Informatika 1.
1. előadás: Hardver

Wettl Ferenc és
Kovács Kristóf prezentációjának felhasználásával

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

2018-09-06

Követelmények

- 3 ZH
  - 5. 10. 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, fájlszerkezet
3. Adatok belső ábrázolása
4. Internet, hálózat

5. HTML, CSS
6. TEX, LATEX
7. Prezentációkészítés, beamer
8. Grafika, TikZ

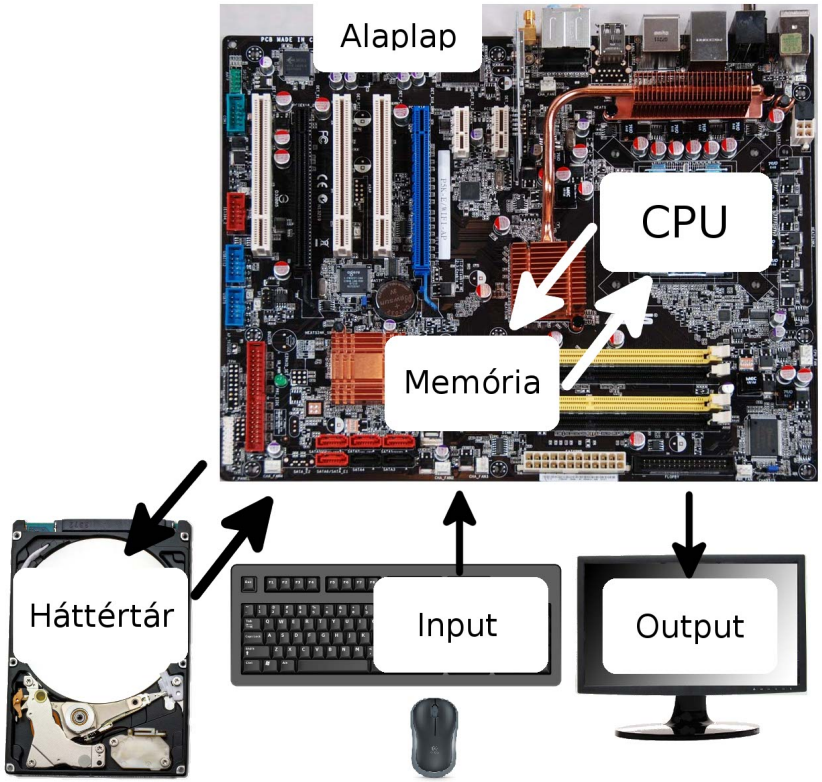
9. Numerikus matematika és komputer algebra rendszerek
10. Változó, feltételes elágazás, függvényhívás, rekurzió
11. MatLab/Octave
12. Sage
13. Mathematica

Alapfogalmak

- 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

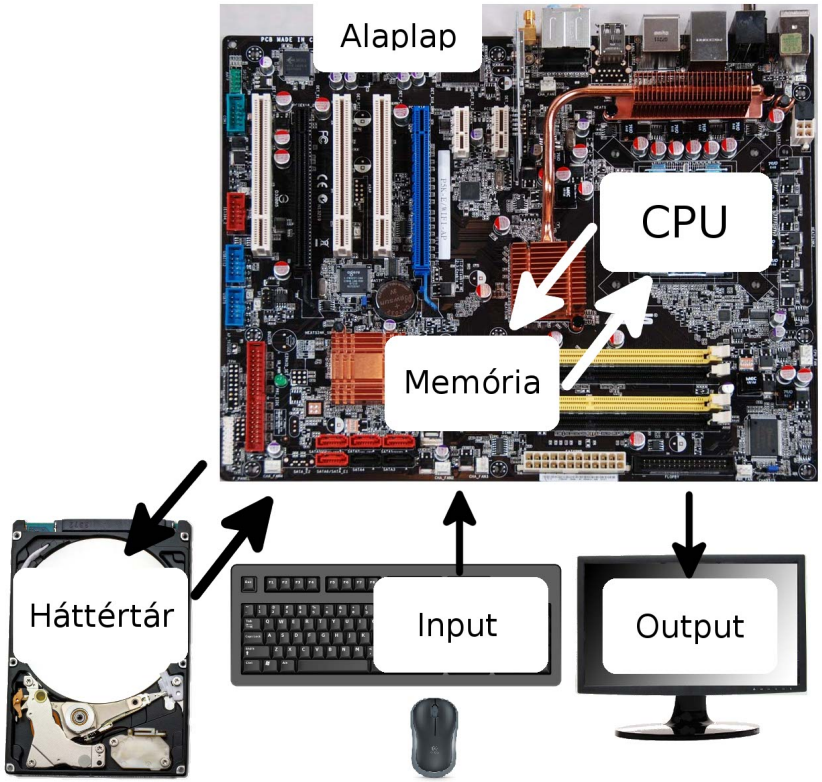
Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:



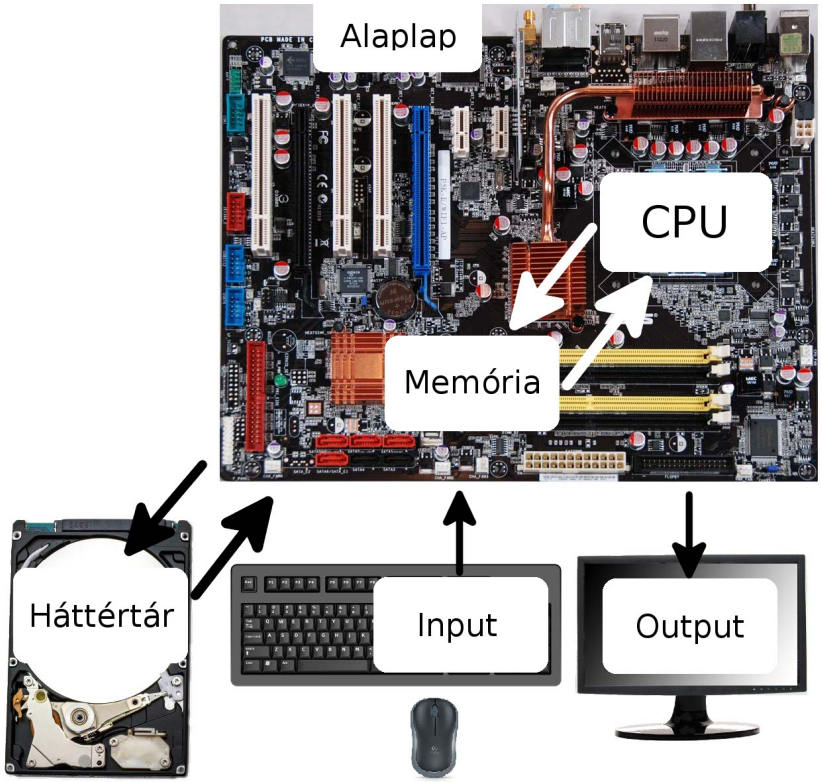
Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)



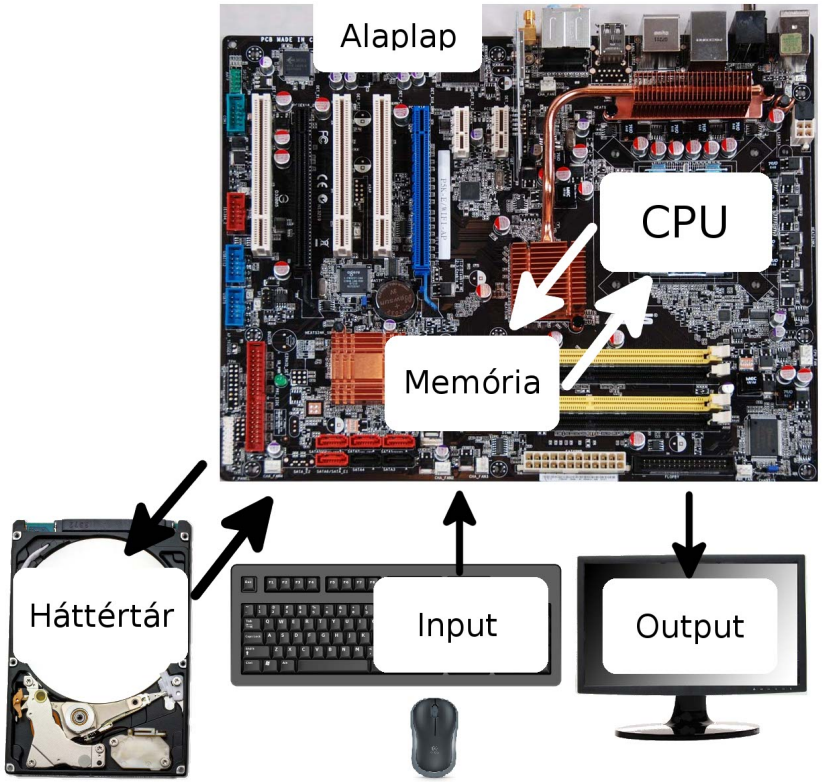
Hardver (Hardware)

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



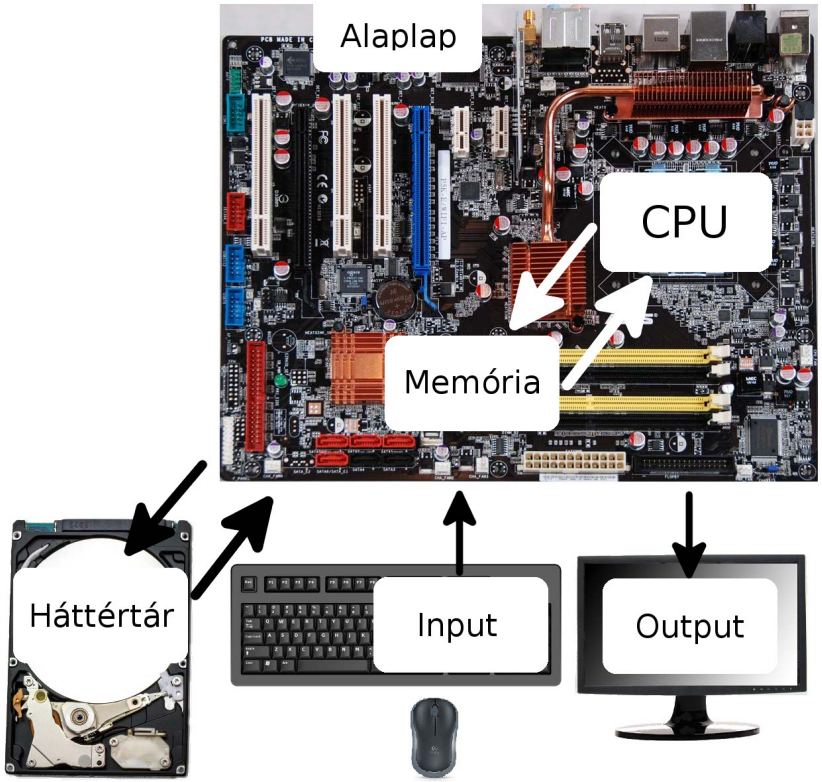
Hardver (Hardware)

