

Az összetett digitális egységek csoportjai

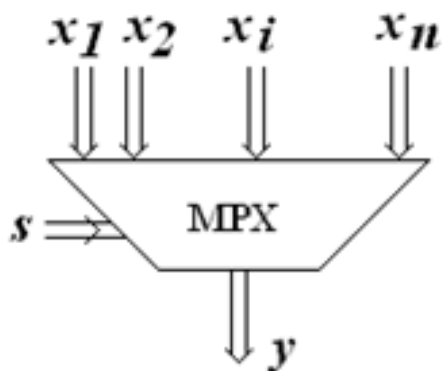
- Multiplexerek, demultiplexerek:
 - *feladatuk adatút szakaszok kijelölése*

- Regiszterek:
 - *adatokat tárolnak, és ezek elérését biztosítják*

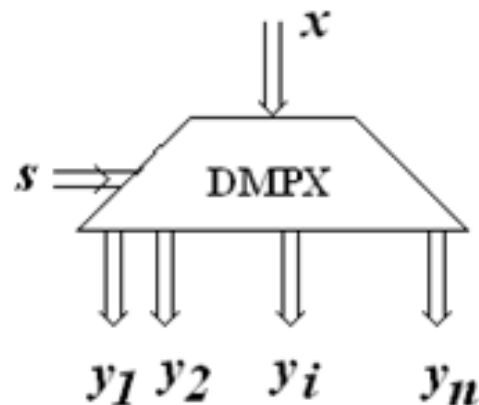
- Funkciós egységek:
 - *adatok közötti műveleteket végeznek*

Multiplexerek, demultiplexerek

- feladatuk adatút szakaszok kijelölése*



Multiplexer általános sémája



Demultiplexer általános sémája

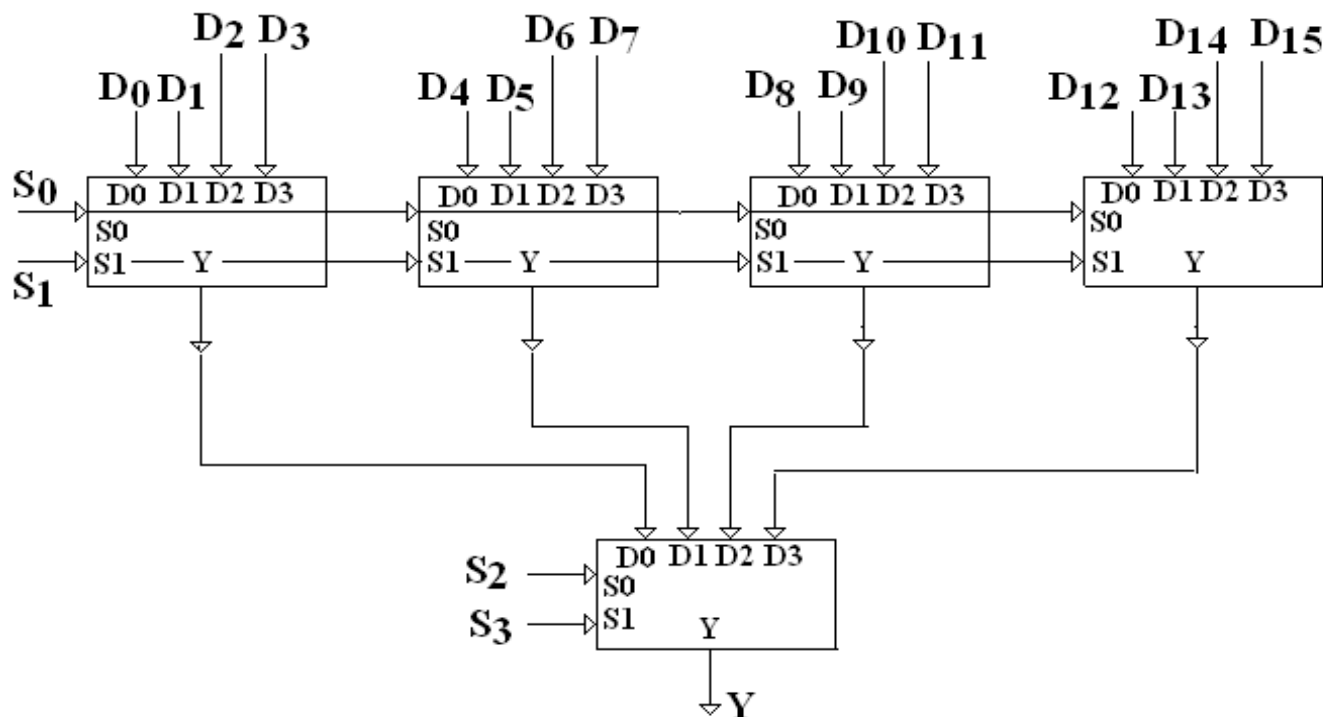
Multiplexerek

- *A multiplexerek, mint programozható logikai hálózatok (ism.):*
 - a mintermes kanonikus alakban megadott függvény mintermjait a címző (vezérlő) bemenetekre adott címek képviselik, és a megcímzett adatbemenetre rá kell kapcsolnunk az adott mintermhez tartozó logikai értéket. Ezeknek a logikai konstansoknak a bemenetekre való kapcsolását tekinthetjük a multiplexerek programozásának.

