

Un modèle de projection de performance monocœur pour l'exploration de paramètres de conception sur environnement Arm

Clément Gavaille

CEA, DAM, DIF, F-91297 Arpajon, France
Inria, LaBRI, Univ. Bordeaux, CNRS, Bordeaux-INP, France
clement.gavaille@cea.fr

Résumé

Avec l'augmentation du nombre de cœurs par processeurs et l'introduction d'accélérateurs, il est de plus en plus difficile de choisir une architecture pour un nouveau supercalculateur. Ce choix doit, en plus, prendre en compte les besoins des applications cibles et les possibilités offertes par la pile logicielle. Si les aspects multi-cœur et mémoire de l'architecture sont souvent mis en avant, le comportement mono-cœur reste un des principaux obstacles aux performances des applications dans les machines d'aujourd'hui. Dans un tel contexte, la possibilité d'obtenir des informations sur les impacts des interactions entre l'architecture, la pile logicielle et l'application est essentielle pour effectuer le meilleur choix possible ou aider à sa conception. Ces travaux présentent un modèle de projection de performance pour machine fictive fondé sur l'exécution de l'application sur une machine actuelle. L'objectif est d'évaluer les variations de performance apportées par les différences entre un cœur de processeur, existant, vers un autre cœur, hypothétique. Pour effectuer cette projection, on analyse l'application en utilisant la pile logicielle ciblant la machine cible et on caractérise le maximum de performance (en GFLOP/s) qu'elle pourrait espérer atteindre. Cette approche est validée sur 3 applications CORAL : LULESH, MiniFE et Quicksilver en utilisant le cœur de deux processeurs Arm : le ThunderX2 de Marvell et le Neoverse N1 d'Arm. Enfin, le modèle est appliqué pour l'exploration de paramètres tels que la taille des vecteurs (Scalable Vector Extension, SVE), le passage de mémoire DDR4 à HBM2 ainsi que l'impact du choix de compilateurs sur la vectorisation SVE. Cette étude est effectuée sur LULESH, MiniFE et Quicksilver en utilisant trois cœurs d'architectures sources : le Neoverse N1 d'Arm, le ThunderX2 de Marvell et le A64FX de Fujitsu.

Mots-clés : Exploration de paramètres de conception, Projection de performance, architecture Arm