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



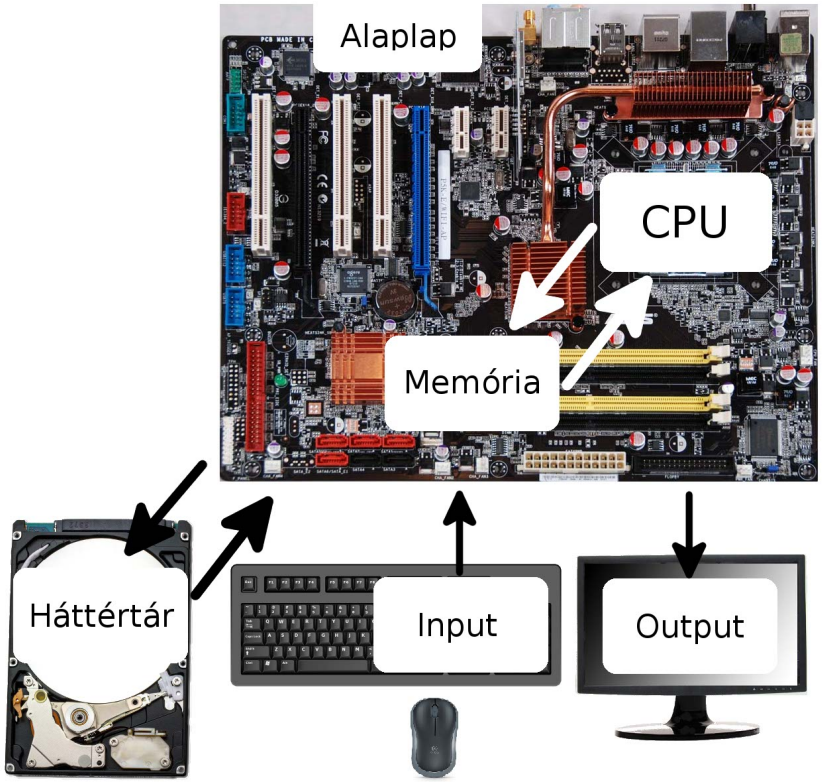
Hardver (Hardware)

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



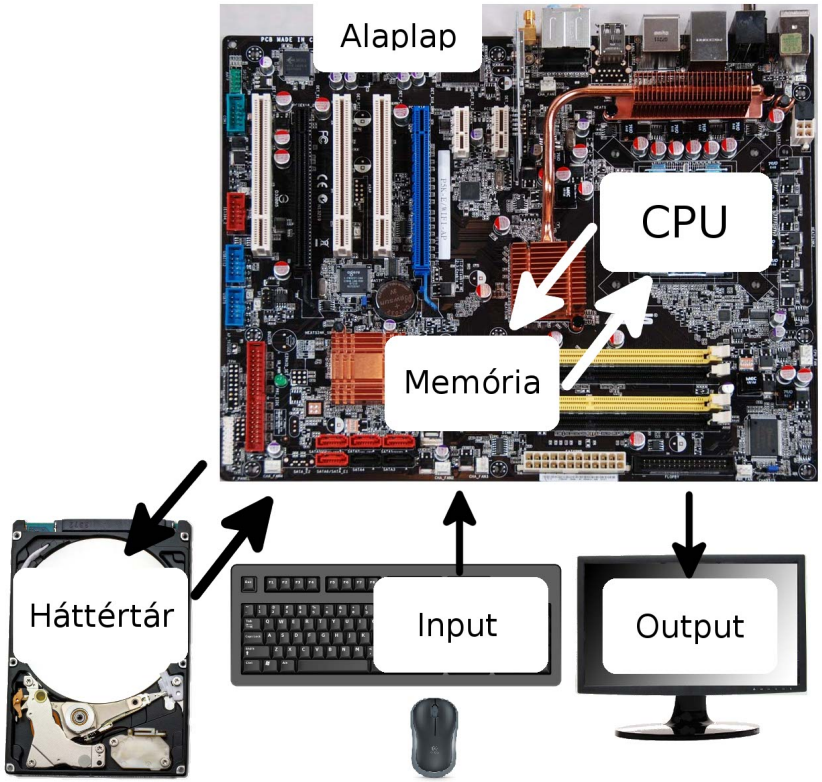
Hardver (Hardware)

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



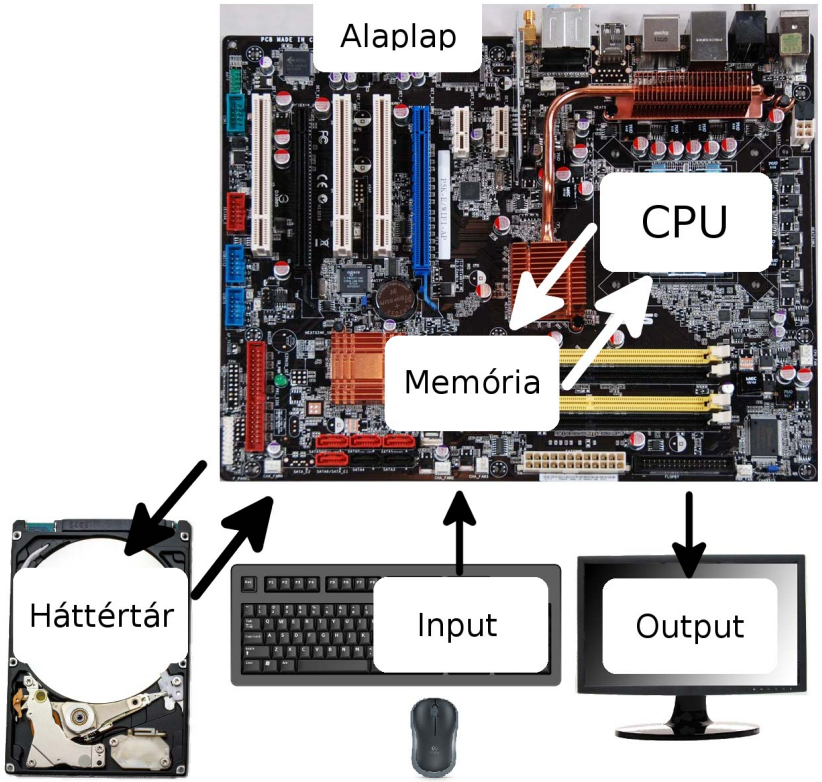
Hardver (Hardware)

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



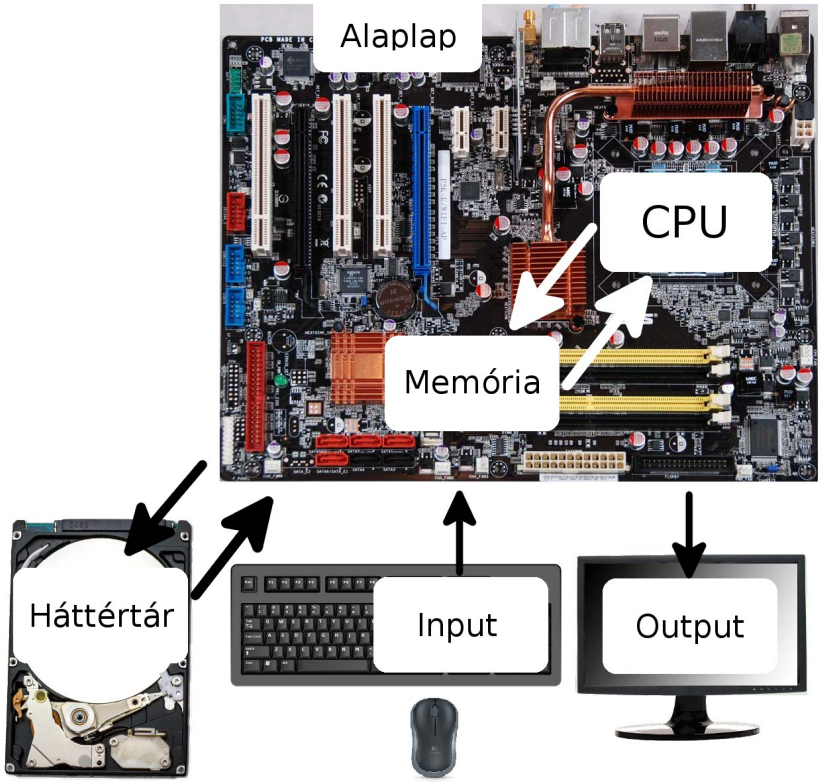
Hardver (Hardware)

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



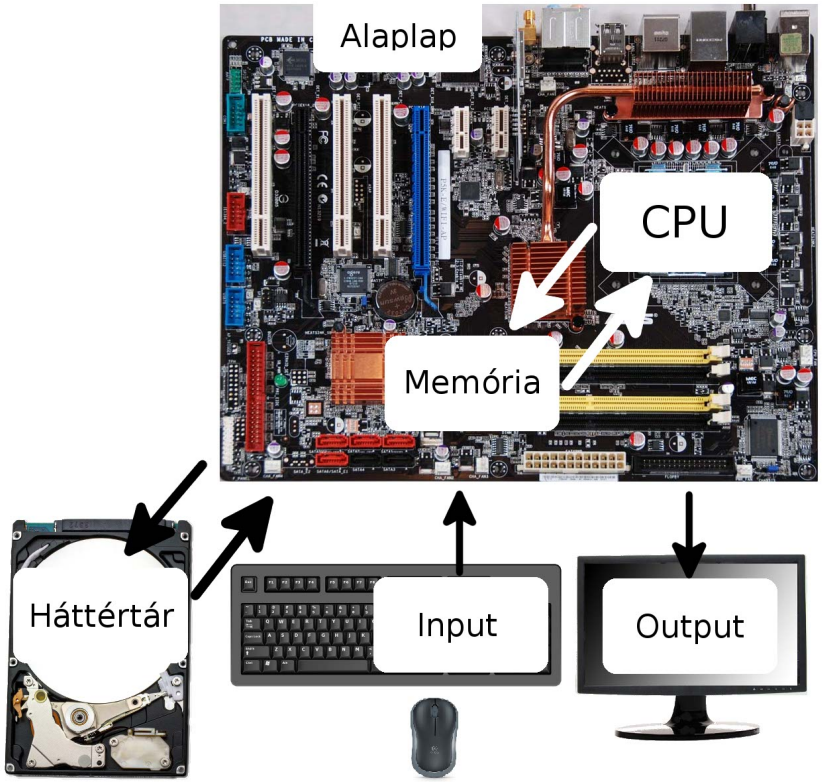
Hardver (Hardware)

