

Quelle configuration pour le PC industriel de demain ?

Les architectures PC envahissent le monde des automatismes qui bénéficie des dernières avancées technologiques développées pour des machines d'usage plus courant. Tour d'horizon des composants qui constitueront le PC industriel du futur.

Les PC ne sont plus cantonnés à nos ordinateurs personnels, nos machines de bureaux ou aux stations de travail des bureaux d'études. Depuis plusieurs années déjà, pour accompagner la hausse de la complexité des applications, ces architectures supplantent les automates classiques sur les machines de production. Il existe plusieurs modèles de ces PC industriels : des Panel PC, qui regroupent derrière un écran toute l'électronique nécessaire à la gestion d'une machine, des PC industriels logés dans des armoires électriques, ou encore des PC sur rails. Ils sont utilisés pour des tâches de mesure, de commande et de régulation à grande vitesse, ainsi que pour la conduite et la supervision directement sur la machine.

DU ROBUSTE

Ces PC conçus pour les environnements de production répondent à des cahiers des charges contraignants. En particulier, ils doivent résister aux agressions extérieures, poussières, eau, vibrations, chocs, perturbations électromagnétiques, etc., employer des systèmes de refroidissement efficaces en toutes circonstances, accueillir

des cartes d'acquisitions et les entrées-sorties compatibles avec les composants des lignes de production et utiliser des interfaces homme-machine spécifiques aux équipements sur lesquelles ils sont implantés. Et surtout, les notions de sécurité et de fiabilité sont des éléments primordiaux. Pas question pour ces machines de « planter » comme un vulgaire PC trop sollicité ou de rendre l'âme à la moindre anicroche. Pour cela, il faut éviter les technologies trop fragiles et les composants trop nombreux ou comportant des pièces en mouvement. Ils adoptent aussi, si nécessaire, des alimentations redondantes, afin d'éviter toute coupure. Dans les atmosphères explosives, il est également primordial de limiter les consommations de courant trop importantes et les sources d'étincelles. Enfin, « la notion de pérennité est très importante », note Frédéric Lentz, chef de produits Automates embarqués chez Siemens. Les clients doivent être sûrs qu'ils trouveront, par exemple en cas de panne, des composants de rechange pour leurs machines.

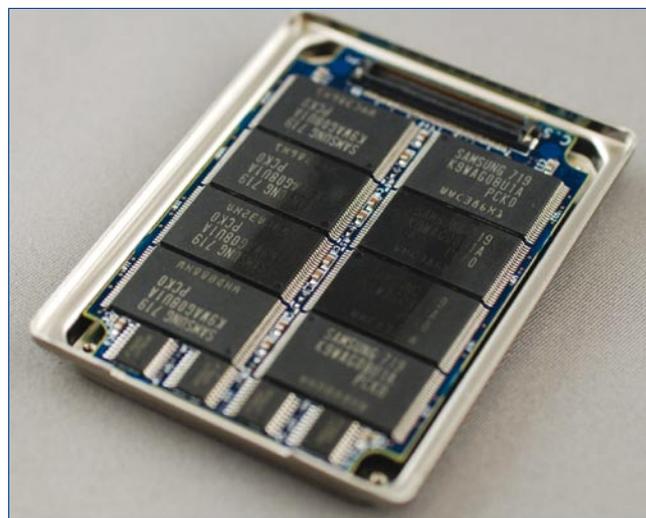
Pour répondre à toutes ces contraintes, « on ne se contente pas de prendre une base

PC standard et de la durcir », déclare Olivier Rambaldelli, responsable marketing de B&R Automation France. Sur nos machines, l'agencement des composants à l'intérieur des boîtiers est spécifique, en particulier pour optimiser leur refroidissement. Chipset, processeur et autres composants sont directement liés au radiateur par l'intermédiaire de matériaux à conductivité thermique élevée. On élimine aussi le plus possible la présence de fil dans les boîtiers ». Même recherche avec la famille de Box PCs KIC (Kontron Intelligent Computer) de Kontron, qui est dotée d'interfaces avant et arrière qui

lui permettent d'être intégrée directement dans le châssis de machines, sans utiliser de rack ni de câblage additionnel à l'avant du boîtier.

Ces PC sont généralement compacts et durcis et leurs connectiques sont placées de façon à faciliter les branchements en réduisant les contraintes sur les fils.

