Un nouvel élan pour les modules processeur embarqués

Auteur : Jean-Philippe du TEIL, Responsable Marque Tokhatec

Le format ETX est aujourd'hui le format de module embarqué le plus déployé sur le terrain. Mais l'annonce de la fin de vie, l'an dernier, des processeurs Pentium M et Celeron M a semblé, dans un premier temps, sonner le glas pour l'ETX. Mais avec sa nouvelle génération de processeurs embarqués : la gamme Fusion, AMD redonne un futur à cette technologie. Ainsi le format ETX est de nouveau une alternative crédible et économique pour répondre aux besoins croissants en termes de calcul ou de traitement graphique en environnement embarqué non ventilé. Congatec a été le premier fabricant de modules COM à intégrer cette architecture révolutionnaire dans ses produits ETX, XTX et COM-Express. Grâce à cette nouvelle architecture, le facteur de forme ETX/XTX continue sa carrière en répondant aux besoins actuels et à venir.

C'est maintenant un fait acquis : la philosophie du Computer On Module est bien établie sur le marché, et ce depuis plus d'une décennie. Elle fait se rencontrer, par la dichotomie entre les fournisseurs de modules et les concepteurs de cartes porteuse, des problématiques variées et des solutions fiables. De part et d'autre, les développeurs se focalisent sur leurs centres de compétence ; on achète des solutions qui sont de véritables concentrés de savoir-faire, et on les assemble sous forme de blocs pré-intégrés, toujours avec l'aspect économique en exergue. Avec une vision à long terme, on s'aperçoit que ces technologies peuvent évoluer dans le temps, sans effort insurmontable au niveau système. Les systèmes deviennent évolutifs en termes de performance, leur durée de vie, maintenant indépendante des processeurs qui les équipent, augmente – tout comme les exigences des utilisateurs.
Le standard ETX, introduit il y a environ 8 ans, est maintenant l'un des standards les plus répandus, répondant à une large gamme d'applications. La migration vers le format XTX est transparente pour les applications qui ne se servent pas du Bus ISA, les deux spécifications partageant le même format physique. XTX est toujours un format d'actualité, grâce au support de l'interface Serial-ATA depuis la version 3.03.

Le format ETX/XTX face à la fin de vie du Pentium M et du Celeron M
À la suite de l'annonce de fin de vie des processeurs Pentium et Celeron M et des chipsets 855/852, on a vu s'élever des inquiétudes quant au futur de l'ETX/XTX dans le créneau des hautes performances. Démocratisation des écrans tactiles, tendance à la complexification des interfaces utilisateur, apparition d'écrans de plus en plus grands et de résolutions croissantes ; les applications modernes sont de plus en plus exigeantes en termes de performance graphique, inaccessible avec les générations précédentes de processeurs. Phénomène de mode, ou bien exigence réelle du marché : la maîtrise de la consommation électrique est au cœur de bien des problématiques. On considère généralement que la consommation maximale pour les systèmes non ventilés et alimentés sur batteries ne doit pas dépasser la valeur communément admise de 20 watts.

L'Architecture AMD Fusion ouvre de nouvelles perspectives
AMD a fait une avancée significative dans la voie de la résolution de ce problème, avec une approche fondamentalement nouvelle. L'Architecture Fusion combine sur une même puce, un

processeur (CPU) et une unité graphique (GPU) avec une APU (Accelerated Processing Unit). Le processeur graphique se nomme maintenant GPGPU, pour General Purpose Graphic Processing Unit, et se distingue des GPU traditionnels par ses unités de traitement parallèle flexibles. Par voie de conséquence, le GPGPU peut également être mis à profit pour des opérations de calculs intensifs et parallélisables. Un GPGPU peut ainsi être crédité d'un gain notable de performance, même en dehors de la sphère graphique.