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



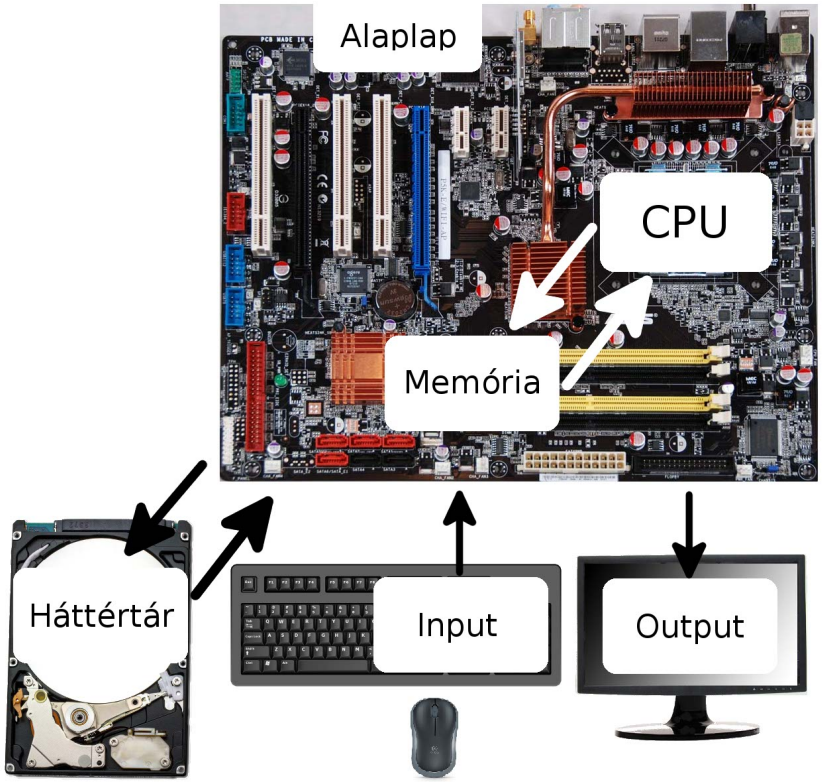
Hardver (Hardware)

- 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,



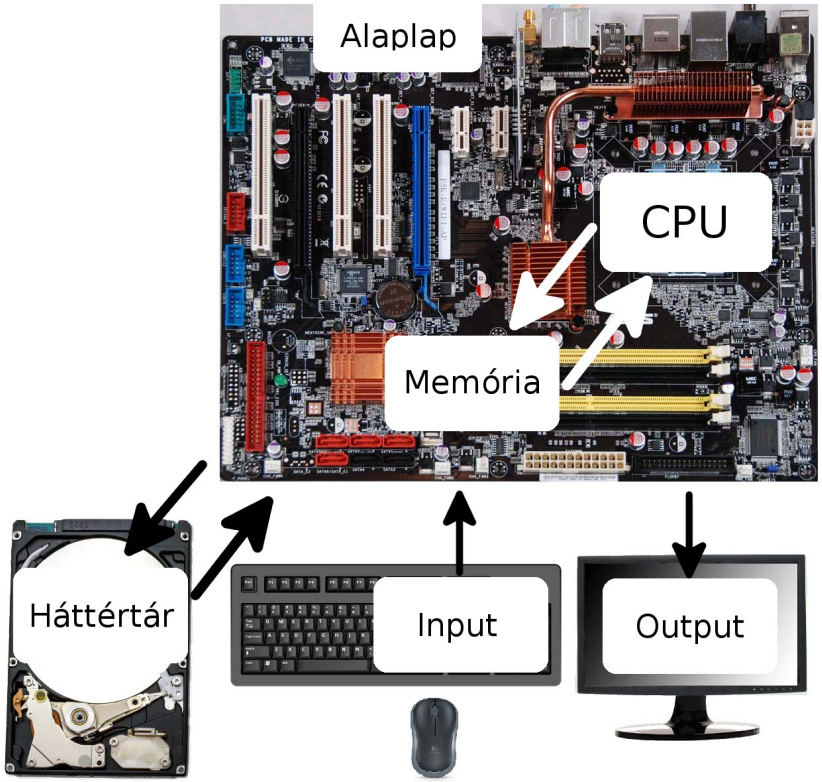
Hardver (Hardware)

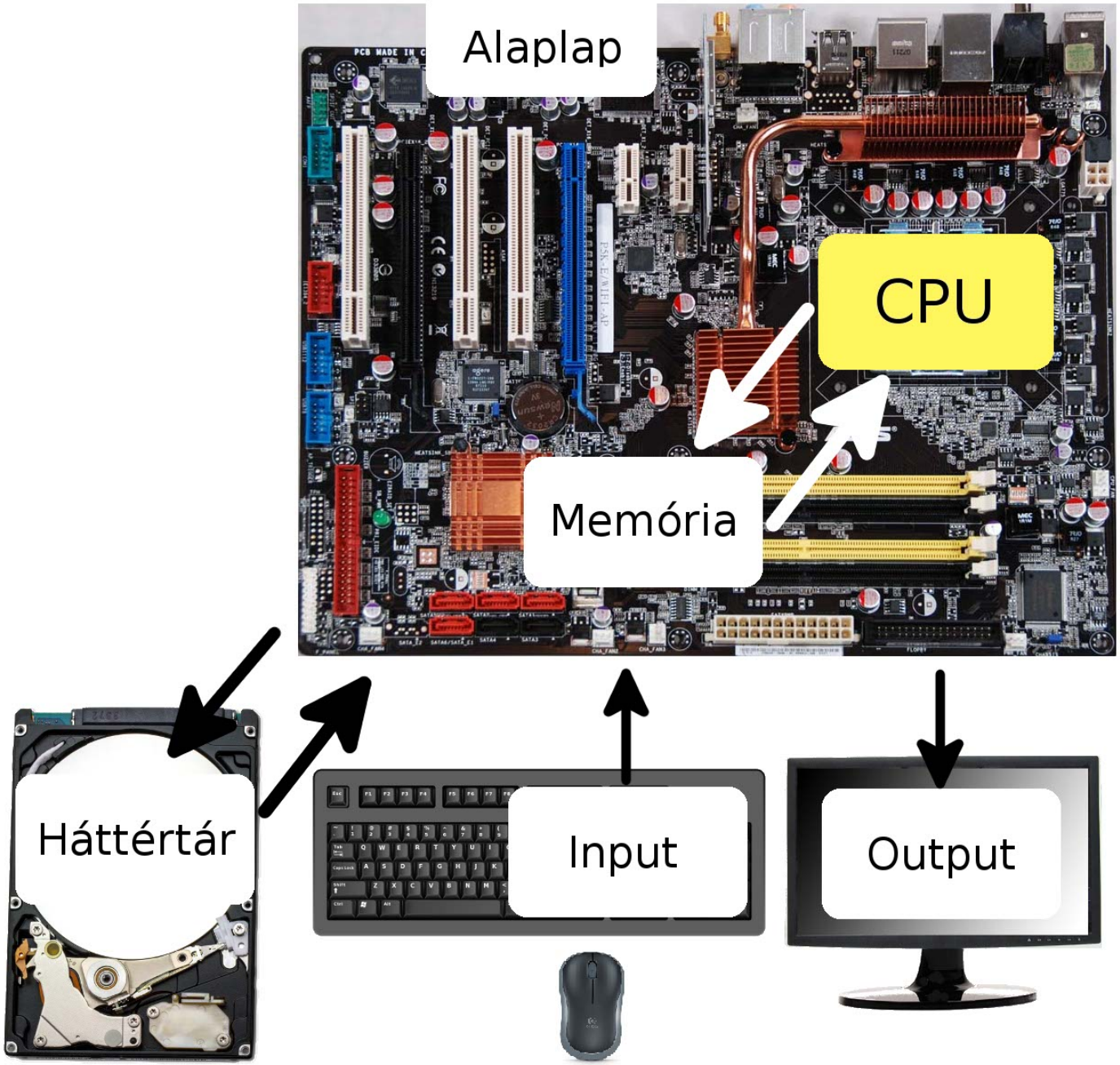
- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:
  - szerver
  - személyi szg. (PC),
  - laptop, notebook,
  - táblagép (tablet),



Hardver (Hardware)

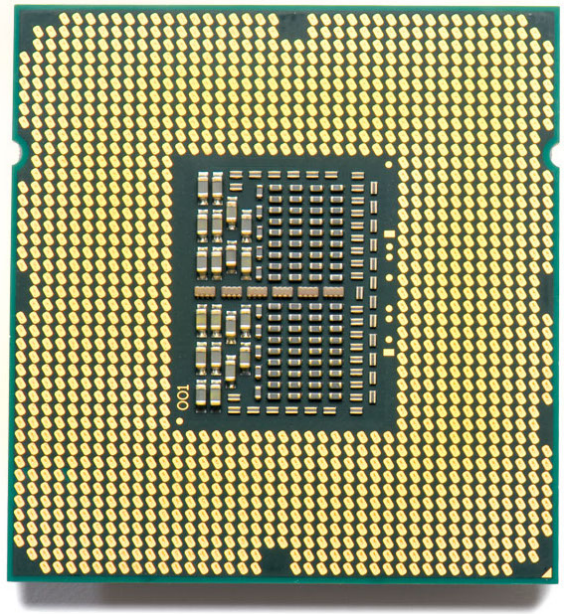
- Egy számítógép főbb részei:
  - Alaplap (Motherboard)
  - Processzor (CPU)
  - Memória (RAM)
  - Háttértár (HDD, SSD)
  - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:
  - szerver
  - személyi szg. (PC),
  - laptop, notebook,
  - táblagép (tablet),
  - mobiltelefon, stb.




