

Performances et consommation d'énergie des charges de travail HPC sur un cluster basé sur le processeur Arm ThunderX2

Par Lougani Faouzi un résumé d'un article scientifique de :Filippo Mantovani , Marta Garcia-Gasulla , José Gracia , Esteban Stafford , Fabio Banchelli , Marc Josep-Fabrego ,Joel Criado-Ledesma , Mathias Nachtmann.

Introduction :

Dans ce document nous présentons un résumé des analyses de performances et la consommation d'énergie d'un système de calcul haute performance (HPC) basé sur Arm développé dans le cadre du projet européen Mont-Blanc 3. Ce système, appelé Dibona, principalement construit autour du processeur ThunderX2 .On commence par une étude du micro-benchmarking du cluster ,pour passer ensuite à une évaluation de niveau supérieur utilisant des applications HPC ,en appliquant un ensemble de charges de travail HPC parmi celles considérées dans le projet précédent .Cela dans un seul nœud, et après jusqu'à un millier de noeud.

Micro-benchmarking :

Les processeurs ThunderX2 ont plus de canaux de mémoire (bande passante mémoire) et de cœurs que le Skylake, mais une mémoire et horloge plus lentes, et des unités SIMD nettement plus courtes. Les deux processeurs ont des unités à virgule flottante (FPU) de performances similaires mais avec une légère meilleure performance de Skylake à cause de sa fréquence (5% de plus).

Pile logicielle :

Une analyse comparative du cluster ThunderX2 basé sur Arm Dibona et du supercalculateur MareNostrum4 basé sur Intel Skylake montre que la pile du ThunderX2 possède non seulement le compilateur mais également la bibliothèque MPI permettant la programmation parallèle, En général, la pile logicielle fournie par Arm a un niveau de maturité élevé, comparée à celle de Intel .

Consommation d'énergie :

Une mesure de la consommation d'énergie des trois applications scientifique complexe:

Alya :solveur multi-physique qui se base sur des méthodes d'éléments finis.

LBC :implémentation de la méthode Lattice Boltzmann de résolution de la dynamique des fluide.

Tangaroa : code de suivi de particules avec une arithmétique simple précision.

sur les nœuds ThunderX2 et Skylake est faite. On a observé que l'énergie-solution pour les différentes applications est approximativement la même sur les deux plates-formes. Par contre, si on prend en considération le produit de retard d'énergie, les meilleures performances du Dibona-X86 se traduisent également par une meilleure efficacité, par rapport au Dibona-TX2.

Scalabilité :

Scalabilité dans un seul nœud :une mise à l'échelle faible (weak scaling) à été faite , en exécutant les codes de (Alya,LBC,Tangaroa) et en fonction de la variation du temps de résolution dans un seul nœud de chaque machine. Les performances des nœuds Dibona-TX2 s'est avéré inférieur a ceux basé sur Skylake ce qui signifie que le nombre supplémentaire de cœurs et de canaux mémoire du CPU ThunderX2 ne surmonte pas entièrement les limitations des unités SIMD. .

Scalabilité entre les nœuds :

Une étude de la façon dont le temps de résolution varie en fonction du nombre de nœuds (en anglais strong scaling) pour une taille de problème totale fixe est faite avec Tangaroa sur Dibona-TX2 cette dernière a donné une efficacité plus élevée que sur MareNostrum4, donc le fait d'appliquer une mise à grande échelle (strong scaling) ,la taille du problème devient progressivement plus petite,et l'importance du temps de communication MPI augmente.