Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 71 (1980)

Heft: 11

Artikel: Problèmes posés par la diversité des microprocesseurs

Autor: Nicoud, J.-D.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-905257

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Problèmes posés par la diversité des microprocesseurs

Par J.-D. Nicoud

621.325–181.48;

Une dizaine de familles de microprocesseurs se partagent actuellement le marché. Certaines sont de types assez complémentaires et permettent théoriquement à l'ingénieur de choisir le processeur le mieux adapté à son application. D'autres visent un objectif identique, mais l'atteignent par des chemins très différents avec des notations et des équipements de mise au point non compatibles. Dans ce domaine en évolution extrêmement rapide, les standards ont de la peine à se dégager, tant du point de vue matériel que logiciel.

Etwa zehn Mikroprozessorfamilien teilen sich heute in den Markt. Einige davon ergänzen sich recht gut und ermöglichen es dem Ingenieur theoretisch, die für seine Anwendung geeignetste Wahl zu treffen. Andere haben denselben Zweck, erfüllen ihn aber auf ganz verschiedenen Wegen mit nicht kompatiblen Bezeichnungen und Ausrüstungen zum Einstellen. Das Gebiet befindet sich in extrem schneller Entwicklung, so dass sich Normen sowohl beim Material als bei den Programmen nur mit Mühe herausschälen.

1. Principales familles de microprocesseurs

Le développement d'un nouveau microprocesseur est complété par le développement de circuits interfaces facilitant la mise en œuvre d'un système basé sur ce microprocesseur. Des variantes améliorées ou simplifiées du même microprocesseur sont ensuite introduites, de façon à étendre le champ d'application de ce microprocesseur. Etant donné la présence d'une dizaine de constructeurs actifs et l'évolution explosive de la technologie, le nombre de familles de microprocesseurs s'accroît de un à deux chaque année, avec une mortalité deux fois moindre. La durée de vie des familles tend à augmenter, étant donné la meilleure architecture de départ et les investissements toujours plus importants nécessaires au lancement d'une famille. Le 4004 a été développé en 1970 en moins d'une année, et livré presque sans support; sa durée de vie active n'a été que de 3 à 4 ans. La famille 8080 a encore devant elle quelques années de vie active pendant lesquelles de nouveaux produits seront développés avec un 8085, 8086, etc., mais dans deux ou trois ans, l'architecture du 8080 apparaîtra aussi primitive et peu efficace que celle du 4004, et de nouveaux microprocesseurs, avec éventuellement un mode compatible 8080, seront utilisés.

Le tableau I donne pour 6 fabricants principaux les familles de processeurs qu'ils ont développés, en ne mentionnant que les principaux numéros de circuits. Quatre catégories ont été distinguées:

- Les microordinateurs 4 bits, dont les applications se limiteront au contrôle d'appareils très simples fabriqués en très grande série.
- Les microprocesseurs 8 et 16 bits de l'«ancienne» génération, avec une architecture particulière et des possibilités d'adressage limitées.
- Les microordinateurs 8 bits, dont les applications vont se multiplier, spécialement comme interface programmable intelligent dans un système 16 bits.
- Les microprocesseurs 16 bits, dotés d'une architecture régulière et de possibilités d'adressage supérieures au mégabyte.

Une colonne manque encore pour les processeurs 32 bits, d'architecture comparable aux gros miniordinateurs genre VAX 11/780. Le 8800 en préparation chez Intel est un pas dans cette direction. Avec 100000 transistors actuellement possibles sur le même circuit intégré, ces architectures 32 bits sont envisageables et envahiront le marché dans quelques années.

Conférence de la Journée d'information de l'ASE sur «le microprocesseur crée-t-il plus de problèmes qu'il n'en résout?», le 29 avril 1980 à Neuchâtel.

2. Bus pour un système microprocesseur

De plus en plus, pour les applications complexes, le développement du système se fait à partir de cartes complètes et non pas à partir des circuits intégrés. Cartes processeur, mémoire, interface sont reliés par un bus dépendant plus ou moins du processeur, développé en général par un fabricant pour une famille de microprocesseurs.

Une très grande diversité existe dans les bus de microprocesseurs, tant dans la taille des cartes, la nature des connecteurs et les performances. Le tableau II résume quelques bus assez largement utilisés ou en cours d'introduction. L'évolution dans la largeur des mots mémoire et l'augmentation de l'espace d'adressage ont donné une durée de vie limitée aux premiers bus qui ont été développés. Il apparaît maintenant réaliste que l'évolution n'ira pas au-delà de bus avec 32 bits d'adresses et de données, multiplexés et orientés plus pour les communications entre processus que pour les transferts mémoire. Une hiérarchie de bus est en fait nécessaire, le bus 32 bits se trouvant entre un bus plus simple au niveau de la carte ou du sous-système, et un bus série pour la communication entre processus lents et éloignés.

La mise en œuvre correcte d'un bus est délicate. La complexité des phénomènes qui s'y déroulent rend difficile le calcul des conditions limites de fonctionnement. Le test et la détermination des paramètres critiques sont très difficiles. Lorsqu'un bus a été développé pour un microprocesseur donné, et ils le sont tous plus ou moins, l'adaptation d'un autre processus oblige le plus souvent à des performances un peu réduites pour garantir toutes les spécifications.

Des efforts importants sont faits par l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, USA) pour standardiser des bus. Un nouveau bus, avec connecteur européen, est en cours de définition et permettra de prolonger les performances des systèmes Multibus et Mubus, bien adaptés aux petits systèmes.

