# Hardver alapok

(VIIIBA01)

## Memória bővítés

Pilászy György gpilaszy@iit.bme.hu

2018/19. tanév őszi félév

# Memória áramkör

Belső felépítésével múlt előadáson foglalkoztunk

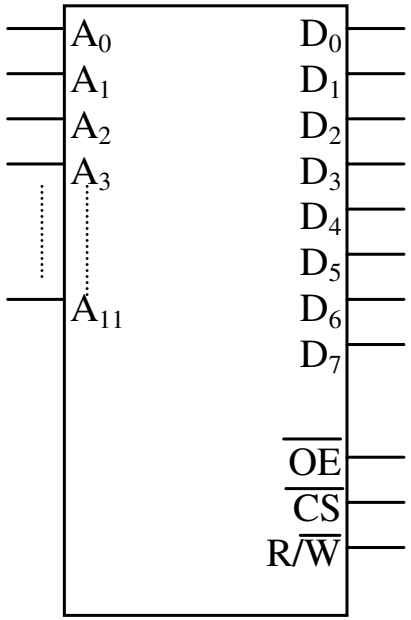
Fontosabb jelek, jelcsoportok:

-Címzés: A0…An

-Adatbitek: D0…Dk

-Vezérlő jelek (SRAM): $\overline{CS}$, $\overline{OE}$, R/$\overline{W}$, stb.

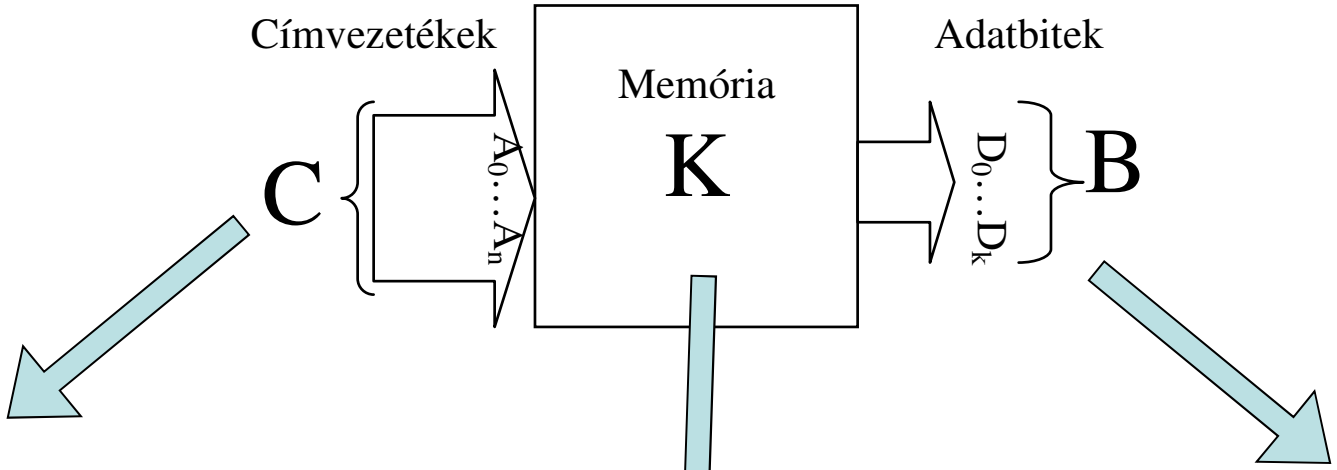
-Dinamikus memória esetén más vezérlőjelek!





© Pilászy György BME-IIT

# Memória kapacitása




$$C = \log_2\left(\frac{K}{B}\right)$$

$$K = 2^C \cdot B$$

$$B = \frac{K}{2^C}$$

Egy (K) bit kapacitású memóriának, amelynek (B=k+1) adatbitje van, (C=n+1) címvezetékre van szüksége az egyes rekeszek címzéséhez.


