

Informatika 1.

13. előadás: Hardver

Kovács Kristóf, Wettl Ferenc

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

December 6, 2023

- Hardver

- Hardver
 - A számítógép fizikai komponenseinek összessége.

- Hardver
 - A számítógép fizikai komponenseinek összessége.
 - A gép által értelmezhető nyelven írt programokat tudja végrehajtani

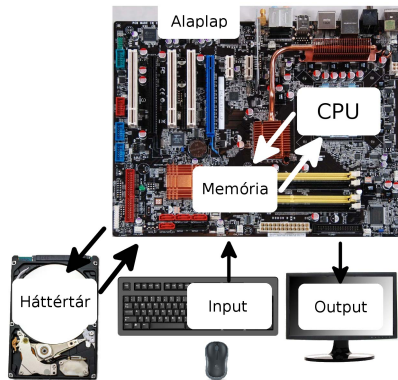
- Hardver
 - A számítógép fizikai komponenseinek összessége.
 - A gép által értelmezhető nyelven írt programokat tudja végrehajtani
- Szoftver

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

- 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

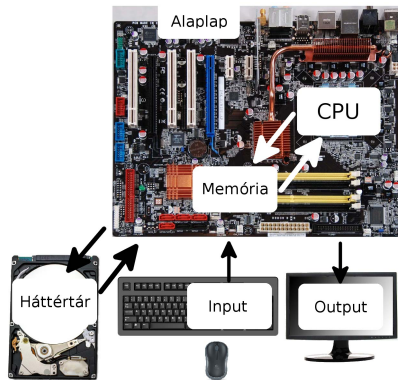
Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:



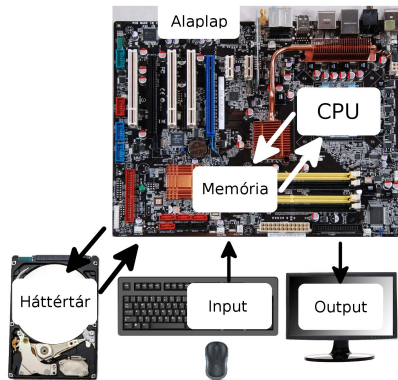
Hardver (Hardware)

- Egy számítógép főbb részei:
 - Alaplap (Motherboard)



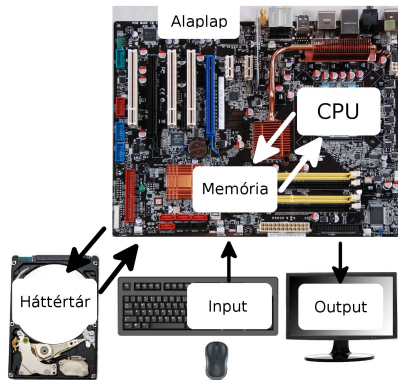
Hardver (Hardware)

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



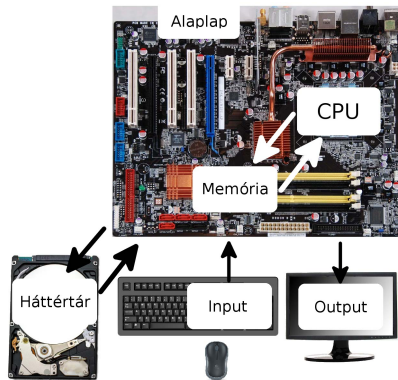
Hardver (Hardware)

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



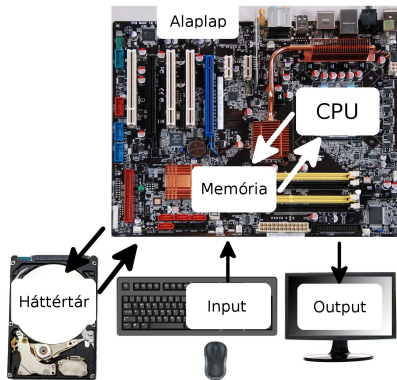
Hardver (Hardware)