(...)

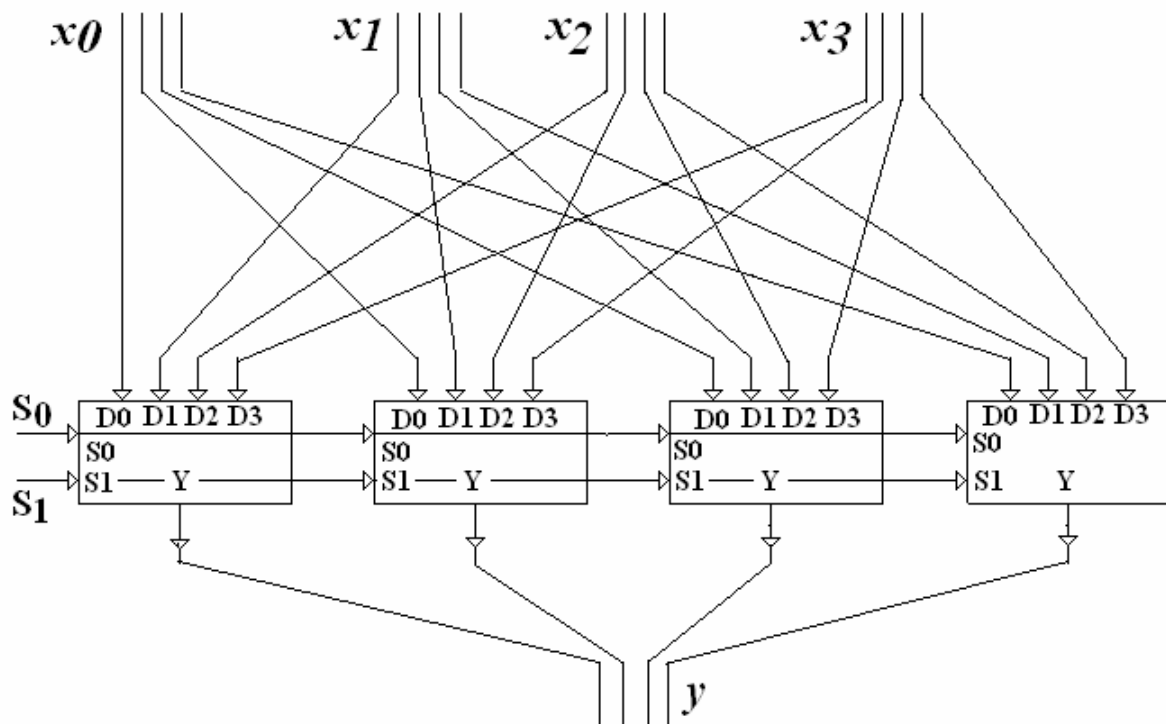
Multiplexerek

- Alkalmazási példa1.: bővítés a bemenetek számának növelésére (MPX4-1 multiplexerek felhasználásával)*



Multiplexerek

- Alkalmazási példa2.: bővítés sínek közötti választás céljából(MPX4-1 alapegységekből)*

