

| |
|---|
| <p align="center">INGÉNIERIE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ORIENTATION – INFORMATIQUE MATÉRIELLE SYSTÈME D'EXPLOITATION BARE METAL AVEC RUST</p> |
|---|

Descriptif :

Traditionnellement, le langage C est le langage choisi pour l'écriture de systèmes d'exploitation. Le langage C a été créé dans ce but en 1972 et reste, malgré son âge, le langage le plus populaire pour les tâches systèmes et de bas niveau comme l'implémentation de systèmes d'exploitation ou l'embarqué.

Bien que C offre des performances (presque) inégalées, le langage souffre de nombreux problèmes, notamment en termes de fiabilité : gestion mémoire délicate source de nombreux bugs utilisateurs, bibliothèques standards incomplètes, absence de vrais modules, compilateurs trop permissifs, etc.

Ce projet vise à explorer le langage Rust, une alternative moderne au langage C dans le cadre de l'implémentation d'un système d'exploitation *bare metal* simple.

Premièrement, il s'agira d'étudier le langage Rust d'un point de vue système. Le langage Rust se révèle particulièrement intéressant en tant que successeur de C. Il a été conçu pour être robuste et extrêmement sécurisé tout en offrant des performances comparables à C. La première partie de ce projet sera de comprendre les paradigmes de programmation utilisés par Rust ainsi que ses caractéristiques principales.

Dans un deuxième temps, il s'agira d'implémenter, en Rust, un système d'exploitation simple pour l'architecture Intel IA-32.

Travail demandé :

- Etude et prise en main du langage Rust, notamment familiarisation avec le compilateur et l'éditeur de liens dans un contexte système *bare metal*.
- Etude des sujets liés à la conception et l'implémentation d'un système d'exploitation pour IA-32 :
 - Processus de compilation et édition des liens avec Rust.
 - Emulation système avec QEMU.
 - Format ELF et bibliothèques.
 - Assembleur IA-32.
 - Périphériques PC : affichage, clavier, timer, contrôleur d'interruption.
 - Bootloader grub.
 - Architecture et adressage mémoire IA-32 (segmentation, pagination, allocation dynamique).
 - Interruptions logicielles, matérielles et exceptions.
 - Système de fichiers *bare metal* simple.
 - Niveaux de privilège (*rings*), mode noyau et mode utilisateur.
 - Mécanisme de commutation de tâches.
 - Appels systèmes.
 - Applications utilisateur.
- Comparaison avec le langage C.
- Démonstration du système d'exploitation développé.

Candidat :

M. ANTONIADIS Orphée

Filière d'études : ITI

Professeur(s) responsable(s) :

GLUCK Florent

En collaboration avec :

Travail de bachelor soumis à une convention
de stage en entreprise : **non**Travail de bachelor soumis à un contrat de
confidentialité : **non**