Cependant, qui dit robuste ne dit pas forcément vieillot et limité en performances. Bien au contraire. « Les PC industriels bénéficient des évolutions venues des PC traditionnels et l'écart entre la sortie de ces techno-



Les disques SSD offrent l'avantage d'offrir une grande vitesse de lecture et d'écriture et ne s'usent pas.

logies et leur adoption est de plus en plus court », explique Olivier Rambaldelli. Tous les composants sont concernés : microprocesseurs, mémoire de masse, connexions, écrans... Et le portrait robot du PC industriel de demain est très proche d'une machine high-tech.

PROCESSEURS MULTICŒURS OU ÉCONOMIQUES

La grande nouveauté des PC industriels de nouvelle génération est apportée par les microprocesseurs multicœurs. Les dernières générations de machines, comme les PPC800 de B&R ou les C66xx de Beckhoff, exploitent ainsi des Core2Duo

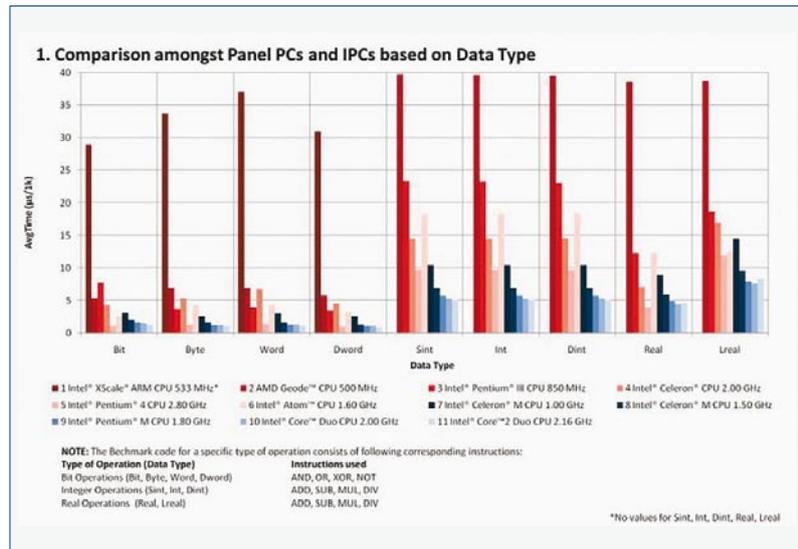
plusieurs cœurs sur le même processeur, ils permettent de paralléliser les tâches (on parle de *multithread*), le contrôle et la visualisation, par exemple. Auparavant, pour cela, il était nécessaire de partager la bande passante de l'unique processeur entre les différentes applications. Cette nouvelle technique est plus rapide, permet d'économiser en mémoire et en câblage, mais est aussi plus sûre. « Il est désormais possible d'intégrer une boucle de sécurité dans l'automate, pour satisfaire la nouvelle directive machine », commente Frédéric Lentz. A noter, sur les machines actuelles, B&R Automation s'appuie, pour sa part, sur une puce dédiée qui est chargée



(biprocésseur) d'Intel associés aux chipsets adéquats, voire des Mobile Core i3 (2,13 GHz) à Core i7 (2,53 GHz) – avec algorithme de correction d'erreurs ECC (*Error Correcting Code*) en option sur les derniers Simatic de Siemens ou la carte CPU CP6002 de Kontron. « En fonction de leur configuration matérielle, les PC de la série C affichent ainsi une puissance de calcul près de deux fois supérieure à celle de leurs prédécesseurs de la série B », annonce-t-on chez Beckhoff qui n'hésite pas à déclarer qu'équipés de ce processeurs, les modèles de la série CP77xx deviennent de « vrais PanelPC ». Supportant jusqu'à

de collecter les données sur le fonctionnement de la machine, à des fins de diagnostics et de statistiques.

