

Projet SESI 2025 – Contrôle des LED ARGB dans le nouveau cluster de calcul DAL3K

Encadrants : Adrien CASSAGNE et Franck WAJSBÜRT

Laboratoire LIP6, équipe ALSOC, Paris

Description du projet

Contexte

Le LIP6, et plus particulièrement l'équipe ALSOC, s'intéresse aux nouvelles architectures de processeur de type "système sur une puce" ou *SoC* en anglais. Dans ce contexte, l'équipe est en train de construire un cluster de calcul nommé "DAL3K" (en référence à la série télévisée Dr. Who). DAL3K est une plateforme de recherche où cohabite un ensemble d'ordinateurs (appelés "nœuds") et qui comprend 3 partitions principales : 1) 4 nœuds avec des CPU+GPU Intel[®], 2) 4 nœuds avec des GPU Nvidia[®] et 3) 4 nœuds avec des CPU+GPU AMD[®]. Le cluster est intégré dans une armoire sur roulette qui possède une vitre par laquelle on peut voir chacun des nœuds de calcul (voir Fig. 1 ci-dessous). Chaque nœud est alimenté par un bloc d'alimentation "ASUS ROG LOKI SFX-L 1000W Platinum"¹. Ce bloc comprend un ventilateur avec 8 LED RGB programmables.

Objectifs

Le premier objectif de ce PSESI est de programmer les LED RGB des ventilateurs des blocs d'alimentation via un Raspberry Pi[™] (RPi). L'idée est d'afficher une couleur par partition (par ex. : Intel[®] en bleu, Nvidia[®] en vert et AMD[®] en rouge). Ensuite, en fonction des capteurs de température placés sur les cartes mères des nœuds et dans l'armoire, le RPi contrôlera l'intensité lumineuse des LED (par ex. : plus chaud équivaudra à plus d'intensité lumineuse). Puis, la vitesse de rotation des LED dépendra de la charge de calcul sur les nœuds (par ex. : plus la charge sera élevée plus le mouvement sera grand). Pour cela, le RPi devra se connecter sur les nœuds de calcul afin de recueillir l'activité du SoC. Le protocole ARGB WS2812B² permet de communiquer avec les LED : les étudiants devront utiliser les contrôleurs SPI embarqués sur la carte RPi pour les piloter. Une fois atteint, cet objectif permettra de mettre en valeur les travaux des chercheurs de l'équipe ALSOC qui exécuteront des codes de calcul expérimentaux sur la plateforme.

Le deuxième objectif consiste à réduire l'empreinte carbone de DAL3K quand il n'est pas utilisé. En effet, la consommation énergétique de la plateforme en veille est estimée à 700 Watts. Cela n'est pas satisfaisant sachant que la plateforme risque de ne pas être utilisée sur de longues périodes. Ce projet propose de mettre en place un mécanisme d'extinction automatique des nœuds quand ils n'auront pas été sollicités depuis un certain temps. Cela sera couplé avec la possibilité d'allumage des nœuds à distance via un interface centralisée sur le RPi qui, lui, restera constamment

1. <https://rog.asus.com/fr/power-supply-units/rog-loki/rog-loki-1000p-sfx-l-gaming-model/>

2. <https://cdn-shop.adafruit.com/datasheets/WS2812B.pdf>

allumé (via protocole *Wake-on-Lan* ou WoL). Le RPi pourra s'interfacer avec le gestionnaire de ressources "SLURM". Ce dernier est le logiciel le plus communément utilisé pour gérer l'attribution des ressources (ici les nœuds) aux utilisateurs dans les clusters de calcul.

Compétences attendues :

- Programmation embarquée (langage C)
- Langages de scripting (Bash, Python)
- Environnement Unix (ssh, environnement partagé, ...)
- Curiosité pour les protocoles SPI et ARGB WS2812B (et d'autres si besoin)

Candidater : Le projet s'adresse à un groupe de deux étudiants. Pour candidater, merci d'envoyer un e-mail aux deux encadrants, à savoir adrien.cassagne@lip6.fr et franck.wajsburt@lip6.fr.



FIGURE 1 – Le cluster DAL3K en construction. Photo prise le 11 décembre 2024.