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



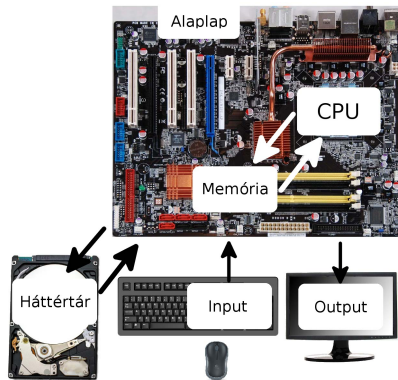
Hardver (Hardware)

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



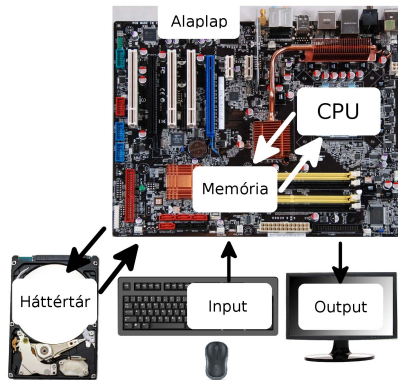
Hardver (Hardware)

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



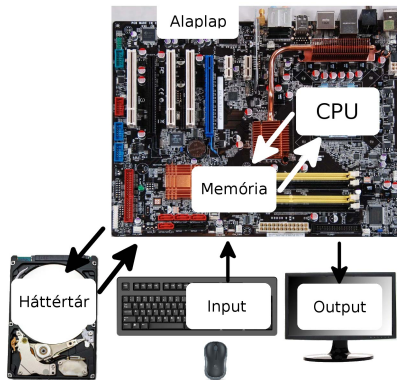
Hardver (Hardware)

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



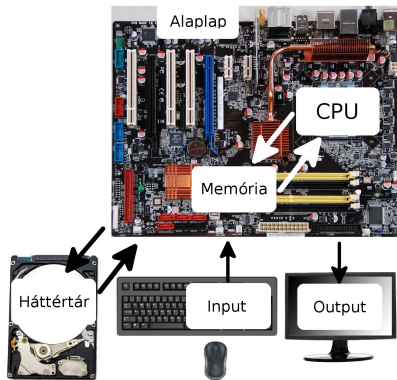
Hardver (Hardware)

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



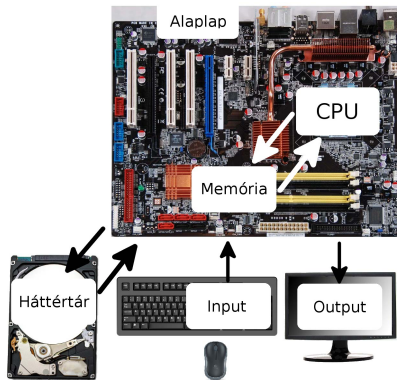
Hardver (Hardware)

- 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,



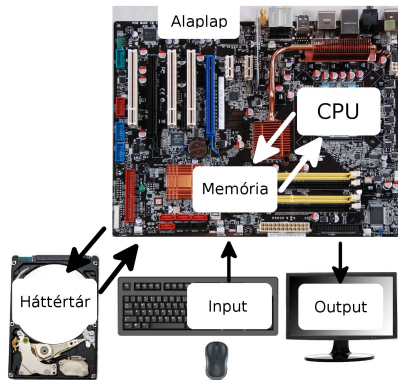
Hardver (Hardware)