Alaplap
CPU
Memória
Háttértár
Input
Output

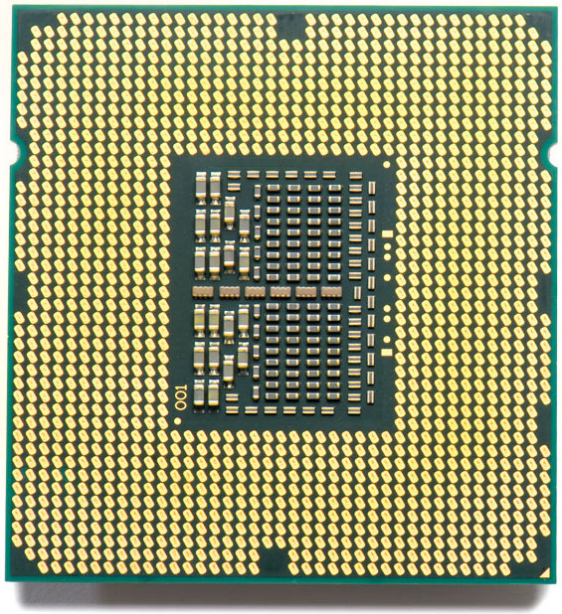
Processzor

- Feladatkör



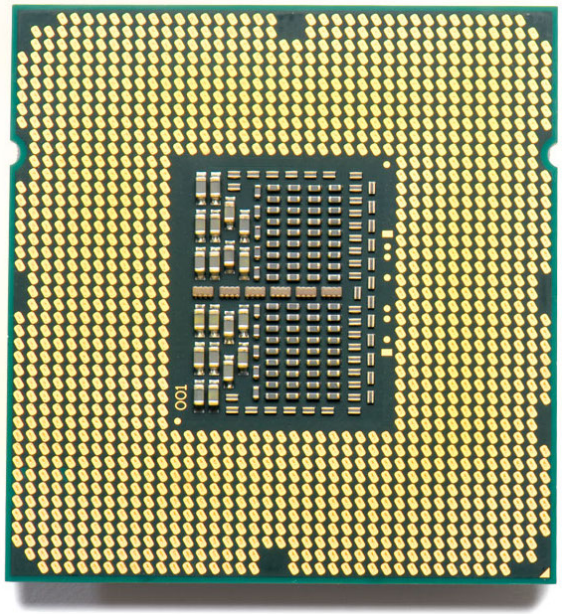
Processzor

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



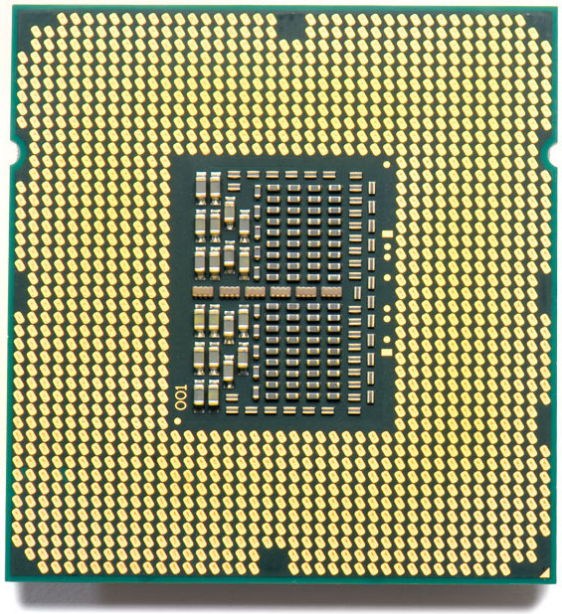
Processzor

- 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



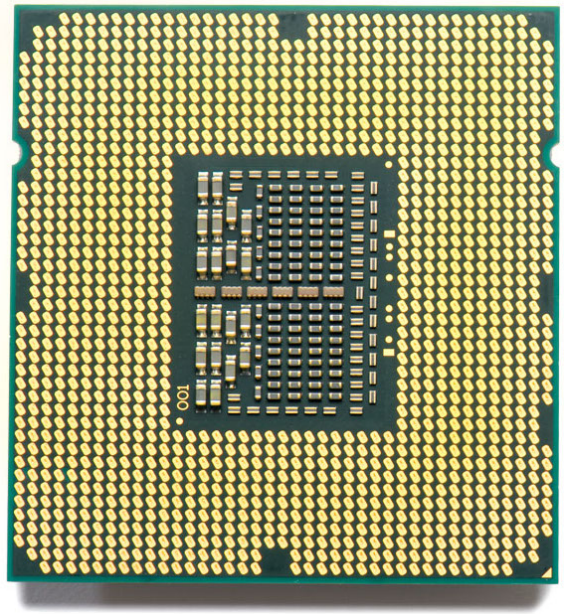
Processzor

- 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



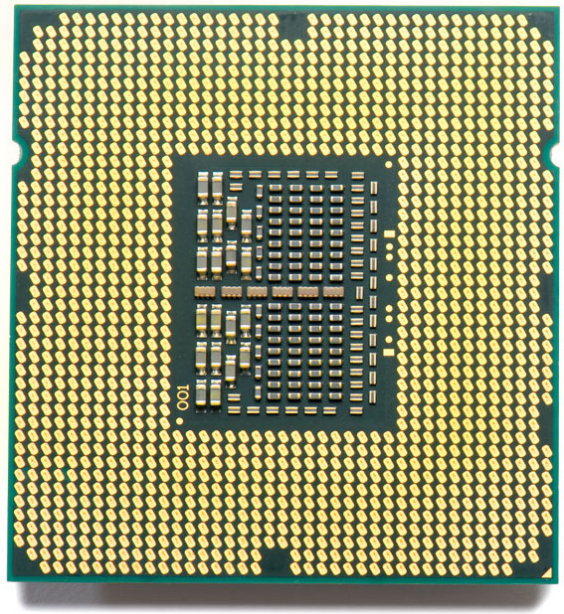
Processzor

- 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 gyárat építeni az egyik legköltségesebb dolog a világon.



Processzor

- 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 gyárat építeni az egyik legköltségesebb dolog a világon.
  - Egyre több funkciót zsúfolnak bele, pl. már integrált videokártyával is rendelkezhet egy processzor.



Jellemzők

- Órajel (sebesség)

Jellemzők

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

Jellemzők

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

Jellemzők

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

Jellemzők

- 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

Jellemzők

- 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

Jellemzők

- 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.

Jellemzők

- 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

Jellemzők

- 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

Jellemzők

- 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

Jellemzők

- 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.

FLOPS

- floating point operations per second

FLOPS

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

FLOPS

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

FLOPS

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

FLOPS

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

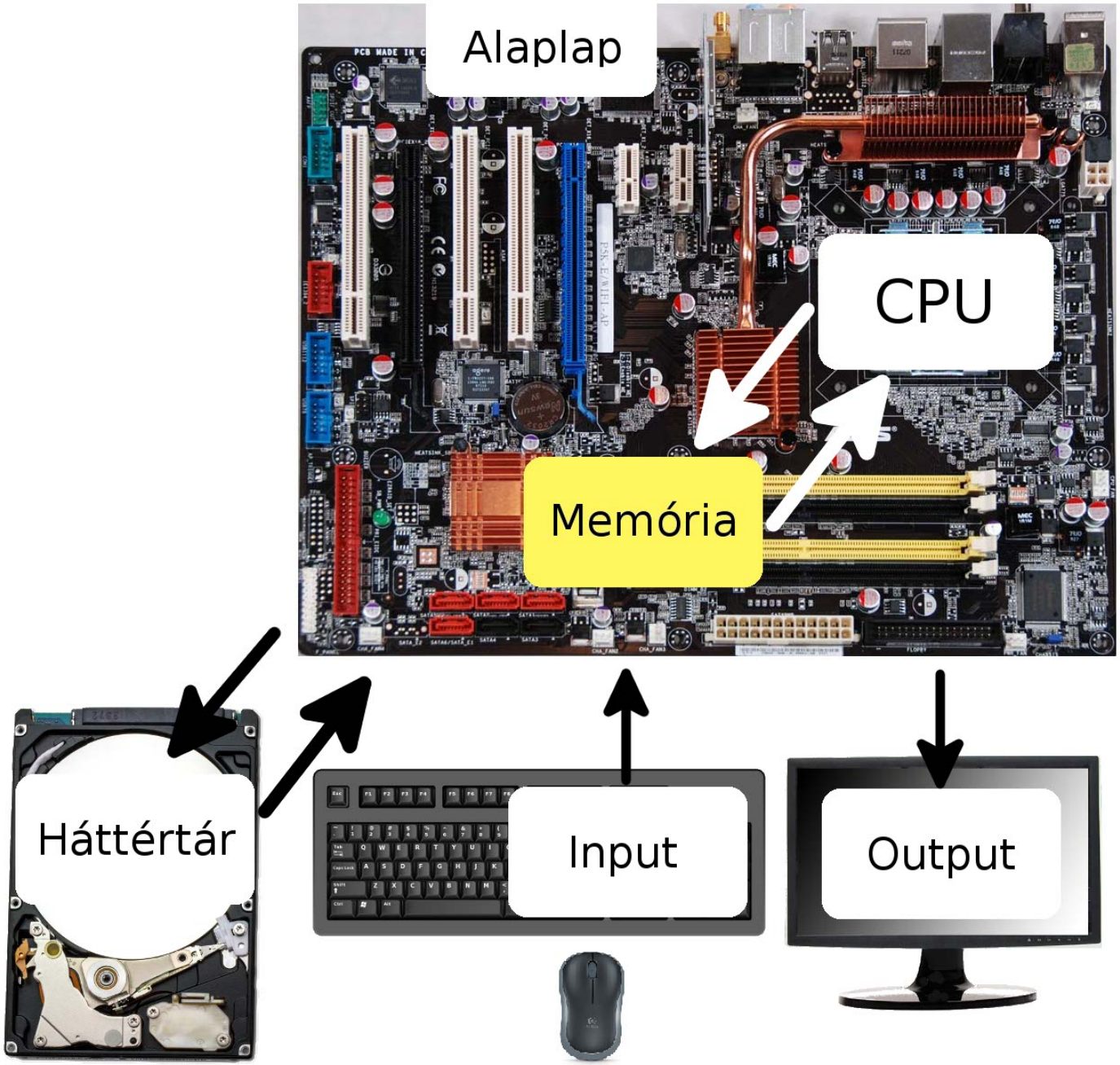
$$\text{processzorok száma} \times \text{magok száma} \times \text{órajel} \times \frac{\text{FLO}}{\text{elemi művelet}}$$

FLOPS

- 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


Alaplap
CPU
Memória
Háttértár
Input
Output

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 alaplapban (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 alaplapban (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}

$2^{10} = 1024$

$2^{20} = 1048576$

$2^{30} = 1073741824$

$2^{40} = 1099511627776$

$2^{50} = 1125899906842624$

$2^{60} = 1152921504606846976$

$2^{70} = 1180591620717411303424$

$2^{80} = 1208925819614629174706176$

Memória jellemzői

- Órajel (sebesség)

Memória jellemzői

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

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

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.

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*).

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

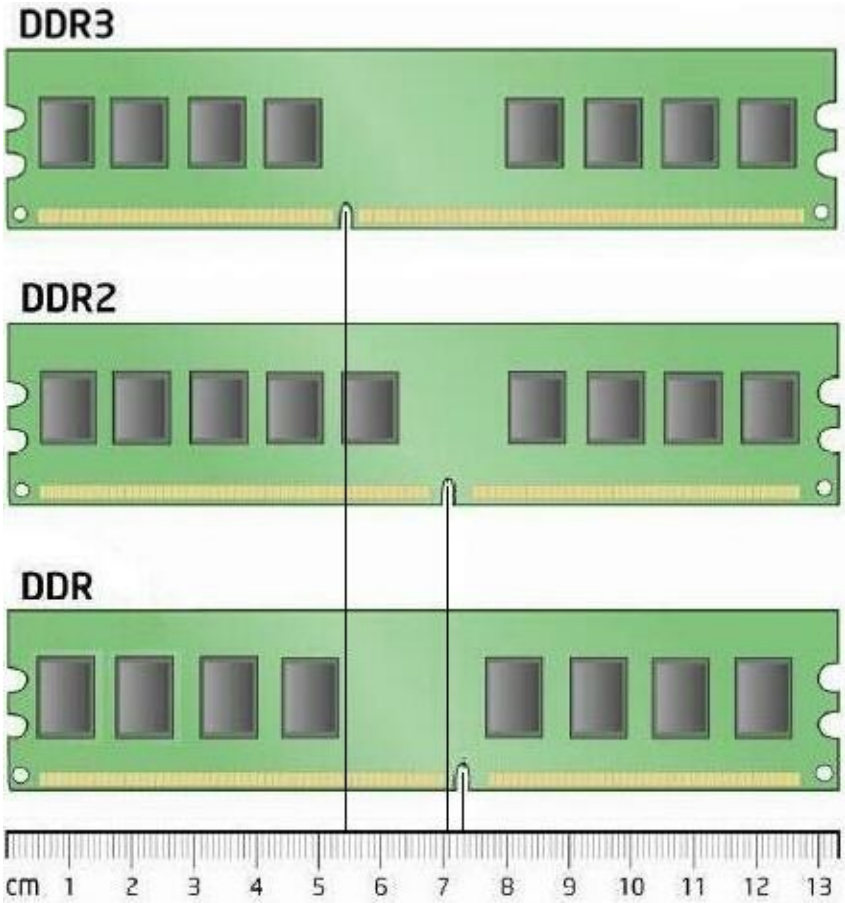
- Órajel (sebesség)
  - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
  - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
  - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.
  - A operációs rendszerek többsége képes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

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 (foglalat)
  - Egy alaplapba csak olyan memóriák illeszthetők be, melyeknek a foglalata kompatibilis az adott alaplappal

