4A IR - CS444

TP Langages et Compilation
2016 / 2017

Introduction

- Ioannis Parissis Ioannis.Parissis@grenoble-inp.fr
- Catherine Oriat Catherine.Oriat@imag.fr

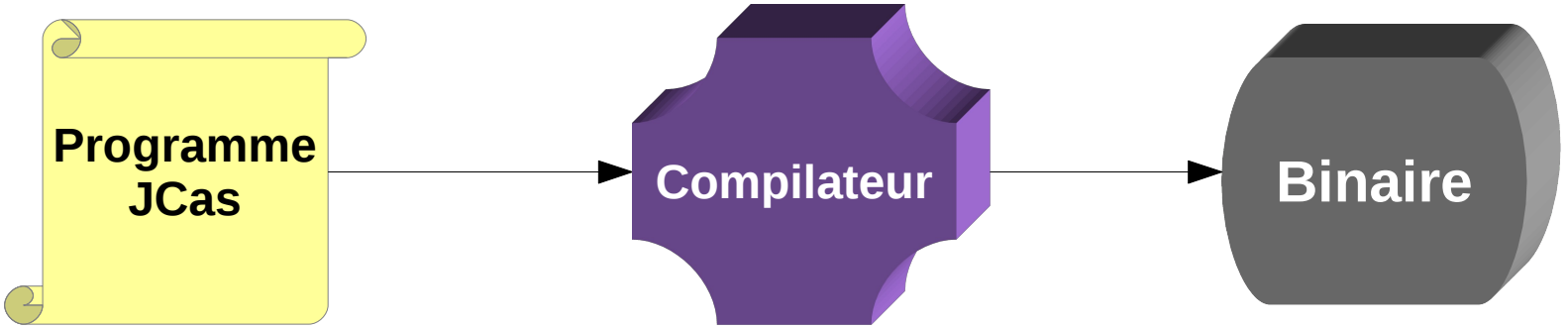
Plan

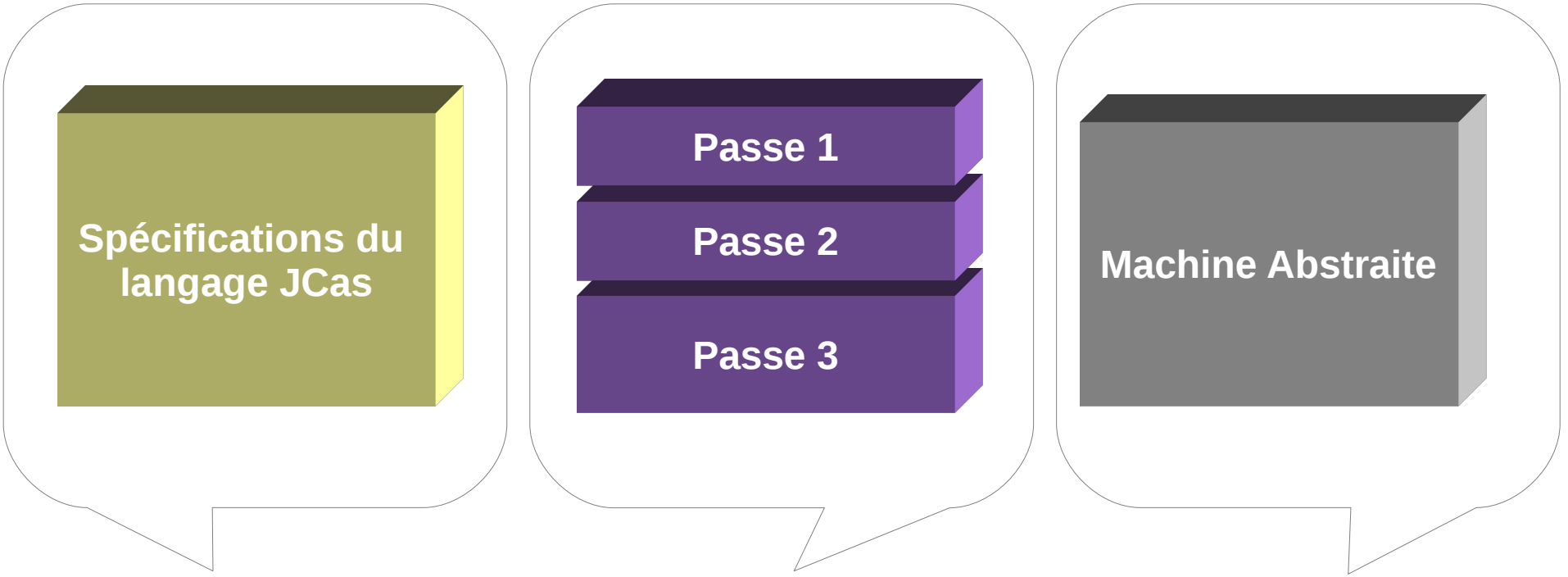
- Présentation du projet
- Le langage JCas
- Vue d'ensemble du compilateur
- Environnement de développement
- Planning
- Références

