

Projet développement agile de machines virtuelles

Soutenance - Projet Compilation

Étudiants

Clément AUBRY
Adrien AVENIA
Corentin BORDE

Étudiants

Alexandre DILLON
Loïc GRANDPERRIN
Cynthia MAILLARD

Encadrants

Fabrice BOUQUET
Aymeric CRETIN
Bruno LEGEARD

Vendredi 20 décembre 2019
Master Informatique - 1^{re} année
Année universitaire 2019-2020

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

1

Objectifs du projet :

- Créer un IDE pour le langage MiniJaja
- Développer un compilateur pour obtenir du JajaCode

Le langage MiniJaja :

- Langage haut niveau
- Déclaration de variables, tableaux, fonctions, opérations arithmétiques

Le JajaCode :

- Langage bas niveau
- Appels de procédures

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

2

Besoins et technologies

Expression des besoins

Outils utilisés

Architecture du projet

Implémentation

Assurance qualité

Tests

Qualité du code

Organisation agile

Équipe agile

Avantages, inconvénients, difficultés

Bilan final

Résultats obtenus

Conclusion

Vendredi 20 décembre 2019

Master Informatique - 1^{re}
année

Année universitaire
2019-2020

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

**Besoins et
technologies**

Expression des besoins
Outils utilisés
Architecture du projet

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

Besoins et technologies
Expression des besoins
Outils utilisés
Architecture du projet

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

3

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Expression des besoins

Outils utilisés

Architecture du projet

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

4

Besoins fonctionnels :

- Ouvrir et éditer un programme MiniJaja dans une interface utilisateur
- Compiler le programme MiniJaja
- Visualiser le JajaCode issu de la compilation
- Comparer l'interprétation MiniJaja et JajaCode
- Exécuter l'interprétation avec des points d'arrêt

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

5

Expression des besoins

Outils utilisés

Architecture du projet

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

Besoins non-fonctionnels :

- Utiliser un analyseur syntaxique et lexical
- Gérer et afficher les erreurs
- Respecter les règles de compilation et d'interprétation décrites dans le cours
- Architecturer la mémoire avec une pile et un tas
- Pouvoir visualiser l'état mémoire

L'objectif fixé pour la couverture du code par l'équipe est de 80%.

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Expression des besoins

Outils utilisés

Architecture du projet

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

6

- IDEA IntelliJ : IDE
- Maven : automatisation des dépendances du projet
- JUnit : tests unitaires
- Nexus : gestionnaire de dépôt Maven
- Jenkins : serveur d'intégration continue
- SonarQube : mesure de la qualité du code
- Subversion : gestionnaire de version
- Trello : gestionnaire de tâches du projet
- Discord : communication interne de l'équipe



Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Expression des besoins

Outils utilisés

Architecture du projet

7

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

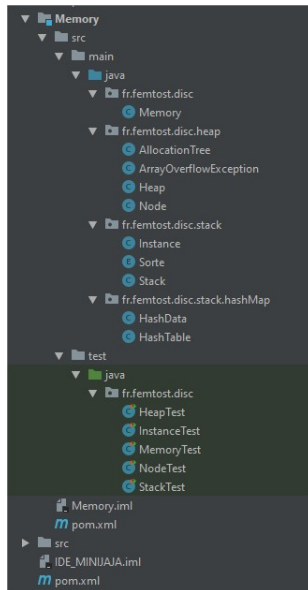
Bilan final

5 modules :

- Lexer Parser
- AST
- IHM
- Interpreter
- Memory

Composition d'un module :

- Dossier des fichiers sources
- Dossier des fichiers tests
- Fichier *pom.xml* :
dépendances



Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

Besoins et technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

8

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

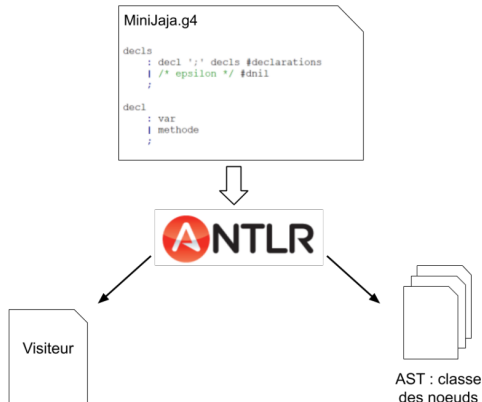
Organisation agile

Bilan final

9

Choix d'outil d'analyseur lexical et syntaxique : Antlr4

- Comparaison avec JTree, JavaCC, Jbison et JFlex
- Simplicité d'utilisation : un unique fichier à éditer
- Gestion automatique des récursivités à gauche



Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

10

- Transformation du MiniJaja en Jajacode
- Visite récursive descendante de l'AST

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccc}
 n+1 & \vdash & dss \Rightarrow \{pdss, ndss\} \\
 n + ndss + 1 & \vdash & mma \Rightarrow \{pmma, nmma\} \\
 & \text{retrait} & \\
 n + ndss + nmma + 1 & \vdash & dss \Rightarrow \{prdss, nrdss\}
 \end{array} \\
 \hline
 [cclasse] : \frac{n + ndss + nmma + 1}{n \vdash \text{classe}(i, dss, mma)} \Rightarrow \{init \oplus_G (pdss \oplus pmma \oplus prdss)\} \\
 \oplus_D \text{ pop } \oplus_D \text{ jcstop}, ndss + nmma + nrdss + 3\}
 \end{array}$$

```

@Override
public List<String> visitClass (MiniJajaParser.ClassContext ctx) {
    res.add("init");
    this.visit(ctx.decls());
    indexOfMain = res.size();
    this.visit(ctx.methmain());
    retraitDecls(ctx.decls());
    res.add("pop");
    res.add("jcstop");
    return res;
}

```

29

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

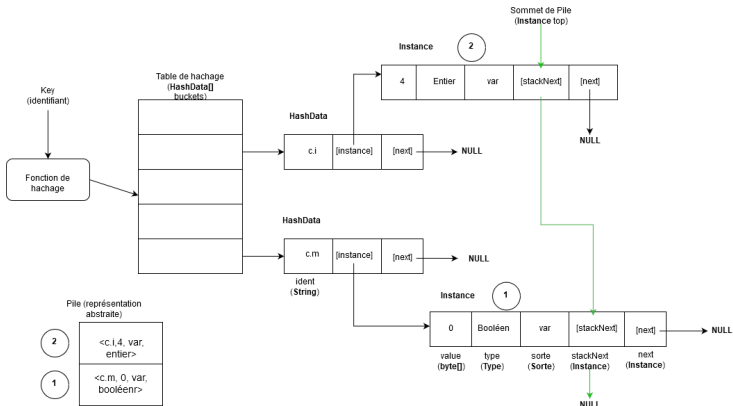
Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

11



Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

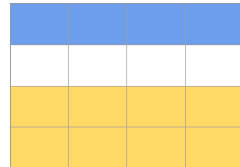
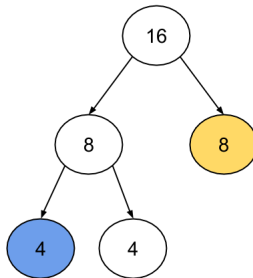
Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

12

- Tas : allouer et stocker les valeurs d'un tableau
- Gestion des erreurs (overflow...)



HEAP

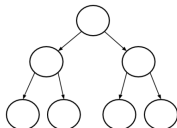
address : 0
size : 4
leftnode : null
rightnode : null
isAllocated : true

address : 4
size : 4
leftnode : null
rightnode : null
isAllocated : false

Deux méthodes différentes :

MiniJava : visite récursive descendante de l'AST

JajaCode : parcours linéaire d'une liste d'instruction



```
init
push(0)
new([.fonction_main.]i,entier,var,0)
load([.fonction_main.]i)
write
push(0)
swap
pop
pop
jcostop
```

- Appels des fonctions mémoire
- Retour utilisateur : résultats ou erreurs

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

14

Pré-traitement du code MiniJaJa par un visiteur de contextualisation.

- Gestion des scopes et surcharge de fonction
- Évite la multiplicité des instances dans la pile : identificateur unique dans la pile
- Renommage des variables, constantes et méthodes selon le contexte
- Contexte défini par le nom de classe, fonction et main

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

15

```
1 class test{
2     int x;
3
4     int fact(){
5         int x = 0;
6         return x;
7     };
8
9     int fact(int x){
10        return x;
11    };
12
13    main {
14        int x;
15        x = fact();
16        x = fact(x);
17    }
18 }
```

```
1 class [.test.]test{
2     int [.test.]x;
3
4     int [.test.]fact(){
5         int [.test_fact.]x = 0;
6         return [.test_fact.]x;
7     };
8
9     int [.test.]fact_entier(int [.test_fact_entier.]x){
10        return [.test_fact_entier.]x;
11    };
12
13    main {
14        int [.test_main.]x;
15        [.test_main.]x = [.test.]fact();
16        [.test_main.]x = [.test.]fact_entier([.test_main.]x);
17    }
18 }
```

29

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

16

Pré-traitement de code MiniJaJa par deux visiteurs :

- Vérification des déclarations et du typage
- Vérification des valeurs : valeurs min et max pour les entiers et division par zéro

Retour utilisateur dans la console à chaque modification de code

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

17

Choix de réalisation :

- Utilisation du Framework JavaFX
- Interface simple d'utilisation

Différentes zones pour répondre au cahier des charges :

- Zone de texte MiniJaja
- Zone de texte JajaCode
- Console pour les erreurs et sorties
- Zones pour visualiser la mémoire

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Tests

Qualité du code

Organisation agile

Bilan final

Besoins et technologies

Implémentation

Assurance qualité

Tests

Qualité du code

Organisation agile

Bilan final

18

29

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Tests

Qualité du code

Organisation agile

Bilan final

19

Plusieurs types de tests pour vérifier le fonctionnement de l'IDE :

- Tests de composants (210 tests unitaires)