Architecture Fusion : les raisons de l'efficacité

Le principe directeur de l'Architecture Fusion repose sur le fait que sur un calculateur donné, les processus se déroulent la plupart du temps de manière séquentielle. En conséquence, la parallélisation ne peut être réalisée de manière physique que sur des systèmes multiprocesseurs, ou bien de manière virtuelle en gérant le contrôle du temps partagé appliqué à des processus relativement importants. La situation est différente avec un GPU : les tâches sont distribuées sur une agrégation d'organes de traitements hautement spécialisés, nombreux, petits et indépendants, et qui sont reliés entre eux en fonction de leurs affectations. La nouveauté réside dans le fait que les affectations des processeurs individuels ne sont pas figées 'en dur' (ce qui est le cas, par exemple, du Vertex Shader Unit dans un GPU simple). Au lieu de cela, les tâches individuelles sont librement configurables, dans une certaine mesure comme dans un Network Processor. Pour le développeur logiciel, tout ceci est transparent : les organes de traitement du GPGPU sont basés sur des standards comme Direct Compute (Microsoft) ou OpenCL (à ne pas confondre avec OpenGL). De plus, AMD propose des kits de développement logiciel comme support au développement.

Dans le monde réel, les formulations des tâches sont rarement séquentielles. De ce fait, il faut s'attendre à de substantiels gains de performance quand on utilise un APU intégré, de par sa capacité à traiter des travaux sériels et parallèles simultanément. Les architectures de processeur traditionnelles, et leurs outils de développement, ne sont généralement pas adaptés au traitement de données vectorielles. On retiendra que les applications graphiques classiques n'ont pas le monopole de l'accroissement de performance dû à la parallélisation.

Sous le nom de 'G-Series with Fusion Technology', AMD propose à la vente, depuis le début de l'année, la seule solution APU sur une seule puce du marché. La demande croissante de performance des applications du secteur embarqué devrait permettre de qualifier cette nouvelle technologie d'aussi révolutionnaire qu'a été l'introduction du multi-cœur dans les applications Grand Public. Les avantages concurrentiels en termes de performance et de consommation sont clairement identifiables. Toutefois, il reste des points à repenser.

Les moyens de mesure de performance (benchmarks), que l'on a l'habitude d'utiliser pour comparer les mérites des plates-formes matérielles, perdent de leur acuité. Ce qui sera décisif dans le futur, c'est la performance de l'APU, dont on sait qu'elle peut différer notablement d'une plate-forme à l'autre, selon que les applications ont plusieurs de tâches à paralléliser. Les benchmarks classiques 2D et 3D donnent une idée raisonnablement précise du potentiel de l'APU, puisqu'ils rendent compte de la puissance de traitement dans un seul mode graphique. Les figures 1 et 2 rendent compte de la performance d'exemplaires de pré-production d'APU Fusion en comparaison avec d'autres processeurs dans deux cas de figure, une application générale (performance globale) et un benchmark 3D. On notera que la consommation des systèmes diffère notablement.

AMD Fusion Série G : évolutivité et spécifications

A ce jour, tous les processeurs Fusion Série G sont disponibles en tant que produits embarqués sur une durée de 5+2 années. Les fréquences vont de 1.0 à 1.6 GHz, en APU simple et double cœur, chacun avec un cache de 512 Ko. Les consommations vont de 9 à 18 W en fonction de la fréquence et du nombre de cœurs. De surcroit, il existe une version à basse consommation, sans GPU.
A part les deux contrôleurs graphiques indépendants, chaque APU offre 4 lanes PCI-Express 2.0. Comme il est de règle chez AMD, la banque de Ram en 64 bits de largeur est directement connectée à l'APU. Côté implémentation physique, AMD suit le mouvement du marché de l'embarqué, avec une déclinaison de la Série G en deux boîtiers. Le hub AMD A55E1, qui a été conçu spécialement pour adresser le marché de l'embarqué, regroupe les interfaces PCI, PCI-Express, USB, Serial-ATA et HD-Audio. Les deux boîtiers sont connectés, simplement et efficacement, par 4 lanes PCI-Express 2.0 (Figure 3).