Présentation du projet

- But du projet :
  - écrire un compilateur “zéro-défaut” pour le langage JCas;
  - utiliser des générateurs d'analyseurs lexical et syntaxique (JFlex et Cup);
  - écrire des tests;
  - travailler en équipe.

Présentation du projet





Fournies

Partiellement fournies
A compléter!

Interpréteur Fourni

Le langage JCas

- Langage qui ressemble à Pascal ou Ada, sans fonctions ni procédures.
- Exemple de programme JCas :

```
-- Calcul de la factorielle
program
    n, fact : integer ;
begin
    write("Entrer un entier : ") ;
    read(n) ;
    fact := 1 ;
    while n >= 1 do
        fact := fact * n ;
        n := n – 1 ;
    end ;
    write("fact(", n, ") = ", fact) ;
    new_line ;
end.
```

Le langage JCas

- Spécification du langage :

  a) Lexicographie

  - Voir Lexicographie.txt page 2
  - La lexicographie définit les mots (ou lexèmes) du langage JCas.

Exercice:

Les chaînes suivantes sont-elles des identificateurs du langage JCas?

toto, toto_1, toto__1, 2_a, _toto

Les chaînes suivantes sont-elles des constantes entières du langage JCas?

12, -12, 12e2, 12.5e2, 12e+2

Les chaînes suivantes sont-elles des constantes réelles du langage JCas?

0.12, .12, 1.5e+3, 1.5e-3, 1e-2, 12, 1.2e++2

Le langage JCas

- Spécification du langage (suite) :

  b) Syntaxe hors-contexte

  - Voir Syntaxe.txt page 4
  - La syntaxe hors-contexte définit les phrases du langage JCas.

Exercice:

Écrire un programe JCas qui ne fait rien.

Le langage JCas

- Spécification du langage (suite) :

  c)Syntaxe contextuelle

  - Voir Context.txt page 6
  - La syntaxe contextuelle (ou sémantique statique) du langage JCas définit:
    - les règles de déclaration des identificateurs ;
    - les règles d'utilisation des identificateurs ;
    - les règles de typage des expressions.

Exercice:

Faire la liste de tous les messages d'erreurs contextuelles. Pour chaque message d'erreur, donner un exemple de programme JCas.

Vue d'ensemble du compilateur

- Le compilateur JCas comporte trois passes (le programme va être parcouru trois fois).
  - **Passe 1**
    - Analyse lexicale et syntaxique
  - **Passe 2**
    - Vérifications contextuelles et décoration de l'arbre abstrait
  - **Passe 3**
    - Génération de code
- Cela permet de bien décomposer les problèmes.

Vue d'ensemble du compilateur – Passe 1

- **Analyse lexicale**
  - Consiste à décomposer un programme JCas, donné sous la forme d'une suite de caractères, en une suite de mots (ou lexèmes).
  - A chaque unité lexicale reconnue est associée une unité lexicale (ou «symbole»).
  - Les différentes unités lexicales sont définies dans le fichier sym.java généré automatiquement par Cup.

