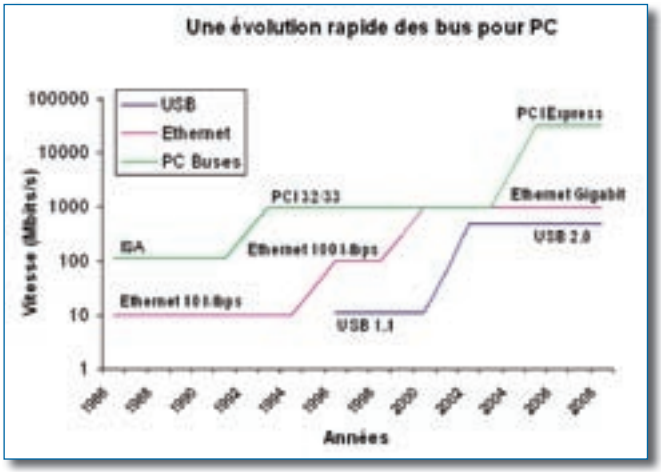
L'acquisition de données sur USB

L'USB (*Universal Serial Bus*) **a atteint un niveau de popularité exceptionnel. Sa facilité d'utilisation et son omniprésence dans l'électronique moderne pousse un nombre croissant de professionnels de l'acquisition de donnés à développer des systèmes capables de se connecter à un ordinateur équipé d'un port USB.**



Acquérir des données est une pratique immémoriale. Au cours du siècle dernier, l'avènement de technologies modernes a heureusement permis de dépasser progressivement le stade primitif du carnet de note. Aux vétustes traceurs papier du milieu du siècle ont succédé les enregistreurs de données autonomes des années 70. Puis les systèmes automatisés sur PC via GPIB, apparus dans les années 80, ont ouvert la voie vers les systèmes intégrés actuels.

Différents bus pour différents besoins

Aujourd'hui, une large part des exigences des utilisateurs de systèmes d'acquisition de données porte sur la puissance du bus utilisé. Celui-ci doit offrir une connectivité naturelle avec le monde PC, une grande simplicité de configuration, et doit permettre d'atteindre des vitesses d'acquisition de plus en plus importantes. Il n'existe malheureusement pas de solution miracle à même de répondre de façon satisfaisante à tous les besoins. L'utilisateur doit donc faire un choix parmi de nombreuses solutions existantes, les principales étant : les solutions basées sur PCI/PXI Express, qui présentent les vitesses de transfert vers la mémoire du PC les plus élevées, de même que les meilleures performances en termes de synchronisation ; les solutions basées sur Ethernet, qui constituent la meilleure solution pour les systèmes distribués ; et enfin les solutions émergentes basées sur USB, qui offre la plus grande simplicité de connexion avec le PC, la meilleure portabilité, pour une bande passante somme toute intéressante, pouvant atteindre 480 Mbits/s dans le cas de l'USB 2.0.

USB : simplicité, portabilité, performances

Avec un total de 2.1 milliards de périphériques annoncés d'ici 2009 (*source Electronics.ca Research Network, février 2005*) et une moyenne de 4 ports par PC, il n'est pas étonnant de voir les fournisseurs de systèmes d'acquisition de données se tourner vers l'USB. Contrairement aux

Modules USB sans alimentation externe

Les modules de la gamme USB-4700 d'Advantech permettent de gérer des signaux analogiques (Entrées et Sorties), des signaux Tout ou Rien (TOR), ainsi que des compteurs. Ils ne nécessitent aucune alimentation externe et se connectent directement sur le port USB 2.0 d'un PC. Parmi les 6 nouveaux modules de cette gamme, la nouvelle interface USB-4711 d'Advantech dispose d'un taux d'échantillonnage de 100 000 échantillons par seconde, avec une résolution de 12 bits sur liaison USB. Avec une configuration souple, l'USB-4711 offre la gestion de 16 entrées analogiques 12 bits, 2 sorties analogiques, 8 entrées et 8 sorties TOR, et 1 compteur d'évènements. Dans la même famille, Advantech propose également le module USB-4718, avec 8 entrées thermocouple ou boucle 20 mA de résolution 16 bits, ainsi que 8 entrées et 8 sorties TOR. Le module multifonction USB-4716 offre quant à lui 16 entrées analogiques en résolution 16 bits, jusqu'à 100 000 échantillons par seconde, 2 sorties analogiques et toujours 8 entrées et 8 sorties TOR et un compteur d'évènements. Tous les modules USB sont livrés avec les drivers nécessaires, parmi ceux-ci : DLL, ActiveDAQ Pro, et LabVIEW. Advantech a aussi développé l'outil « Scaling, Waveform, Storage » assurant le paramétrage, l'acquisition, la visualisation, le stockage des mesures et l'exportation sous d'autres formats.

