

Hautes performances pour tous

Normes Computer-on-Module



▲ Contribué par Congatec

Figure 1. Les différentes tailles de modules des normes relatives aux Computer-on-Modules indépendants des fabricants.

Il se passe beaucoup de choses sur le marché des Computer-on-Module. COM Express 3.1, dispose d'une nouvelle version de la norme Computer-on-Module la plus réussie. De même COM-HPC, la norme informatique embarqué haute performance, soulève également de nombreuses questions. Alors, que doivent savoir les OEM et les concepteurs de systèmes ?

Selon les chiffres publiés par IHS Markit, les Computer-on-Modules sont le principe de conception embarqué le plus utilisé, devant même les cartes embarquées classiques telles que les cartes SBC de 3,5 pouces ou Mini-ITX. La grande popularité de la conception de

systèmes embarqués provient du mariage réussi de la conception d'une carte porteuse flexible et spécifique au client avec des modules prêts à l'emploi et faciles à intégrer qui incluent tous les pilotes et micrologiciels nécessaires. Ces super composants intègrent tous les briques de base principaux comme l'unité centrale, la mémoire vive, les interfaces à haut débit et souvent aussi l'unité graphique, le tout dans un seul boîtier dont les fonctions sont validées. Un autre avantage est le fait que les Computer-on-Modules de la même norme sont librement interchangeables, tant entre les générations de processeurs qu'entre les fabricants. Les OEM disposent ainsi d'une flexibilité totale pour adapter et mettre à niveau leurs solutions avec la dernière technologie de processeur, même après plusieurs années. Cela facilite également la mise en œuvre de stratégies multi-fournisseurs, ce qui offre des avantages en termes de prix, et surtout, garantit la disponibilité. Deux comités indépendants s'occupent de la normalisation des modules : le PICMG, qui est hébergé en Amérique, et le SGET allemand ; ensemble, ils s'occupent actuellement de quatre normes Computer-on-Module, la plupart d'entre elles fournissant de nombreux variants. Ces normes sont COM-HPC et COM

Express pour le segment haut de gamme, et SMARC et Qseven pour le segment basse consommation.

COM-HPC, le standard haute performance

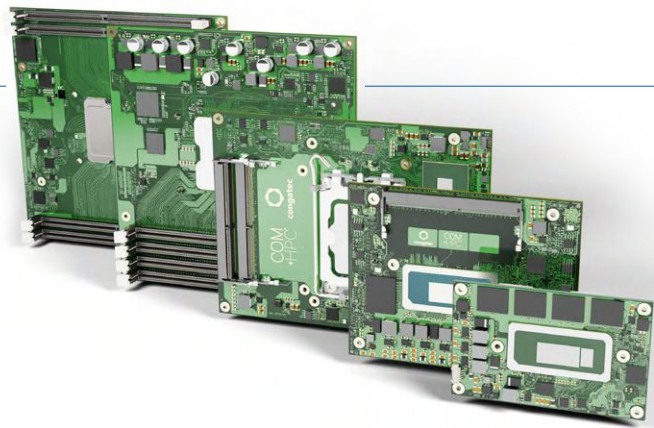
COM-HPC, la plus récente norme Computer-on-Module du PICMG, est destinée aux conceptions d'ordinateurs embarqués haute performance, qui ne pouvaient bénéficier des normes précédentes. Ses performances sont supérieures à celles de la norme COM Express, leader mondial. COM-HPC vise les nouvelles interfaces à haut débit telles que PCI Express 4.0 et 5.0, ainsi que l'Ethernet 25 Gbits. Il propose à cet effet deux versions différentes de modules, qui ont été développées par le sous-comité COM-HPC sous la direction de son président Christian Eder de Congatec : COM-HPC Server et COM-HPC Client. Leurs principales différences techniques résident dans l'encombrement, le nombre et le type d'interfaces prises en charge et la capacité de mémoire. La spécification COM-HPC Mini est une nouveauté. Elle offre les mêmes avantages dans un format carte de crédit.