© Pilászy György BME-IIT

# Nagyobb adategységek

| **Adategység neve** | **Mennyiség [byte]** | |
|---|---|---|
| nibble (fél byte) | $2^2$ bit = 0.5byte | 4 bit |
| Byte | $2^3$ bit = 1byte | 8 bit |
| KByte (kilo) | $2^{10}$ byte | 1024 Byte |
| MByte (mega) | $2^{20}$ byte | 1024 KByte |
| GByte (giga) | $2^{30}$ byte | 1024 MByte |
| TByte (tera) | $2^{40}$ byte | 1024 GByte |
| PByte (peta) | $2^{50}$ byte | 1024 TByte |
| EByte (exa) | $2^{60}$ byte | 1024 PByte |
| ZByte (zetta) | $2^{70}$ byte | 1024 EByte |
| YByte (yotta) | $2^{80}$ byte | 1024 ZByte |


© Pilászy György BME-IIT

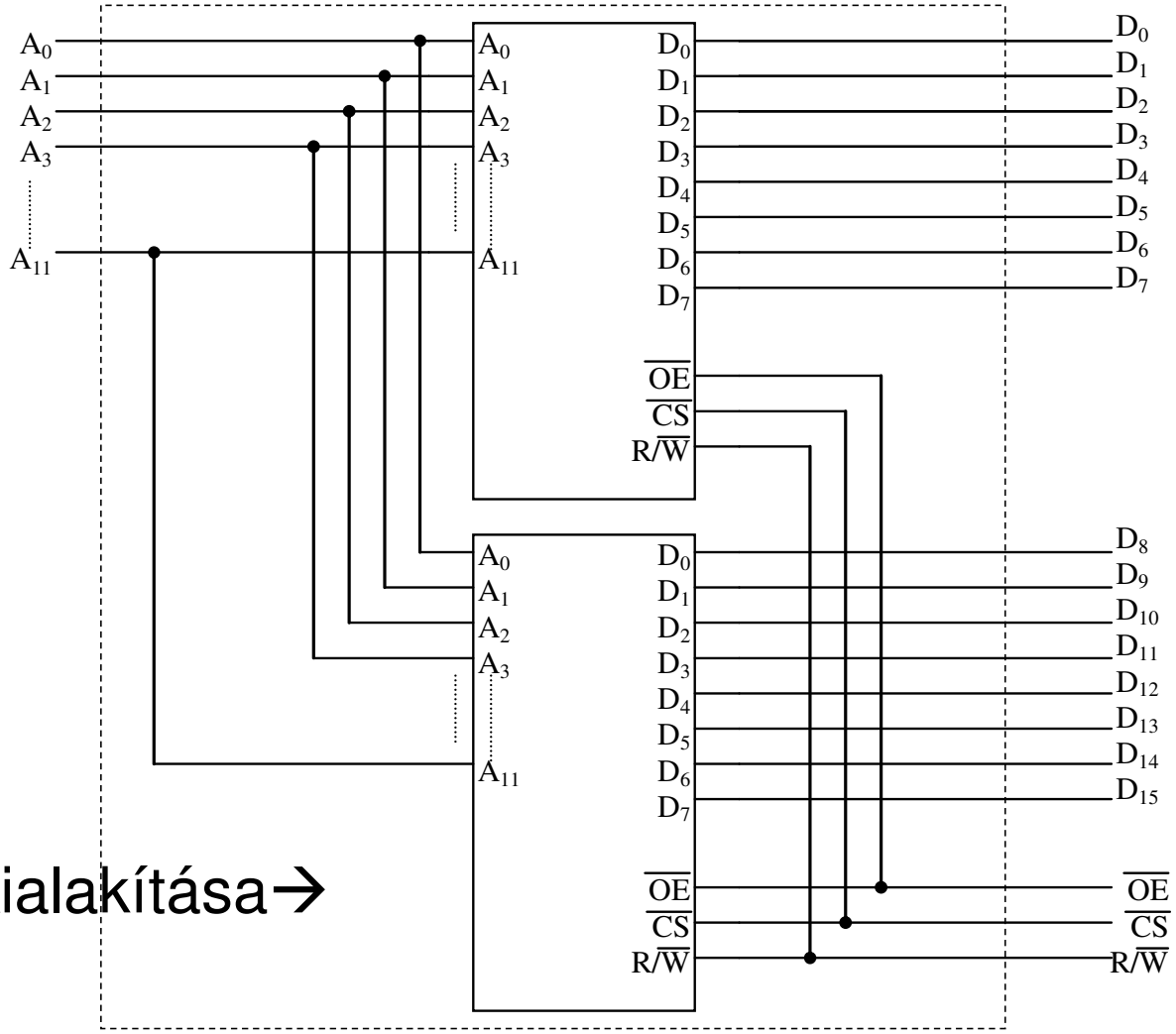
# Memória áramkörök összekapcsolása

- Ha nagyobb szóhosszra van szükségünk
- Ha nagyobb kapacitást szeretnénk, mint amit egy áramkör tud
- Ha mindkettőt szeretnénk


© Pilászy György BME-IIT

# Szóhossz növelése

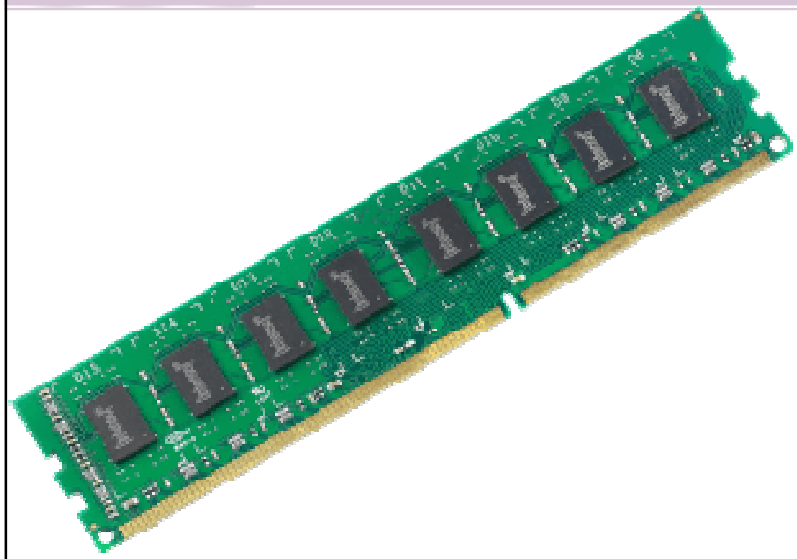
- Címvezetékeket párhuzamosítjuk
- Vezérlőjeleket párhuzamosítjuk
- Adatvezetékeket konkatenáljuk