Exemple:

La suite de caractères

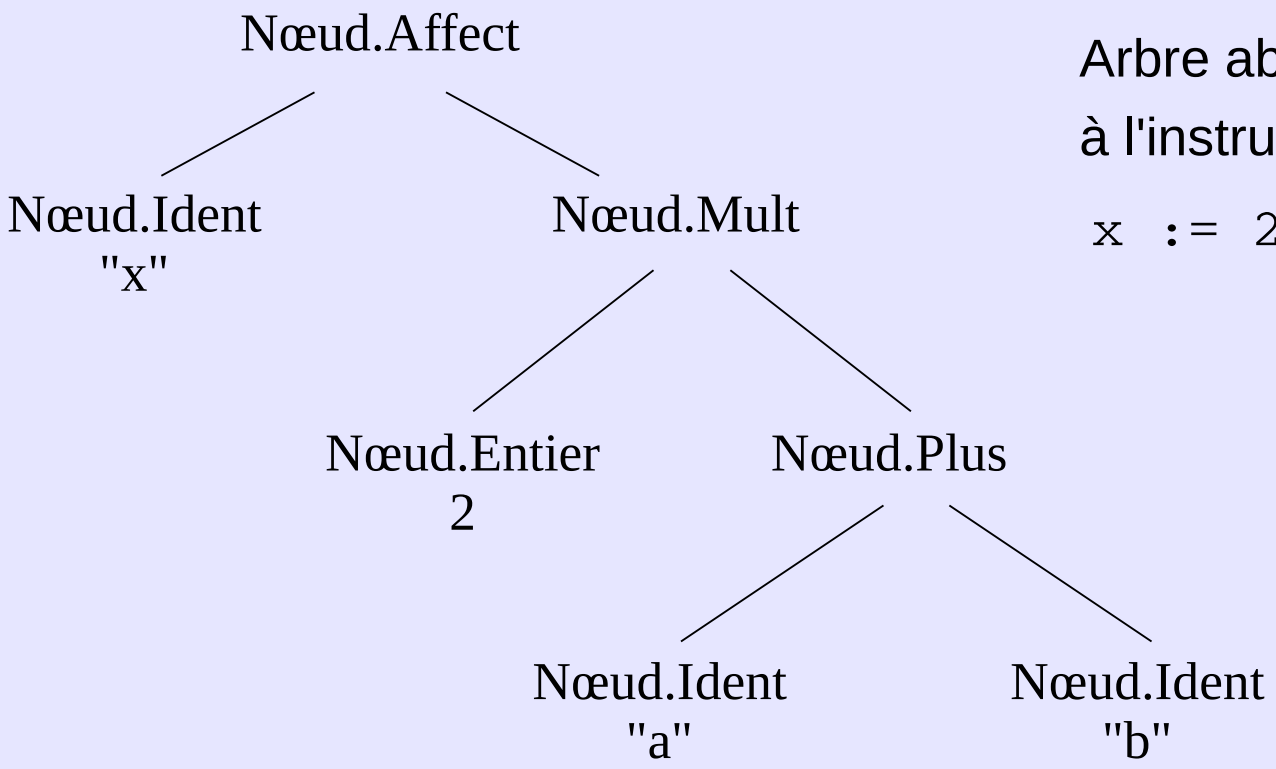
```
x := 2 * (a + b) ;
```

correspond à la suite d'unités lexicales :

IDF(x)
AFFECT
CONST_ENT(2)
MULT
PAR_OUVR
IDF(a)
PLUS
IDF(b)
PAR_FERM
POINT_VIRGULE

Vue d'ensemble du compilateur – Passe 1

- **Analyse syntaxique**
  - Consiste à déterminer si une suite de mots est une phrase du langage et à construire un arbre abstrait du programme.



