1. Bevezetés és alapfogalmak

1.1 Adat és információ

- **Adat**: a világ jelenségeinek leírása számokkal, szöveggel, képekkel vagy mérésekkel.
  - Példa*: egy szenzor 22,5 °C hőmérsékletet mér → ez adat.
- **Információ**: olyan közlés, amely csökkenti a bizonytalanságot, és döntést tesz lehetővé.
  - Példa*: „A gép túlhevült, mert a hőmérséklet 95 °C” → ez információ.
- **Claude Shannon (1939)**: az információ a bizonytalanság (entrópia) csökkentése.
- **Bit**: a legkisebb információegység, amely két állapotot különböztet meg (0 vagy 1).

—

1.2 Analóg és digitális jelek

- **Analóg jel**: folytonos, tetszőleges értéket vehet fel.
  - Példa*: higanyos hőmérő szintje.
- **Digitális jel**: diszkrét, előre meghatározott értékeket vesz fel.
  - Példa*: digitális hőmérő kijelzője.
- A számítógépek digitálisak, mert:
  1. zajállóbbak,
  2. könnyebben feldolgozhatóak,
  3. egyszerűbb tárolás és továbbítás.

graph LR A[Valós jelenség] --> B[Analóg jel] A --> C[Digitális jel] B -->|folytonos| D((∞ érték)) C -->|diszkrét| E((0 vagy 1))

1.3 Neumann-elv

Neumann János (1946) öt alapelve:

- Központi vezérlőegység (CPU) irányítja a működést.
- Programok és adatok közös memóriában tárolódnak.
- Bináris adatreprezentáció.
- Utasítás-végrehajtási ciklus: beolvasás → értelmezés → végrehajtás.
- Soros feldolgozás (egyszerre egy utasítás).

flowchart TD CPU[CPU] --> MEM[Memória] CPU --> IO[I/O perifériák] MEM --> CPU IO --> CPU

1.4 Turing-gép

Alan Turing (1936) megalkotta a Turing-gép modellt.

Elemei:

- Szalag (memória): adatok és program.

- Olvasó/író fej: mozog a szalagon, adatot olvas vagy ír.
- Vezérlőegység: meghatározza, milyen művelet történjen.

A Turing-gép az algoritmusok elméleti alapja → minden mai számítógép működését leírja.

flowchart LR S[Szalag memória] --> F[Olvasó/író fej] F --> V[Vezérlőegység] V --> F F --> S

Mérnöki alkalmazási példák

Adat: szenzor 0,01 mm eltérést mér a gyártás során.

Információ: az eltérés nagyobb, mint a megengedett 0,005 mm → selejt.

Digitális feldolgozás: a PLC a mérést kiértékeli és leállítja a gépet.

Neumann-elv alkalmazása: a PLC is CPU + memória + I/O elven működik.

2. Hardver alapjai

A számítógép hardvere a fizikai részegységekből áll, amelyek együtt biztosítják az adatok feldolgozását, tárolását és megjelenítését.

2.1 Központi feldolgozó egység (CPU)

- Az utasítások végrehajtásáért felelős “agy”.
- Fő részei:
  1. **ALU (Aritmetikai-logikai egység)**: számításokat és logikai műveleteket végez.
  2. **Regiszterek**: a leggyorsabb tárolók, ideiglenes adatokhoz.
  3. **Vezérlőegység**: irányítja a teljes működést.
- Modern CPU-k többmagosak (quad-core, octa-core), párhuzamos feldolgozásra képesek.

flowchart TD A[CPU] --> B[ALU] A --> C[Vezérlőegység] A --> D[Regiszterek] B -->|Számítások| A C -->|Irányítás| A D -->|Adatok| A

—

2.2 Memóriahierarchia

- A CPU különböző sebességű és méretű memóriákat használ:
  1. **Regiszterek** – leggyorsabb, nagyon kicsi.
  2. **Cache (L1, L2, L3)** – gyorsítótár a CPU közelében.
  3. **RAM** – központi memória, ideiglenes adatokhoz.
  4. **Háttértár (SSD, HDD, NVMe)** – tartós tárolás.
- Elv: minél közelebb van a CPU-hoz, annál gyorsabb, de kisebb a kapacitása.

graph TD R[Regiszterek] --> C1[L1 Cache] --> C2[L2 Cache] --> C3[L3 Cache] --> M[RAM] --> H[Háttértár]