Pour les panel PC, les constructeurs optent également pour le processeur Atom d'Intel. Conçu initialement pour les portables, ce composant très compact qui peut être cadencé jusqu'à 1,6 GHz « autorise la production de PanelPC extrêmement petits », explique-t-on chez Beckhoff qui n'hésite pas à déclarer qu'équipés de ce processeurs, les modèles de la série CP77xx deviennent de « vrais PanelPC ». Supportant jusqu'à

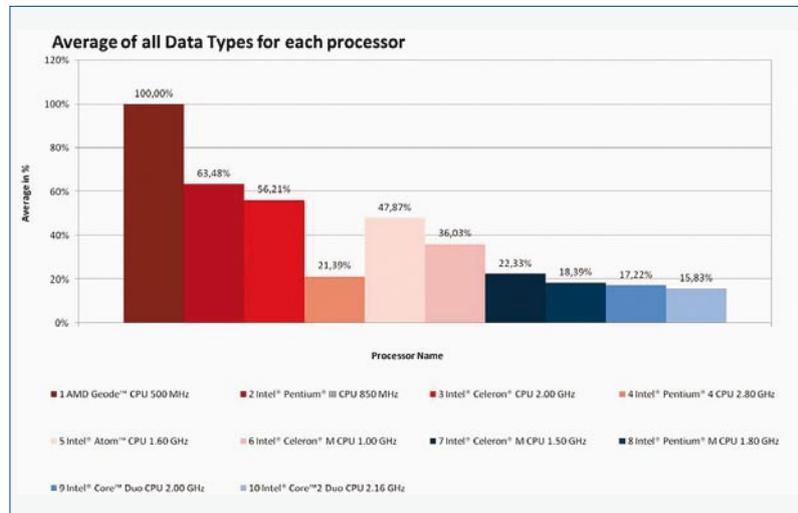


Selon une étude de l'association PCL Open, les processeurs multicœurs comme les CoreDuo sont nettement plus rapides que les processeurs monocœurs (doc. Beckhoff).

3 Go de mémoire, il assure des temps de traitement rapides pour des applications nécessitant beaucoup de mémoire. Mais surtout, l'Atom présente l'intérêt d'être particulièrement économe en énergie : 2,5 W contre près de 35 pour un Pentium 4. C'est aussi ce processeur que l'on retrouve sur les panelPC de B&R ou ceux de Siemens homologués Atex. « Avec ces machines, on peut mettre des unités de traitement en atmosphère explosive, dans des endroits où cela était impossible auparavant », assure Frédéric Lentz.

SYSTÈME D'EXPLOITATION 64 BITS

Les systèmes multicœurs permettent également aux industriels de virtualiser (ils disposent d'instructions dédiées en standard pour cela) les environnements, autrement dit de faire tourner différentes « parties » du PC sous des systèmes d'exploitation différents, plusieurs versions de Windows ou Windows et Linux, par exemple. Mais les processeurs multicœurs expriment toute leur puissance lorsqu'ils sont pilotés par un système d'exploitation 64 bits tel



Le processeur Atom, développé pour les PC portable, bénéficie de performances élevées, tout en consommant dix fois moins d'énergie qu'un Pentium (doc. Beckhoff).



A des fins de diagnostic ou de statistiques, les PC industriels de B&R Automation intègrent une puce dédiée à la sécurité qui enregistre les évolutions de certains paramètres de la machine.

que Windows 7. Cette version permet aussi de passer la limite des 3 Go de mémoire adressables des précédentes moutures, pour accélérer les applications manipulant de gros volumes de données. « La virtualisation permet de répondre à une demande forte de l'industrie : réduire le nombre de nomenclatures machines, autrement dit réduire les références et le nombre de composants », commente Frédéric Lentz.

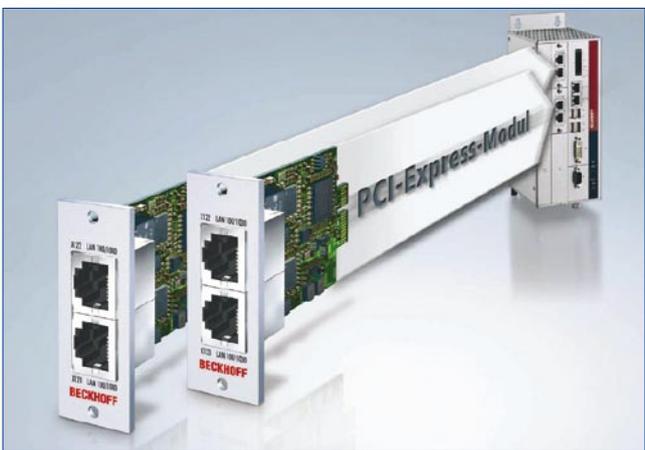
DES MÉMOIRES DE MASSE PLUS SÛRES

Côté stockage, le PC industriel de demain propose plusieurs possibilités. Pour les gros volumes de données, les disques durs restent la solution reine. Mais à condition d'en assurer la sécurité par un système de ma-

trice de disques Raid (*Redundant Array of Independent Disks*), qui consiste à dupliquer (ou plus encore) le disque principal en permanence.