Modules COM-HPC Server

COM-HPC Server définit l'ultra-haut de gamme de l'informatique embarquée, en s'adressant aux nouveaux serveurs de edge et fog en environnements difficiles qui doivent gérer des charges de travail de plus en plus massives. À cette fin, COM-HPC Server spécifie deux tailles d'encombrement avec jusqu'à 64 voies PCIe et jusqu'à 256 Gigaoctets/s, ainsi que jusqu'à 8x Ethernet avec 25 Gbits/s chacun. COM-HPC Server ne se limite pas à la technologie x86 mais permet également d'utiliser des processeurs RISC, des FPGA et des GPGU - ce qui ajoute de nouvelles perspectives de modularisation. Afin de répondre aux exigences des applications serveur, les modules offrent également des modes maître-esclave et une gestion à distance. En s'appuyant sur le jeu d'instructions de la puissante norme IPMI, la technologie serveur est également disponible pour les Server-on-Modules. Avec les modules COM-HPC Server offrant un budget énergétique allant jusqu'à 300 watts, cette norme est adaptée au développement de serveurs embarqués ultra-hautes performances edge et fog. En comparaison, les Server-on-Modules COM Express Type 7 les plus puissants aujourd'hui ne prennent en charge qu'un maximum de 100 watts. Une autre différence importante réside dans le nombre de broches de signal : le connecteur COM Express compte 440 broches, tandis que le COM-HPC en offre presque le double avec 800.

Modules COM-HPC Client

Les modules COM-HPC Client sont conçus pour les systèmes embarqués haute performance avec graphiques intégrés. Ils offrent quatre sorties graphiques via trois interfaces DDI (Digital Display) et une interface DisplayPort embarquée (eDP).



Ils hébergent jusqu'à quatre sockets SO-DIMM avec jusqu'à 128 Go de RAM. Pour la connexion des périphériques, 48 voies PCIe et 2 x USB 4.0 sont disponibles ; les modules caméras embarquées peuvent également être connectés directement via deux interfaces MIPI-CSI. Les modules COM-HPC Client seront disponibles en trois tailles différentes : 120 mm x 160 mm (taille C), 120 mm x 120 mm (taille B) et 120 mm x 95 mm (taille A).

Modules COM-HPC Mini

COM-HPC Mini est une nouvelle norme pour les Computer-on-Modules en cours de développement au PICMG. Actuellement, le sous-comité technique a approuvé le brochage et l'encombrement de la nouvelle spécification Computer-on-Module haute performance de la taille d'une carte de crédit (95 x 60 mm). Avec ses 400 broches, la nouvelle norme COM-HPC Mini est conçue pour répondre aux besoins croissants d'interface des ordinateurs edge hétérogènes et multifonctionnels. Les extensions comprennent jusqu'à 4 x USB 4.0 avec une fonctionnalité complète, y compris Thunderbolt et le mode alternatif DisplayPort, PCIe Gen 4/5 avec jusqu'à 16 voies, 2 ports Ethernet 10 Gbits/s et bien plus encore. Si l'on ajoute à cela le fait que le connecteur COM-HPC Mini est qualifié pour des débits de plus de 32 Gbits/s - ce qui est suffisant pour prendre en charge PCIe Gen 5 ou même Gen 6 - il est clair que ses capacités vont bien au-delà de celles de tous les autres standards de modules au format carte de crédit.

COM Express, norme module la plus populaire au monde

Cela signifie que le plus petit emplacement COM-HPC Client est presque de la même taille que COM Express



▲
Figure 2. Congatec propose une gamme complète de COM-HPC allant du COM-HPC Server et Client au COM-HPC Mini.

Figure 3. La toute dernière technologie processeur comme les processeurs haut de gamme Intel Core 13^e Gen en BGA se retrouve sur les modules COM-HPC et COM Express.

Basic, soit 125 mm x 95 mm. Cela montre que COM-HPC Client se trouve bien au-dessus de COM Express et cible les applications qui ne peuvent être traitées avec COM Express. COM Express a été lancé en 2005 et, parmi les normes du Computer-on-Module présentées ici, c'est celle qui existe depuis le plus longtemps. La spécification définit une famille de modules de tailles et de types de broches différents. Contrairement aux spécifications de modules COM-HPC et SFF (*small form factor*) Qseven et SMARC, COM Express se concentre uniquement sur les processeurs x86. Avec la ratification de la spécification 3.1, COM Express prend désormais en charge les dernières interfaces haut débit telles que PCIe 4.0 et USB 4. Malgré ces améliorations, les modules COM Express 3.1 Type 6 sont entièrement rétrocompatibles avec les modules 3.0 et les cartes porteuses, ce qui garantit que même les conceptions plus anciennes peuvent être équipées des nouveaux processeurs.