Exemple:

Arbre abstrait correspondant à l'instruction

```
x := 2 * (a + b) ;
```

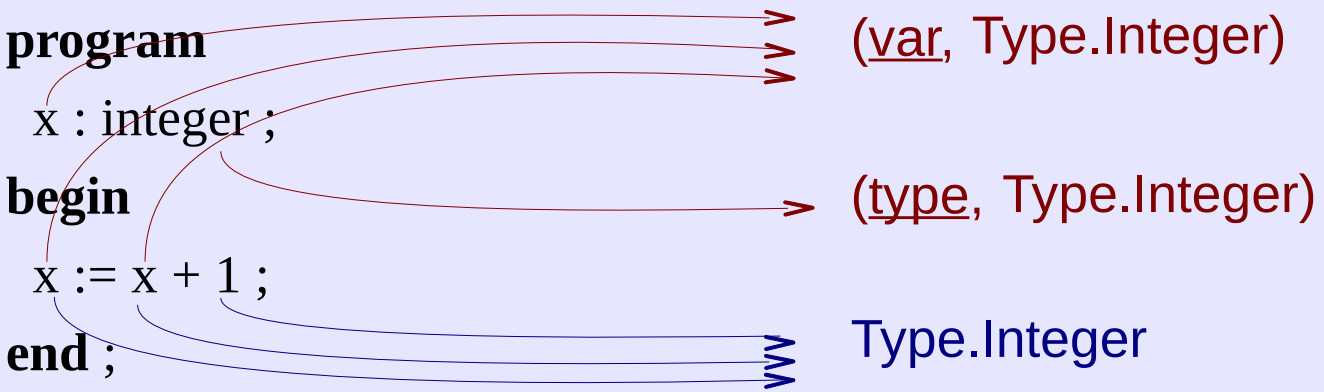
Vue d'ensemble du compilateur – Passe 2

- Vérifications contextuelles et décoration de l'arbre abstrait
  - vérifier qu'un programme JCas est contextuellement correct;
  - décorer l'arbre abstrait du programme.
- Principe :
  - On construit un environnement, qui associe à tout identificateur sa définition.
  - Une définition est un couple (nature, type).
  - Dans le langage JCas, on distingue les natures d'identificateurs suivantes :
    - Les identificateurs de types ;
    - Les identificateurs de constantes ;
    - Les identificateurs de variables.

Vue d'ensemble du compilateur – Passe 2

- Principe (suite):
  - Les identificateurs de types et de constantes sont uniquement des identificateurs prédéfinis (on ne peut déclarer que des identificateurs de variable).
  - On décore les identificateurs avec leur définition et les expressions avec leur type.

Exemple:



Vue d'ensemble du compilateur – Passe 2

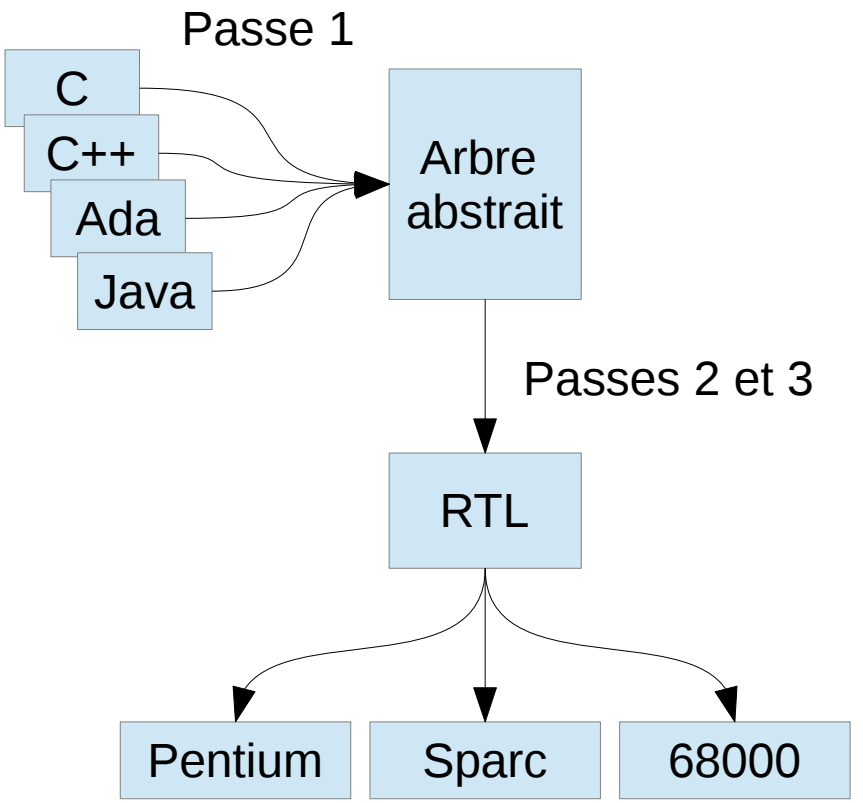
- Vérification contextuelles
  - Les vérifications contextuelles sont réalisées par un parcours de l'arbre abstrait du programme.
  - Le parcours des déclarations permet de construire l'environnement.
  - Le parcours des instructions permet de vérifier que les identificateurs sont utilisés conformément à leur déclaration, et que les expressions sont bien typées.
  - Lors de ce parcours, l'arbre abstrait est décoré, afin de préparer la passe 3.

