Kybernetika

News

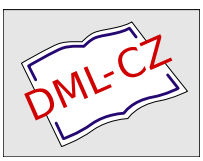
Kybernetika, Vol. 11 (1975), No. 2, 170--172

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/124407

Terms of use:

© Institute of Information Theory and Automation AS CR, 1975

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* http://project.dml.cz

International symposium on Mathematical Foundations of Computer Science

MFCS '75

Mariánské Lázně, September 1—5, 1975

is being organized by the Mathematical Institute of the Czechoslovak Academy of Sciences in cooperation with other institutions. The symposium is the fourth in the series of annual MFCS symposia held in Poland and Czechoslovakia which are directed to bringing together specialists in theoretical fields of computer science from various countries.

The scientific program will include invited lectures (covering areas of current interest) and submitted communications (describing original research). Principal areas of interest are

- theory of algorithms and their complexity
- automata and formal languages
- computational logic
- abstract computing devices
- theoretical aspects of programming languages and operating systems.

Proceedings will be available at the meeting. The number of participants is limited. For further information write to: MFCS'75, Mathematical Institute ČSAV, Žitná 25, 115 67 Prague 1, Czechoslovakia.

PDP 11 a další zajímavosti výrobního programu D.E.C.

Vývojové trendy v oblasti minipočítačů je možno snadno určit z katalogů hlavních výrobců této techniky. Mezi ně beze sporu patří Digital Equipment Corporation, USA (D.E.C.), proslulý minipočítačem PDP 8 (Programmable Data Processor). Ve výrobním programu D.E.C. najdeme nyní vedle koncepčně nové řady minipočítačů PDP 11, která umožňuje vytvářet velmi různorodé sestavy, i jednoduchý kontrolér technologických procesů; PDP 14 a stavebnici mikroprocesoru. Stoupající význam přenosu dat, který souvisí se zvětšujícím se počtem míst, obsluhovaných počítači, respektuje PDM 70, tj. koncentrátor dat a malá měřící ústředna současně.

A) PDP 11

PDP 11 je na rozdíl od předcházejících minipočítačů D.E.C. vybaven 16-ti bitovým slovem, což spolu s dalšími novými prvky technické koncepce odráží současné nároky na tuto nejrychleji se rozvíjející kategorii číslicových počítačů, které můžeme shrnout následovně:

a) množství a různorodost periferních zařízení i jednoduchost jejich připojení a rychlost obsluhy;
b) bytová orientace;
c) zvýšení operační rychlosti;
d) možnost paralelního spojování procesorů.

a) Otázka periferních zařízení je stěžejní, neboť aplikační oblast minipočítačů je široká a realisace konkrétního systému je dnes hlavně otázkou periferních zařízení, jejichž cena převažuje v ceně celého systému. Periferní zařízení i funkční jednotky procesoru PDP 11 včetně operační paměti i universálních registrů (které mohou zastávat funkci akumulátorů, index-registrů nebo čítače instrukcí) jsou spojeny universální, obousměrnou, asynchronní sběrnicí (56 linek). Každé zařízení, připojené k této sběrnici je možno adresovat stejným způsobem jako libovolnou buňku operační paměti, takže V/V instrukce jako samostatná třída odpadají. Vhodnost asynchronního přenosu je dána trváním přenosového cyklu sběrnice (400 ns), které je kratší než vybavovací rychlost připojených jednotek (s vyjimkou bipolární paměti PDP 11/45). Pro rychlou obsluhu je každému perifernímu zařízení pevně přiřazena dvojice paměťových buněk, obsahující počáteční adresu obslužného podprogramu a stavové slovo processoru pro tento podprogram. Část operační paměti je provozována jako zásobník (stack), v němž se ukládá stav čítače instrukcí a stavové slovo procesoru v okamžiku přerušení (přechodu do podprogramu). Priorita obsluhy přerušení je zabezpečena dvourozměrně, jednak pevně přiřazenou hladinou (0—7) a jednak pořadím zapojení jednotlivých zařízení na stejné hladině (blíže k CPU — vyšší

priorita). Priorita přerušení centrálního procesoru je programovatelná stavovým slovem. Přerušení je též možno vybavit programem (trap).

b) Operace se slabikami (byty) je zjednodušena tím, že část instrukcí existuje ve dvou versích (pro slova a pro slabiky) a je možno adresovat slova i slabiky.

Sběrnice používá 18-ti bitovou adresu, která dovoluje obsluhovat 128 Kw, z nichž 4 Kw jsou však vyhražena pro vnější zařízení, takže pro operační paměť zbývá maximálně 124 Kw (248 K bytů).

c) Zvýšení operační rychlosti nutné pro řešení složitějších úloh (rozpoznávání obrazců) a obsluhu v reálném čase je umožněno používáním rychlé operační paměti (900 ns), zavedením dvouadresových instrukcí, zvětšením jejich počtu (podmíněný skok), způsobů adresování a případným rozšířením aritmetické jednotky nebo používáním doplňku, který operuje v systému s pohyblivou řádovou čárkou (PDP 11/45 násobení 64 bitů: ~ 10 μs).

d) Paralelní spojení procesorů pro zvýšení spolehlivosti nebo operační rychlosti je možno realisovat jednak dvoubránovou polovodičovou pamětí, dále přepínačem sběrnic, ovládaným buď ručně či programem nebo konečně spojením dvou sběrnic tzv. „Unibus windoe", které umožňuje komunikaci mezi různými jednotkami (adresami) sběrnic.