Chez Beckhoff, tous les développements de cartes construites autour de l'Intel CoreDuo disposent ainsi en standard d'une sécurité Raid1. Il suffit juste d'y connecter deux disques.

Cette méthode est efficace, mais « moins il y a de doublon et plus on est fiable », note Frédéric Lentz. D'autant que le fonctionnement des disques classiques est basé sur des pièces en mouvement. Pour cette raison, les constructeurs proposent également des technologies de stockage statiques : cartes Compactflash (généralement jusqu'à 16 Go), peu performantes en vitesse mais amovibles, ou encore les disques SSD (*solid state disk*). Ces assemblages de cartes flash ou de mémoire DRAM battent des records de vitesse, avec des temps de réponse de l'ordre de 0,1 milliseconde, contre 10 ms pour un disque classique, et des débits de près de 100 Mo par seconde, soit près de trois fois plus qu'un disque dur. En outre, ils ne chauffent pas et ne souffrent d'aucune usure.



Plus compacts et plus rapides, les nouveaux ports PCI Express remplacent les ports PCI classiques.



DES ÉCRANS PLUS LARGES

Pour les écrans, la mode est au Wide, format 16:9 ou 16:10, plutôt qu'au traditionnel 4:3. Chez Siemens, « toute la génération 2011 de PC industriels sera équipée de ce type d'écrans larges », annonce Frédéric Lentz. Explication du spécialiste : d'abord, « après être passé à ce format à la maison et sur nos PC de bureau, nous y sommes désormais plus habitués », explique-t-il. Et surtout, ces modèles sont désormais 35 à 40 % moins chers que les 4:3. Évidemment, les industriels devront s'assurer que leurs applications sont compatibles avec ce changement de format et la déformation d'image que cela implique, notamment pour la visualisation. Les anciens écrans continueront aussi certainement d'être proposés encore longtemps, ne serait-ce que pour la rechange.

Dans ce domaine, chaque fabricant peut développer ses standards, à l'image de B&R et son SDL (*Smart Display Link*), un câble DVI capable d'assurer simultanément les données d'affichage, des données issues d'un écran tactile et celles issues du port USB installé sur la face des écrans.

DES ACQUISITIONS ULTRA-RAPIDES

Comme pour les écrans, les ports PCI laissent la place à une nouvelle génération : le PCI Express, ou PCI-e, qui supporte des débits de 250, voire 500 Mo/s. Une rupture technologique forte, associée à l'avènement du 64 bits, mais aux performances intéressantes pour les applications qui manipulent de gros volumes de données comme de la vidéo. « Auparavant, un parc de 15 caméras nécessitait

s i x à sept PC. Avec les interfaces PCI Express et un environnement 64 bits, trois PC suffisent », assure Frédéric Lentz.

« C'est un format compact adapté à l'usage dans un environnement industriel », déclare-t-on chez Beckhoff. Mais, là encore, un problème de compatibilité se posera en cas de retrofit. Les cartes d'acquisition industrielles PCI étant associées à des drivers, leur remplacement ne sera pas toujours aisé. Pour que les clients qui le désirent puissent conserver leurs cartes, les fabricants devront donc encore proposer l'ancien standard.

RÉSEAUX ETHERNET ET SANS FIL

Pour remplacer efficacement des microcontrôleurs, le PC industriel de demain devra assurer des temps de réponse inférieurs à la milliseconde. En termes de connexion réseau, il s'appuiera sur des bus Ethernet, qui devient un standard industriel. Certains industriels demanderaient d'ailleurs actuellement aux fournisseurs de gérer des entrées-sorties via Ethernet. Mais l'uniformisation n'est pas pour demain car chaque fabricant met en place des réseaux spécifiques : Beckhoff utilise des entrées-sorties commutées, B&R, Siemens et Rockwell des bandes passantes prioritaires.

Le sans-fil se déploie également dans les usines. Mais pour des solutions plutôt verticales, afin de lier deux postes entre eux, par exemple lorsque la présence de fils pourraient gêner le process. Dans les déploiements plus importants connectant plusieurs panelPCs à un serveur central par exemple, Ethernet devrait l'emporter parce que mieux accepté par les responsables réseaux dans les entreprises. Pour l'instant... ■