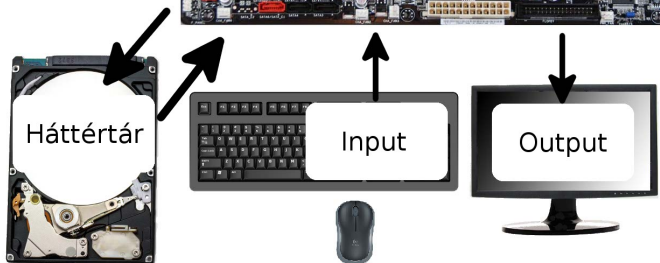
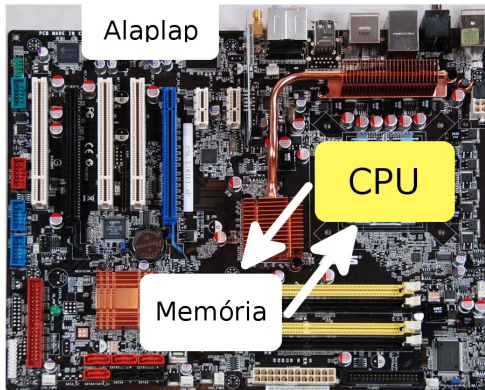
- Egy számítógép főbb részei:
 - Alaplap (Motherboard)
 - Processzor (CPU)
 - Memória (RAM)
 - Háttértár (HDD, SSD)
 - Perifériák (Input, Output)
- Számítógépek főbb típusai:
 - szerver
 - személyi szg. (PC),
 - laptop, notebook,
 - táblagép (tablet),



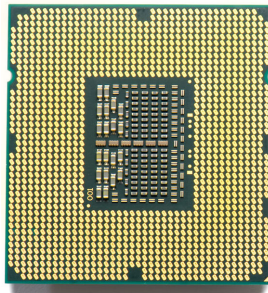
Hardver (Hardware)

- 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.

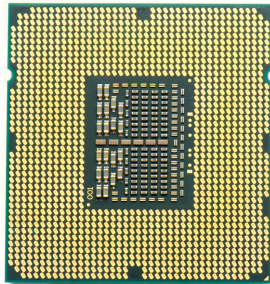




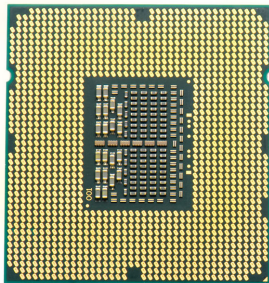
- Feladatkör



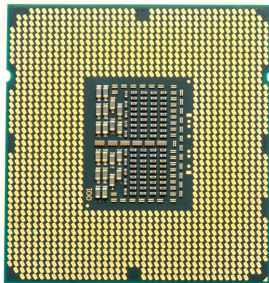
- Feladatkör
 - Alapvető műveleteket képes végrehajtani (összeadás, kivonás, tárolás, stb.)



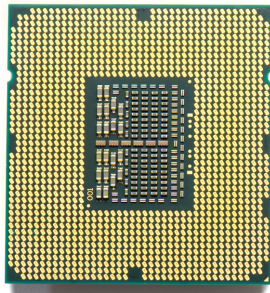
- Feladatkör
 - Alapvető műveleteket képes végrehajtani (összeadás, kivonás, tárolás, stb.)
 - Egy program futása során a CPU (Central Processing Unit) ezeket az alapvető műveleteket végzi a program által megadott sorrendben és értékekkel



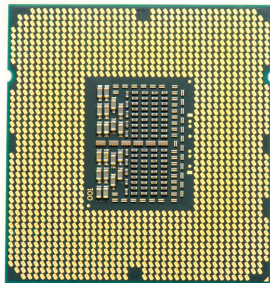
- Feladatkör
 - Alapvető műveleteket képes végrehajtani (összeadás, kivonás, tárolás, stb.)
 - Egy program futása során a CPU (Central Processing Unit) ezeket az alapvető műveleteket végzi a program által megadott sorrendben és értékekkel
- Érdekességek



- 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 gyártani 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 legköltésesebb 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. 2.5GHz

- Órajel (sebesség)
 - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
 - Pl. 2.5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma

- Órajel (sebesség)
 - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
 - Pl. 2.5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
 - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak

- Órajel (sebesség)
 - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
 - Pl. 2.5GHz
- 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. 2.5GHz
- 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. 2.5GHz
- 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. 2.5GHz
- 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

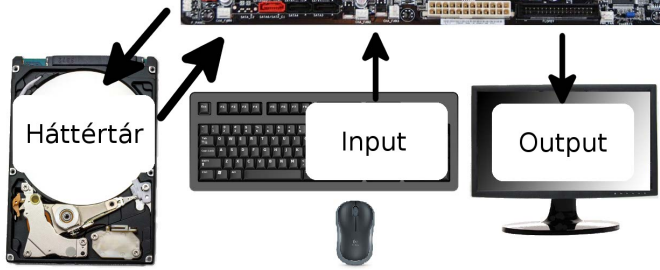
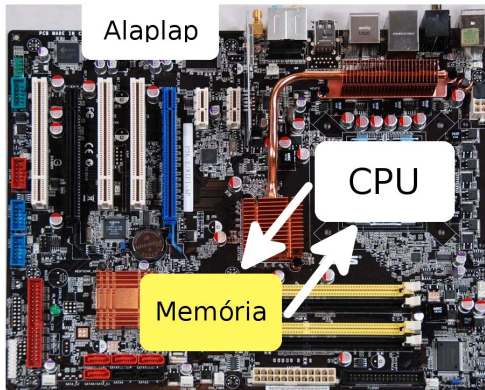
- Órajel (sebesség)
 - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
 - Pl. 2.5GHz
- Magok (a párhuzamosan végrehajtható műveletek) száma
 - A mai processzorok általában több magot tartalmaznak
 - Ha egy program megfelelően van megírva, akkor párhuzamosan több magot is tud használni
 - Intel egy 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. mobiltelefon) processzorok

- Órajel (sebesség)
 - Másodpercenként hány (elemi) műveletet képes végezni
 - Pl. 2.5GHz
- 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. mobiltelefon) processzorok
 - Vannak az optimális működéshez jelentős hűtést igényelő (ventillátor, vízhűtés, folyékony nitrogén. . .) processzorok.

Műveletek költsége

Vegyük 1 súlyúnak az összeadás műveletét. Ekkor a processzor által végezhető matematikai műveletek költsége a következő (hosszvetőlegesen, ezek processzor típus szerint eltérőek lehetnek).

	művelet	súly
olcsó	összeadás, kivonás, összehasonlítás	1
	abszolút érték	2
	szorzás	4
közepes	osztás (kivéve 2 hatvánnyal való)	10
	maradék képzés (modulo)	10
drága	e alapú hatványozás	50
	sin, cos, tan	60
	asin, acos, atan	80
	hatványozás	100
	gyökvonás	változó



- Feladatkör



- Feladatkör
 - Adatok ideiglenes tárolása



- 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



- 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)



- 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



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}

$$2^{10} = 1024$$

$$2^{20} = 1048576$$

$$2^{30} = 1073741824$$

$$2^{40} = 1099511627776$$

$$2^{50} = 1125899906842624$$

$$2^{60} = 1152921504606846976$$

$$2^{70} = 1180591620717411303424$$

$$2^{80} = 1208925819614629174706176$$

- 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.

- Órajel (sebesség)
 - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beírni 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 beírni 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*).

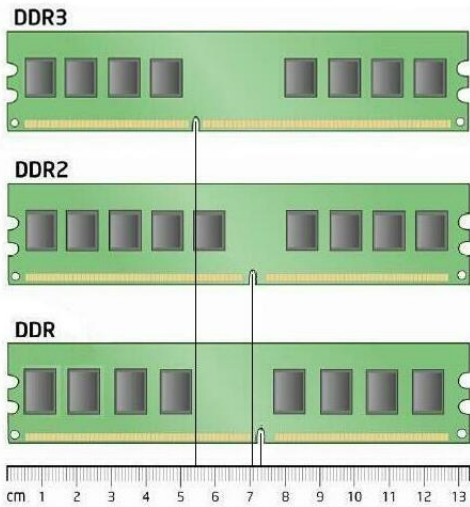
- Órajel (sebesség)
 - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
 - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
 - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.
 - A operációs rendszerek többsége képes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

