

Számítógépek, számítógép rendszerek

Számítógép architektúrák

Általános
INFORMATIKAI
Tanszék

Vadász

Bemutakozom ...

Dr. Vadász Dénes, tanszékvezető egyetemi docens
vadasz@iit.uni-miskolc.hu

<http://www.iit.uni-miskolc.hu/~vadasz>

Informatikai Intézet épülete,

I. emelet, 109. szoba

Miskolci Egyetem

Gépészmérnöki és Informatikai Kar

Informatikai és villamosmérnöki tanszékcsoport

Általános informatikai tanszék

<http://www.iit.uni-miskolc.hu>

Általános
INFORMATIKAI
Tanszék

Vadász

A tárgy célja

- Számítógép (computer)
 - Egy *programozási nyelv* segítségével leírt *számítási feladat* végrehajtására szolgáló *eszköz*¹
- Architektúra (felépítés, szerkezet)²
 - Funkcionális specifikáció az irányultság: specifikáció,
 - Megvalósítási célú irányultság: egységek és kapcsolódásuk.
 - Bármelyik irányultságnál különböző részletezettség
- A tárgy célja: általános hardverismeret megszerzése, továbbá felhasználói felületek (parancsértelmezős és grafikus) megismerése. Szemléletmód kialakítás.

Általános
INFORMATIKAI
Tanszék

Vadász

Az oktatási módszereink ...

- **Vetített képes előadások ...**
 - <http://www.iit.uni-miskolc.hu/~vadasz/GEIAL201/2007.html>
 - itt az előadások képei nyomtatható formában (Acrobat Reader)
 - A Számítógépek, számítógép rendszerek c. jegyzet
- **Az előadásokon a lényeges dolgok kiemelése, fontos definíciók, konvencionális szóhasználat stb.**
- **Laboratóriumi gyakorlatok**
 - Kötelező a látogatásuk
- **Önálló feladatok**

A teljesítés feltételei

- **Alíírás és vizsga**
- **Az alíírás feltételei**
 - A gyakorlatokon aktív jelenlét, az ottani feladatok eredményes elvégzése. Legalább 8 gyakorlatot el kell ismertetni! Köztük a „szerelés” kötelező!
 - Az évközi zárthelyi dolgozat eredményes megírása.
 - Alíírást csak a tanulmányi időszakban szerezhethnek!
- **A vizsga írásbeli és szóbeli vizsga**
 - A „beugró írásbeli” után a szóbelin tételekről

Az ütemterv

- **A tárgy honlapján, a tanszéki hirdetőtáblán ...**
- **Témák:**
 - Számszámítási modellek, architektúrák
 - A felhasználó szemlélete. Szolgáltatások. Parancsnyelvek.
 - A CPU
 - Memória
 - Sínek
 - Eszközök: képernyő, billentyűzet, mutatók
 - Háttértárak, nyomtatók
 - Esettanulmányok

Számítógép történet

- Tanulmányozzák Katona István A számítógép története c. prezentációját!
http://www.ektf.hu/mediainf/inf/ktoth/konyvtar/Szamitogep-tortenet_elemei/frame.htm
- Ebből fontos: a Neumann elvű gép
- A Neumann elv röviden:
 - A számítógép legyen teljesen elektronikus, külön vezérlő- és végrehajtó egységgel.
 - Kettes számrendszert használjon.
 - Az adatok és a programok ugyanabban a belső tárban, a memóriában legyenek.
 - A számítógép legyen univerzális Turing-gép¹.

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Fontos mérföldkövek

Év	Név	Készítő	Megjegyzés
1834	Analytical Engine	Babbage	Az első általános célú számítógép
1936	Z1	Zuse	Első működő, relés technikával
1943	COLOSSUS	Brit kormány	Első elektronikus gép. Szupertitkosítkos
1944	Mark I	Aiken	Első amerikai ált. célú
1946	ENIAC	Ecker/Mauchley	A modern számítógépek története indul
1948		Neumann	A Neumann elv megszületik
1949	EDSAC	Wilkes	Első tárolt program elvű
1952	IAS	Neumann	A mai géptervezés alapjai
1961	1401	IBM	Üzleti célú, népszerű
1962	7094	IBM	Tudományos számításokhoz
1964	360	IBM	Általános célú

