L'ordinateur outil de laboratoire

Claude Cance

▶ **To cite this version:**

Claude Cance. L'ordinateur outil de laboratoire. Bulletin de l'EPI (Enseignement Public et Informatique), 1989, 53, pp.195-208. edutice-00001014

HAL Id: edutice-00001014
https://edutice.hal.science/edutice-00001014

Submitted on 7 Nov 2005

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

L'ORDINATEUR OUTIL DE LABORATOIRE ACQUISITION DE DONNÉES RAPIDE SUR COMPATIBLES PC

Claude CANCE

L'acquisition des données sur micro-ordinateur passe obligatoirement par une carte d'extension munie d'un convertisseur analogique - numérique. Or, la conversion analogique-numérique prend toujours du temps, une cinquantaine de micro-secondes en général, au mieux, soit une fréquence d'échantillonnage maximale de 20 KHz.

La nécessité de travailler plus vite apparaît si l'on cherche à analyser un signal non sinusoïdal : la 15ème harmonique d'un signal carré de fréquence seulement 1 000 Hz est déjà à plus de 30 KHz. et il faut échantillonner à au moins deux fois cette fréquence, en prévoyant de plus une marge, pour obtenir le signal numérique équivalent.

La réalisation de filtres numériques pose le même problème. La rapidité du traitement sur les machines équipées d'un micro-processeur de la famille 8088/8086 permet d'envisager ce type d'applications , avec des convertisseurs plus rapides.

Pour obtenir des temps de conversion de l'ordre du temps d'exécution d'une instruction assembleur. Il faut avoir recours à (les circuits "spéciaux", en technologie ECL dits convertisseurs parallèles ou convertisseurs-Flash. Ces circuits sont restés longtemps hors de prix.

La distribution d'émissions de télévision par câble, sous forme codée, et par satellite, a conduit à la mise sur le marché, récemment (le circuits ultra-rapides d'un prix raisonnable, (de l'ordre (le 250F).. comme le convertisseur UVC 3101 (ITT). Ce circuit fonctionne jusqu'à 38 MHz, et effectue une conversion en une seule période d'horloge. II s'agit d'ailleurs d'un double convertisseur. analogique/numérique mais aussi numérique/analogique. Une interface ECL/TTL incorporé au circuit le rend compatible avec tous les micro-ordinateurs.

En utilisant l'horloge de BUS à 4 MHz (sur Amstrad) ou 4,77 MHz sur PC et clones, on échantillonne au moins quatre fois plus vite que la

plus rapide des instructions machine (4 périodes d'horloge au mieux) : la limitation en vitesse vient alors du microprocesseur.

Avec le circuit sus-nommé et quelques composants annexes courants nous avons réalisé une carte d'extension dont voici les caractéristiques :

En entrée

- une entrée analogique directe (sur 8 bits) sensibilité 0-2V ou bien en multiplexant (sélection par cavalier)

- 8 entrées analogiques (8 bits) dont 4 entrées directes 0-2V et 4 entrées amplifiées (0-0, 2V), différentielles, travaillant par rapport à un potentiel de référence ajustable entre -5V et +5V par potentiomètre.

- 3 entrées front permettant de déclencher sur front montant ou descendant une action quelconque, par exemple une conversion (niveau TTL).

En sortie

- une sortie analogique directe sur 9 bits dans l'intervalle 0-1V, ou bien

- une sortie analogique amplifiée sur 9 bits avec un gain de 10, par rapport à un potentiel de référence ajustable entre -5 et +5V.

- 4 sorties binaires 0 et l, niveau TTL.

La programmation, très simple, se fait aussi bien en langage évolué qu'en langage d'assemblage.

Étant donné qu'il ne suffit pas de lire le convertisseur mais qu'il faut au moins ranger le résultat en mémoire, la fréquence maximale d'échantillonnage utile est 200 KHz sur PC et clone (AT ou XT) et 167 KHz sur Amstrad 1512.

Les applications sont nombreuses, on peut citer

- Analyseur de spectre (voir l'article "Traitements de signaux échantillonnés").

- Filtres numériques temps réel : le signal est échantillonné, traité, puis renvoyé sur le convertisseur numérique/analogique qui sort sur la deuxième voie de l'oscilloscope. - etc.

Claude Cance

Groupe EVARISTE (CNAM-DLC)
Lycée VIAL/CARI (Nantes)