

# Implémentation et évaluation de clusters de Raspberry Pi

Streignard Rémi 2021-2022

Le *Cluster computing* remonte aux années 1970, avec l'apparition des systèmes en temps partagé, conçus pour permettre à plusieurs utilisateurs de partager les ressources informatiques en simultané.

Auparavant, il y avait un seul ordinateur qui gérait toutes les tâches et tous les processus. Cet ordinateur unique était appelé "unité centrale de traitement" ou CPU. Cependant, avec cette conception, si le traitement d'une tâche prenait trop de temps, cela impliquait un temps d'attente pour le traitement des autres tâches.

Ainsi, le *Cluster computing* a changé la donne dans le monde de l'informatique, en offrant la capacité de créer des systèmes distribués dans lesquels la charge de travail est répartie entre plusieurs ordinateurs connectés les uns aux autres.

---

L'objectif de cette étude, en s'inspirant de précédents travaux de recherche traitant du *cluster computing* et du *benchmarking*, consiste à : d'une part, définir une procédure d'implémentation aisée d'un cluster ; d'autre part, évaluer les performances d'un tel système.

Le cluster mis en place lors de cette étude comporte 9 RPI qui s'articulent autour d'un réseau LAN doté d'un espace de stockage partagé. Plusieurs outils sont utilisés afin d'interconnecter et d'automatiser les configurations des 9 noeuds du cluster, et ce, pour le rendre flexible et évolutif.

Les performances du cluster sont ensuite étudiées lors d'une évaluation en 3 phases composée de : premièrement, une phase d'évaluation individuelle ; deuxièmement, une phase d'optimisation ; troisièmement, une phase d'évaluation en cluster.

Les étapes majeures de ces évaluations sont : 1) récolter 31 attributs sur les RPI qui permettent de dresser un état par défaut de leurs performances ; 2) évaluer les RPI après la modification de leur configuration afin d'offrir une visualisation des gains et/ou des pertes de performances, et ce, selon plusieurs métriques ; 3) évaluer les RPI dans un environnement en *parallel computing* où les 9 RPI s'articulent autour d'une tâche commune.

Les résultats de ces trois phases sont ensuite exposés en mettant l'emphasis sur : les similitudes et/ou divergences de performances rencontrées au sein des 9 RPI ; les gains et/ou pertes octroyés par chaque optimisation et chaque modification apportées ; la puissance de traitement du cluster exprimée en GFLOPS ; les gains et/ou pertes en GFLOPS du cluster octroyés par les optimisations ; et la mise en relation des résultats avec de précédentes études.

---

Le document est découpé comme suit : **1. Introduction** ; **2. Théorie** ; **3. Étude bibliographique** ; **4. Motivations** ; **5. Description du système** ; **6. Évaluation** ; **7. Implémentation** ; **8. Résultats expérimentaux** ; **9. Réalisations futures** ; **10. Conclusion**