—

2.3 Buszrendszerek

- A számítógép részegységei **buszokon** keresztül kommunikálnak.
- Fő busztípusok:
  1. **Adatbusz** – adatokat visz a komponensek között.
  2. **Címbusz** – meghatározza, honnan hova kerül az adat.
  3. **Vezérlőbusz** – irányító jeleket továbbít.
- Modern buszok: **PCI Express, USB-C, Thunderbolt, NVMe**.

flowchart LR CPU[CPU] -->|Adatbusz| MEM[Memória] CPU -->|Címbusz| MEM CPU -->|Vezérlőbusz| IO[I/O perifériák]

—

2.4 Példa: Raspberry Pi felépítése

- **SoC (System-on-Chip)**: CPU + GPU + memória vezérlő egyetlen chipben.
- **GPIO (General Purpose I/O)**: mérnökök által használt szenzor- és aktuátorvezérlés.
- Beépített interfészek: HDMI, USB, Ethernet, kamera csatlakozó.

flowchart TD SOC[System-on-Chip] --> CPU1[CPU magok] SOC --> GPU[Grafikus egység] SOC --> MEMV[Memóriavezérlő] SOC --> GPIO[GPIO csatlakozók] SOC --> USB[USB portok] SOC --> NET[Ethernet/WiFi] SOC --> HDMI[HDMI kimenet]

3. Számítógépkategóriák és architektúrák

A számítógépek többféle kategóriába sorolhatók teljesítményük, méretük és felhasználási területük alapján. Emellett különböző architektúrák léteznek (x86, ARM, RISC-V, SoC), amelyek a mérnöki alkalmazások szempontjából is fontosak.

—

3.1 Számítógépkategóriák

- **Mikroszámítógép**: egyszerű, beágyazott vezérlők (pl. mikrokontroller, Arduino).
- **Személyi számítógép (PC)**: általános felhasználásra, mérnöki tervezéshez, szimulációhoz.
- **Munkaállomás**: nagy teljesítményű PC, gyakran erős GPU-val → CAD, FEM, szimuláció.
- **Szerver**: adatfeldolgozás, hálózati szolgáltatások, felhő alapú számítás.
- **Szuperszámítógép**: extrém számítási igényekhez (pl. időjárás-modellezés, molekuláris dinamika).

graph TD A[Mikroszámítógép] --> B[PC] B --> C[Munkaállomás] C --> D[Szerver] D --> E[Szuperszámítógép]

—

3.2 Architektúrák

- **x86** – Intel és AMD processzorok, PC-k és szerverek alapja.
- **ARM** – energiatakarékos, mobil eszközökben és beágyazott rendszerekben.
- **RISC-V** – nyílt forrású architektúra, gyorsan fejlődő kutatási és ipari terület.
- **SoC (System-on-Chip)** – CPU, GPU, memóriavezérlő, kommunikációs egységek egyetlen chipben.

flowchart TD X[x86 - PC/Szerver] -->|Teljesítmény| P[Munkaállomás] A[ARM - Mobil/Beágyazott] -->|Energiatakarékosság| M[Okostelefonok, IoT] R[RISC-V - Nyílt ISA] -->|Kísérletezés| K[Kutatás, ipar] S[SoC - System on Chip] -->|Integráció| I[Mobil, Raspberry Pi, IoT]

—

3.3 Példák mérnöki alkalmazásokban

- **Mikrokontroller**: egyszerű vezérlési feladatok (pl. motor szabályozás, szenzoradatok gyűjtése).
- **Munkaállomás**: CAD tervezés, végeselemes szimuláció (FEM).
- **Szerver**: ipari adatgyűjtés, gyártási adatok feldolgozása.
- **Szuperszámítógép**: komplex mérnöki számítások (áramlástan, anyagszerkezet szimuláció).

flowchart LR MC[Mikrokontroller] -->|Vezérlés| S1[Szenzor/aktuátor] WS[Munkaállomás] -->|Számítás| FEM[FEM szimuláció] SR[Szerver] -->|Adatfeldolgozás| DB[Gyártási adatok] SC[Szuperszámítógép] -->|Komplex szimuláció| CFD[Áramlástan, anyagtudomány]

From:
https://edu.iit.uni-miskolc.hu/ - **Institute of Information Science - University of Miskolc**

Permanent link:
https://edu.iit.uni-miskolc.hu/tanszek:oktatas:szamitastechnika:hardver_alapismeretek?rev=1758048973

Last update: **2025/09/16 18:56**