Pourquoi choisir un module ETX ou XTX ?
La règle de base dicte que les COM (Computer-On-Modules) sont de petits PC embarqués avec un format (dimensions, connectique) standardisé, plus un certain nombre de fonctions périphériques. Ces modules se montent facilement sure des cartes porteuses spécifiques (souvent désignées sous le nom de Cartes Métier). Le processeur, son environnement immédiat, ses périphériques, qui représentent la partie difficile du développement matériel, sont déjà intégrés et validés sur le module lui-même ; le cycle de développement des applications embarquées s'en trouve réduit d'autant. Les développeurs peuvent dès lors se focaliser sur la partie spécifique de l'application, là où résident leurs compétences. Ainsi, il est possible, rapidement et facilement, d'implémenter une nouvelle architecture comme Fusion en changeant le module processeur.
'' *Le format ETX/XTX s'est imposé comme le premier standard de Computer On Module sur des millions de cartes porteuses. Pour de nouveaux développements en quête de plus de puissance, il est intéressant de pouvoir s'appuyer sur une technologie éprouvée comme l'ETX/XTX et ainsi continuer à utiliser les cartes porteuses déjà développées afin de réduire les coûts de migration*'' explique Jean-Philippe du TEIL, Responsable Marque chez Tokhatec le partenaire de Congatec en France.
C'est dans cet esprit que Congatec annonce les modules conga-EAF (format ETX) et conga-XAF (déclinaison XTX). Le cœur des deux modules est un AMD Fusion série G, accompagné du Hub Hudson E1 ; ils sont disponibles à 1.2 et 1.5 GHz. Les versions double-cœur tournent à 1.0, 1.4 et 1.6 GHz, l'éventail des consommations allant de 9 à 18W. En standard, l'équipement mémoire est un module SO-DIMM DDR3 jusque 4 Go à 1066 MHz, tout en supportant à la fois la SDRAM-DDR3 en 1.5V et la DDR3L à 1.35V.
Toujours en standard, les modules acceptent 4 périphériques PCI (révision 2.3, 33 MHz), proposent 6 ports USB 2.0, 2 ports Serial ATA II, 2 canaux IDE (maître/esclave, jusqu' ATA 133), une interface Ethernet 10/100 Mbps, un port audio HDA avec support analogique (entrées et sortie au niveau ligne, entrée microphone) avec un composant ALC262. Les modules sont compatibles ACPI et supportent le mode suspend-to-RAM (S3). On va également y retrouver des fonctions courantes : I2C, chien de garde, pilotage du rétro-éclairage pour les écrans LCD. Les deux modules se différencient par la présence d'une interface ISA complète, implémentée avec un ITE8888G, pour la version ETX conga-EAF, et par la présence de 4 lanes PCI-Express pour la

version XTX conga-XAF (pour ce dernier, les lanes peuvent être réunies en un port x4). L'APU graphique avec ses deux contrôleurs indépendants supporte les modes VGA (jusque 2560x1600), un ou deux canaux LVDS en 18 ou 24 bits de large, Display Port et HDMI/DVI.

Un regain de pérennité pour les applications ETX/XTX

Les particularités de cette nouvelle gamme de processeurs chez AMD, en font une solution de choix pour le marché de l'embarqué, surtout pour les utilisateurs d'ETX/XTX qui voient ainsi leurs applications prolongées de plusieurs années. On les trouvera ainsi dans les secteurs de l'automation industrielle, les terminaux-points de vente, les applications médicales, le divertissement et l'affichage interactif. Ces applications ont en effet en commun, une tendance généralisée vers le réalisme 3D.

De nos jours, que ce soit dans les terminaux de machines ou dans des applications interactives, les écrans LCD tactiles à haute résolution requièrent plus de performance qu'un système fan-less ne peut fournir. La technologie Fusion permet aux concepteurs de ces systèmes de faire croître la performance sans modification matérielle majeure. Cela se retrouve visuellement sur la qualité des interfaces Homme-Machine modernes ; dans le même élan, l'architecture Fusion ouvre de nouvelles possibilités pour les applications encore plus exigeantes en termes de contenu graphiques, notamment dans le secteur de l'imagerie médicale. Ces utilisations massivement graphiques vont en effet pouvoir exploiter la parallélisation inhérente des APUs.