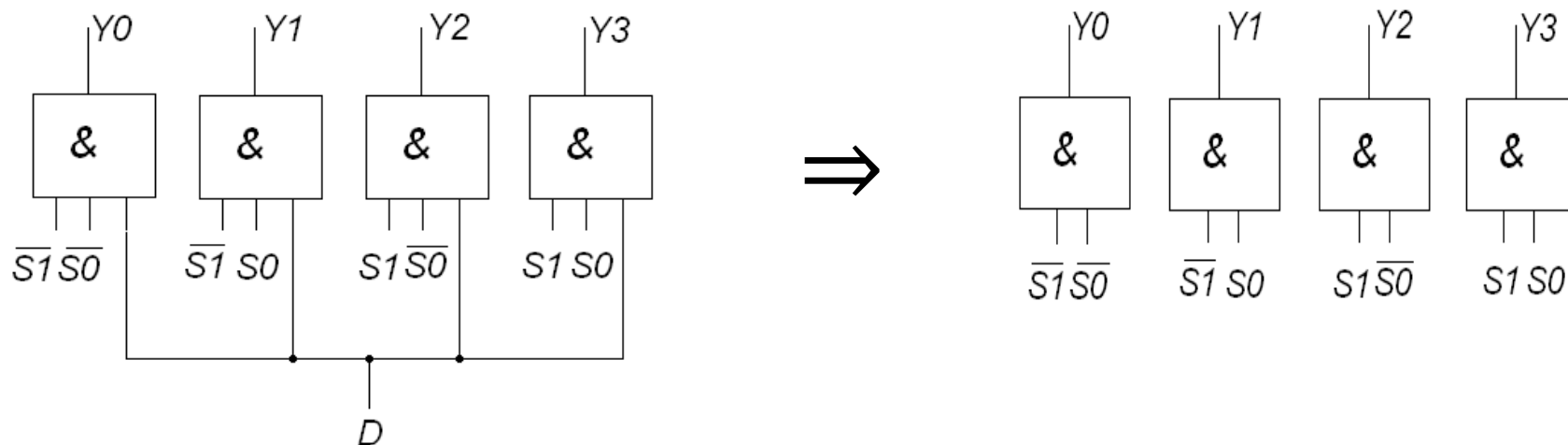


Demultiplexerek

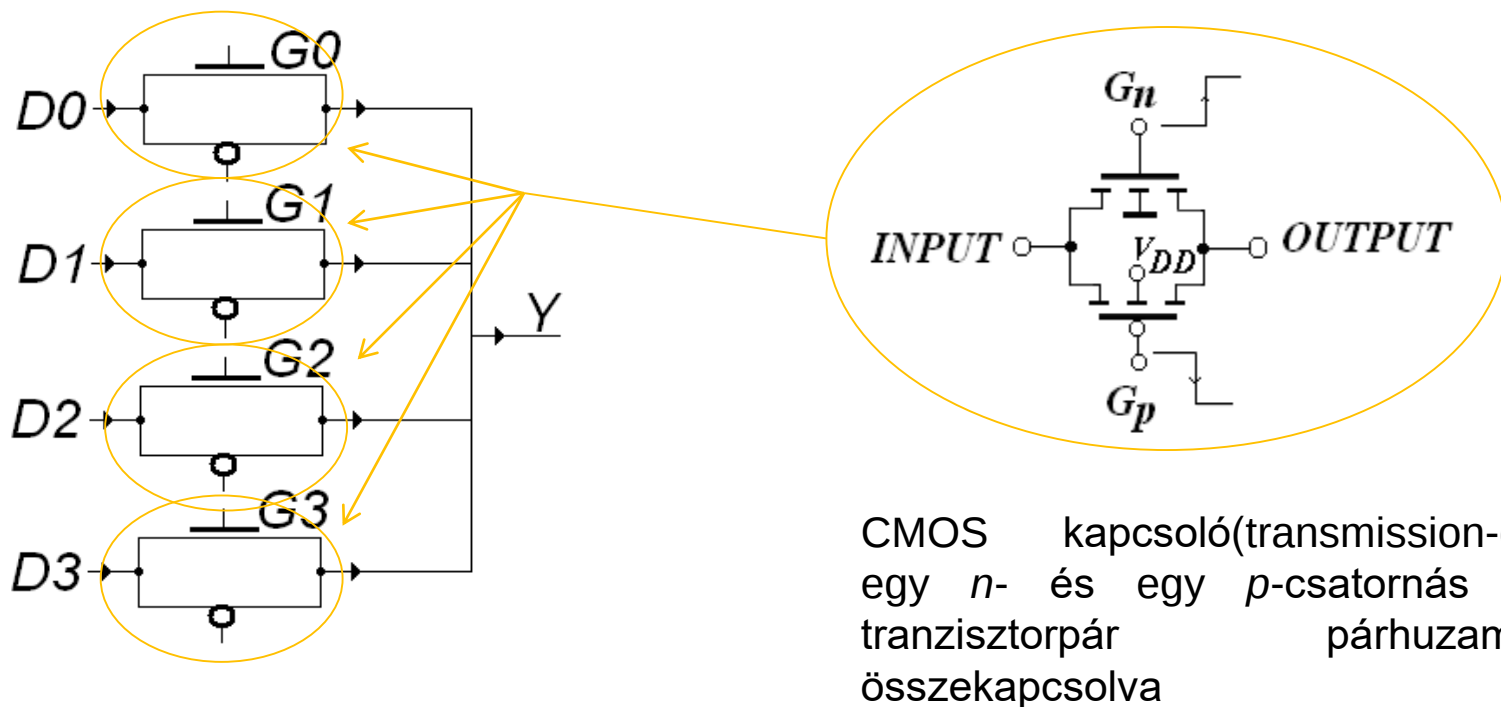
- *A demultiplexerek, mint dekóderek alkalmazása:*
 - ha egy demultiplexer adatbemenetét állandó, logikai '1' szintre kapcsoljuk, akkor ez egyenértékű azzal, hogy a hálózatában szereplő 'ÉS' kapuk bemenetei közül elhagyjuk az adatbemenetet. Az ilyen áramkör sajátossága, hogy a kiválasztó bemenetekre kapcsolt kombinációk csak egyetlen, a kiválasztó kódnak megfelelő kimeneten eredményeznek magas szintet. Az ilyen áramköröket nevezzük dekódereknek.