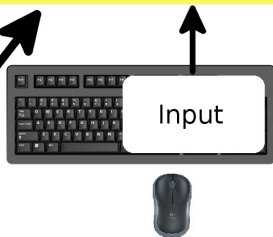
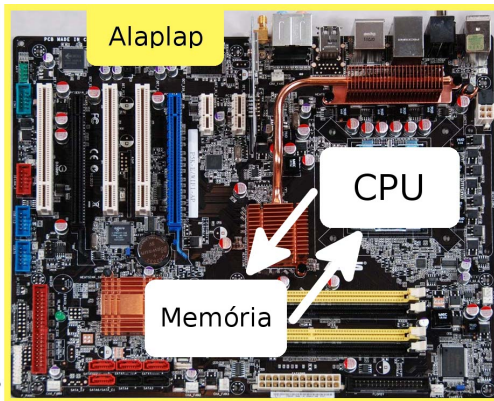
- Órajel (sebesség)
 - A memória teljesítményét erősen befolyásolja, hogy milyen gyorsan lehet beleírni és belőle kiolvasni adatokat
 - Az órajel ezt az írási/olvasási sebességet jelzi
- Kapacitás (tárolási képesség)
 - Ez a tárolható adat mennyiségét jelenti.
 - A operációs rendszerek többsége képes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





- Feladatkör



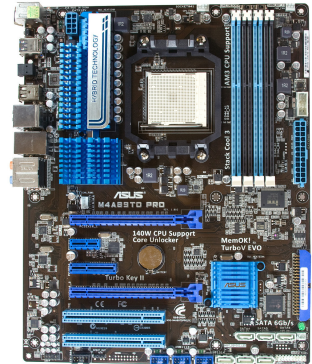
- Feladatkör
 - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése



- 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



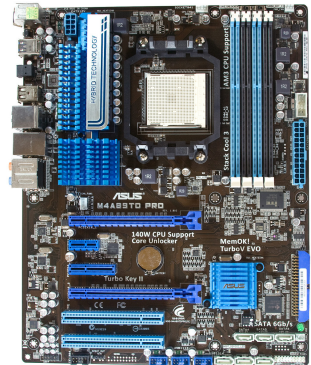
- Feladatkör
 - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
 - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
 - Processzor foglalatának típusa
 - Memória foglalatok típusa
 - Háttértár csatlakozójának típusa
 - Egyéb csatlakozók száma (pl USB)

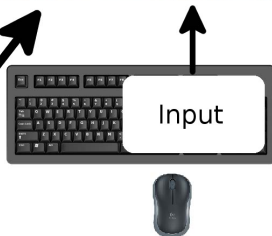
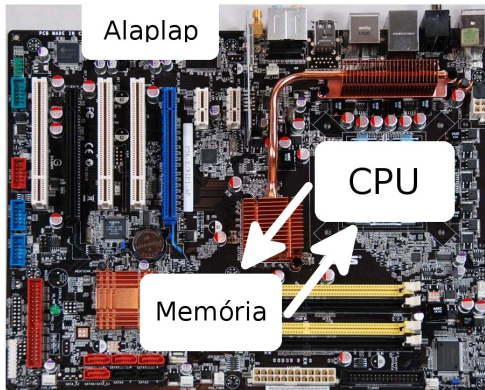


- Feladatkör
 - A többi alkatrész közti kapcsolat megteremtése
 - Tartalmazhat integrált video-, hálózati és/vagy hangkártyát
- Jellemzők
 - Processzor foglalatának típusa
 - Memória foglalatok típusa
 - Háttértár csatlakozójának típusa
 - Egyéb csatlakozók száma (pl USB)
- Érdekességek