centrales d'acquisition de données interfacées en GPIB ou par le biais d'une liaison série, les modules d'acquisition de données sur USB ne nécessitent pas l'installation d'une carte d'interface spécifique dans le PC. Ils se connectent directement grâce à un câble USB standard. Cette caractéristique permet de réaliser l'économie d'un autre coût caché inhérent aux centrales d'acquisition de données traditionnelles. Grâce au câblage USB, il devient possible de déplacer aisément un système d'acquisition d'un PC à un autre.

Le périphérique, une fois connecté, est reconnu par le système d'exploitation de l'ordinateur comme un disque amovible, comme s'il s'agissait d'un appareil photo numérique, d'un lecteur MP3 ou encore d'un périphérique de stockage. Grâce à un driver préalablement installé, l'utilisateur peut récupérer et exploiter les mesures effectuées par le système d'acquisition.

Tableau comparatif

	NI CompactDAQ	Système DAQ type
Coût de base	999$	1500$
Coût du module	395$ pour 32 entrées analogiques	455$ pour 20 entrées analogiques
Connectivité USB	USB 2.0 intégré	Convertisseur GPIB-USB 500$
Espace de travail	12.70 x 25.40 cm	36.83 x 25.40 cm
Options de connexion	BNC, bornier à vis, Sub-D 25, RJ50	Bornier à vis uniquement
IEPE/pont	Oui	Non
Programmation	NI-DAQmx	Commandes IBIC/GPIB
Vitesse totale max.	250 kéch/s (32 voies)	250 kéch/s (48 voies)
Résolution	Jusqu'à 24 bits	Approximativement 22 bits
Déphasage entre les voies	Simultanéité	4 ms avec un jitter important
Relais à remplacer	Non	Oui
Montage en baie	Oui	Non
Montage sur rail DIN	Oui	Non

Source : National Instruments

L'USB haute vitesse (2.0) offre une bande passante 40 fois supérieure à celle de la version précédente (USB 1.1). A 480 Mbit/s, il est presque cinq fois plus rapide que la connexion Ethernet 100 BaseT dont sont équipés la plupart des PC. De ce fait, un module d'acquisition USB dispose d'une bande passante suffisante pour transmettre directement les données en provenance et en direction du PC sans avoir besoin d'utiliser une mémoire tampon. L'USB 2.0 présente également des temps d'attente inférieurs à ceux des bus Ethernet ou série. Par conséquent, la transmission des commandes depuis ou vers le PC prend moins de temps. Seul petit bémol, les spécifications USB limitent la distance entre le port et le matériel à 5 m. Des câbles d'extension sont toutefois disponibles dans le commerce pour accroître cette distance jusqu'à 2 km. ❑

Une plateforme d'acquisition de données sur USB

National Instruments vient d'annoncer le lancement d'une nouvelle plateforme d'acquisition de données communiquant par voie USB. Baptisé NI CompactDAQ, le système se présente sous la forme d'un châssis pouvant accueillir jusqu'à huit modules d'E/S, pour une capacité totale de 256 voies, capable d'acquérir ou générer des signaux électriques, physiques, mécaniques et acoustiques à partir d'un seul et même châssis. NI CompactDAQ assure une connectivité directe grâce à l'intégration du conditionnement des signaux au sein des modules, pour des mesures de grandeurs incluant la tension, la température, la force, le son, les vibrations, avec également des E/S numériques et des relais de commutation. Tous les modules CompactDAQ sont insérables à chaud et sont auto-détectés pour une installation simplifiée, et offrent une isolation de 2300 Veff impulsionnel et 250 Veff continu pour la sécurité du PC et celle de l'utilisateur. NI Compact DAQ est livré avec le logiciel de services de mesures NI-DAQmx, qui offre un ensemble d'outils et d'interfaces logicielles participant à la simplicité et à la rapidité de mise en œuvre. Le logiciel d'enregistrement de données interactif gratuit VI Logger Lite permet par exemple de réaliser ce type d'opérations sans aucune programmation. Le driver NI-DAQmx inclut également une interface de programmation pour les langages LabView, C/C++, Visual Basic 6 et Microsoft Visual Studio.NET. Enfin, il intègre l'Assistant DAQ, qui permet de créer une application d'acquisition de données pas à pas au travers d'une approche configurative, et de générer automatiquement le code LabView correspondant.