Point de vue – Marco Jacobs

VP of Marketing at Vector Fabrics.

Les multicœurs vont alimenter vos écrans

Ayant visité plusieurs salons technologiques en début d'année, il est clair pour moi que le multicœur arrive enfin réellement, et il arrive rapidement. Le Sandy Bridge d'Intel équipé de quatre cœurs x86 a commencé à être commercialisé en janvier. Haswell, la prochaine révision architecturale d'Intel, sera doté de huit cœurs. Lors du congrès Mobile World, nVidia a mis en avant son téléphone portable et son processeur de tablette Kal-El intégrant quatre cœurs et dont la fabrication devrait commencer en août prochain. Qualcomm a annoncé sa nouvelle architecture Krait, intégrant elle aussi quatre cœurs. TI a annoncé son nouveau DSP à 10 GHz, qui contient 8 cœurs VLIW haute performance tournant à 1,25 GHz. Les architectures graphiques sont passées de simples pipelines acheminant les pixels, à des processeurs vertex, puis ont ajoutées des ombreurs programmables pour devenir maintenant des ordinateurs multicœurs polyvalents bénéficiant d'une adoption rapide par le marché. Ce week-end, un de mes amis m'a montré son nouveau téléphone portable, un LG Optimus 2X. La dénomination « 2X » signifie double cœur ; le multicœur devient même un sujet qui enthousiasme les professionnels du marketing qui le mettent en avant comme une caractéristique produit principale.

Pourquoi cet engouement le multicœur ? Le multicœur est populaire parce qu'il résout plusieurs problèmes.

De nombreuses applications peuvent devenir bien plus rapides grâce à la parallélisation. Une résolution plus élevée et des pistes audio multicanaux combinées avec des fonctions vidéo 3D haute définition offrent une expérience multimédia optimisée. Un lecteur multimédia inclut des fonctions graphiques, audio et vidéo qui peuvent être réparties sur des processeurs multicœurs afin d'offrir davantage de performance. Un réalisme optimisée et un jeu de haute qualité nécessitent un grand nombre d'opérations de calcul exigeantes. Les consommateurs attendent de leur navigateur qu'il charge et affiche instantanément les pages Web. La résolution des écrans et des appareils photo est de plus en plus élevée afin d'afficher et capturer des images de la plus haute qualité. *Le multicœur existe parce qu'il permet de satisfaire à ce besoin de performance*.

La conception d'un processeur deux fois plus puissant que la génération précédente n'est pas une sinécure. Des pipelines plus profonds, mais qui constituent un risque spéculatif de panne, et une exécution superscalaire augmentent la performance mais diminuent l'efficacité. La performance finale augmente, mais la performance par millimètre carré de silicium diminue. Ceci n'est pas le cas avec le multicœur qui est relativement facile à mettre en œuvre. Il suffit de dupliquer le concept et d'ajouter une interconnexion. Il est bien plus simple de mettre en œuvre un processeur à quatre cœurs que de multiplier par quatre la performance d'un processeur unique. *Le multicœur existe parce qu'il résoud le problème de conception matérielle pour augmenter les performances*.

Une des façons d'augmenter la puissance des processeurs consiste à introduire davantage d'étapes de pipeline et à accélérer la fréquence d'horloge. Une augmentation des étapes de pipeline implique cependant une diminution du travail effectué par étape. De plus, une accélération de la fréquence d'horloge nécessite une alimentation électrique accrue ce qui donne une augmentation plus que linéaire de la consommation électrique puisque l'alimentation équivaut au carré de la tension. Ceci ne constitue donc pas une approche très économique en matière d'énergie, et les fréquences ont arrêté d'augmenter il y a un moment déjà avec l'introduction de nouveaux processus de fabrication. L'utilisation de plusieurs cœurs diminue la fréquence d'horloge moyenne, ce qui réduit la consommation énergétique, même si plusieurs cœurs fonctionnent simultanément. *Le multicœur existe parce qu'il résout le problème de la consommation électrique*.

L'introduction des processeurs VLIW avait fait basculer la complexité de l'architecture informatique vers le programme de compilation. L'histoire se répète à présent avec l'introduction des architectures multicœurs. La complexité n'est plus matérielle, mais logicielle. Cependant, il est trop tard pour un changement global de programmation logicielle qui consisterait à adopter de nouveaux langages de

programmation parallèle. La quantité de codes existants est très importante, l’écosystème d'outils de développement est très riche et il n'est pas facile d'apprendre un nouveau langage. Un moyen de camoufler la complexité due au parallélisme consiste à utiliser des API et celles-ci sont nombreuses : Pthreads, OpenCL, OpenMP, CUDA etc. L'utilisation d'une API est une bonne idée, mais ne résout qu'une partie du problème. Le vrai défi consiste à structurer votre code de sorte à profiter de ces API parallèles. Il faut de nouveaux outils de programmation pour analyser et partitionner l'application afin de tirer profit des nombreux systèmes multicœurs déjà disponibles sur le marché et bénéficier des capacités de calcul qu'ils offrent. Le multicœur existe et est voué à durer. Le coeur du problème réside dans la capacité à extraire le parallélisme des programmes séquentiels.