

# Informatika 1.

## 1. előadás: Hardver

Wetl Ferenc és  
Kovács Kristóf prezentációjának felhasználásával

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

2017-09-05

- 3 ZH
  - 5. 9. 14. héten
  - egyenként 20 pontot érnek
  - egyenként 50% teljesítése követelmény
  - lehet pótolni
- heti HF, max 30 pont, min 50%
- 10 kisZH
  - gyakorlatok elején, az előadás anyagából, 1-2 perces kérdések
  - 1-1 pontot érnek, maximálisan 10 pont szerezhető
  - 50% teljesítése követelmény (a 10 pontból számolva)

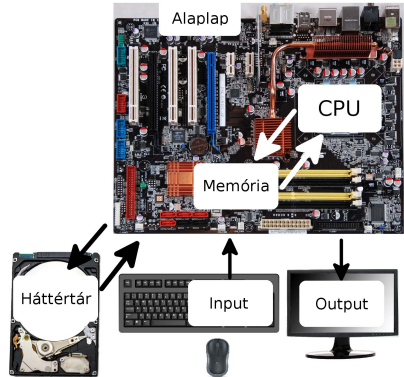
# A tárgy felépítése

- 1 Hardver
- 2 Operációs rendszer, program, fájlrendszer
- 3 Adatok belső ábrázolása
- 4 Internet, hálózat
- 5 HTML, CSS
- 6  $\text{T}_\text{E}\text{X}$ ,  $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$
- 7 Prezentációkészítés, beamer
- 8 Grafika, TikZ
- 9 Numerikus matematika és komputer algebra rendszerek
- 10 Változó, feltételes elágazás, függvényhívás, rekurzió
- 11 MatLab/Octave
- 12 Sage
- 13 Mathematica

- Hardver
  - A számítógép fizikai komponenseinek összessége.
  - A gép által értelmezhető nyelven írt programokat tudja végrehajtani
- Szoftver
  - Programok, a gép által értelmezhető nyelven
  - Ezekhez tartozó adatok

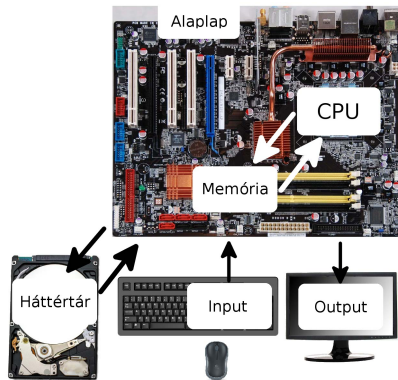
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:



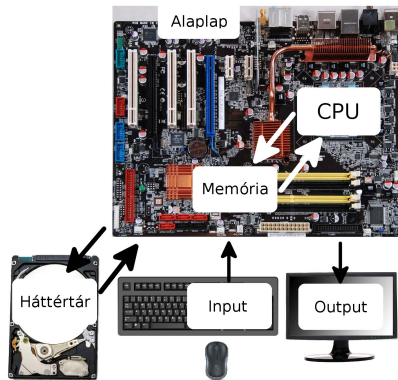
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)



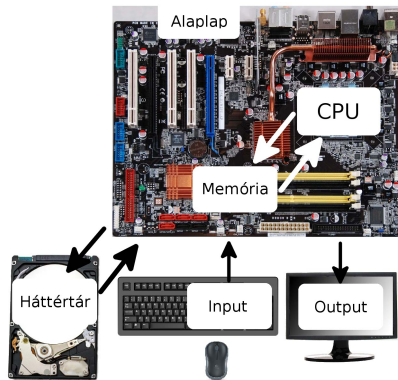
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)



# Hardver (Hardware)

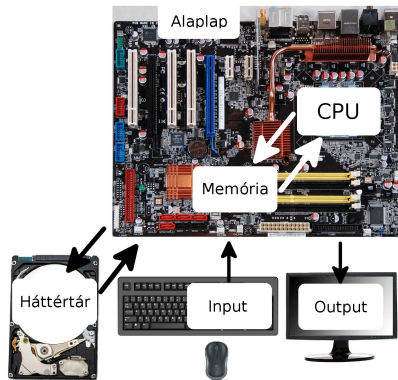
- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)





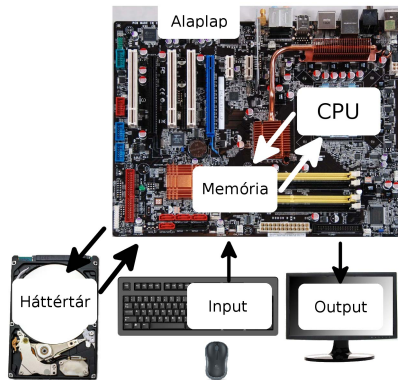
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)



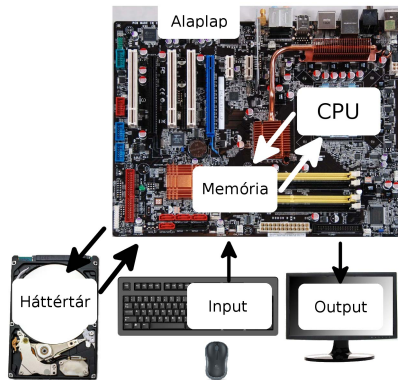
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)