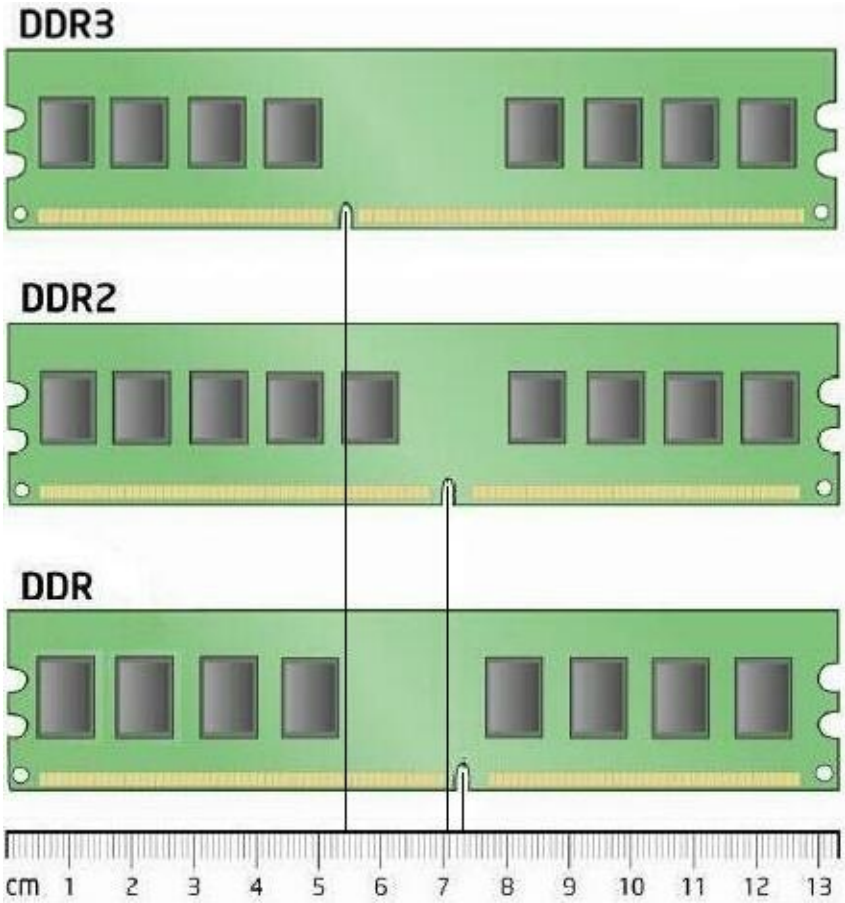
Memória foglalatok

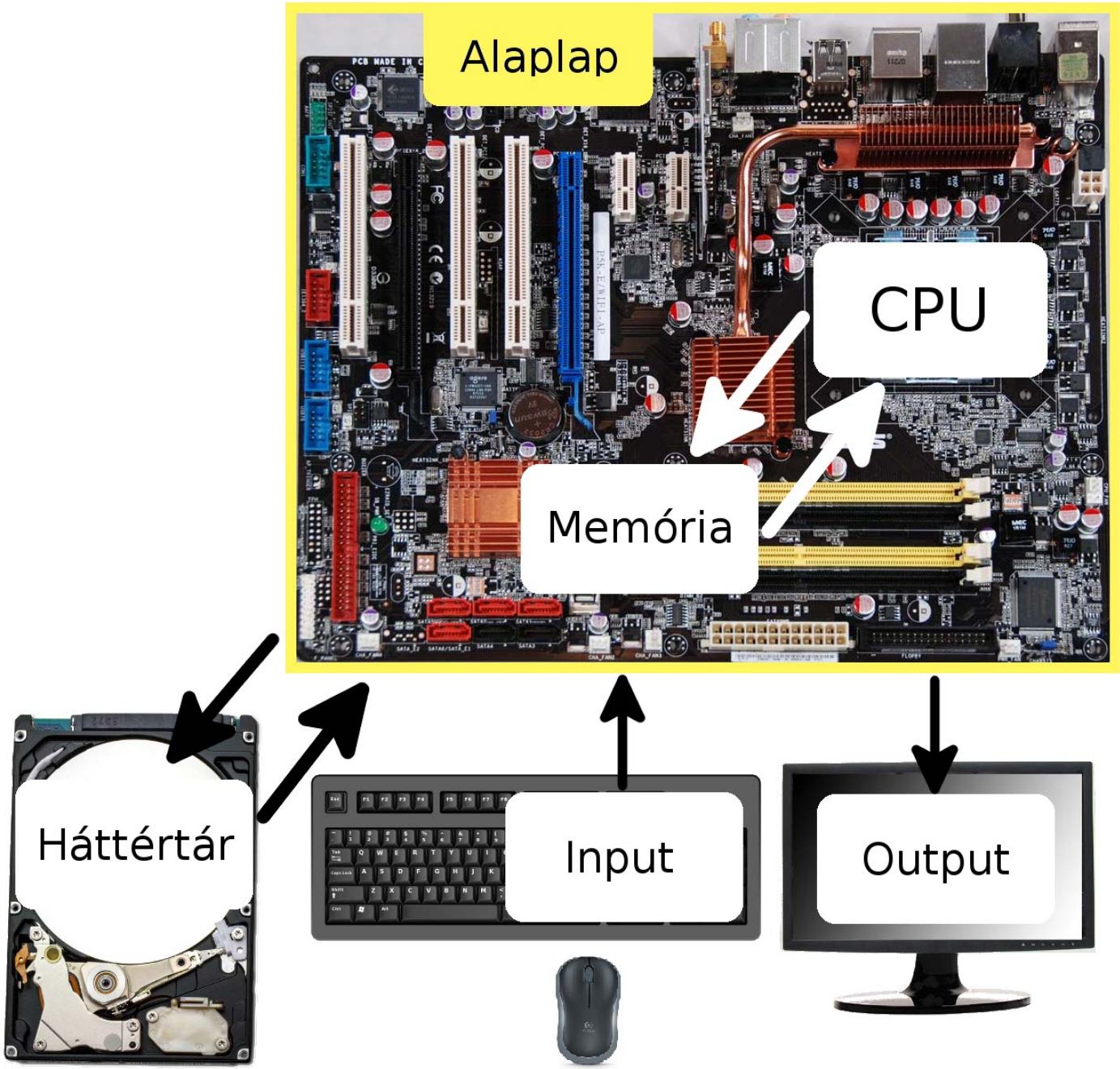
Manapság minden hétköznapi alaplap a DDR3 foglalatot használja.



Memória foglalatok

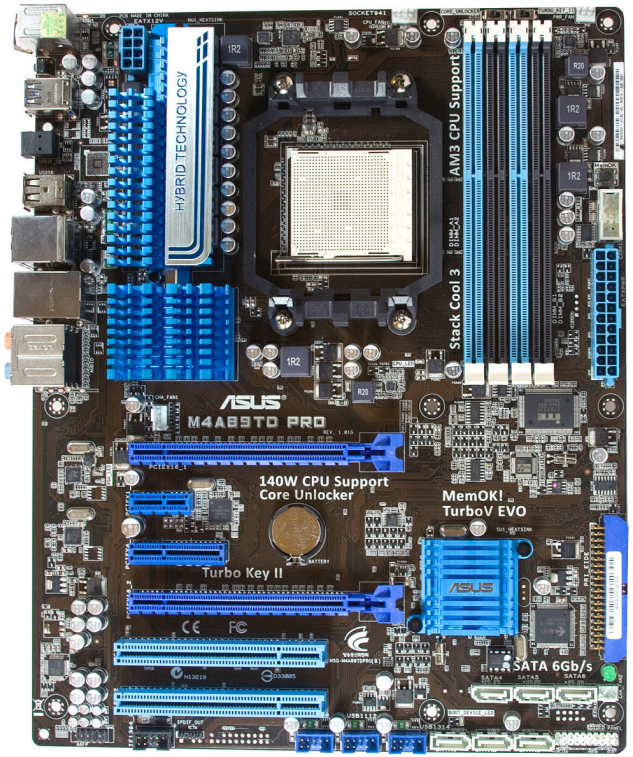
Manapság minden hétköznapi alaplap a DDR3 foglalatot használja.