Demultiplexerek

- Példa DMPX1-4 egység dekóderként történő felhasználására:*



Az átvivőkapu (transmission gate) alkalmazása a multiplexerekben és a demultiplexerekben



- *A harmadik logikai állapot, a „lebegő” kimenet lehetősége!*

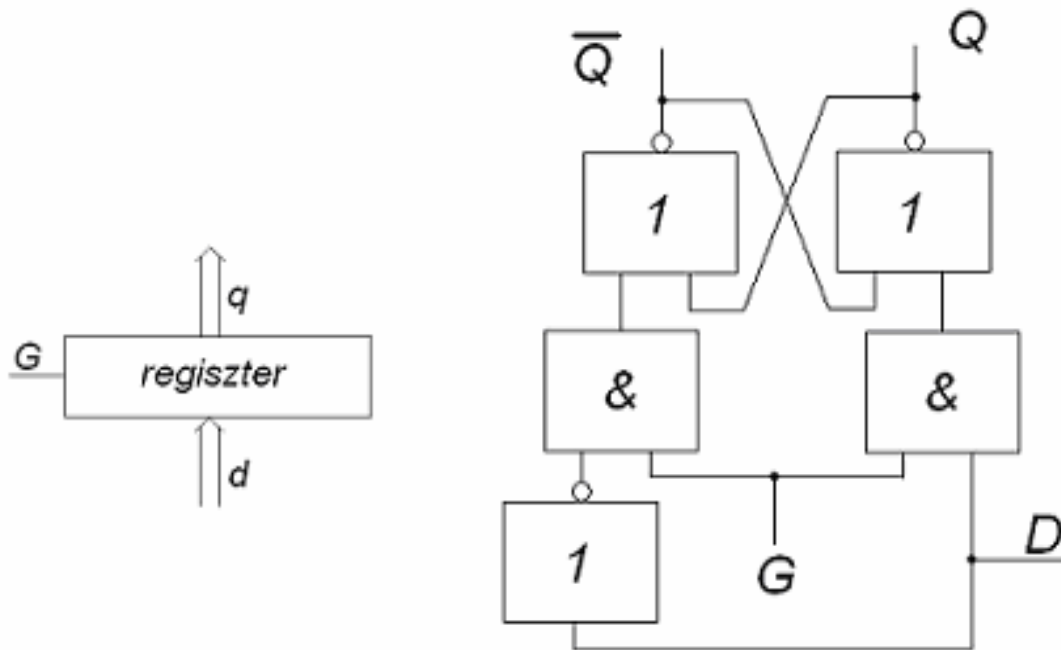
Regiszterek

- *adatokat tárolnak, és ezek elérését biztosítják*

Alapelemek:

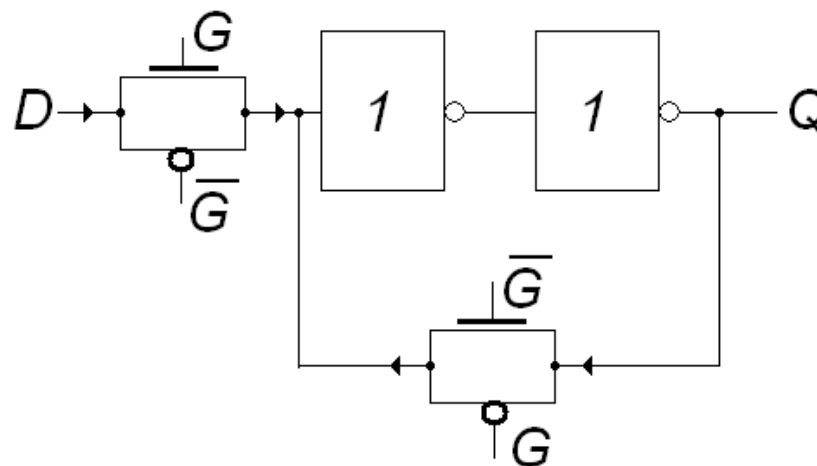
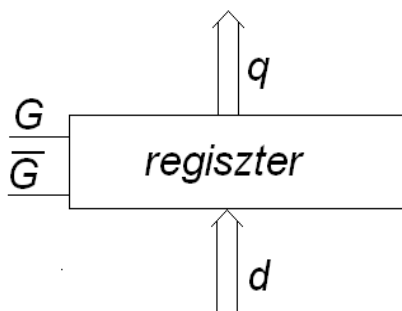
- *szintvezérelt statikus regiszter*
- *szintvezérelt statikus regiszter ponált és negált beírójelekkel*
- *kvázistatikus regiszter*
- *élvezérelt regiszter*