Vue d'ensemble du compilateur – Passe 3

- La passe 3 consiste à parcourir l'arbre abstrait décoré une seconde fois et à produire du code exécutable.
  - On produit du code pour une machine abstraite proche du 68000 (voir Machine_Abstraite.txt page 15)
  - Intérêts d'utiliser une machine abstraite :
    - Faire abstraction des particularités de bas niveau des langages assembleurs (comme par exemple les problèmes d'alignement en 68000) ;
    - permettre la production de code assembleur réel pour plusieurs machines similaires
      - écrire facilement plusieurs “back-ends” de compilateurs)

Vue d'ensemble du compilateur – Passe 3

- Exemple de gcc
  - Le compilateur gcc peut compiler des programmes écrits en C, C++, Ada ou Java.
  - Gcc utilise une structure d'arbre unique pour tous ces langages.
  - Gcc produit du code “RTL” (Register Transfer Language), code pour une machine abstraite dont la syntaxe est proche du Lisp.
  - Il y a plusieurs “back-ends” pour différentes machines.



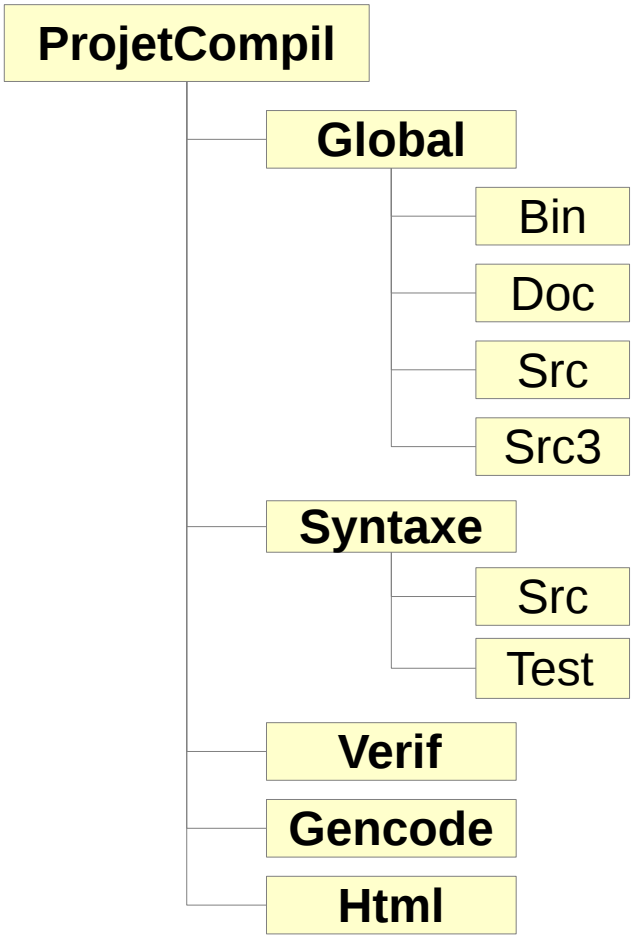
Environnement de programmation

- Le projet est développé en quadrinômes

  Constituer des équipes avant le 13/09

- Récupération du projet :
  - Sur Chamilo (CS444): **ProjetCompil.tar.gz**
  - Extraire le fichier compressé dans votre "**home-directory**"