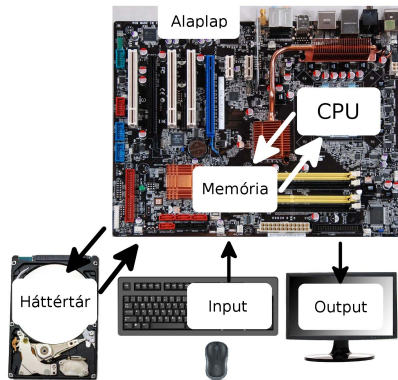
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:



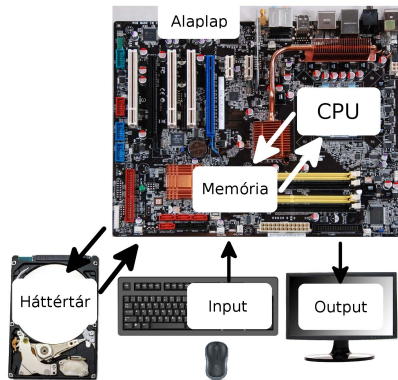
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:
  - szerver



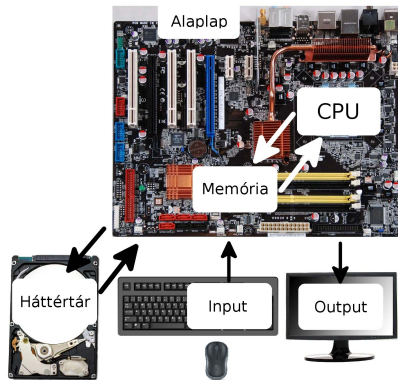
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:
  - szerver
  - személyi szg. (PC),



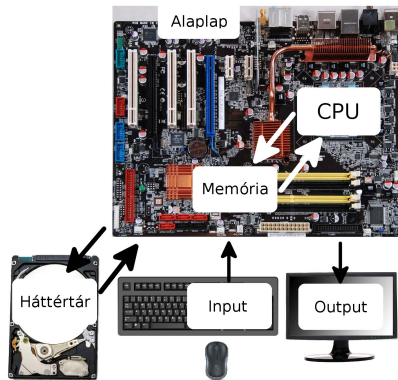
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:
  - szerver
  - személyi szg. (PC),
  - laptop, notebook,



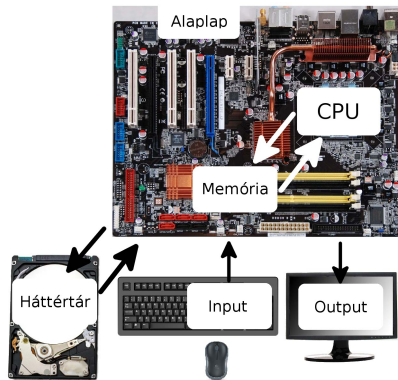
# Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:
  - szerver
  - személyi szg. (PC),
  - laptop, notebook,
  - táblagép (tablet),

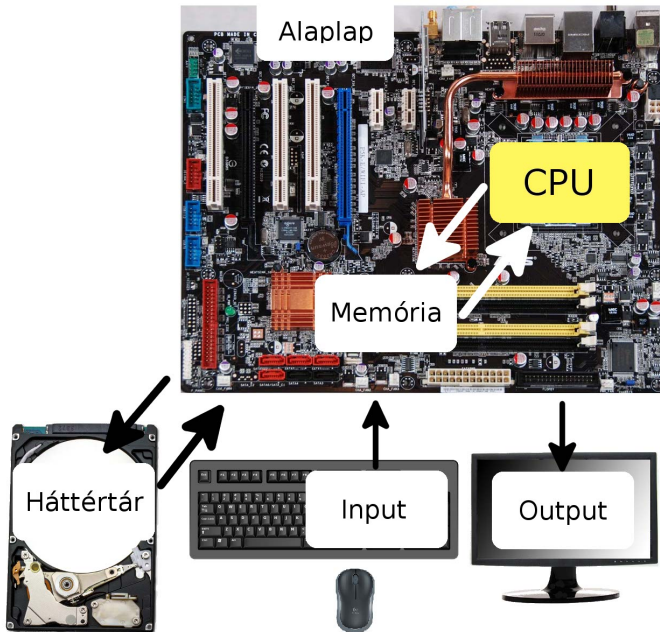


# Hardver (Hardware)

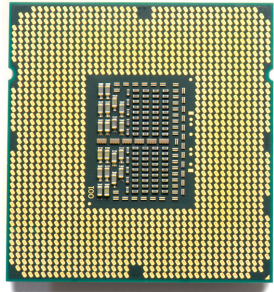
- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:
  - szerver
  - személyi szg. (PC),
  - laptop, notebook,
  - táblagép (tablet),
  - mobiltelefon, stb.