- 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



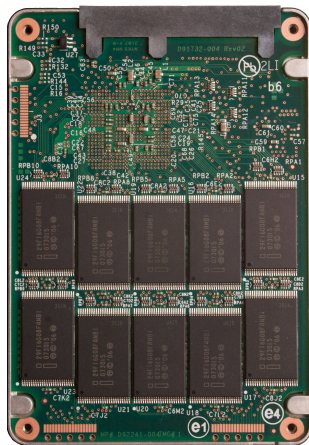
- Feladatkör
 - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
 - Tárhely mérete
 - Típus (SSD, HDD)
 - Írasi/olvasási sebesség
- Érdekességek
 - Ami manapság egy microSD-n elfér (16 giga), az 1956-ban (mikor először bejöttek a HDD-k) egy 10 emeletes ház meretű szerkezetet igényelt volna



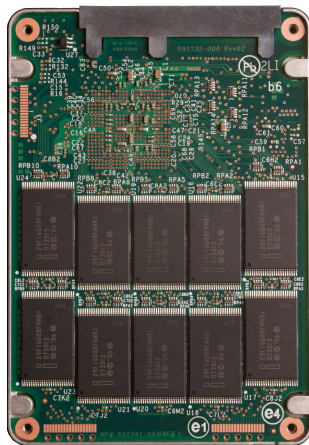
- Feladatkör
 - Adatok hosszútávú tárolása
- Jellemzők
 - Tárhely mérete
 - Típus (SSD, HDD)
 - Írási/olvasási sebesség
- Érdekességek
 - Ami manapság egy microSD-n elfér (16 giga), az 1956-ban (mikor először bejöttek a HDD-k) egy 10 emeletes ház meretű szerkezetet igényelt volna
 - A magyarban gyakran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



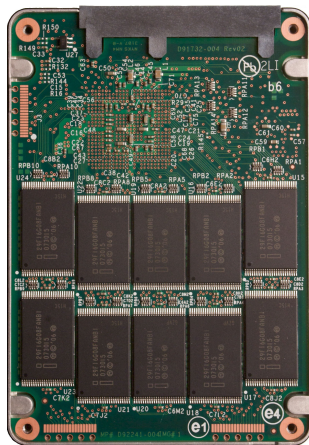
- HDD (Hard Disk Drive)



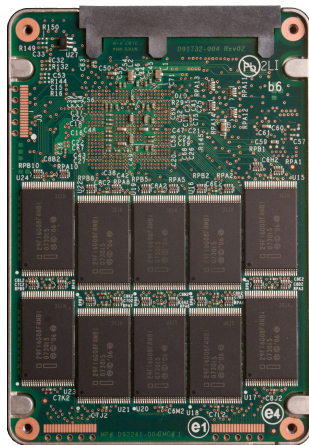
- HDD (Hard Disk Drive)
 - Egy forgó lemez tárolja az adatokat



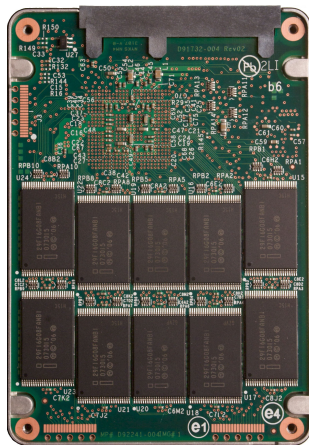
- HDD (Hard Disk Drive)
 - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
 - Sérülékeny, kortól függően romlik



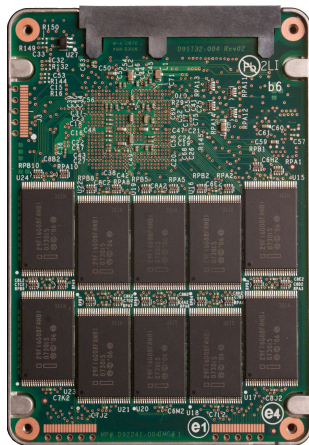
- HDD (Hard Disk Drive)
 - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
 - Sérülékeny, kortól függően romlik
 - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)