- Organisation des répertoires



Travail en parallèle et gestion de versions

- Chaque membre d’une équipe:
  - travaille sur son compte personnel
  - possède une arborescence ProjetCompil
- Synchronisation
  - Outil Git
  - permet synchronisation
  - sauvegarde de versions(« commits »)
- Chaque équipe a son compte Git
  - stocke les versions successives des fichiers du projet

Utilisation de Git

- Au départ

  git clone <adresse dépôt git> ProjetCompil

- En cas de modification que l'on souhaite conserver:

  git commit -a

- pour envoyer un commit sur le dépôt

  git push

- pour récupérer les commits des coéquipiers depuis le dépôt

  git pull

- pour ajouter un fichier ou un dossier sur le dépôt

  git add nom_fichier
  git add nom_dossier

Conseils sur l’utilisation de Git

- Pour tous

  Ne jamais échanger de fichiers autrement que via Git (email, clé USB...), sauf si vous savez *vraiment* ce que vous faites

  Ne faites pas de changements inutiles sur votre code. Ne laissez pas votre IDE ou éditeur reformater du code autre que celui que vous venez d'écrire

- Si vous n'êtes pas à l'aise avec git

  Toujours utiliser git commit avec l'option -a

  Faire un git push après chaque commit

  Faire des git pull régulièrement

- On doit pouvoir faire git pull aussi souvent que l'on veut

  On ne doit jamais « commiter » du code qui ne compile pas (cela empêche les autres membre de continuer à travailler)

Environnement de programmation

- Commandes du projet
  - Variable d'environnement

```
$ export CLASSPATH=$CLASSPATH:$HOME:
  $HOME/ProjetCompil/Global/Bin/java-cup-11a-runtime.jar:
  $HOME/ProjetCompil/Global/Bin/JFlex.jar:.
```

  - Compilation
    - Dans le répertoire ProjetCompil/Syntaxe/Src ou ProjetCompil/Verif/Src

```
$ make

$ make clean
```

    - (à ne pas faire avant chaque compilation !)

Planning

Séance	À faire	À rendre
1	Présentation du projet + début passe 1	
2	Fin passe 1	Passe 1 à rendre le 22 septembre
3-4	Développement Passe 2	
5	Fin passe 2 Tests passe 2 (Cobertura)	Passe 2 à rendre le 14 octobre
6-10	Passe 3	Passe 3 à rendre le 4 décembre

Planning

- Constituer des équipes de 4 étudiants avant le mardi 13/09

  Envoyer un (unique mail) avec la constitution des équipes à Ioannis.Parissis@imag.fr, en indiquant :
  - nom, prénom
  - login
  - adresse mail

- Les rendus seront à effectuer sur Chamilo

  (Vous devez vous inscrire sur Chamilo pour effectuer un rendu)

- Pour poser des questions :
  - en séance
  - par mail à Catherine.Oriat@imag.fr
  - sur le forum Chamilo

Fraude

- La fraude est interdite

  Il est interdit de recopier du code, des tests ou de la documentation provenant d'autres équipes ou des années précédentes.

- Sanction : 0 au projet

- Dans le cadre d'une entreprise

  En cas de récupération de code propriétaire, les sanctions vis-à-vis de l'entreprise et de l'employé fraudeur peuvent être très lourdes.

- Nous disposons d'outils automatiques de détection de fraude

Références

- Page du projet
  - Sur Chamilo, CS444
- JFlex
  - http://jflex.de/manual.html
- Cup
  - http://www2.cs.tum.edu/projects/cup/manual.html