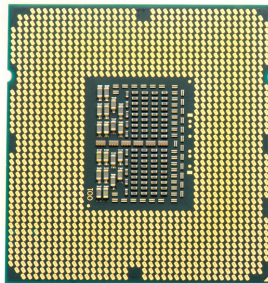




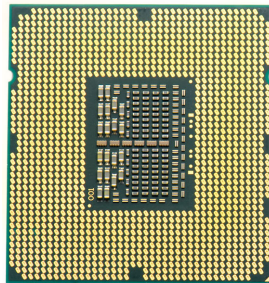
- Feladatkör



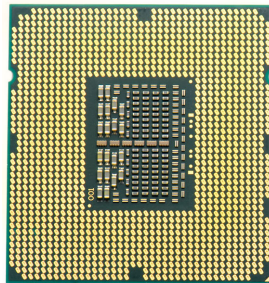
- Feladatkör
  - Alapvető műveleteket képes végrehajtani (összeadás, kivonás, tárolás, stb.)



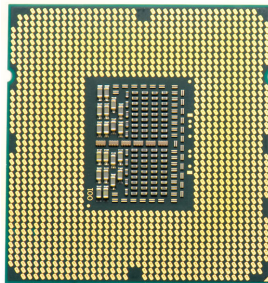
- Feladatkör
  - Alapvető műveleteket képes végrehajtani (összeadás, kivonás, tárolás, stb.)
  - Egy program futása során a CPU (Central Processing Unit) ezeket az alapvető műveleteket végzi a program által megadott sorrendben és értékekkel



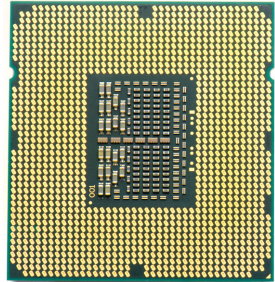
- Feladatkör
  - Alapvető műveleteket képes végrehajtani (összeadás, kivonás, tárolás, stb.)
  - Egy program futása során a CPU (Central Processing Unit) ezeket az alapvető műveleteket végzi a program által megadott sorrendben és értékekkel
- Érdekességek



- Feladatkör
  - Alapvető műveleteket képes végrehajtani (összeadás, kivonás, tárolás, stb.)
  - Egy program futása során a CPU (Central Processing Unit) ezeket az alapvető műveleteket végzi a program által megadott sorrendben és értékekkel
- Érdekességek
  - CPU gyártat építeni az egyik legköltségesebb dolog a világon.



- Feladatkör
  - Alapvető műveleteket képes végrehajtani (összeadás, kivonás, tárolás, stb.)
  - Egy program futása során a CPU (Central Processing Unit) ezeket az alapvető műveleteket végzi a program által megadott sorrendben és értékekkel
- Érdekességek
  - CPU gyártat építeni az egyik legköltségesebb dolog a világon.
  - Egyre több funkciót zsúfolnak bele, pl. már integrált videokártyával is rendelkezhet egy processzor.



- Órajel (sebesség)



- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni

- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz

- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma

- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
  - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak

- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
  - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak
  - Ha egy program megfelelően van megírva, akkor párhuzamosan több magot is tud használni

- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
  - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak
  - Ha egy program megfelelően van megírva, akkor párhuzamosan több magot is tud használni
  - Intel egy fejlesztése a virtuális mag: e technológiát használó CPU modellekben (pl: i3, i7) egy magban két virtuális mag van, azaz 2 szálon futhatnak bizonyos (közös erőforrást nem használó) számítások.

- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
  - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak
  - Ha egy program megfelelően van megírva, akkor párhuzamosan több magot is tud használni
  - Intel egy fejlesztése a virtuális mag: e technológiát használó CPU modellekben (pl: i3, i7) egy magban két virtuális mag van, azaz 2 szálon futhatnak bizonyos (közös erőforrást nem használó) számítások.
- Hőtermelés

- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
  - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak
  - Ha egy program megfelelően van megírva, akkor párhuzamosan több magot is tud használni
  - Intel egy fejlesztése a virtuális mag: e technológiát használó CPU modellekben (pl: i3, i7) egy magban két virtuális mag van, azaz 2 szálon futhatnak bizonyos (közös erőforrást nem használó) számítások.
- Hőtermelés
  - A processzorok egyik legfőbb korlátozó ereje a hőtermelésük



- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
  - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak
  - Ha egy program megfelelően van megírva, akkor párhuzamosan több magot is tud használni
  - Intel egy fejlesztése a virtuális mag: e technológiát használó CPU modellekben (pl: i3, i7) egy magban két virtuális mag van, azaz 2 szálon futhatnak bizonyos (közös erőforrást nem használó) számítások.
- Hőtermelés
  - A processzorok egyik legfőbb korlátozó ereje a hőtermelésük
  - Vannak hűtés nélkül is jól működő (pl. ARM) processzorok

- Órajel (sebesség)
  - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
  - Pl. egy telefon 1-2GHz, egy számítógép akár 4-5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
  - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak
  - Ha egy program megfelelően van megírva, akkor párhuzamosan több magot is tud használni
  - Intel egy fejlesztése a virtuális mag: e technológiát használó CPU modellekben (pl: i3, i7) egy magban két virtuális mag van, azaz 2 szálon futhatnak bizonyos (közös erőforrást nem használó) számítások.
- Hőtermelés
  - A processzorok egyik legfőbb korlátozó ereje a hőtermelésük
  - Vannak hűtés nélkül is jól működő (pl. ARM) processzorok
  - Vannak az optimális működéshez jelentős hűtést igényelő (ventilátor, vízhűtés, folyékony nitrogén...) processzorok.