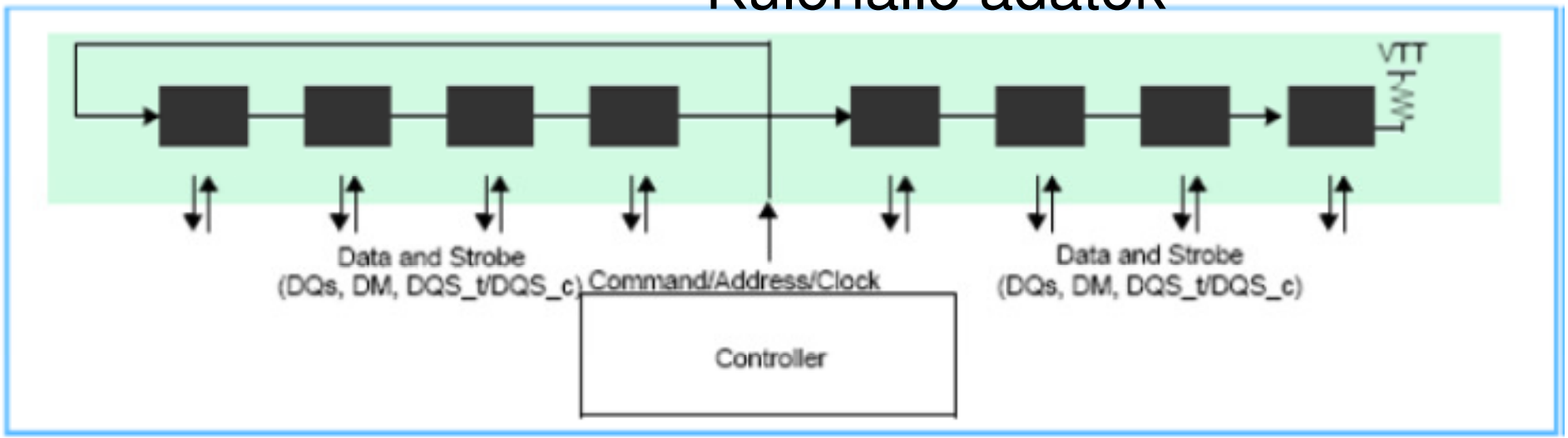

Pl.: 16 bites memória kialakítása→ 64kbit→8kbájt


© Pilászy György BME-IIT

# Alkalmazás



- Pl.: DDR4 memória modul
- 64bites szóhossz
- 8 bites memóriákból
- Közös címzés
- Közös vezérlés
- Különálló adatok