Alaplap
CPU
Memória
Háttértár
Input
Output

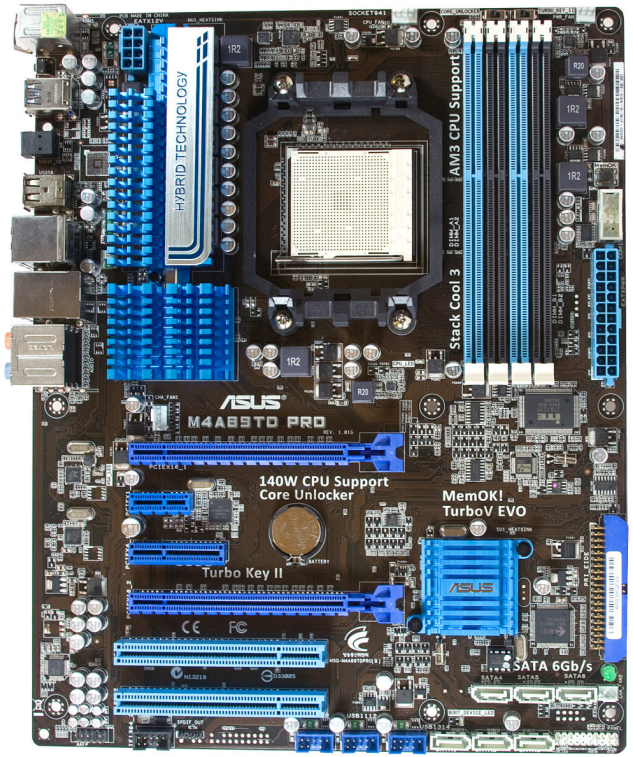
Alaplap

- Feladatkör



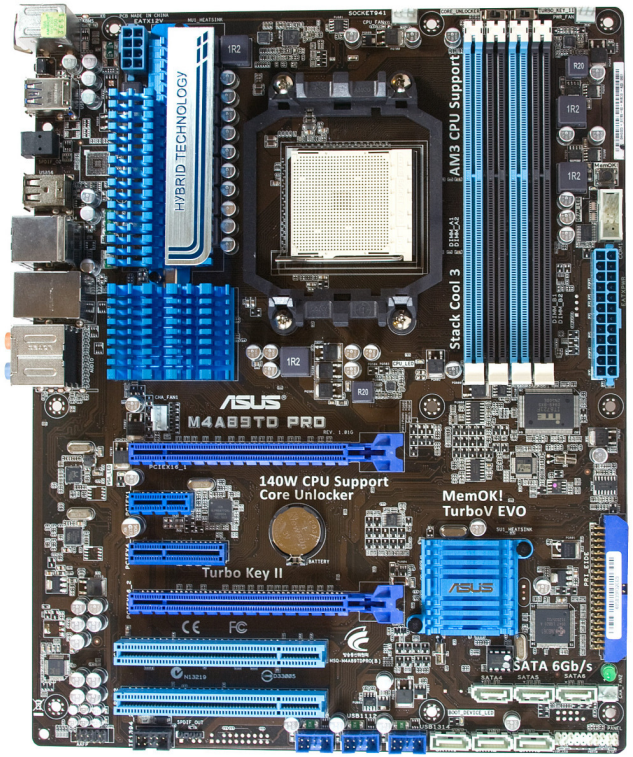
Alaplap

- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése



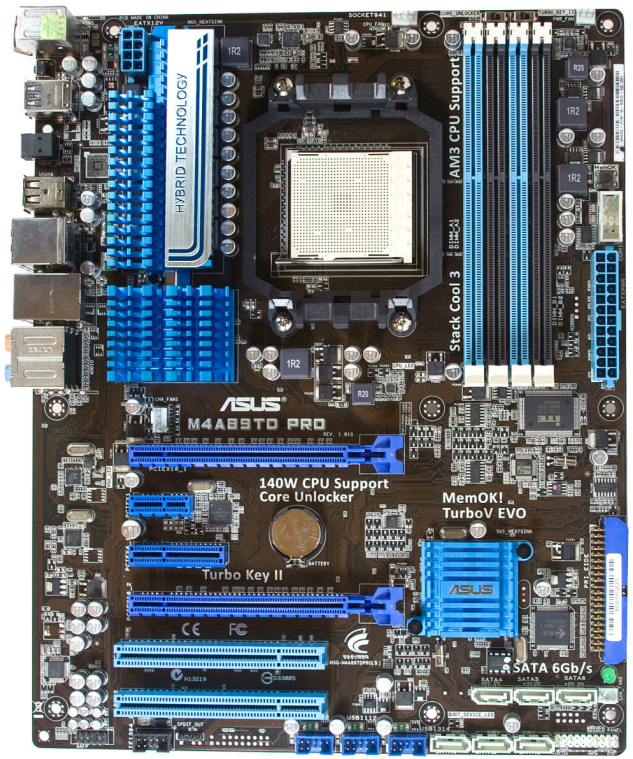
Alaplap

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



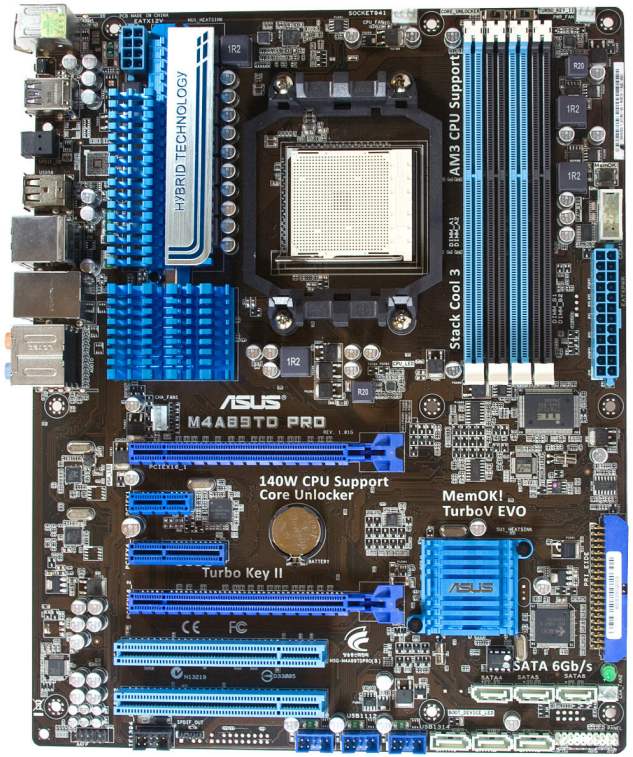
Alaplap

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



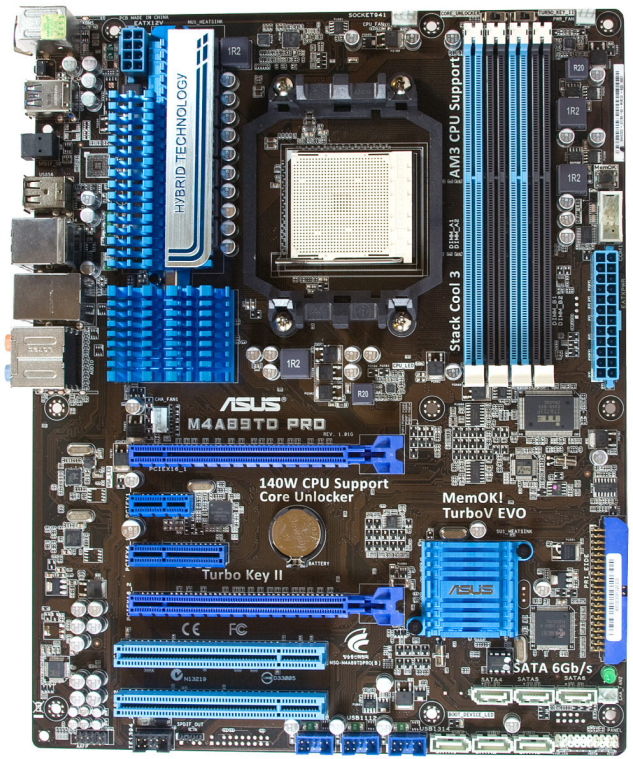
Alaplap

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



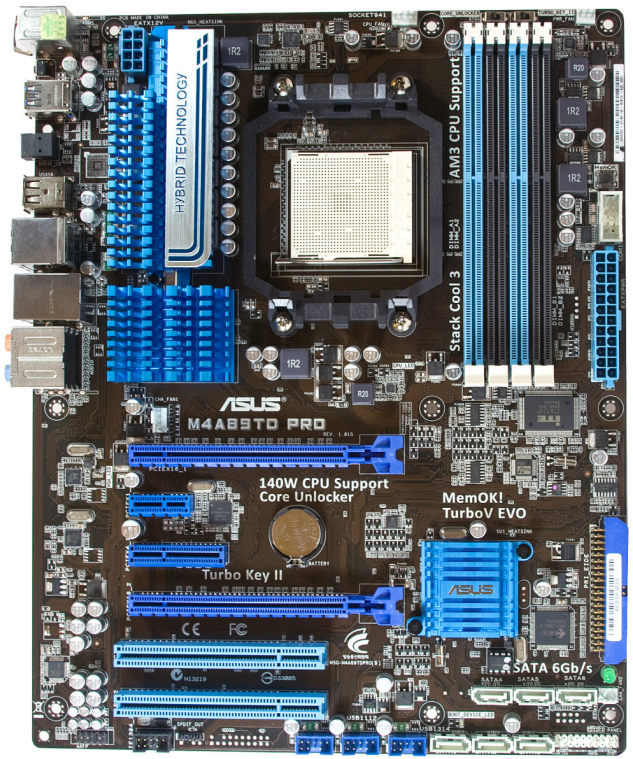
Alaplap

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



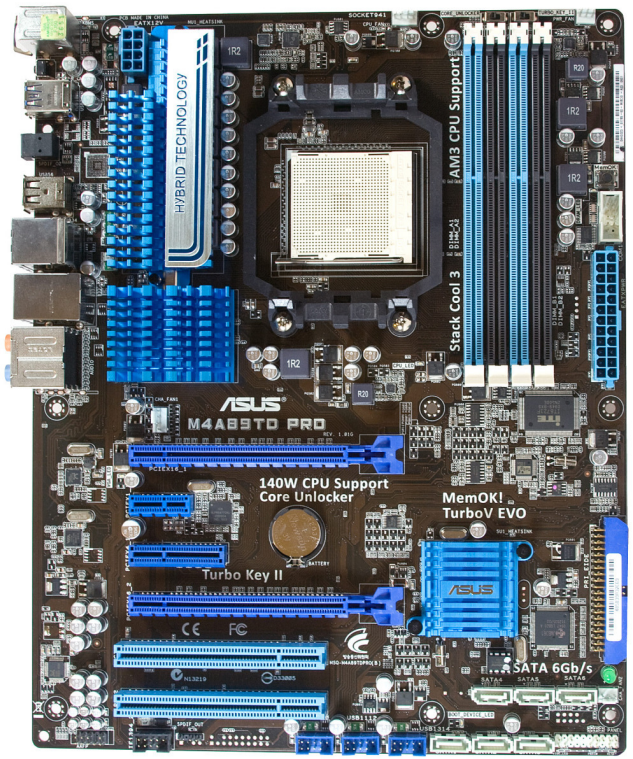
Alaplap

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



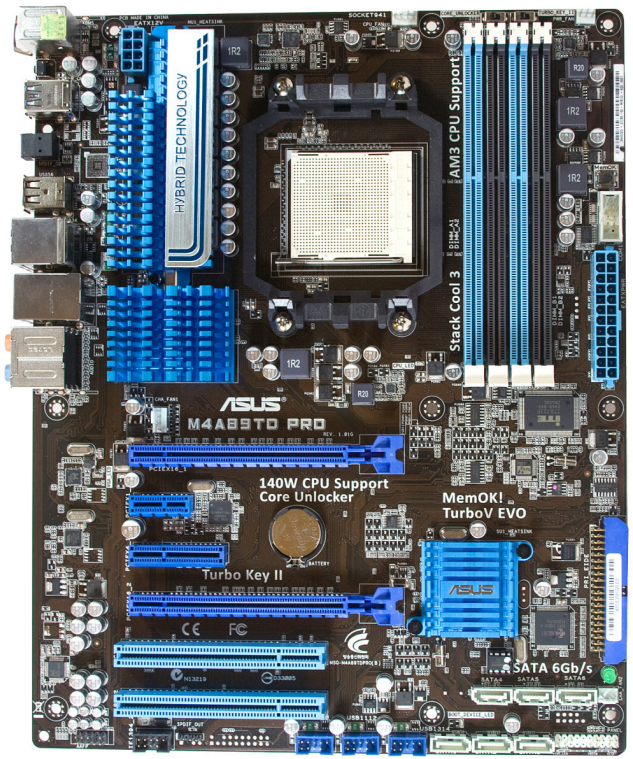
Alaplap

- 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)