- floating point operations per second

- floating point operations per second
  - Másodpercenként hány lebegőpontos műveletet képes végezni

- floating point operations per second
  - Másodpercenként hány lebegőpontos műveletet képes végezni
  - lebegőpontos műveletet: tört számok szorzása/osztása

- floating point operations per second
  - Másodpercenként hány lebegőpontos műveletet képes végezni
  - lebegőpontos műveletet: tört számok szorzása/osztása
  - kevesebbet, mint egész szám aritmetikát

- floating point operations per second
  - Másodpercenként hány lebegőpontos műveletet képes végezni
  - lebegőpontos műveletet: tört számok szorzása/osztása
  - kevesebbet, mint egész szám aritmetikát
- Elméleti érték

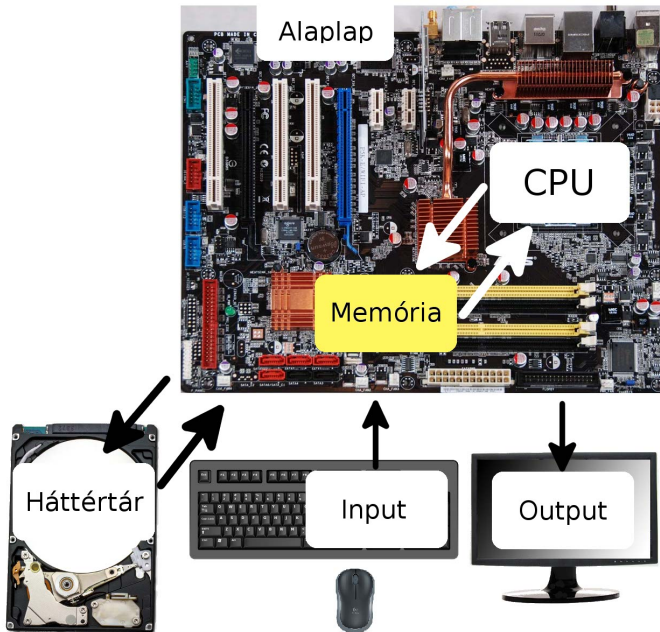
$$\text{processzorok száma} \times \text{magok száma} \times \text{órajel} \times \frac{\text{FLO}}{\text{elemi művelet}}$$

- floating point operations per second
  - Másodpercenként hány lebegőpontos műveletet képes végezni
  - lebegőpontos műveletet: tört számok szorzása/osztása
  - kevesebbet, mint egész szám aritmetikát
- Elméleti érték

$$\text{processzorok száma} \times \text{magok száma} \times \text{órajel} \times \frac{\text{FLO}}{\text{elemi művelet}}$$

- Egy mutatója a teljesítménynek





# Memória (RAM)

- Feladatkör



# Memória (RAM)

- Feladatkör
  - Adatok ideiglenes tárolása



# Memória (RAM)

- Feladatkör
  - Adatok ideiglenes tárolása
  - A processzor innen olvassa be az adatokat, programokat



# Memória (RAM)

- Feladatkör
  - Adatok ideiglenes tárolása
  - A processzor innen olvassa be az adatokat, programokat
- Érdekességek



# Memória (RAM)

- Feladatkör
  - Adatok ideiglenes tárolása
  - A processzor innen olvassa be az adatokat, programokat
- Érdekességek
  - 2 darab 2 GB-os memória gyorsabb, mint 1 darab 4 GB-os ugyanabban az alaplapon (több elérési útvonal az első esetben)



# Memória (RAM)

- Feladatkör
  - Adatok ideiglenes tárolása
  - A processzor innen olvassa be az adatokat, programokat
- Érdekességek
  - 2 darab 2 GB-os memória gyorsabb, mint 1 darab 4 GB-os ugyanabban az alaplapon (több elérési útvonal az első esetben)
  - Tévhit, hogy egy számítógép sebessége arányos a memóriája méretével



# Mértékegységek

| SI prefixek      |                    | Régi használat    | Bináris prefix |          |
|------------------|--------------------|-------------------|----------------|----------|
| Jelölés          | Érték              | Érték             | Jelölés        | Érték    |
| kB KB (kilobyte) | $1000^1 = 10^3$    | $1024^1 = 2^{10}$ | KiB (kibibyte) | $2^{10}$ |
| MB (megabyte)    | $1000^2 = 10^6$    | $1024^2 = 2^{20}$ | MiB (mebibyte) | $2^{20}$ |
| GB (gigabyte)    | $1000^3 = 10^9$    | $1024^3 = 2^{30}$ | GiB (gibibyte) | $2^{30}$ |
| TB (terabyte)    | $1000^4 = 10^{12}$ | $1024^4 = 2^{40}$ | TiB (tebibyte) | $2^{40}$ |
| PB (petabyte)    | $1000^5 = 10^{15}$ | $1024^5 = 2^{50}$ | PiB (pebibyte) | $2^{50}$ |
| EB (exabyte)     | $1000^6 = 10^{18}$ | $1024^6 = 2^{60}$ | EiB (exbibyte) | $2^{60}$ |
| ZB (zettabyte)   | $1000^7 = 10^{21}$ | $1024^7 = 2^{70}$ | ZiB (zebibyte) | $2^{70}$ |
| YB (yottabyte)   | $1000^8 = 10^{24}$ | $1024^8 = 2^{80}$ | YiB (yobibyte) | $2^{80}$ |

$$2^{10} = 1024$$

$$2^{50} = 1125899906842624$$

$$2^{20} = 1048576$$

$$2^{60} = 1152921504606846976$$

$$2^{30} = 1073741824$$

$$2^{70} = 1180591620717411303424$$

$$2^{40} = 1099511627776$$

$$2^{80} = 1208925819614629174706176$$



- Órajel (sebesség)

- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat

- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi

# Memória jellemzői

- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)

# Memória jellemzői

- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
  - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.

