou utiliser le *wrapper* que nous fournissons ;
3. en suivant les explications du sujet sur Gradle, créer (ou adapter) la structure du projet/des sous-projets ;
4. créer le fichier `build.gradle` à la racine du projet (celui des explications plus haut devrait suffire) ;
5. créer le fichier `settings.gradle` adapté à l'exercice à la racine du projet ;
6. créer les fichiers `build.gradle` de chaque sous-projet ;
7. tester (via la commande `./gradlew run`) ;
8. nettoyer les éventuelles scories du précédent système de *build*.

En suivant cette procédure le résultat sera probablement minimaliste (quelques lignes réparties dans différents fichiers bien placés).

Une autre option consiste à explorer les possibilités de la commande `gradle init` pour générer un ou plusieurs squelettes de projets. Dans ce cas, vous pouvez comparer ce que cette commande génère selon que vous fassiez le choix initial d'une *Application*, d'une *Library* ou *Basic*. Pour les autres choix, vous sélectionnerez le langage Java (version 17 par exemple), le DSL Groovy, et génèrerez le *build* sans les nouvelles API (choix par défaut, normalement).

La structure :

```
|-- README
|-- build.gradle
|-- gnomegame
|   |-- build.gradle
|   `-- src
|       `-- main
|           `-- java
|               `-- game
|                   `-- monstersandwizards
|                       |-- Game.java
|                       `-- Gnome.java
|-- gradle
|   `-- wrapper
|       |-- gradle-wrapper.jar
|       `-- gradle-wrapper.properties
|-- gradlew
|-- gradlew.bat
|-- libgame
|   |-- build.gradle
|   `-- src
|       |-- main
```

```
|       |   `-- java
|       |       `-- game
|       |           `-- monstersandwizards
|       |               |-- GardenGnome.java
|       |               |-- Monster.java
|       |               |-- Person.java
|       |               |-- SuperPower.java
|       |               |-- Victim.java
|       |               |-- Warlock.java
|       |               `-- Wizard.java
|       `-- test
|           `-- java
|               `-- game
|                   `-- monstersandwizards
|                       |-- MonsterTest.java
|                       `-- PersonTest.java
`-- settings.gradle
```

Le fichier `settings.gradle` :

```
rootProject.name = 'my game'
include 'libgame', 'gnomegame'
```

Le fichier `build.gradle` de `gnomegame` :

```
dependencies {
    implementation project(':libgame')
}

apply plugin:'application'
mainClassName = "game.monstersandwizards.Game"
```

Le fichier `build.gradle` de `libgame` :

```
dependencies {
    testImplementation 'junit:junit:4.+'
    implementation 'com.google.guava:guava:+'
}
```