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Fontos mérföldkövek

Év	Név	Készítő	Megjegyzés
1964	6600	CDC	Első tudományos célú szuperszámítógép
1965	PDP-8	DEC	Tömegesen elterjedt mikroszámítógép
1970	PDP-11	DEC	Tömegesen elterjedt mikroszámítógép
1974	8080	Intel	8 bites lapkán általános célú gép
1974	CRAY-1	Cray	Első vektoros szuperszámítógép
1978	VAX	DEC	32 bites miniszámítógép, 1 MIPS-es
1981	IBM PC	IBM	Személyi számítógépek kora indul
1985	MIPS	MIPS	RISC korszak indul
1987	SPARC	Sun	SPARC alapú munkaállomások
1990	RS6000	IBM	Az első szuperskalár gép
2004	Itanium	Intel	Valódi 64 bites

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Az utóbbi évtizedek a számítástechnikában

Az évek	60-as	70-es	80-as	90-es
A paradigmák	Köteget feldolgozás	Időosztás	Asztali gépek	Hálózatok
Hol?	Számítóközpontban	Terminál-szobában	Íróasztalon	Mobil
Az adatok	Numerikus adatok	Szövegek + számok	... + rajzok	Multimédia
Fő cél	Számítások	Hozzáférés	Megjelenítés	Kommunikáció

Általános INFORMATIKAI Történelem

Vadász

Az utóbbi évtizedek a számítástechnikában₂

Az évek	60-as	70-es	80-as	90-es
A paradigmák	Batch	Time sharing	Desktop	Network
Az interfész	Lyukkártya	Billentyűzet + CRT	Lásd és kattints	Kérdezd és mondd
Kapcsolódás	Nincs	Terminál vonalak	LAN	Internet
Tulajdonos	Intézeti sz.központ	Osztályok	Osztályok dolgozói	Mindenki

Általános INFORMATIKAI Történelem

Vadász

Szemléletek ...

- Számítógép (computer)
 - Egy programozási nyelv segítségével leírt számítási feladat végrehajtására szolgáló eszköz¹
- Architektúra (felépítés, szerkezet)²
 - Funkcionális specifikáció az irányultság: specifikáció,
 - Megvalósítási célú irányultság: egységek és kapcsolódásuk.
 - Bármelyik irányultságnál különböző részletzettség
- A tárgy célja: általános hardverismeret megszerzése, továbbá felhasználói felületek (parancsértelmezős és grafikus) megismerése.
- Különböző szerepköri szemléletek is vannak ...

Általános INFORMATIKAI Történelem

Vadász

Általános felhasználói látásmód

- Többnyire felső szint
- Grafikus v. parancsnyelvi felhasználói felület (ikonok, ablakok, eszközök, fájlok, könyvtárak stb., parancs, megnyitás, indítás, kattintás vonzolás stb.)
- Szolgáltatások
 - Irodai
 - Kommunikációs
 - Információszerző
 - Védelmi, menedzselő
 - Adott célú alkalmazások

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Programozói látásmód

- Közeledünk a konkrétumokhoz ...
- Amit a felhasználó lát, azt a programozó is
- Fejlesztői felület (editorok, make, fordító és taszképző, debugger stb.)
 - Ezt a szemléletet más tárgyakban oktatjuk

Rendszergazdai látásmód

- Közelebb a valódi géphez
- Az operációs rendszert, szolgáltatásokat, ezek menedzselését ismernie kell

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

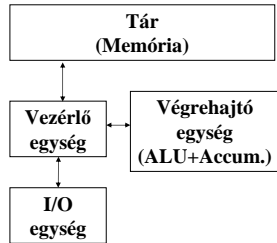
Hardverismeret

- Kell-e?
 - Könnyebb az egyszerű felhasználónak is, ha vannak bizonyos ismeretei
 - Programozónak több ...
 - Rendszergazdának sok ...
 - Hardvereseknek egész sok, villamosmérnökségi szint
- Figyeljünk fel arra, hogy a egy számítógépet a hardver és szoftver architektúrája együtt határozza meg. Kijelentjük: ez a Neumann elvből származtatható gondolat! (Magyarázzák a származtatást!)