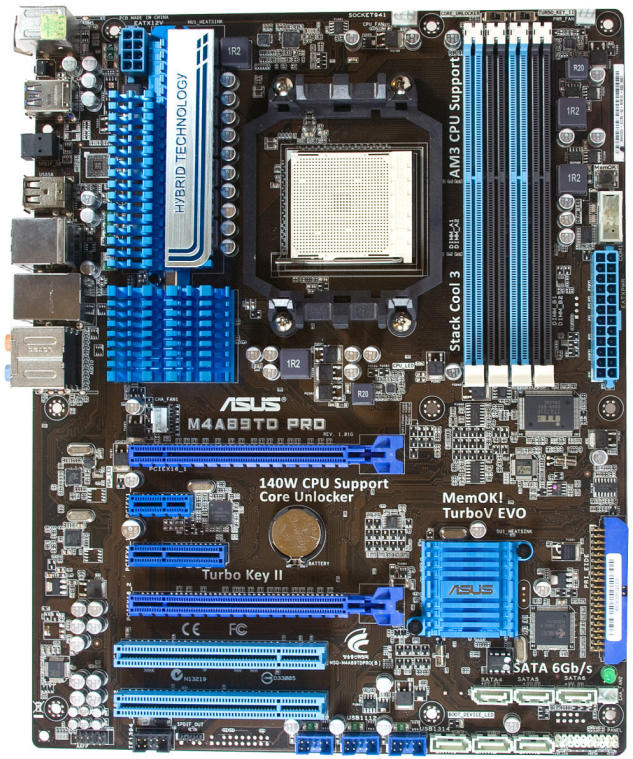
Alaplap

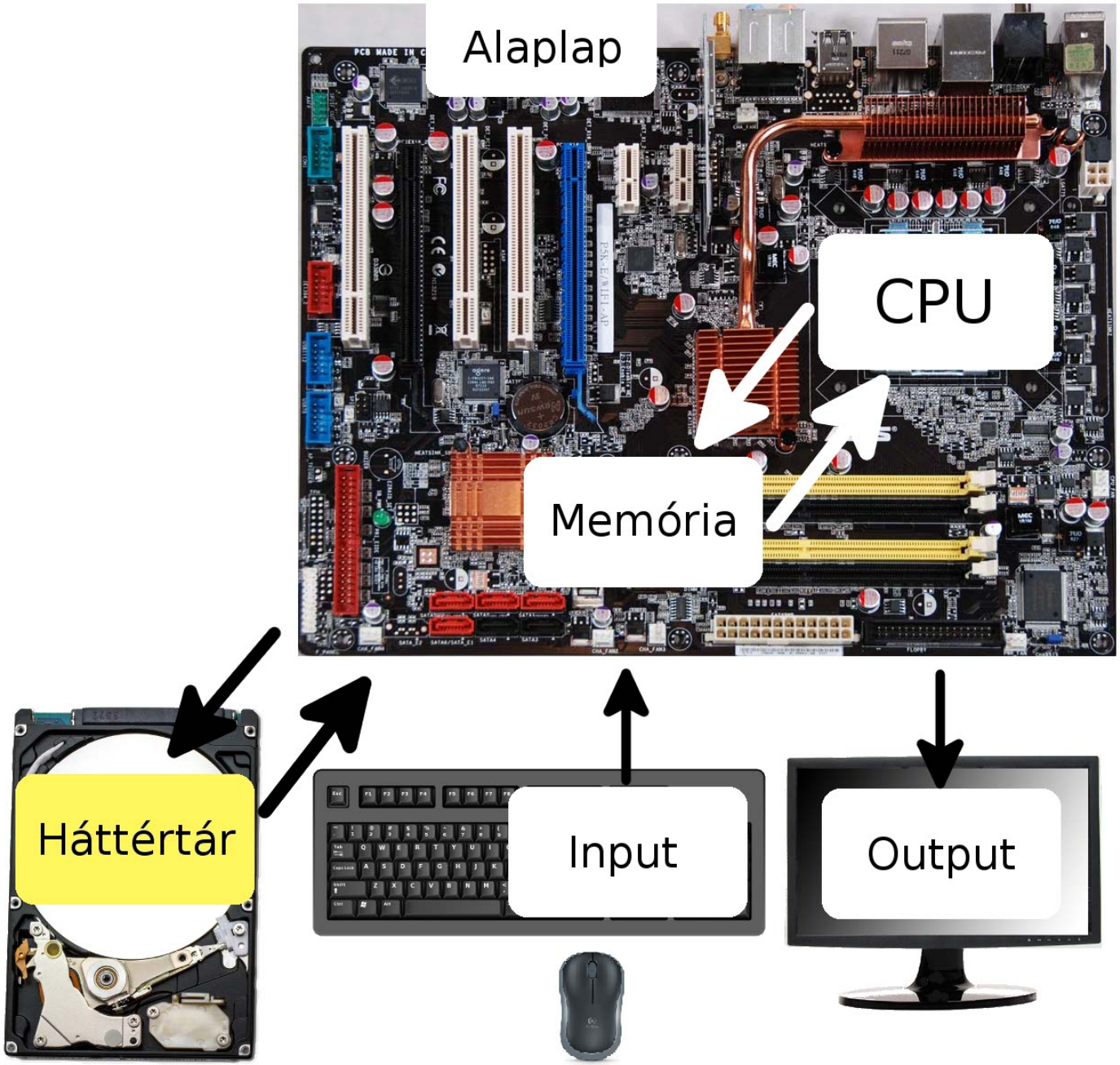
- Feladatkör
  - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
  - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
  - Processzor foglalatának típusa
  - Memória foglalatok típusa
  - Háttértár csatlakozójának típusa
  - Egyéb csatlakozók száma (pl USB)
- Érdekességek



Alaplap

- 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




Alaplap
CPU
Memória
Háttértár
Input
Output

Hattértár

- Feladatkör

Hattértár

- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása

Hattértár

- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők

Hattértár

- Feladatkör
  - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
  - Tárhely mérete

Hattértár

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

Háttértár

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

Háttértár

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

Hattértár

- 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

Hattértár

- 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

SSD/HDD

- HDD (Hard Disk Drive)

SSD/HDD

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

SSD/HDD

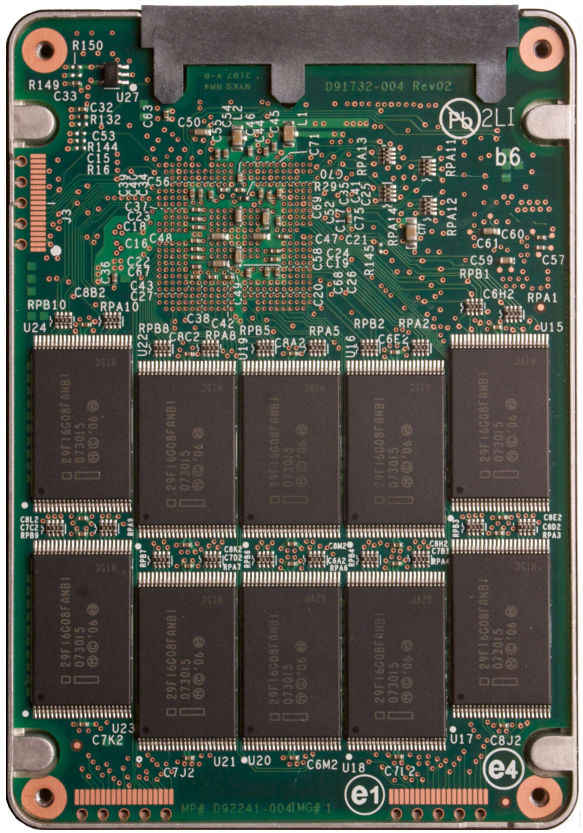
- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik

SSD/HDD

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

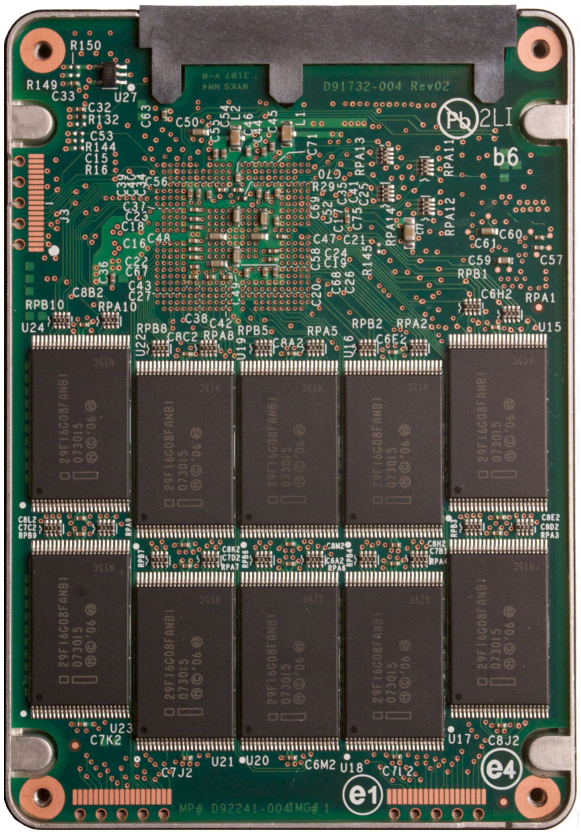
SSD/HDD

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



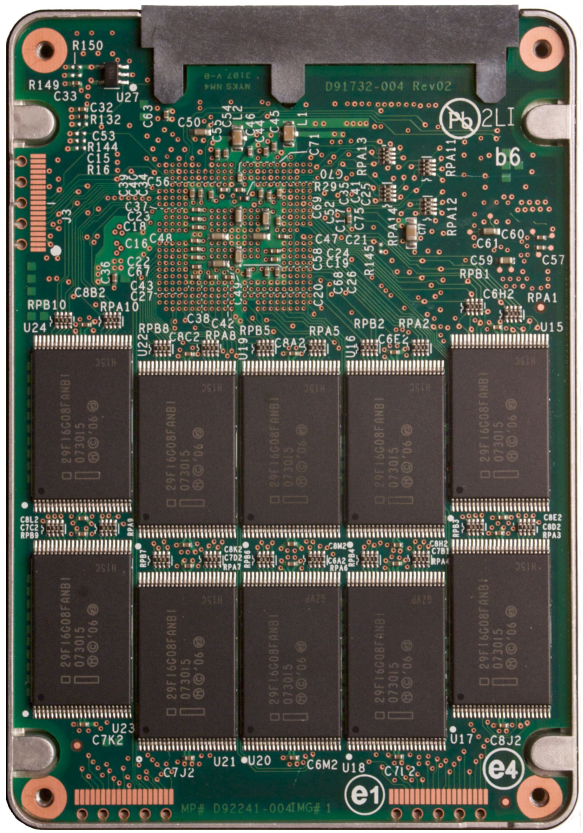
SSD/HDD

- 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)