# Memória jellemzői

- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
  - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.
  - A operációs rendszerek többsége képes *virtuális memóriát* használni, ekkor a háttértár egy részét használják úgy, mintha memória lenne, ez jelentősen lassabb, mint a valódi memóriát használni, még SSD esetén is.

- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
  - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.
  - A operációs rendszerek többsége képes *virtuális memóriát* használni, ekkor a háttértár egy részét használják úgy, mintha memória lenne, ez jelentősen lassabb, mint a valódi memóriát használni, még SSD esetén is.
  - Ha bármilyen okból megtelik a memória, az operációs rendszer megpróbálja kiírni a kevésbé használt programokat a virtuális memóriába (*swap* vagy *page*).

# Memória jellemzői

- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
  - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.
  - A operációs rendszerek többsége képes *virtuális memóriát* használni, ekkor a háttértár egy részét használják úgy, mintha memória lenne, ez jelentősen lassabb, mint a valódi memóriát használni, még SSD esetén is.
  - Ha bármilyen okból megtelik a memória, az operációs rendszer megpróbálja kiírni a kevésbé használt programokat a virtuális memóriába (*swap* vagy *page*).
  - Ez az oka annak, hogy egy jó processzorral rendelkező gép is lelassulhat, ha kevés memóriája van, vagy ha egy (esetleg rosszul megírt) program teljesen megtölti a memóriáját



# Memória jellemzői

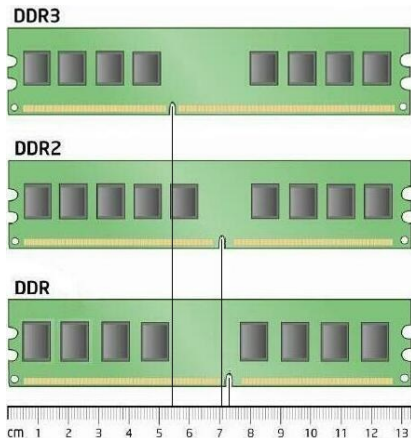
- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
  - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.
  - A operációs rendszerek többsége képes *virtuális memóriát* használni, ekkor a háttértár egy részét használják úgy, mintha memória lenne, ez jelentősen lassabb, mint a valódi memóriát használni, még SSD esetén is.
  - Ha bármilyen okból megtelik a memória, az operációs rendszer megpróbálja kiírni a kevésbé használt programokat a virtuális memóriába (*swap* vagy *page*).
  - Ez az oka annak, hogy egy jó processzorral rendelkező gép is lelassulhat, ha kevés memóriája van, vagy ha egy (esetleg rosszul megírt) program teljesen megtölti a memóriáját
- Típus (foglatat)

# Memória jellemzői

- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
  - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.
  - A operációs rendszerek többsége képes *virtuális memóriát* használni, ekkor a háttértár egy részét használják úgy, mintha memória lenne, ez jelentősen lassabb, mint a valódi memóriát használni, még SSD esetén is.
  - Ha bármilyen okból megtelik a memória, az operációs rendszer megpróbálja kiírni a kevésbé használt programokat a virtuális memóriába (*swap* vagy *page*).
  - Ez az oka annak, hogy egy jó processzorral rendelkező gép is lelassulhat, ha kevés memóriája van, vagy ha egy (esetleg rosszul megírt) program teljesen megtölti a memóriáját
- Típus (foglatat)
  - Egy alaplapba csak olyan memóriák illeszthetők be, melyeknek a foglalata kompatibilis az adott alaplappal