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

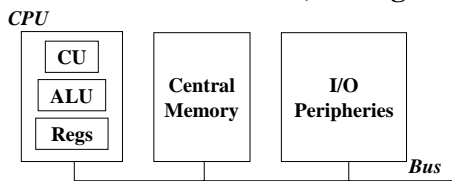
Az eredeti Neumann gép



Vadász

Általános INFORMATIKAI Tervezés

A Neumann architektúra (mai fogalmakkal)



- Control Unit: Vezérlő egység
- ALU: Aritmetikai és logikai egység
- Regs: Regiszterek
- Central Memory: Központi memória, tár
- I/O Peripherals: Ki/bemeneti egységek, perifériák
- Bus: Sín, adattovábbító áramkörök
- Central Processing Unit: Központi feldolgozó egység, processzor

Vadász

Általános INFORMATIKAI Tervezés

Egy másik funkcionális modell

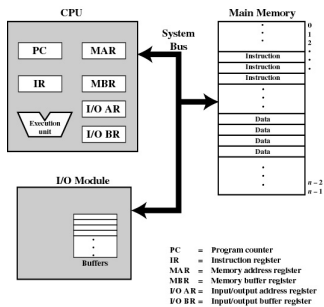


Figure 1.1 Computer Components: Top-Level View

Vadász

Általános INFORMATIKAI Tervezés

A központi tár és perifériák

- **A memória**
 - Adatokat (bit, bájt, szó, blokk, mezőkből álló rekord, fájl stb.) és
 - gépi instrukciókat tartalmazó,
 - címezhető cellák (rekeszek) készlete.
- **A perifériák (ki/bemeneti egységek)**
 - Periféria vezérlő áramkörökkel (controller, adapter) kapcsolódó eszközök (devices).
- **A CPU**
 - A gépi instrukciókat feldolgozó (processzáló) egység, a processzor. Több funkcionális elemből áll (CU, ALU, Regs stb.)

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

A Neumann gép működése

- **A memória rekeszeiben ott vannak a gépi instrukciók (a kód, a program) és az adatok.**
- **A CPU memóriából felhossa (fetch) a soron következő gépi instrukciót**
- **A CU elemzi az instrukciót. Értelmezi.**
- **Ha szükséges, a memóriából felhossa az instrukció operandusát**
- **Az ALU végrehajtja az instrukciót**
- **A végrehajtás eredménye a regiszterekbe, esetleg a memória megfelelő rekeszébe kerül**
- **Folytatódik a soron következő instrukcióval ...**

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Az állapotterek

- **Vegyük észre e következő absztrakciókat**
 - A „soron következő instrukció” koncepció egy *instrukció folyam* (instruction stream) képzetet ad
 - Ezen folyamon egy mutató mutathatja a soron következő elemet. Ez a mutató a programszámláló regiszter (PC: Program Counter, IP: Instruction Pointer)
 - Az instrukció folyam instrukcióinak készlete *vezérlési állapotteret* határoz meg. Ebből egy állapotot az ad meg, hogy az i-edik lépésben mely instrukciót hajtja végre a processzor
 - Létezik számunkra egy *adat folyam* is: a memória rekeszeknek és regisztereknek az a sora, mely az egymás utáni instrukciókban operandusként szerepelnek.
 - Az adat folyam elemei *adat állapotteret* határoznak meg.
 - Egy-egy instrukció végrehajtása *állapot változást* hoz.

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Kis előleg a félév végéről ... Kérdések

- Csakis egy IS és DS képzelhető el? Dehogy!
 - SIMD: ugyanazt az instrukció folyamat változó (különböző, többszörös) adatfolyamon el tudjuk-e képzelni?
 - Hol lehetne ezt?
- Mi képezi a vezérlési állapotteret?
 - Mi a vezérlési állapot (az állapottér egy eleme)?
- Adat állapottér? Ennek egy eleme?
- Állapot változás? Mi okozza?