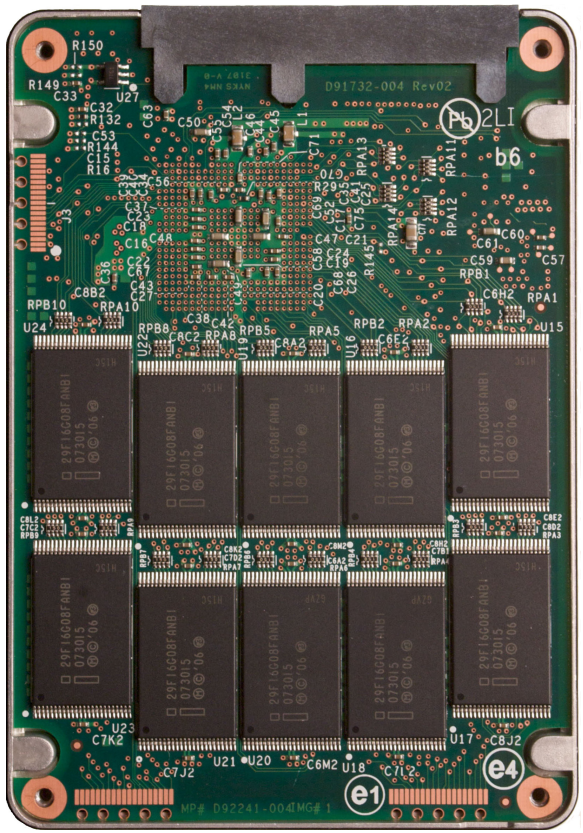
SSD/HDD

- 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



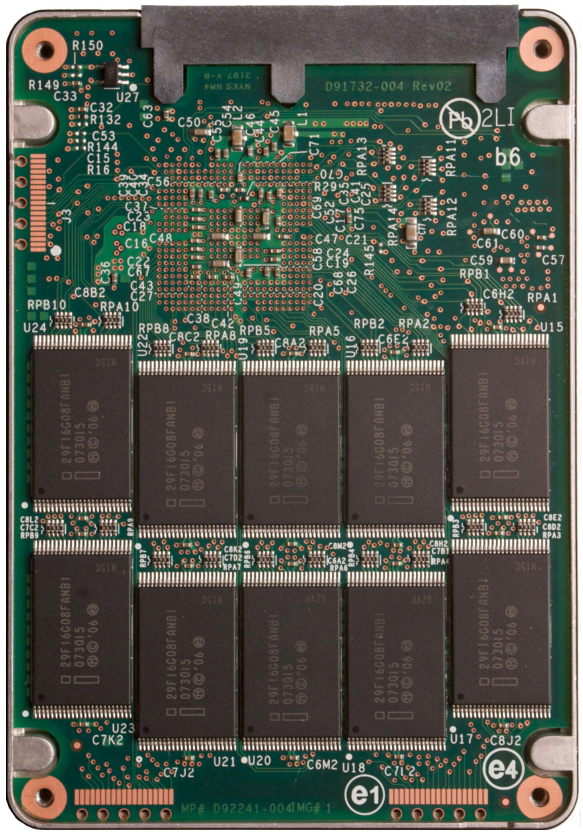
SSD/HDD

- 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



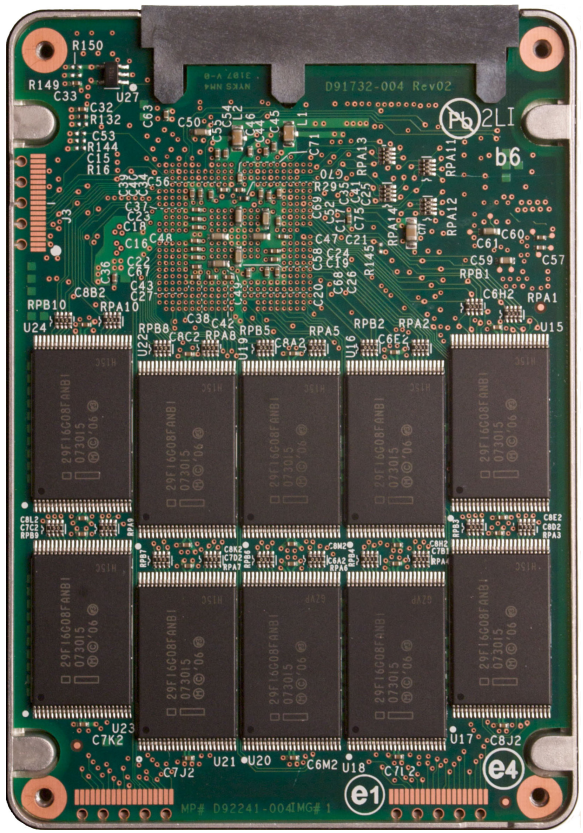
SSD/HDD

- 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



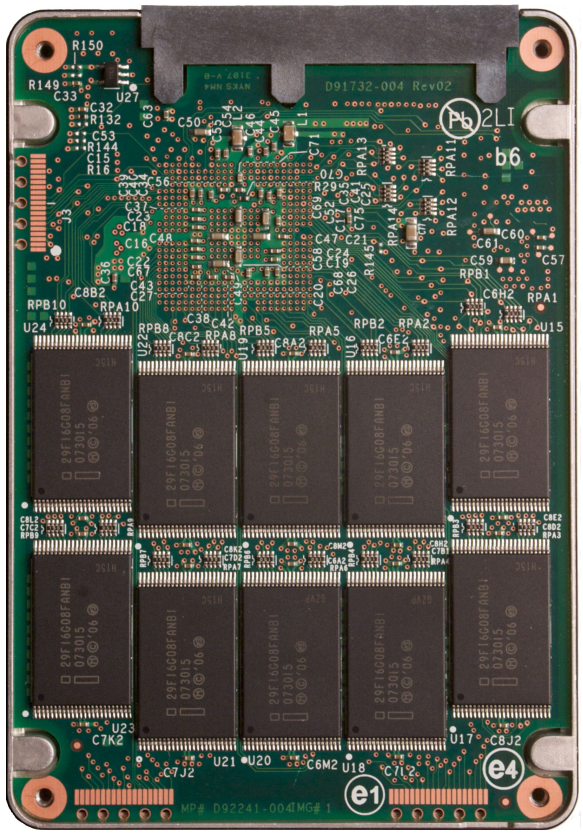
SSD/HDD

- 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
  - Használattól függően romlik



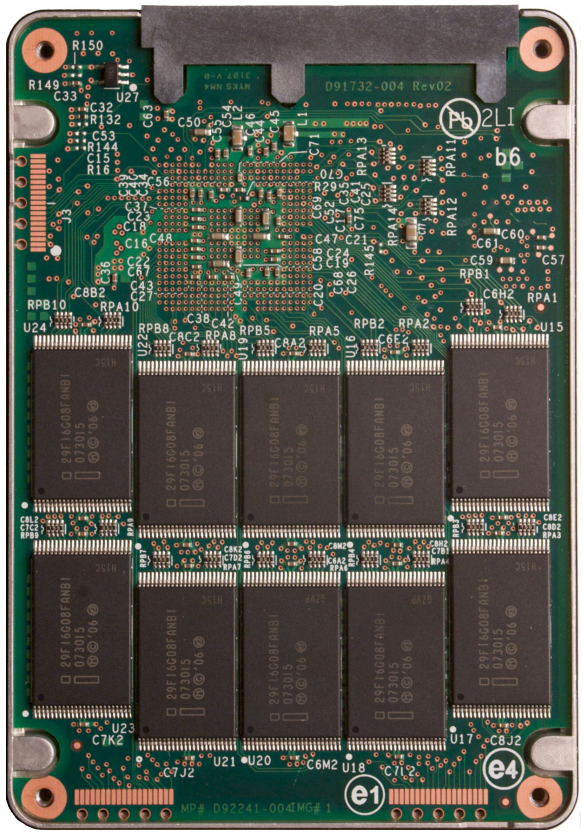
SSD/HDD

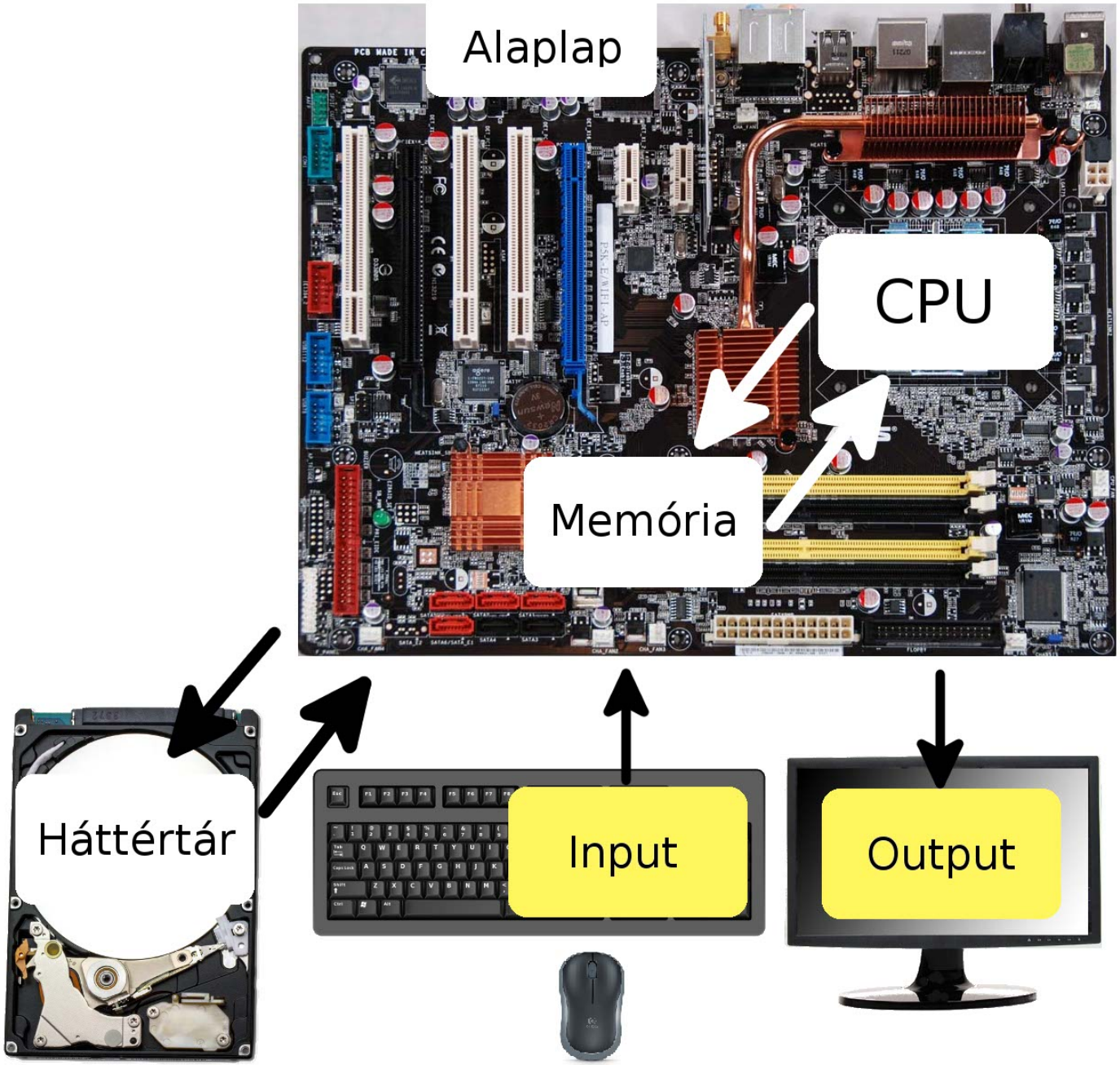
- HDD (Hard Disk Drive)
  - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
  - Sérülékeny, kortól függően romlik
  - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
  - Jó tárhely/ár arány
- SSD (Solid-State Drive)
  - Hasonlóan működik, mint a RAM
  - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban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



SSD/HDD

- 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
  - Használattól függően romlik
  - Drágább, mint az átlagos HDD-k
  - Ha a gépünk rendelkezik valamekkora SSD tárhellyel érdemes első sorban az operációs rendszert ide helyezni




Alaplap
CPU
Memória
Háttértár
Input
Output

Perifériák

- Input példák

Perifériák

- Input példák
  - Egér

Perifériák

- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet

Perifériák

- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő

Perifériák

- Input példák
  - Egér
  - Billentyűzet
  - Érintőképernyő
  - Mozgásérzékelő

Perifériák

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

Perifériák

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

Perifériák

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

Perifériák

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

Perifériák

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

Perifériák

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

Perifériák

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

Perifériák

- 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.

GPU

- Graphical Processing Unit

GPU

- Graphical Processing Unit
  - A képi megjelenítést gyorsítja

GPU

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

GPU

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

GPU

- 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

GPU

- 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

GPU

- 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)

GPU

- 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

GPU

- 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)

GPU

- 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

GPU

- 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

GPU

- 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

GPU

- 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

GPU

- 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

Kérdések

- Mi a különbség RAM és háttértár között?

Kérdések

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

Kérdések

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

Kérdések

- 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?

Kérdések

- 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?

Kérdések

- 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?