K programovému vybavení počítačů PDP 11 lze říci, že universální operační systém podle původního zámyslu nebyl realisován. Kromě základního systému na děrné pásce je k disposici několik specialisovaných operačních systémů jako DOS 11 — diskově orientovaný pro zpracování v dávkách, RT-11 — pro jednoho uživatele v reálném čase (nyní rozšířen o foreground a background až pro 8 uživatelů), RSTE-11 — se sdílením času i periferních zařízení, určený pro obsluhu až 16 míst současně a konečně jeho zdokonalená verse RSX-11.

Všechny systémy předpokládají modulární strukturu programů, připravených buď v jazyce symbolických adres (s makroinstrukcemi) nebo BASICu, případně FORTRANu IV.

K úspěchu počítačů PDP 11 přispěl velký výběr periferních zařízení (zahrnující disky od 64 Kw do 1,2 Mw, magnetopáskové jednotky: kasetové, DECTAPE 3/4″ nebo 7,9ti stopé IBM kompatibilní; alfanumerický i bodový display spolu se světelným perem, případně displayovou jednotkou řízenou samostatným procesorem PDP 11, A — Č převodníky, děrovače a snímače pásky i štítků, releové registry, modemy, dálnopis, řádkovou tiskárnu, $x-y$ zapisovače) dále existence technické skupiny D.E.C., řešící speciální požadavky zákazníků (např. interface pro IBM 360, 370, barevný display, interface pro CAMAC atp.) a konečně i skutečnost, že řada menších výrobců dodává speciální doplňky, např. procesor pro FFT, paměť s ohebnými disky atp.

B) PDP 14

Návrh PDP 14 vycházel ze skutečnosti, že v řízení technologických procesů dosud převládají kontaktní releové systémy, jejichž náhrada běžným řídícím počítačem je zbytečně nákladná, neboť jeho aritmetická jednotka se minimálně využívá. PDP 14/30,35 proto operuje na vstupech (až 512) a výstupech (až 256) s dvouhodnotovou Booleovskou proměnou podle zadaného programu. Na rozdíl od dřívějšího typu PDP 14 je program uložen ve feritové paměti, jejíž část je možno použít jako čítače jevů nebo hodinových impulsů (0—999). Program se zavádí buď dálnopisem či klávesnicí s displayem VT 14, nebo lze PDP 14 spojit s počítači PDP 8 či PDP 11. Vstupy (optoelektrický isolátor) i výstupy (triac) jsou uspořádány modulárně.

C) Stavebnici mikroprocesoru,

která používá převážně prvky fy. INTEL serie 8008, tvoří moduly na standartních deskách D.E.C. (s výjimkou tzv. řídícího modulu, který je vlastně čelním panelem, jenž obsahuje signalisaci a klíče). Stavebnice zahrnuje:

— základní procesor, tzv. programmable modul, pracující s TTL signály, který obsahuje m.j. 8 registrů à 14 bit, 7 registrů à 8 bit, přepínač, a umožňuje realisovat 48 instrukcí (instrukční cyklus 12,5 μs) a adresovat paměť až 16 K bytů;
— řídící modul zobrazuje obsah adresového i paměťového registru pomocí LED, obsahuje ROM i zápisníkovou paměť, klíče,

umožňuje řízení (start, stop, zavedení adresy atd.) a kontrolu celého operačního cyklu;
— RAM paměť ve 3 versích: 1, 2, 4 K bytů;
— PROM paměť 0,25 až 4 K bytů;
— modul přerušení.

Programové vybavení stavebnice zahrnuje asembler, připomínající asembler PDP 8, dále editor (totožný s editorem PDP 8) a diagnostické programy procesoru a pamětí.

D) PDM 70

PDM 70 (programmable Data Mover) má modulární koncepci, může pracovat samostatně jako měřicí ústředna nebo jako terminal, umožňující obousměrný přenos dat v ASCAII kódu s rychlostí nastavitelnou v mezích 110 Bd až 39 kBd. PDM 70 může být vybaven RAM nebo PROM pamětí 64 slov, kterou je možno obsazovat buď spolupracujícím počítačem nebo operátorem pomocí klávesnice. Běžným doplňkem PDM 70 je řádkový display 64 znaků. PDM 70 v typických aplikacích ovládá na vstupu A — Č převodníky, dálnopis; na výstupu souřadnicový zapisovač, tiskárnu.

Závěrem této stručné exkurse do přítomnosti minipočítačů či snad obecněji stolní výpočetní techniky zbývá jenom znovu zdůraznit důležitost periferních zařízení a programového vybavení, které se dnes stávají nejdůležitějšími položkami při hodnocení této velmi komplexní výpočetní techniky.

Ivan Krekule