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Az instrukció folyam végrehajtása

- A program (az instrukció folyam, a kód) futása állapot átmenetek láncolatát hozza.
- A vezérlés állapot átmenet láncolat kulcsjellemezője a programszámláló regiszter egymás utáni értékei: a vezérlés menete (flow of control).¹
(thread, szál fogalom)
- A Neumann elvű gépekre jellemző ez az *egy vezérlés menet* (Single Instruction Stream) *egy adat folyamon* (on Single Data Stream): SISD²

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Állapotfüggés

- Hogy egy instrukció milyen állapotba „billent”, az függ az előző állapottól ...
- Állapot-érzékeny a Neumann gép
- El tudunk-e képzelni állapot-független gépet?

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

A Neumann gép és az imperatív programozás

- Az imperatív nyelvekkel a vezérlés menetét manipuláljuk
 - Tedd ezt ezzel, utána ezt stb.
 - FORTRAN, C, Pascal, Basic
- Ezért az imperatív programozási paradigma jól megfelel a Neumann gépnek

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Hiba és eseménykezelés a Neumann gépen

- Az eseményekhez kezelő (handler) instrukciófolyam tartozik
- Az esemény bekövetkeztekor a vezérlés menete ugorjon a kezelőre (a CPU állapot, a kontextus „lementése” után)
- A kezelés után (ha lehetséges) a vezérlés menete térjen vissza a „normál” instrukció folyamra, folytatódjon a processz futása (az állapot, a kontextus vissza-emelése után persze).
- Összegezve: a hiba és eseménykezelés a vezérlés menetének manipulálásával történik.

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Egy más elvű gép: adatfolyam gép

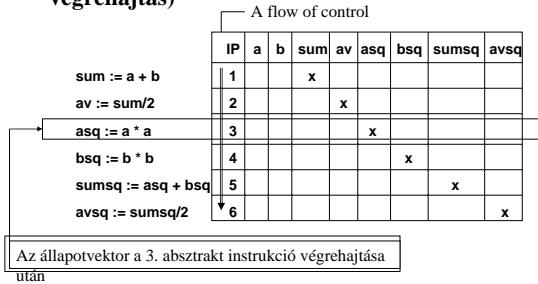
- A Dataflow Machine (kontrasztként) ideája:
- szeparált processzorok minden operációra (operáció lehet: aritmetikai, logikai, függvényhívás stb.)
 - Az operációk (processzorok) várnak, míg operandusuk értéke előáll, utána adják eredményüket.
 - A processzorok (operációk) függetlenek. A legkorábbi lehetséges pillanatban adják az eredményüket.
 - Az operációk végrehajtásának sorrendje az adatfolyamból adódik.

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Példa: adott a és b, kiszámítandó átlaguk és négyzeteik átlaga

Egy virtuális Neumann gép (szekvenciális végrehajtás)



Vadász

Gyakran használt fogalmak

- **Virtualitás, virtuális (látszólagos)**
 - Valami, ami valóságosan nem létezik, de mégis úgy használhatjuk, mintha létezne
 - Pl. virtuális meghajtó, emulált terminál, virtuális gép stb.
- **Transzparencia, transzparens (átlátszó)**
 - Valami, ami ott van, de nem látjuk, nem vesszük észre, nem kell törődni vele, mert átlátszó. (Pl. az előbbi virtuális diszk-meghajtót a hálózaton át egy fájlserver biztosítja, akkor a hálózat transzparens, nem kell vele törődni.)
 - Világos, tiszta, nem titkolt ...



Vadász

Példa: adott a és b, kiszámítandó átlaguk és négyzeteik átlaga
Neumann gép (szekvenciális végrehajtás)

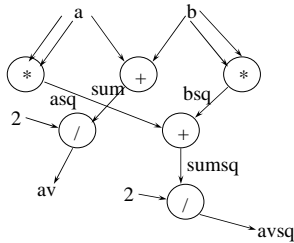
IP	800	804	808	80C	810	814
600 a						
604 b						
608 sum	x					
60C av		x				
610 asq			x			
614 bsq				x		
618 sumsq					x	
61C avsq						x
800 ADD a,b,sum						
804 DIV sum, 2, av						
808 MUL a, a, asq						
80C MUL b, b, bsq						
810 ADD asq, bsq, sumsq						
814 DIV sumsq, 2, avsq	Vadász					



Példa: adott a és b, kiszámítandó átlaguk és négyzeteik átlaga

Adatfolyam gép

sum := a + b
av := sum/2
asq := a * a
bsq := b * b
sumsq := asq + bsq
avsq := sumsq/2



A nyilak: neves, vagy név nélküli értékek.

