

1 önálló beviteli/kiviteli egységgel rendelkezik.

b.)Számítógépek erőforrásai

- 1 központi egység(CPU=Central Processing Unit), processzor
 - = vezérlő egység(CU=Control Unit),
 - = aritmetikai és logikai egység (ALU=Arithmetic-Logic Unit),
 - = központi tár(?);
- 1 tárolók(főtár, másodlagos-, vagy háttértárak),
- 1 perifériák(beviteli/kiviteli egységek, ember-gép-kapcsolat eszközei),
- 1 kapcsolati, átviteli eszközök(sínrendszer, csatornarendszer).

□ Processzor

1 feladata:

1 részegységei:

- 4 végrehajtó egységek(fixpontos, lebegőpontos ALU, elágazásfeldolgozó),
- 4 vezérlőegység 1 műveleti vezérlés
 - 6 huzalozott logikával(RISC),
 - 6 mikroprogramvezérelt módon(CISC).

(10. ábra)

4 tárolók:

6 regiszterek
funkcionális(utasításszámláló regiszter[PC=Program

Counter], utasításregiszter[IR=Instruction Register],
vezérlő/állapotjelző regiszter [Control/ State

12

Register], akkumulátor regiszter [AC=Accumulator Register]stb),
általános célú;

6 gyorsító(cache)tárak;

4 belső sínrendszer(adatutak)

1 típusai:

4 Intel pr.család(i386/486, iP,iP II, iP III),

4 AMD, Cyrix hasonmások,

4 Motorola család(MC68030, MC68040),

4 IBM-Motorola(Power1,2 1 PowerPC család).

□ Tárolók

1 feladatuk 1 tárhierarchia

1 regiszterek(funkcionális, általános),

1 gyorsítótárak(cache-tárak),

1 főtár(bit, byte, rekesz, cím, címtartomány)

4 RAM=Random Access Memory(DRAM, SRAM)

4 ROM=Read Only Memory(PROM, EPROM);

1 háttértárak(tulajdonképpen perifériális eszközök):

4 mágnesszalagtárak,

4 mágneslemeztárak(merevlemez, hajlékonylemez),

4 optikai lemezek;

□ Kapcsolati rendszerek

1 feladatuk:

13

kapcsolatteremtés a gép különböző egységei között(processzor - memória, processzor - periféria, memória - periféria)

1 sínrendszer(ISA, EISA, PCI, VESA, AGP, stb)
(11. ábra)

1 csatornarendszer(szelektor, multiplexor csatornák):

(12. ábra)

□ Perifériális eszközök

1 feladatuk:

1 típusaik(billentyűzet, egér, szkennel, nyomtató, rajzgép, hálózati csatoló, távközlési csatoló, stb.)

c.)*24. tétel* Neumann-elvű, egyprocesszoros gépek korlátjai

Egyidőben csak egy folyamat feldolgozása történhet csak; az erőforrások használata nem, vagy csak részben megosztható. (Memória sávszélesség!)

Részleges (program-, illetve utasításszintű) párhuzamosítás alkalmazható:

- = processzor használata ==> multiprogramozás,
- = processzor - I/O műveletek párhuzamosítása:
==> I/O 'spooling'
- = processzor működése: utasításfeldolgozás folyamata
==> 'pipelining'

A **multiprogramozás** lényege: több feladat (program) látszólag párhuzamos feldolgozása.

Kötegetelt feldolgozás(batch processing):

(13. ábra)

Multiprogramozott(multi-programming) feldolgozás:

14

(14. ábra)

A processzor, mint erőforrás, időtartamának felosztási módszerei:

- = prioritásos módszer,
- = időosztásos(time-sharing) módszer,
- = időazonos(real time) módszer

2.2. Struktúrát meghatározó tényezők

Cél: a feladatok végrehajtási idejének a csökkentése.

- ==> sebesség növelése,
- ==> párhuzamosság növelése,
- ==> erőforrások többszörözése.

a.) Teljesítőképesség növelésének eszközei

1. Technológiai eszközök

Órajelfrekvencia növelése(133-500 MHz)

==> korlátozza:

- 4 az áramkörök kapcsolási sebessége,
- 4 az áramkörök integráltsági foka.