Objectif initial : 80% de couverture

Module	ALL	AST	MEMORY	INTERPRETER
Coverage	85.3	89.1	88.9	79.2

- Tests d'intégration

Utilisation de fichiers .mjj, .jjc et .errors

Comparaison de l'interprétation des fichiers .mjj et .jjc

Comparaison des erreurs lors de la pré-compilation des fichiers
.mjj avec les fichiers .errors

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Tests

Qualité du code

Organisation agile

Bilan final

20

Plusieurs types de tests pour vérifier le fonctionnement de l'IDE :

- Tests d'acceptation - 35 fichiers
Utilisation de fichiers .mjj dans l'IHM
- Tests système sur l'IHM manuellement
- Batterie de tests fournie (passable : 4/5)
Manière d'allouer les tableaux en puissance de 2

29

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Tests

Qualité du code

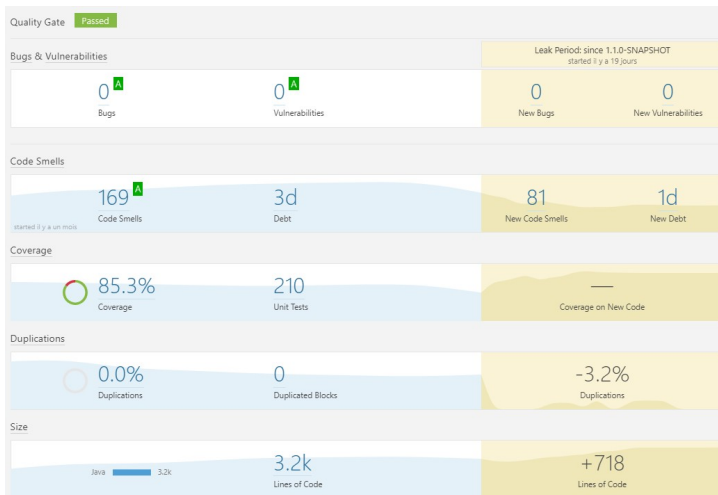
21

Organisation agile

Bilan final

29

Utilisation de SonarQube pour mesurer la qualité du code source en continu afin d'obtenir des statistiques :



Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

22

Équipe agile
Avantages, inconvénients,
difficultés

Bilan final

Besoins et technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Équipe agile

Avantages, inconvénients, difficultés

Bilan final

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Équipe agile

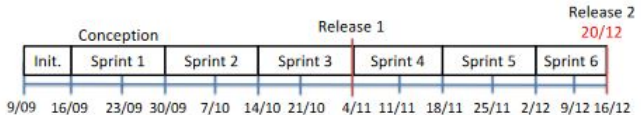
Avantages, inconvénients,
difficultés

Bilan final

23

Méthode SCRUM :

- Développement incrémental et itératif
- Réunions de début et revue de Sprints
- Mêlée 1 à 2 fois par Sprints
- Travail en pair-programming



Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Utilisation de Trello



Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Équipe agile
Avantages, inconvénients,
difficultés

Bilan final

24

29

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Équipe agile
Avantages, inconvénients,
difficultés

Bilan final

25

Avantages :

- Facilite le partage des tâches
- Travail autonomes des différents binômes

Inconvénients :

- Dépendance des tâches entre binômes
- Beaucoup de formalités (rapports, réunions...)

29

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Équipe agile
Avantages, inconvénients,
difficultés

26

Bilan final

Difficultés rencontrées :

- Estimation du temps des tâches avec le Planning Poker
- Temps consacré au projet dans le cadre scolaire
- Panne des serveurs Jenkins, Sonar

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

Résultats obtenus
Conclusion

Besoins et technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

Résultats obtenus
Conclusion

27

29

Projet développement agile de machines virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

Résultats obtenus

Conclusion

28

- ✓ Importation et sauvegarde depuis l'interface des fichiers MiniJaja
- ✓ Grammaire entièrement couverte
- ✓ Compilation des programmes MiniJaja en JajaCode
- ✓ Interprétation MiniJaja et JajaCode entièrement fonctionnel
- ✓ Mode pas à pas fonctionnel pour le MiniJaja et JajaCode
- ✓ Respect du cahier des charges
- ✓ Utilisation de la méthode agile SCRUM
- ✓ Objectif de tests respecté

Bonus : surcharge des fonctions, coloration syntaxique, thème nuit,
parenthésage automatique

29

Projet développement
agile de machines
virtuelles

Clément Aubry
Adrien Avenia
Corentin Borde
Alexandre Dillon
Loïc Grandperrin
Cynthia Maillard

Introduction

Besoins et
technologies

Implémentation

Assurance qualité

Organisation agile

Bilan final

Résultats obtenus

Conclusion

29

Expérience enrichissante :

- Professionnellement → Organisation agile
- Techniquement → Antlr4, Java, Threads

Mise en pratique de nos connaissances et compétences :

- Licence → Théorie des langages, Analyse syntaxique
- Master 1 → Compilation, Génie Logiciel

Le projet est fonctionnel et remplit le cahier des charges

Merci de votre attention !