A körök: az operációkhoz rendelt processzorok.

Hibakezelés:
explicit
hibaértékekkel

Vadász

Általános
INFORMATIKAI
Tudományok

Példa: adott a és b, kiszámítandó átlaguk és négyzeteik átlaga

• Adatfolyam gép

- Van 6 processzor a 6 operációhoz,
- nincsenek "változók" (név, érték, típus, cím),
- névvel ellátott értékek vannak (a,b,asq,bsq,sum stb).
- A neves értékek nem definiálhatók át! Redefiníció esetén nem tudnák a processzorok, melyik értékre várjanak!
- A neves értékeknek típusa és *explicit hibaértéke* van! U.i. egy processzor mindenképp kell eredményezzen értéket, legföljebb hibás eredményt! Kaphat hibás inputot is.

Vadász

Általános
INFORMATIKAI
Tudományok

Számítógép - nyelvek - számítási modell

• A számítási modellek összetevői

- a számítás alapelemei
- a problémaleírás modellje
 - a leírás jellege és
 - módszere;
- a végrehajtás modellje
 - a végrehajtási szemantika
 - a végrehajtás kontrollja

Vadász

Általános
INFORMATIKAI
Tudományok

A Neumann modell

- Az alapelemek: azonosítható entitásokhoz rendelt (típusos) adatok. (Változók, többszörös értékadás)
- **Probléma-leírás**
 - procedurális/imperatív (lépésenként megadva ...)
- **A végrehajtás modellje**
 - a szemantika: állapotátmenet szemantika
 - a kontroll: közvetlen vezérlés (... a vezérlés menete ...)

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Az adatfolyam modell

- Az alapelemek: azonosítható entitásokhoz rendelt (típusos) adatok. (Egyszeri értékadás)
- **Probléma-leírás**
 - deklaratív (az operációk felsorolása pl. függvények használatával ...)
- **A végrehajtás modellje**
 - a szemantika: applikatív
 - a kontroll: adatfolyam vezérelt

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Neumann elvű gép

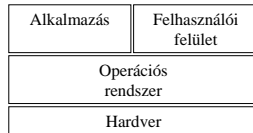
- **A gép fő részei, követelmények:**
 - ALU, vezérlő egység, memória, perifériák,
 - 2-es számrendszer, elektronikus. Előtte?
- **Tárolt program elv:**
 - A tárban az adatok és a program is. Előtte?
 - Következményei: jók és rosszak.
- **Automatikus működés (közvetlen vezérlés):**
 - program szerint, állapotok, állapotátmenetek, a vezérlés menete, PC/IP szerepe.
- **Babbage Analytical Engine: megfelel?**

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Vadász

Számítógép: hardver és szoftver architektúra

- A legáltalánosabb SW architektúra
- Direkt futtatás, monitor, operációs rendszer
- Az OS fogalma
 - Kiterjesztett gép
 - Erőforrás menedzser



A rétegezettég

(layered architecture)

Egy réteg elrejtí az alatta fekvő rétegek részleteit.

Elegendő csak az alattad lévő réteg felületét (interface) ismerni

Vadász

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Operációs rendszer osztályozás

- Cél szerint: általános, cél
- HW "nagyság" szerint: PC, kis, nagy, szuper
- Processzorok, processzek, felhasználók száma szerint
- Időosztás szerint: szekvenciális, time sharing: kooperatív, beavatkozó
- Memóriamenedzselés szerint: valós, virtuális
- Fájrendszer implementáció szerint

Vadász

Általános
INFORMATIKAI
Tudás

Összefoglalás

- Bevezetés
- Egy kis história ...
- A Neumann elvű gép és az adatfolyam gép.
- Számítási modellek

Vadász

Általános
INFORMATIKAI
Tudás