Szintvezérelt statikus regiszter



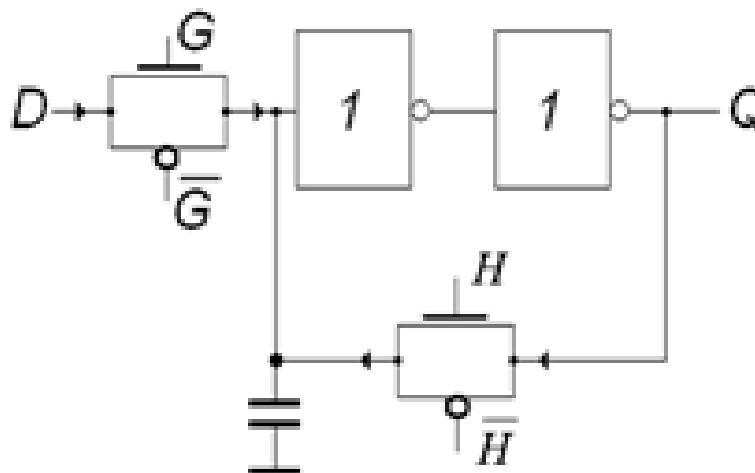
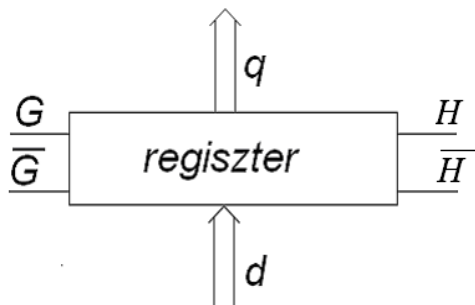
- A regiszter a $G=1$ szint fennállásának idején „átlátszó”, azaz d változásai késleltetve ugyan, de kijutnak a kimenetre.

Szintvezérelt statikus regiszter ponált és negált beírójelekkel



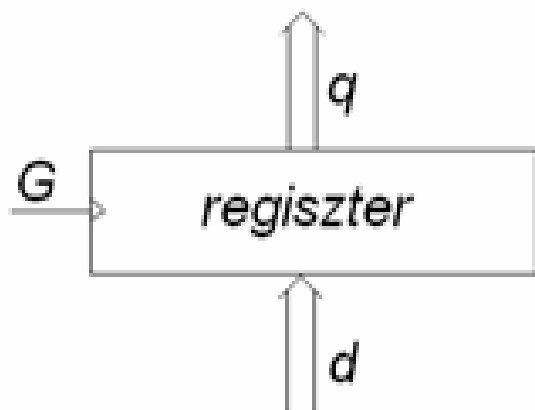
- CMOS átvivőkapu alkalmazása statikus regiszterben

Kvázistatikus regiszter



- A kapacitás a **G** lefutása és **H** felfutása között tárolja a beírt szintet, az inverterek „frissítenek”.

Élvezérelt regiszter



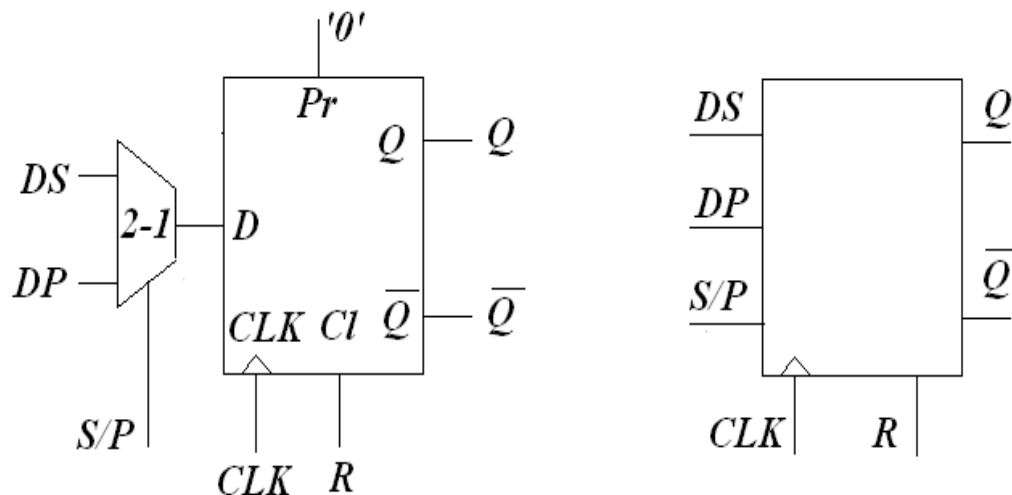
- Az átlátszóság a G jel felfutásának idejére szűkül! Igen sok előny származik ebből.