Ajoutons à cela les bénéfices d'une architecture pouvant se passer de ventilation, de par son excellent rapport performance/consommation ; cela apparaît clairement aux concepteurs de systèmes alimentés sur batterie, autonomes en termes de fourniture d'énergie. Enfin, les modules ETX et XTX basés sur l'architecture AMD Fusion vont avoir une durée de vie sur le marché importante, ouvrant la porte à de nouvelles dimensions aussi bien graphiques qu'interactives.

Table 1: Comparaison des processeurs AMD Série G

CPU Model	Clock Speed	DDR3 Speed	Integrated GPU	CPU Cores	Max TDP
T56N	1.6GHz	1066	Radeon HD 6310	2	18W
T48N	1.4GHz	1066	Radeon HD 6310	2	18W
T40N	1.0GHz	1066	Radeon HD 6250	2	9W
T52R	1.5GHz	1066	Radeon HD 6310	1	18W
T44R	1.2GHz	1066	Radeon HD 6250	1	9W

Fig. 1: Comparaison des performances graphiques



Fig. 2: Comparaison des performances globales

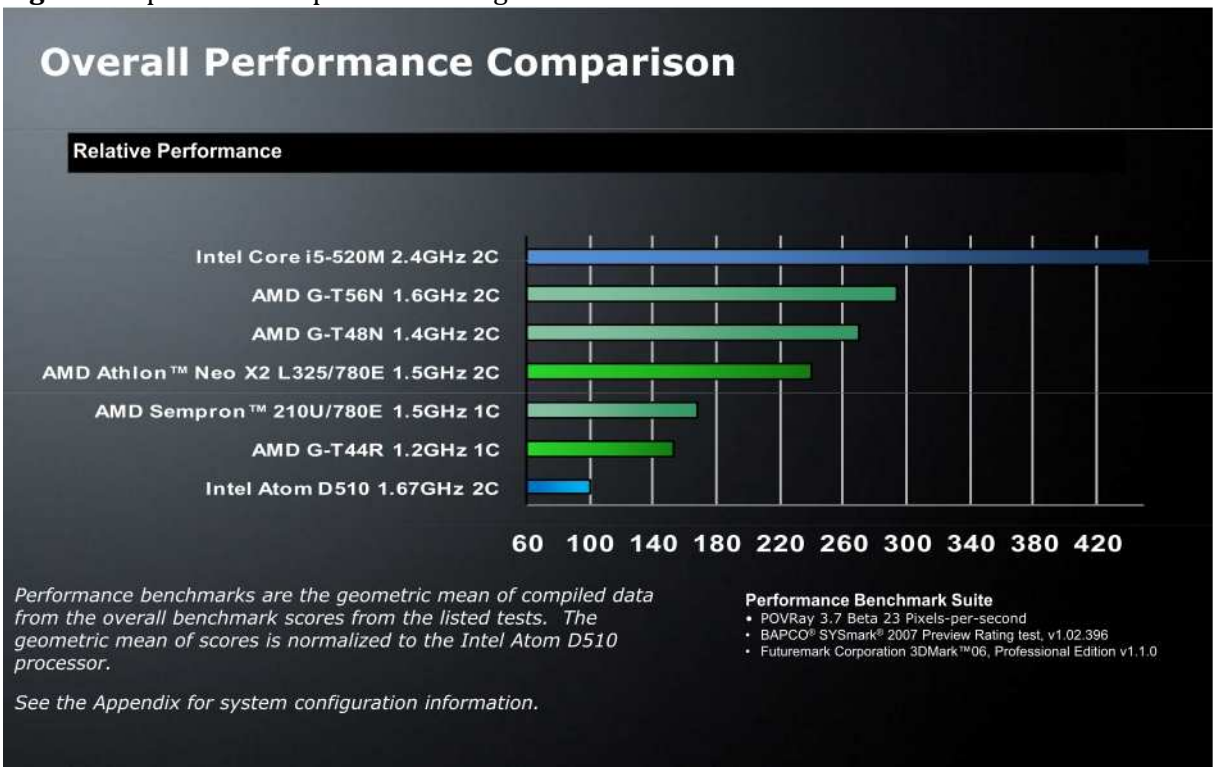


Fig. 3: Synoptique du chipset avec ses interfaces périphériques