1 Kapcsolási sebesség: technológiától függ

= bipoláris techn.:

ECL(emitter coupled logic),

TTL(transistor-trans. logic)

==> gyors működésűek

= MOS(metal-oxid semiconductor) technológia

CMOS(complementary MOS)

==> kisebb teljesítményigény

1 Integráltsági fok(a lapkán lévő tranzisztorok

száma, távolság: 0.18-0.3 1m)

= SSI(small scale integrated) 1-10,

= MSI(medium SI) 10-100,

= LSI(large SI) 100-100e,

= VLSI(very large SI) 100e-mill.

2. Szoftver eszközök

15

- 1 Operációs rendszer:
 - = multiprogramozott feldolgozás,
 - = védelmi funkciók,
 - = erőforrások hatékony használata.

- 1 Magasszintű programozási nyelvek(HLL = High Level Language) és gépi kód közötti távolság csökkentése ==> 'semantic gap'.

- 1 Optimalizáló fordítóprogramok használata.

3.Strukturális eszközök

- = folyamatok párhuzamosítása,
- = eszközök többszörözése.

Meghatározó:

- 1 Az adatelérési lehetőségek formája:
 - = osztott(shared) közös memória
==> egyetlen adat
 - = üzenet-továbbítós rendszer.

- 1 A vezérlési struktúra:
 - = vezérlés áramlásos(control driven, -flow),
 - = adatvezérelt(data driven, -flow),
 - = igényvezérelt(demand driven),
 - = mintázat-vezérelt(pattern driven).

b.)Néhány struktúrát befolyásoló összetevő

1.Erőforrások használata

(különösen: processzor, tárolók)

- = processzor funkcióinak javítása
 - 1 műveletek, utasítások végrehajtásának átlapolása ==> 'pipelining' (adatcsatornás) feldolgozás,
 - 1 belső struktúra illesztése a magasszintű nyelvekhez, feladatokhoz(pl. ciklusszervezés);
- = tárolókezelés
 - 1 tárhierarchia kialakítása ==> cache-tár,
 - 1 virtuális tárkezelés;

16

= periféria használata

1 csatorna-elv,

1 sínrendszer;

= erőforrások(processzorok) többszörözése.

2. Utasításszerkezet, utasításkészlet

= bonyolultság növekedett 1 **CISC processzorok**

1 végrehajtás sebessége csökkent

= egyszerűsített utasításkészlet 1 **RISC processzorok**

3. Vezérlés módja

= huzalozott,

= mikroprogramozott.

2.3. Tipikus struktúrák

a.) Neumann-elvű számítógépek(SISD)

1 jellemzők:

= 'control-flow' vezérlés 1 utasítások végrehajtása egymást követően,

= tárolt program,

= közös program- és adattárolás 1 program módosíthatósága,

= funkcionális egységei:

- központi egység(CU, ALU),

- központi tár,

- perifériák.

(15. ábra)

1 korlát: processzor-memória közötti adatátvitel sebessége.

1 párhuzamosítás lehetősége mérsékelt:

= multiprogramozás,

= funkcionális egységek(pl.: ALU) többszörözése

= processzor és I/O műveletek átlapolása 1 'spooling' technika,

= utasítások és műveletek átlapolt végrehajtása 1 'pipelining'

b.) Harvard struktúra(SISD)

- jellemző:

u.a. mint a Neumann-elvű számítógép, csak külön program- és külön adattároló van 1 programmódosítás lehetősége megszűnik.

17

(16. ábra)

c.) Vektorszámítógépek (vector computers)

- jellemzői:

- 6 SIMD típusú számítógép,
- 6 adatsor (vektor) feldolgozása ugyanazzal a művelettel 1 adat-pipeline,
- 6 vektor-utasításokkal rendelkezik,
- 6 memóriából adatsor letöltése 1 adatsor (vektor) címzése 1 átlapolt memóriakezelés (memory interleaving),
- 6 skalár processzor is célszerű.

- szuperszámítógépek:

- 1 Cray 1,2 (138-250 MFLOPS),
- 1 CDC Cyber 205

d.) Tömbprocesszoros számítógépek (array computer)

- jellemzők:

- 6 SIMD típusú számítógép,
- 6 multiprocesszoros,
- 6 minden processzor ugyanazt az utasítást (műveletet) hajtja végre.