Tárolók

- soros elérésű memóriák
- párhuzamos hozzáférésű memóriák

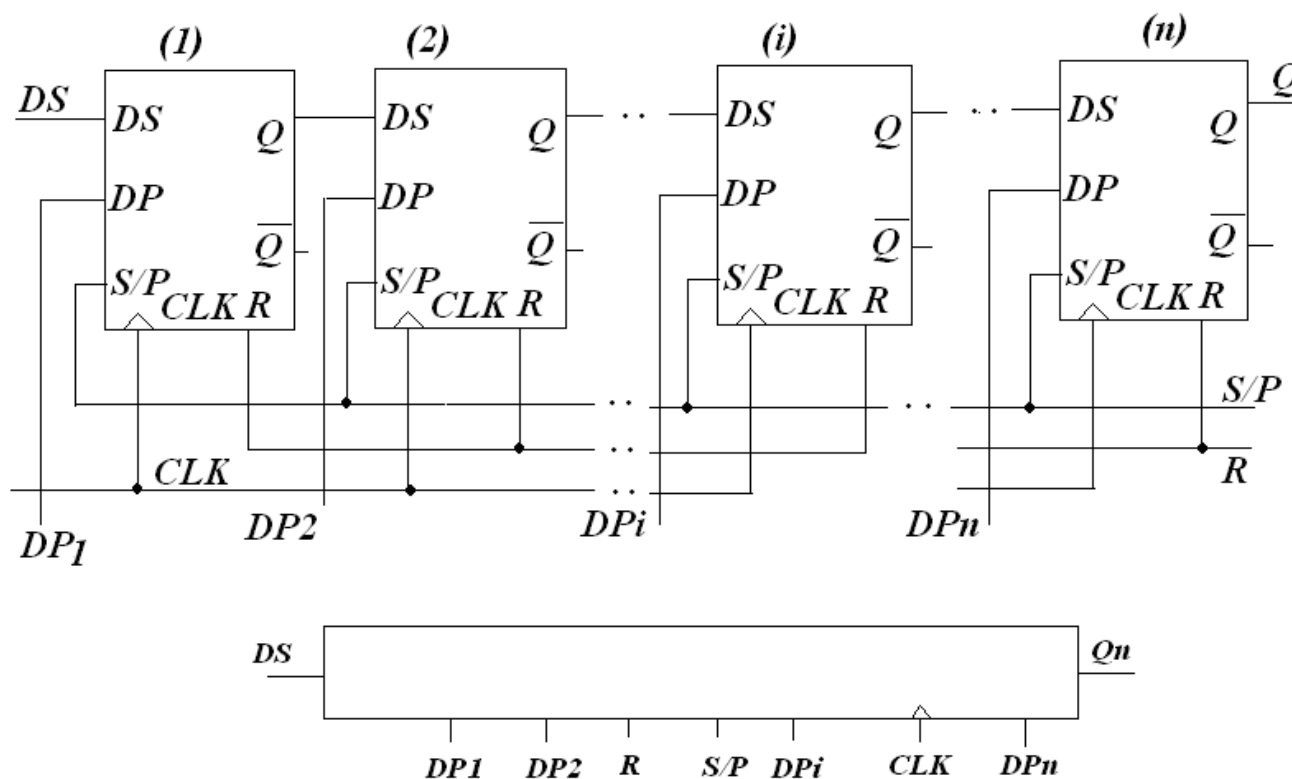
Soros elérésű memóriák

A soros memóriák alapeleme:

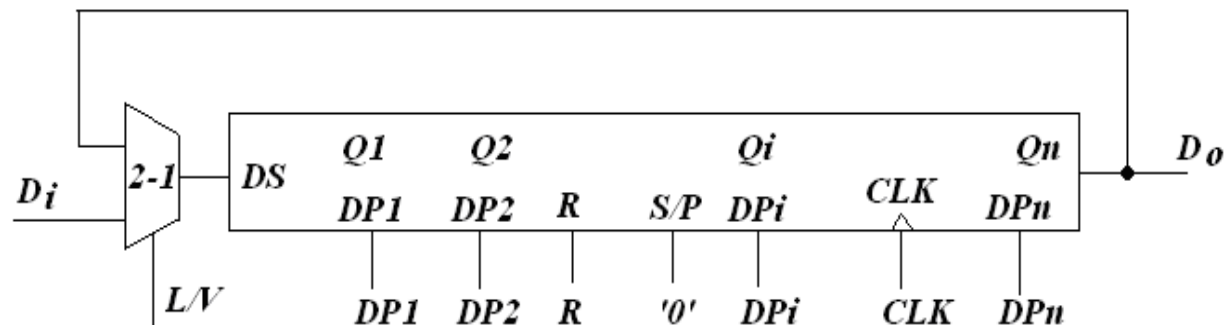


- két bemenetről (DS ; DP) beírható élvezérelt D-MS flip-flop, a D bemeneten MPX2-1 multiplexerrel.