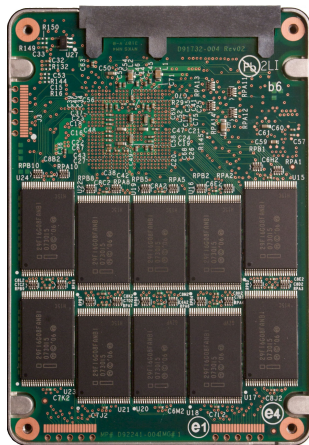
- HDD (Hard Disk Drive)
 - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
 - Sérülékeny, kortól függően romlik
 - Sebbsége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
- SSD (Solid-State Drive)



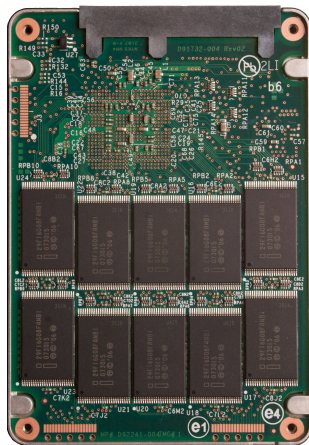
- HDD (Hard Disk Drive)
 - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
 - Sérülékeny, kortól függően romlik
 - Sebbsége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
- SSD (Solid-State Drive)
 - Hasonlóan működik, mint a RAM
 - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban



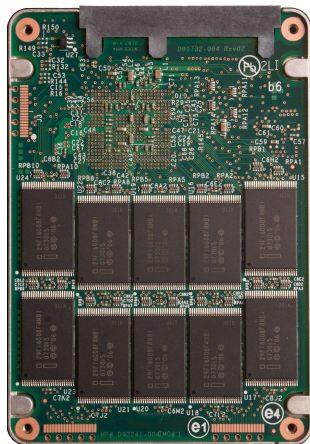
- HDD (Hard Disk Drive)
 - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
 - Sérülékeny, kortól függően romlik
 - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
- SSD (Solid-State Drive)
 - Hasonlóan működik, mint a RAM
 - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban
 - Használatától függően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

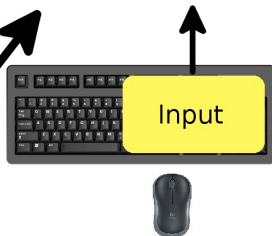
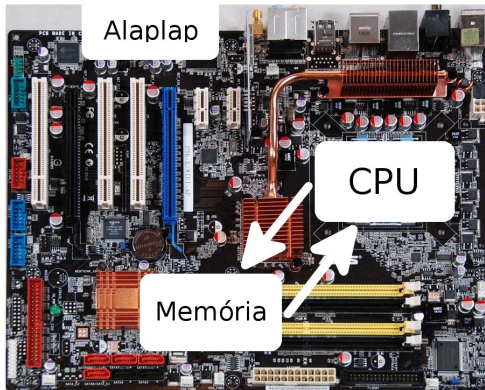


- HDD (Hard Disk Drive)
 - Egy forgó lemez tárolja az adatokat
 - Sérülékeny, kortól függően romlik
 - Sebessége (pl. 7200rpm – revolutions per minute)
- SSD (Solid-State Drive)
 - Hasonlóan működik, mint a RAM
 - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban
 - Használattól függően romlik
 - Még 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)
- SSD (Solid-State Drive)
 - Hasonlóan működik, mint a RAM
 - Sokszorosan gyorsabb egy HDD-nél mind írásban, mind olvasásban
 - Használatától függően romlik
 - Még 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
 - Mozcásérzékelő
 - 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
 - Mozcásérzékelő
 - Mikrofon
- Output példák
 - Monitor
 - Nyomtató
 - Hangszóró
- Érdekességek



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