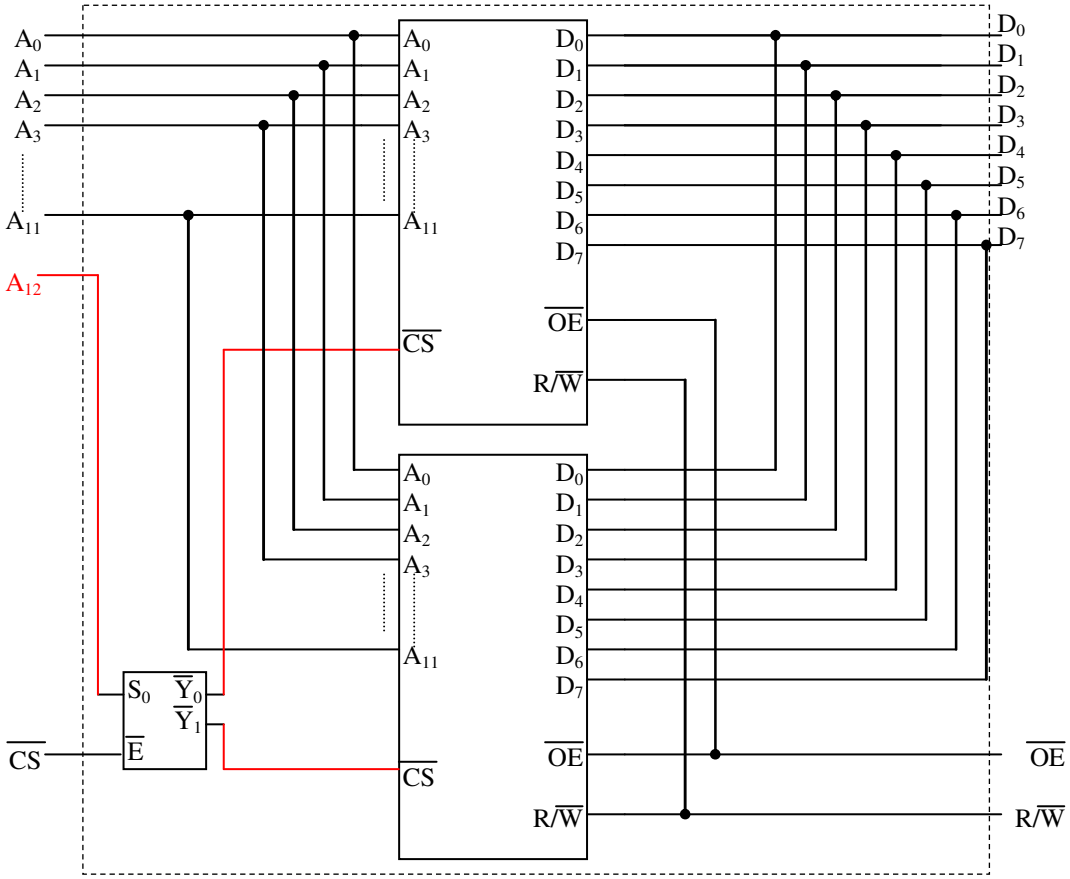




© Pilászy György BME-IIT

# Tárolókapacitás növelése

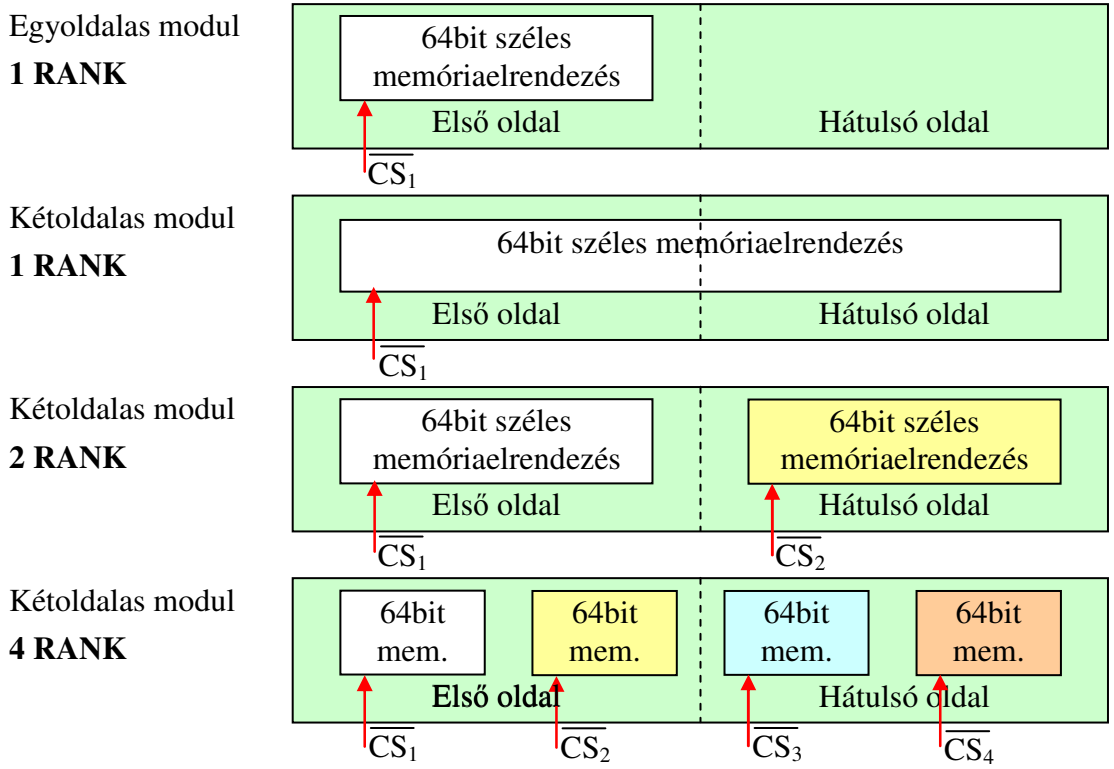
- Címvezetékeket párhuzamosítjuk
- Vezérlőjeleket párhuzamosítjuk
- De CS vezérlése dekóderrel
- Adatvezetékeket párhuzamosítjuk