Nyitott, párhuzamosan is betölthető soros elérésű memória-sor (SHIFT-regiszter)

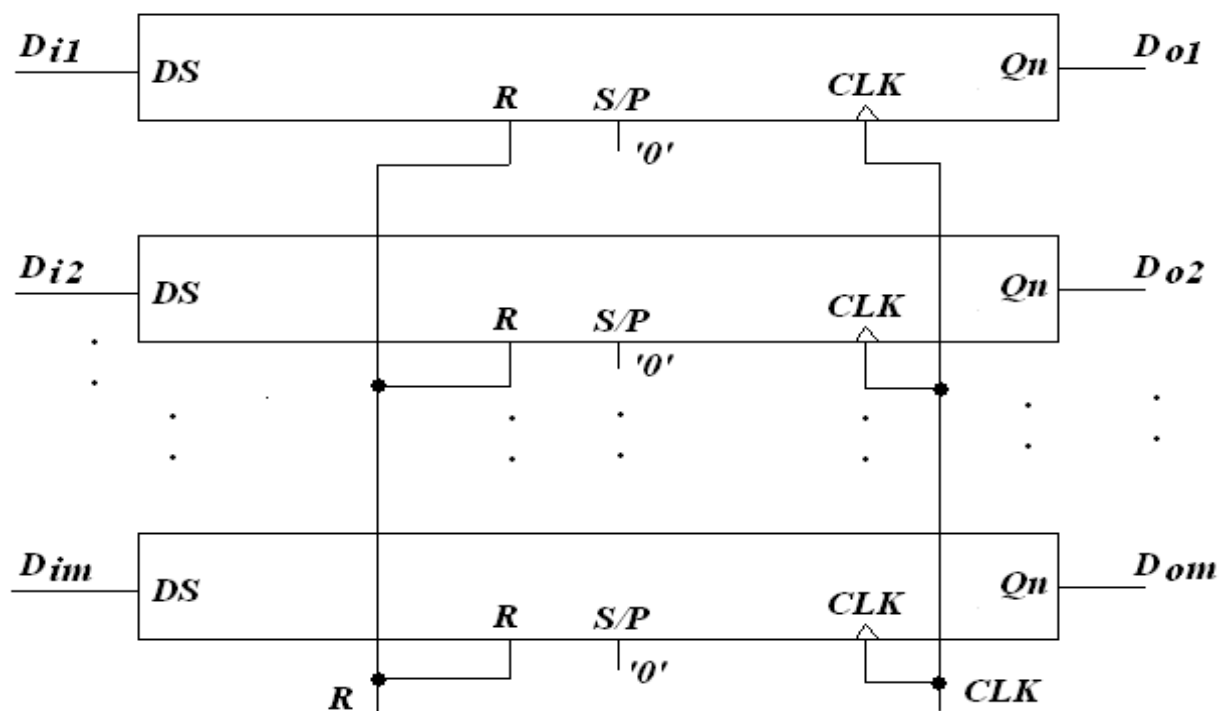


Bit-szervezésű, sorosan rátölthető, párhuzamosan is betölthető soros elérésű memória



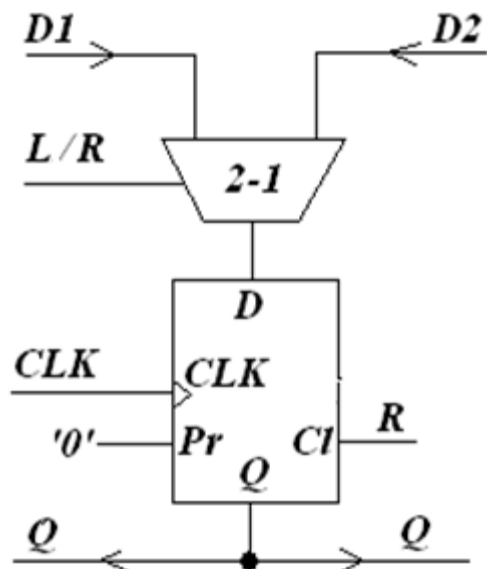
- Digitális hálózatok: 12.előadás -

Szószervezésű soros memóriák (2): F-I-F-O memóriák (First In First Out)

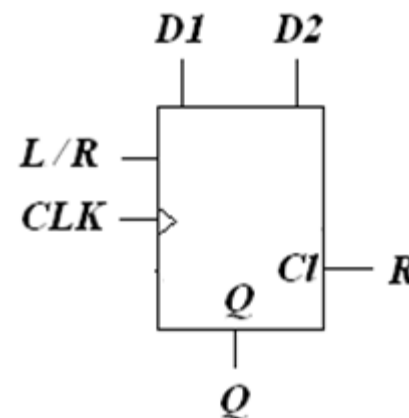


- m -bit szélességű FIFO memória

Szószervezésű soros memóriák (3): L-I-F-O memóriák (Last In First Out)