Server-on-Modules COM Express Type 7

Comme COM-HPC, COM Express propose également des modules serveur et client, qui sont principalement disponibles dans les brochages connus Type 6 (client) et Type 7 (serveur). Comme pour COM-HPC, le brochage Type 7 server est un Server-on-Module sans tête et sans sorties graphiques. Il est également conçu pour les serveurs embarqués edge et fog. Il prend notamment en charge jusqu'à 4 x 10 GbE et jusqu'à 32 x voies PCIe Gen 3.0 à haut débit pour les interfaces et les supports de stockage. Ces Server-on-Modules sont disponibles avec des processeurs Intel® Xeon® D ou des processeurs AMD EPYC Embedded 3000. Pour eux, congatec propose également un écosystème de 100 watts avec des solutions de refroidissement prêtes à l'emploi pour simplifier la conception des Server-on-Modules COM Express les plus puissants.

Computer-on-Modules COM Express Type 6

Pour les applications embarquées classiques avec graphiques, les modules PICMG COM Express Type 6 sont le choix idéal. Ils sont équipés de processeurs embarqués allant des Intel® Core™, Pentium® et Celeron® aux AMD Embedded R-Series. Disponibles

dans des surfaces de 95 mm x 125 mm (Basic) ou 95 mm x 95 mm (Compact), ils fournissent 440 broches à la carte porteuse pour une large gamme d'interfaces informatiques modernes. Prenant en charge jusqu'à quatre écrans indépendants, 24 voies PCIe, l'USB 2.0 et l'USB 3.0, ainsi que les interfaces Ethernet, bus CAN et série, ils offrent tout ce qui est nécessaire pour construire des API, IHM, systèmes d'atelier ou stations de travail SCADA puissants dans les salles de contrôle. Parmi les autres domaines d'application figurent les systèmes de signalisation numérique haut de gamme et les équipements médicaux performants pour l'imagerie diagnostique. Avec la mise à jour de la spécification 3.1, les modules COM Express Type 6 peuvent désormais fournir en option des connecteurs MIPI-CSI sur le module.

Modules COM Express Type 10 Mini

Le plus petit format de la spécification - COM Express Mini, mesurant 55 mm x 84 mm, est pris en compte par le brochage PICMG Type 10 et complète l'ensemble des spécifications COM Express pour les conceptions SFF. Ces modules sont conçus pour les processeurs Intel® Atom™ et Celeron® basse consommation. Ici aussi, les modules peuvent exécuter deux connecteurs MIPI CSI avec COM Express 3.1. Comme la même technologie de connecteurs et les mêmes guides de conception sont exploités dans l'ensemble de l'écosystème PICMG COM Express, les développeurs sont en mesure de réutiliser un nombre important de fonctions, ce qui constitue le principal avantage de cette mini-spécification. Toutefois, les normes SGET SMARC et Qseven sont plus largement établies et utilisées ; ces deux normes prennent en charge les processeurs d'application x86 et ARM.

SMARC pour la vision embarquée

SMARC s'adresse au haut de gamme des applications SFF. Cette norme a fait l'objet d'une mise à jour majeure avec la révision 2.1. Cette nouvelle révision présente de nombreuses nouvelles fonctionnalités, telles que la prise en charge de SerDes pour une connectivité périphérique étendue et deux interfaces supplémentaires sur le module qui peuvent être utilisées pour connecter un total de 4 caméras MIPI-CSI afin de répondre à la demande croissante de réunir l'informatique et la vision embarquées. Ces nouvelles fonctionnalités sont rétrocompatibles avec la Rev. 2.0 et toutes les extensions de la Rev. 2.0 sont optionnelles, de sorte que tous les modules SMARC 2.0 de congatec sont automatiquement compatibles avec SMARC 2.1. Outre les deux interfaces MIPI sur le connecteur, le SMARC se distingue également par la prise en charge des interfaces sans fil telles que WLAN et Bluetooth directement sur le module. Les processeurs idéals pour les modules SMARC sont les derniers processeurs Intel Atom ou toute la gamme des nouveaux processeurs d'application i.MX 8. 

Figure 4. Carte porteuse SMARC 2.1 et carte SBC évolutive de 3,5 pouces : le conga-SMC1 comble le fossé entre les conceptions basées sur des modules et les cartes standard hautement évolutives disponibles dans le commerce.



230071-04