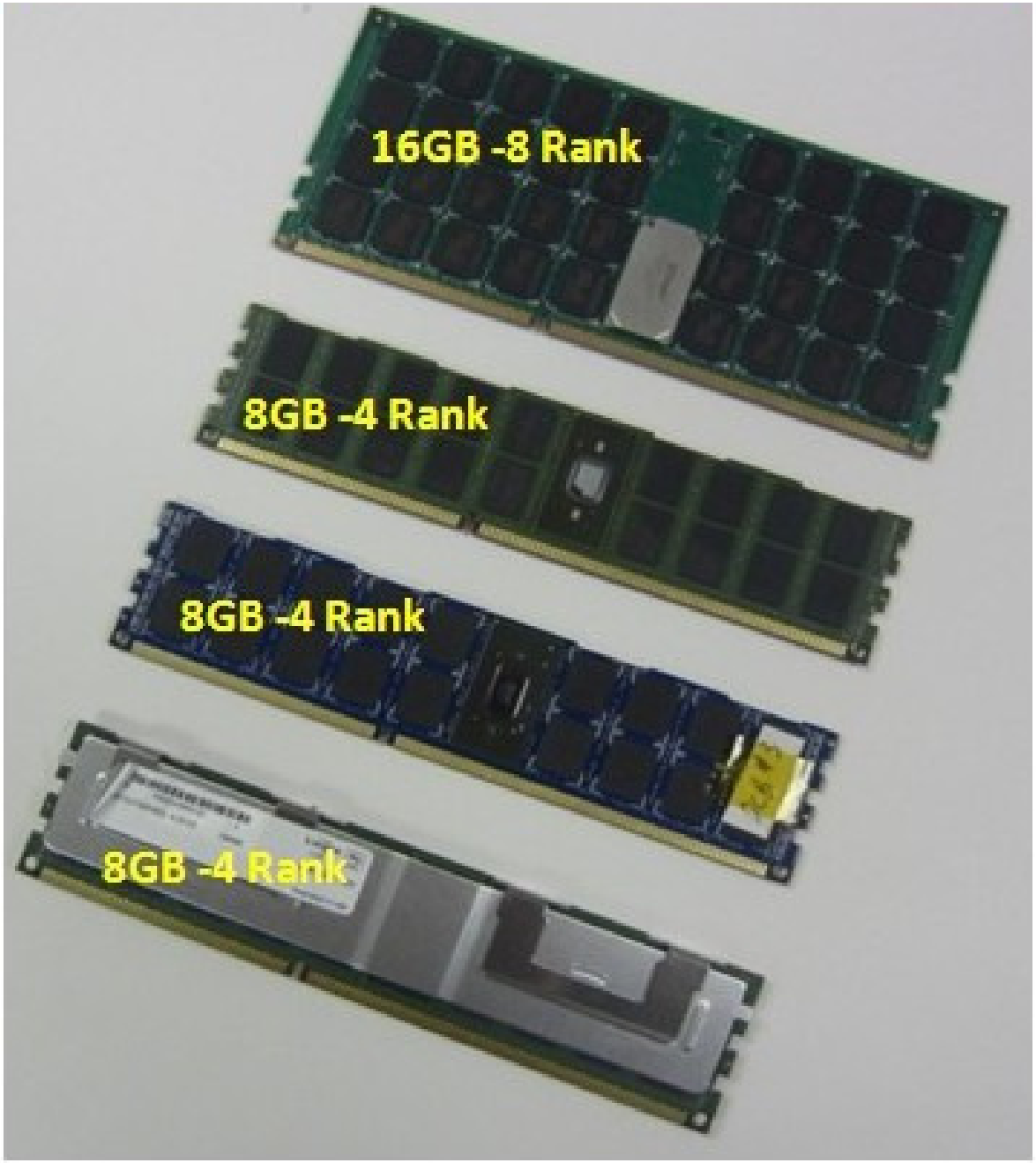
© Pilászy György BME-IIT

# Kombinált megoldások




- Több memória IC a szóhossz miatt
- Külön CS jelek a nagyobb kapacitás miatt


© Pilászy György BME-IIT



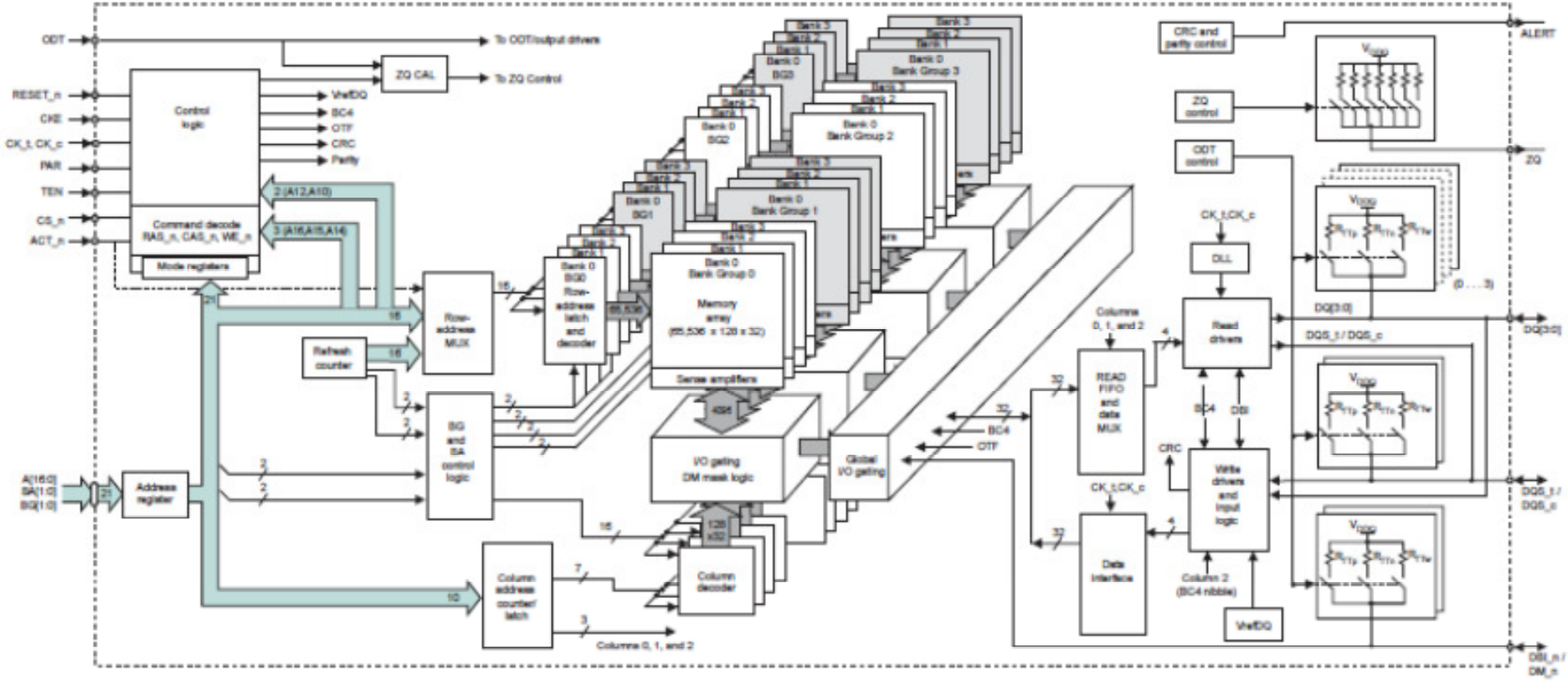

http://www.simmtester.com/page/news/showcstnews.asp?num=108

# DDR4 memóriamodul belső szervezése

- Egy Modulon lehet több RANK→kapacitás igény
- Egy RANK-en belül több memória IC→szóhossz igény
- Minden IC-n belül több csoport
- Csoporton belül több bank→Interleave
- Bankon belül sorok és oszlopok

- Ezek kiválasztása a memóriacím bitjeivel történik

# DDR4 belsőblokkvázlata




Forrás: http://www.micron.com