3. Langages et systèmes d'exploitation

La diversité des microprocesseurs se retrouve dans les logiciels et crée des problèmes aux ingénieurs qui veulent utiliser plus d'un microprocesseur ou plus d'un langage. Chez le même fabricant, des changements de notation importants peuvent apparaître d'un processeur à l'autre. Comme exemple de la diversité des notations rencontrées, le tableau III donne les abréviations des conditions de test «égal», «supérieur ou égal», etc. dans quelques assembleurs. Des différences du même style se retrouvent pour l'ensemble des langages d'assemblage, le besoin de standardisation n'ayant été que récemment reconnu par l'IEEE.

Le même problème se rencontre dans les langages évolués, pourtant en principe développés pour être plus indépendants de la machine. Certains ont remarqué que les langages PL/M, MPL, PL/Z, etc. n'ont en commun que les lettres «PL». Cette même diversité de notation et de fonctions se retrouve au niveau des systèmes d'exploitation. Des différences dans la représentation des fichiers disque rendent l'adaptation de programmes pour le même processeur très difficile.

Le problème de cette diversité du logiciel a été reconnu par le «Department of Defense (DOD)» américain, qui utilise dans ses services quelques 2000 langages différents. Le langage ADA est proposé comme nouveau langage universel, mais sa richesse ne facilitera pas le travail de l'utilisateur à court terme.

Quelques familles de microprocesseurs Tableau I

Year	4-bit micros	8/16-bit microprocessors	8/16-bit microcomputers	16/32-bit micros
	Intel			
1971	4004 4001 4002			
1972	4003	8008		
1973	4040 4308			
1974	4201 4289	8080		
1975	4269 4265	8224 8228		
1976		8255 8251		
1977		8085 8155 8355	8048 8035 8155 8355	
1978	dead	8085 8271 8273	8748 8755	
1979		8088 8289 8288	8022 8041	
1980		8089	8741	
1981				8800
	Motorola			
1974		6800 6820		
1975		6850		
1976		6840 6852		
1977				
1978		6802	6801	
1979		6809 6845	6846	
1980				68000
1981				MMU DMA
	Zilog			
1976		Z80		
1977		PIO		
1978		SIO CTC		
1979		DMA	Z8	Z8000
1980			UPC	MMU FIO
1981				CIO SCC
	Mos Tech.-Synertek			
1975		6500		
1976		6502 6522		
1977		6503 6532		
1978				
1979			6500/1	
1980		6516		
	Texas Instrument			
1975	TMS 1000	9900		
1977	TMS 1099	9980		
1978	TMS 1001	9981 9901		
1979	CMOS 1000	9911 9909	9940	
1980		9985 9914 9927		
1981				ALPHA??
	National Semicond			
1977		SC/MP		
1978	COP			
1979				
1980		NSC 800		16032
1981		16008		16016

Bus microprocesseurs standardisés Tableau II

Name	Connector	Card size	Data	Address	Multimicro
S100 (old)	100 pins direct	266*161 mm	8i 8o	16	no
S100 IEEE	100 pins direct	266*161 mm	16	16	yes
Multibus Intel	85 pins direct	305*171 mm	16	20	yes
Multibus AMC	2*64 pins indirect	234*160 mm	16	20	yes
Eurobus Ferranti	64 pins indirect	100*160 mm	16 mux + 2		yes
Std-Bus Prolog	56 pins direct	114*165 mm	8	16	no
Mubus Panel	74 pins direct	100*160 mm	16	16	yes
Fastbus Esone IEEE	130 pins indirect (+88) being defined	322*403 mm	32 multiplexed		yes

Noms pour les mêmes conditions de test dans divers assembleurs Tableau III

Category	CALM	IEEE P694	Z80	6809	9900	8086	Z8000	68000	LSI11	VAX
Equality	EQ NE	Z E NZ NE	Z NZ	EQ NE	EQ NE	Z E NZ NE	Z EQ NZ NE	EQ NE	EQ NE	EQL EQLU NEQ NEQU
Logical (unsigned)	HI HS CC LS LO CS	H NL NH L	C NC	HI HS CC LS LO CS	H HE NC LE L C	A NBE AE NB NC BE NA B NAE C	LGT LGE NC LLE LLT C	HI CC LS CS	HI HIS CC LOS LO CS	GTRU GEQU CC LEQU LSSU CS
Arithmetic	GT GE LE LT PL SC MI SS VC VS	GT GE LE LT P N NV V	P M PO PE	GT GE LE LT PL MI VC VS	GT LT S	G NLE GE NL LE NG L NGE NS MI NO O	GT GE LE LT PL MI NOV OV	GT GE LE LT PL MI VC VS	GT GE LE LT PL VC VS	GTR GEQ LEQ LSS VC VS
Parity test	PO PE	PO PE	PO PE		PO	NP PO P PE	PE PE			

4. Conclusion

Le domaine des microprocesseurs fait penser à une jungle. Les produits et les solutions ont poussé partout; quelques pistes non interconnectées ont été tracées par des fabricants. Sortir de ces quelques chemins battus, où un péage important est prélevé, implique un effort considérable. Pour cette raison, la plupart des industries choisissent de limiter leur domaine de connaissances des microprocesseurs aux produits offerts par un seul fabricant; même dans ce cas, la difficulté d'apprentissage reste importante.

L'effort entrepris par des groupes de standardisation de l'IEEE, par le DOD et par des entreprises spécialisées dans l'instrumentation, proposant des systèmes de développement adaptés à plusieurs microprocesseurs montre que, malgré l'évolution rapide, une certaine mise en ordre se fait petit à petit. Elle permettra de minimiser les problèmes posés par les microprocesseurs et de mieux exploiter leurs possibilités.

Adresse de l'auteur

Prof. *J.-D. Nicoud*, Laboratoire de Microinformatique de l'EPFL, chemin de Bellerive 16, 1007 Lausanne.