(17. ábra)

- szuperszámítógépek:

- 1 Burroughs ILLIAC-IV (1966-72),
4x(8x8) processzor,
200 MIPS, 55 MFLOPS;
- 1 Burroughs Scientific Processor (BSP)
(1977-80), 50 MFLOPS;
- 1 ICL DAP.

e.) Üzenetátadásos (message passing) számítógép

- jellemzők:

- 6 MIMD típusú számítógép,
- 6 processzorok között feladatmegosztás lehetséges,

18

6 processzoronként több folyamat is lehet 1 ütemezési problémák,

- üzenet formája:

6 cél(fogadó) processzor azonosítója,

6 küldő processzor azonosítója,

6 egyéb jellemzők,

6 adatok.

- típusai, példák:

1 Caltech(California Institute of Technology) Cosmic Cube 1 64 processzor(1983),

1 Intel iPSC/1,2 [Personal Super Comp.] (1985, '86),

1 egyetlen 'chip'-ben(proc., mem., I/O egység = DMA) 1 **transputer** (INMOS T212, T414, T800);

(18. ábra)

f.)Adatvezérelt(data-flow) számítógép(MIMD)

- utasítások végrehajtása:

= ha az előző utasítás kész 1 control-flow,

1 Neumann-struktúra,

= ha az operandusok rendelkezésre állnak

1 **adatvezérelt számítógép**

(data-driven, -flow)

- programozással egy-egy csomóponthoz(node) egy-egy eljárást, műveletet rendelnek hozzá.

(19. ábra)

3. Számítógépek erőforrásai

3.1. Központi egység, processzor

(20. ábra)

A processzor struktúráját

= mind az adatok,

= mind az utasítások tárolási, kezelési formája befolyásolja.

A Neumann-elvű számítógépeknél a tárolt jelsorozat alapján nem dönthető el, hogy az a jelsorozat adat-e, vagy utasítás!

Csak az értelmezés módja határozza ezt meg!

3.1.1. Adatok tárolási formái

a.) Számok szokásos írásmódjai

Napi gyakorlatban: helyiértékes, tízes számrendszer alapján.

A számok szokásos írásmódja az alábbi:

$$A \equiv \overbrace{a_{-m} a_{-m+1} a_{-m+2} \dots a_{-1} a_0, a_1 a_2 a_3 \dots a_n}^{\text{szokásos írásmód}}$$

ahol $a_{-m}, a_{-m+1}, \dots, a_{-1}, a_0, \dots, a_n$ az egyes helyiértékeken szereplő számjegyek alaki értékei.

A jelsorozat értelmezése ($r = \text{radix}$, az alapszám):

$$A = \pm \sum_{i=-m}^n a_i r^{-i} \quad \text{és} \quad \text{minden } i\text{-re.}$$

Például:

$$B_{10} = 7346_{10} = 7 \cdot 10^3 + 3 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 = 7000 + 300 + 40 + 6 = 7346_{10}$$

$$B_8 = 7346_8 = 7 \cdot 8^3 + 3 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 = 3584 + 192 + 32 + 6 = 3814_{10}$$

A leggyakrabban használt formák:

= fixpontos írásmód (pl.: 63.5 -45.068),

= lebegőpontos, hatványkitevős forma

(pl.: 3.452210^5 -0.683210^{-7}),

= normalizált (nullára, vagy egyesekre).

20

b.)Tárolási formák

b1.)Numerikus adatok tárolása kettes számrendszer alapján

Cél: az aritmetikai műveletek gyors elvégezhetősége

Szokásos formái: = fixpontos egész, tört,
= lebegőpontos, normalizált,
= decimális forma szerint(BCD).

(21.ábra)

Fixpontos egész és tört tárolási formája(2-4 byte):

(22.ábra)

Lebegőpontos számok tárolási formája(4-8 byte):

(23.ábra)

Pozitív, negatív számok tárolása:

Cél: az aritmetikai műveletek(kivonás) elvégezhetősége minimális átalakítással, kiegészítő műveletek nélkül.

Formái: = előjeles, abszolútértékes(+ 1 0, - 1 1),
= egyes komplementű(0 1 1, 1 1 0),
= kettes komplementű(jobbról az első 1-esig bezárólag változatlan, majd a továbbiakban 0 1 1, 1 1 0),
= 2^{n-1} többletes(az n-bit hosszúságú, előjeles számhoz hozzáadott érték).

(24.ábra)

IEEE 754-es lebegőpontos szabvány:

Cél: az egységes, pontos lebegőpontos számkezelés

Formája:

$$A = \underbrace{\underbrace{1}_s}_{\pm} \cdot \underbrace{a}_a \cdot \underbrace{2^{\pm p + e}}_2$$

ahol

s a mantissza előjele; 0, ha pozitív és 1, ha negatív,