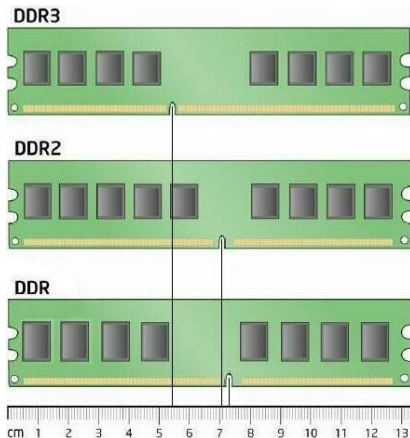
# Memória foglalatok

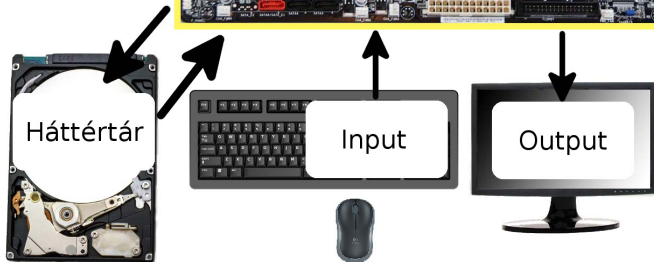
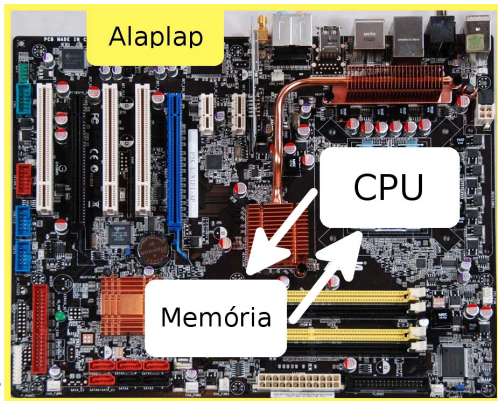
Manapság minden hétköznapi alaplap a DDR3 foglalatot használja.



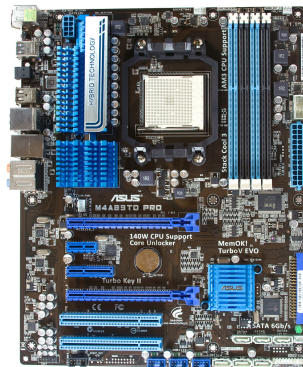
# Memória foglalatok

Manapság minden hétköznapi alaplap a DDR3 foglalatot használja.

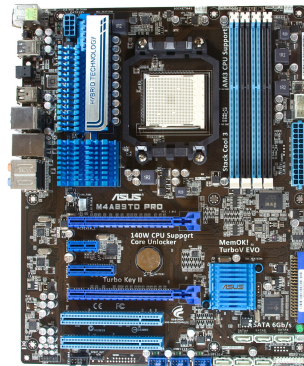




- Feladatkör



- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése



- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát





- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők



- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
  - Processzor foglalatának típusa



- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
  - Processzor foglalatának típusa
  - Memória foglalatok típusa



- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
  - Processzor foglalatának típusa
  - Memória foglalatok típusa
  - Háttértár csatlakozójának típusa



- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
  - Processzor foglalatának típusa
  - Memória foglalatok típusa
  - Háttértár csatlakozójának típusa
  - Egyéb csatlakozók száma (pl USB)

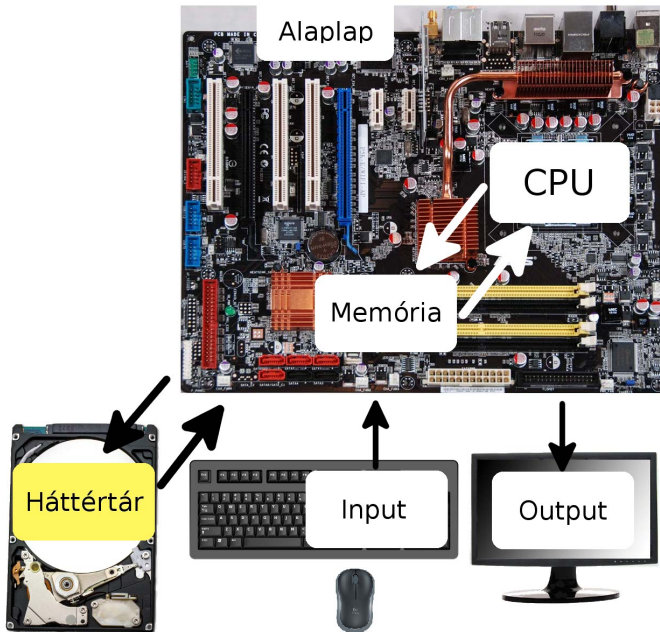


- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
  - Processzor foglalatának típusa
  - Memória foglalatok típusa
  - Háttértár csatlakozójának típusa
  - Egyéb csatlakozók száma (pl USB)
- Érdekességek



- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
  - Processzor foglalatának típusa
  - Memória foglalatok típusa
  - Háttértár csatlakozójának típusa
  - Egyéb csatlakozók száma (pl USB)
- Érdekességek
  - Elméletben lehetséges, hogy az alaplap rossz minősége nagyon lassítaná a számítógépet, hisz ha lassú az adatkapcsolat bármely két összetevő között (pl memória és processzor), akkor lassabban képes működni a gép







- Feladatkör



- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása



- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők



- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
  - Tárhely mérete



- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
  - Tárhely mérete
  - Típus (SSD, HDD)



- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
  - Tárhely mérete
  - Típus (SSD, HDD)
  - Írási/olvasási sebesség



- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
  - Tárhely mérete
  - Típus (SSD, HDD)
  - Írási/olvasási sebesség
- Érdekességek



- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
  - Tárhely mérete
  - Típus (SSD, HDD)
  - Írási/olvasási sebesség
- Érdekességek
  - Ami manapság egy microSD-n elfér (16 giga), az 1956-ban (mikor először bejöttek a HDD-k) egy 10 emeletes ház meretű szerkezetet igényelt volna





- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
  - Tárhely mérete
  - Típus (SSD, HDD)
  - Írási/olvasási sebesség
- Érdekességek
  - Ami manapság egy microSD-n elfér (16 giga), az 1956-ban (mikor először bejöttek a HDD-k) egy 10 emeletes ház meretű szerkezetet igényelt volna
  - A magyarban gyakran használt winchester szó egy 1973-ban kifejlesztett HDD kódnevéből ered, a világ többi részén ez az elnevezés nem terjedt el



- HDD (Hard Disk Drive)



- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat



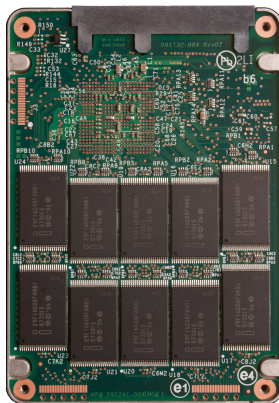
- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik



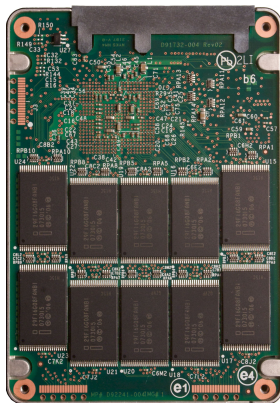
- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)



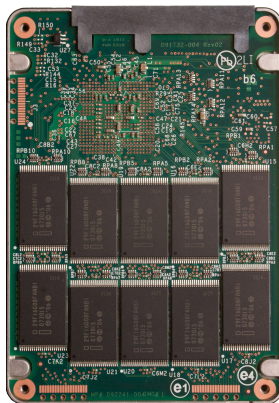
- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány



- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány
- SSD (Solid-State Drive)

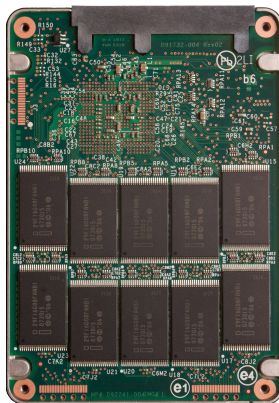


- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány
- SSD (Solid-State Drive)
  - Hasonlóan működik, mint a RAM

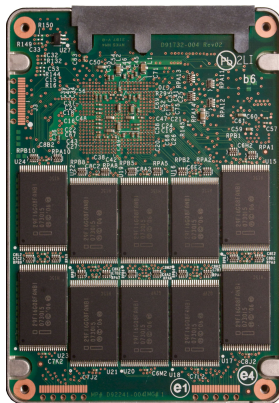




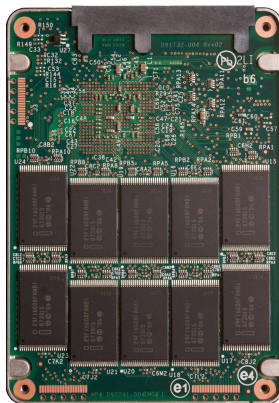
- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány
- SSD (Solid-State Drive)
  - Hasonlóan működik, mint a RAM
  - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban



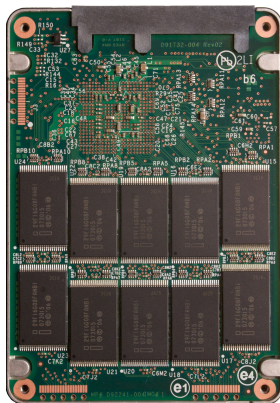
- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány
- SSD (Solid-State Drive)
  - Hasonlóan működik, mint a RAM
  - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban
  - aszinkron elérése gyors



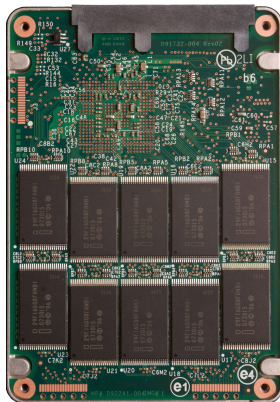
- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány
- SSD (Solid-State Drive)
  - Hasonlóan működik, mint a RAM
  - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban
  - aszinkron elérése gyors
  - Használatától függően romlik

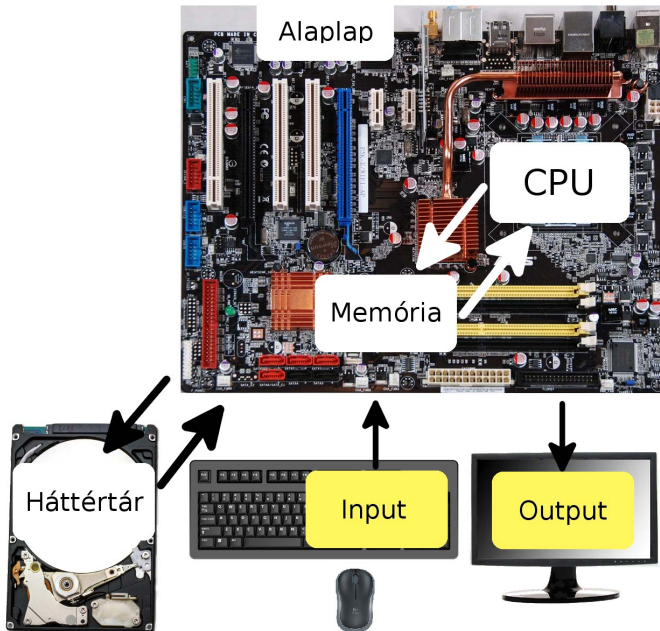


- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány
- SSD (Solid-State Drive)
  - Hasonlóan működik, mint a RAM
  - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban
  - aszinkron elérése gyors
  - Használatától függően romlik
  - Drágább, mint az átlagos HDD-k



- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány
- SSD (Solid-State Drive)
  - Hasonlóan működik, mint a RAM
  - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban
  - aszinkron elérése gyors
  - Használatától függően romlik
  - Drágább, mint az átlagos HDD-k
  - Ha a gépünk rendelkezik valamekkora SSD tárhellyel érdemes első sorban az operációs rendszert ide helyezni





- Input példák



- Input példák
  - Egér





- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő
  - Mikrofon



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő
  - Mikrofon
- Output példák



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő
  - Mikrofon
- Output példák
  - Monitor



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő
  - Mikrofon
- Output példák
  - Monitor
  - Nyomtató



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő
  - Mikrofon
- Output példák
  - Monitor
  - Nyomtató
  - Hangszóró





- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő
  - Mikrofon
- Output példák
  - Monitor
  - Nyomtató
  - Hangszóró
- Hálózat



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő
  - Mikrofon
- Output példák
  - Monitor
  - Nyomtató
  - Hangszóró
- Hálózat
- Érdekességek



- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő
  - Mikrofon
- Output példák
  - Monitor
  - Nyomtató
  - Hangszóró
- Hálózat
- Érdekességek
  - Az USB (Universal Serial Bus) bevezetése nagyban leegyszerűsítette a különböző perifériák csatlakoztatását, előtt külön csatlakozója volt például az egérnek és billentyűzetnek.



- Graphical Processing Unit



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó





- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői
  - Foglalat (PCIe 1x/2x/4x/8x és 2.0 vagy 3.0)



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői
  - Foglalat (PCIe 1x/2x/4x/8x és 2.0 vagy 3.0)
  - Memória



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői
  - Foglalat (PCIe 1x/2x/4x/8x és 2.0 vagy 3.0)
  - Memória
  - párhuzamos szálak száma (több ezer)



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői
  - Foglalat (PCIe 1x/2x/4x/8x és 2.0 vagy 3.0)
  - Memória
  - párhuzamos szálak száma (több ezer)
  - órajel (sebesség) 1GHz



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői
  - Foglalat (PCIe 1x/2x/4x/8x és 2.0 vagy 3.0)
  - Memória
  - párhuzamos szálak száma (több ezer)
  - órajel (sebesség) 1GHz
- Érdekességek



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői
  - Foglalat (PCIe 1x/2x/4x/8x és 2.0 vagy 3.0)
  - Memória
  - párhuzamos szálak száma (több ezer)
  - órajel (sebesség) 1GHz
- Érdekességek
  - gép a gépben



- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői
  - Foglalat (PCIe 1x/2x/4x/8x és 2.0 vagy 3.0)
  - Memória
  - párhuzamos szálak száma (több ezer)
  - órajel (sebesség) 1GHz
- Érdekességek
  - gép a gépben
  - külön áramellátás, memória, ütemezés, hűtés





- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja
  - Több, de egyszerűbb (pixel) műveletet végez
  - 2007-től használják nem csak megjelenítésre (GPGPU, CUDA)
  - Más típusú számításokra jó
- Jellemzői
  - Foglalat (PCIe 1x/2x/4x/8x és 2.0 vagy 3.0)
  - Memória
  - párhuzamos szálak száma (több ezer)
  - órajel (sebesség) 1GHz
- Érdekességek
  - gép a gépben
  - külön áramellátás, memória, ütemezés, hűtés
  - a CPU↔GPU üzenetváltás lassú



- Mi a különbség RAM és háttértár között?

- Mi a különbség RAM és háttértár között?
- Mi a különbség a CPU és GPU között?

- Mi a különbség RAM és háttértár között?
- Mi a különbség a CPU és GPU között?
- Mi a különbség HDD és SSD közt?

- Mi a különbség RAM és háttértár között?
- Mi a különbség a CPU és GPU között?
- Mi a különbség HDD és SSD közt?
- Mit jelent, hogy egy processzor többmagos, és hogy több szálon futnak a számítások?

- Mi a különbség RAM és háttértár között?
- Mi a különbség a CPU és GPU között?
- Mi a különbség HDD és SSD közt?
- Mit jelent, hogy egy processzor többmagos, és hogy több szálon futnak a számítások?
- Mekkora adatmennyiséget jelentenek a következők: kB, MB, GB, TB, KiB, MiB, GiB, TiB?

- Mi a különbség RAM és háttértár között?
- Mi a különbség a CPU és GPU között?
- Mi a különbség HDD és SSD közt?
- Mit jelent, hogy egy processzor többmagos, és hogy több szálon futnak a számítások?
- Mekkora adatmennyiséget jelentenek a következők: kB, MB, GB, TB, KiB, MiB, GiB, TiB?
- Mi a virtuális memória és mit jelent a swap?