

Compilation :

De l'algorithme à la porte logique

CSC4251-4252 (ex CSC4536) : Cours M1, voie d'ouverture, domaine informatique, 48 heures CM/TP.

Objectifs :

Écrire un compilateur d'un sous-ensemble de Java vers l'assembleur MIPS :

- Étudier l'enchaînement menant de l'écriture d'un algorithme à son exécution par un ordinateur.
- Comprendre les outils conceptuels et techniques mis en jeu dans l'écriture d'un compilateur, ou d'un interpréteur, ou d'un traducteur ...

Cet objectif général du cours se décline sur 3 composantes plus spécifiques :

- Étudier l'architecture des processeurs et l'écriture de code assembleur
- Introduire la Théorie des Langages et en maîtriser ses utilisations pratiques en informatique à travers les outils de génération de compilateur (*compiler's compiler*)
- Approfondir la maîtrise de la programmation dans un langage évolué. D'une part, par la compréhension de la façon dont les paradigmes de programmation sont implantés pour leurs exécutions. D'autre part, par la pratique dans l'écriture d'un compilateur en Java

Contenu :

Analyse Syntaxique

- Chaîne de compilation, analyse lexicale et syntaxique, hiérarchie de Chomsky
- Expression Régulière et utilisation de JFlex
- Automate fini et Langage régulier
- Grammaire algébrique et utilisation de CUP
- Analyse syntaxique LR

Architecture de processeur

- De la porte logique au processeur
- Instructions, registres, assembleur MIPS
- Mémoire, appel de fonction, pile, trame, appel système

Compilation et écriture d'un compilateur

- Parcours d'arbres et Patron de conception Visiteur
- Analyse sémantique, table de symboles, contrôle de type
- Génération de code intermédiaire
- Génération de code, modèle d'appel, allocation de registre.

Hors champs :

Les éléments suivants ne font pas partie du cours, ou uniquement de façon marginale :

- Aspects théoriques de l'analyse sémantique : grammaires attribuées
- Analyse sémantique dynamique et analyse de flots
- Techniques de transformation d'arbres et d'optimisation de code
- Optimisation algorithmique et structures de données dans l'écriture d'un compilateur.
- Compilation séparée et édition de lien

Mots clés :

Analyse lexicale et syntaxique, analyse sémantique, génération de code.

Processeur, registre, pile et tas, assembleur.

Expressions régulières, langages algébriques, *compiler's compiler*.

Arbre de Syntaxe Abstraite, table de symbole, contrôle de type, code intermédiaire.

Patron de conception Visiteur.

Notation : TP/DM noté (30%), Rendu final sur le projet fil rouge (70%), pas de CF2

Prérequis : Algorithmique et programmation en Java.

Référence : <https://www-inf.telecom-sudparis.eu/COURS/CSC4536/web/>

Responsables : Pascal Hennequin, Gaël Thomas