

Le langage C

François Trahay



CSC4103 – Programmation système

2022–2023

1 Présentation du module

Objectifs du module:

- Maîtriser le langage C
- Savoir s'adresser au système d'exploitation depuis un programme

Modalités:

- Un peu de théorie
- Beaucoup de pratique

1.1 Contenu du module

Partie *Programmation*:

- CI 1 – Le langage C
- CI 2 – Les types composés / qu'est-ce qu'une adresse ?
 - ◆ Exercice Hors-Présentiel
- CI 3 – Faire des programmes modulaires en C
- CI 4 – Les pointeurs
- CI 5 – Debugger un programmeur

Partie *Système*

- CI 6 – Les fichiers
- CI 7 – Les processus
- CI 8 – Appels système et Sémaphores
- CI 9 – Signaux

Évaluation:

- CI 10 – Exercice de synthèse
- CF1 (sur papier) – questions sur l'exercice de synthèse

1.2 Déroulement d'une séance

Système de *classe inversée*. Pour chaque séance :

- **Avant** la séance
 - ◆ Étude de la partie cours de la séance à venir
- **Pendant** la séance:
 - ◆ Mini-évaluation de la partie cours (Kahoot!)
 - ◆ Explications sur les points mal compris
 - ◆ Travaux pratiques : expérimentations sur les concepts vus en cours

Attention ! Cela ne fonctionne que si vous travaillez sérieusement **avant** la séance.

Hypothèse: les étudiants suivant ce cours sont des adultes responsables.

1.3 Ressources disponibles

Pour vous aider, vous avez à votre disposition:

- Les transparents commentés en version web
- Le poly contenant l'ensemble des transparents commentés
- Les transparents en version pdf
- La documentation des fonctions C standard (`man 2 <fonction>` ou `man 3 <fonction>`)
- Une équipe enseignante de choc !

2 C vs. Java

- langage de *bas niveau* vs. *haut niveau*
 - ◆ En C, manipulation de la mémoire et de ressources proches du matériel
 - ◆ “*Un grand pouvoir implique de grandes responsabilités*”^a
- programmation impérative vs. programmation objet

a. B. Parker, *Amazing Fantasy*, 1962

3 Mon premier programme en C

- Fichier *.c

- Compilation/execution:

```
$ gcc hello_world.c -o hello_world -Wall -Werror
$ ./hello_world
Hello World!
```

hello_world.c

```
/* hello_world.c */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

int main(int argc, char** argv) {
    printf("Hello World!\n");
    return EXIT_SUCCESS;
}
```

3.1 Déclaration de variable

Pour les types simples, déclaration identique à Java:

```
int var1;  
int var2, var3, var4;  
int var5 = 42;
```

Types disponibles:

- pour les entiers: `int`, `short`, `long`, `long long`
- pour les flottants: `float`, `double`
- pour les caractères: `char`

3.2 Opérateurs et Expressions

La liste des opérateurs disponibles est à peu près la même qu'en Java:

- arithmétique : +, -, *, /, %
- affectation : =, +=, -=, *=, /=, %=
- incrémentation/décrémentation: ++, --
- comparaison: <, <=, >, >=, ==, !=
- logique: !, &&, ||

Mais également:

- sizeof qui donne le nombre d'octets qui constitue une variable/un type

3.3 Opérateurs bit à bit

Possibilité de travailler sur des *champs de bits*.

- Opération sur les bits d'une variable
- décalage: «, »
- OR : |, AND : &, XOR : ^, NOT : ~
- affectation: «=, »=, |=, &=, ^=, ~=

3.4 Structures algorithmiques

Comme en Java:

- `for(i=0; i<n; i++) { ... }`
- `while(cond) {...}`
- `do { ...; } while(cond);`
- `if (cond) { ... } else { ... }`

3.5 Affichage / Lecture

- Pour afficher: `printf("%d exemple de %f format \n", v1, v2);`
- Pour lire: `scanf("%d-%f", &v1, &v2);`

3.6 Fonctions

Déclaration:

```
type_retour nom_fonc(type_param1 param1, type_param2 param2) {  
/* déclaration des variables locales */  
/* instructions à exécuter */  
}
```