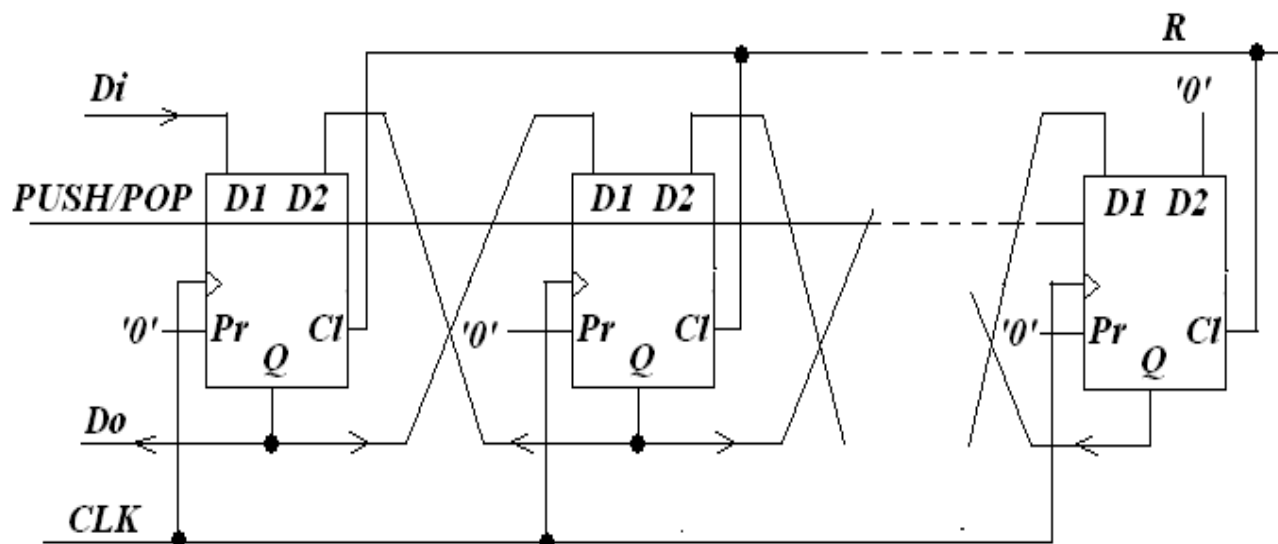


sematikus
ábra:



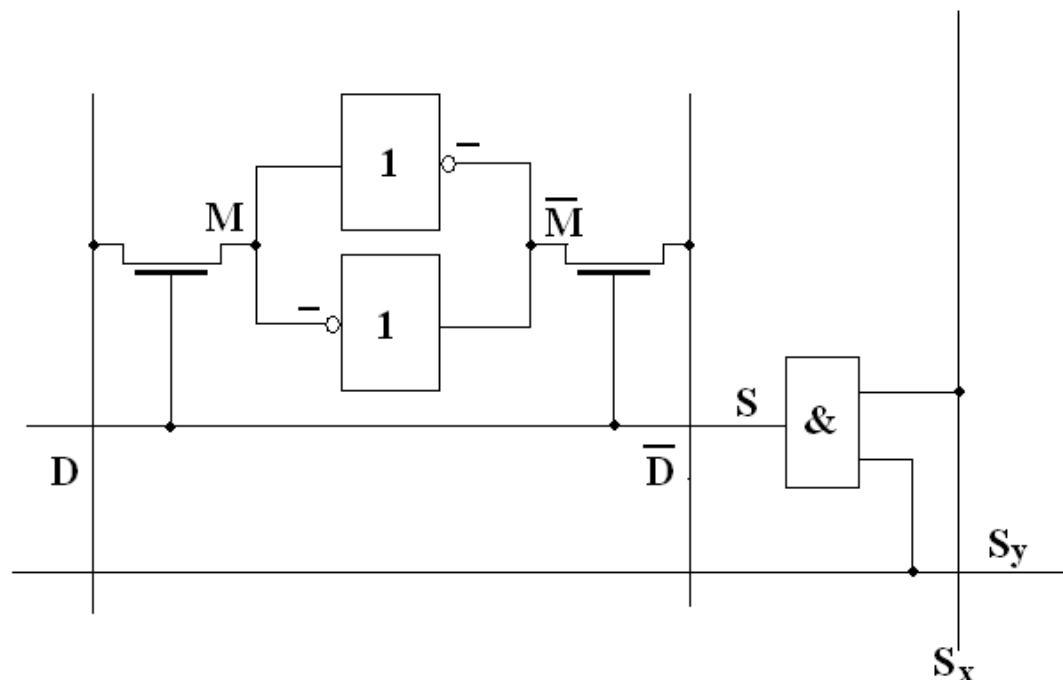
- LIFO memóriaelem

Szószervezésű soros memóriák (3): L-I-F-O memóriák (Last In First Out)



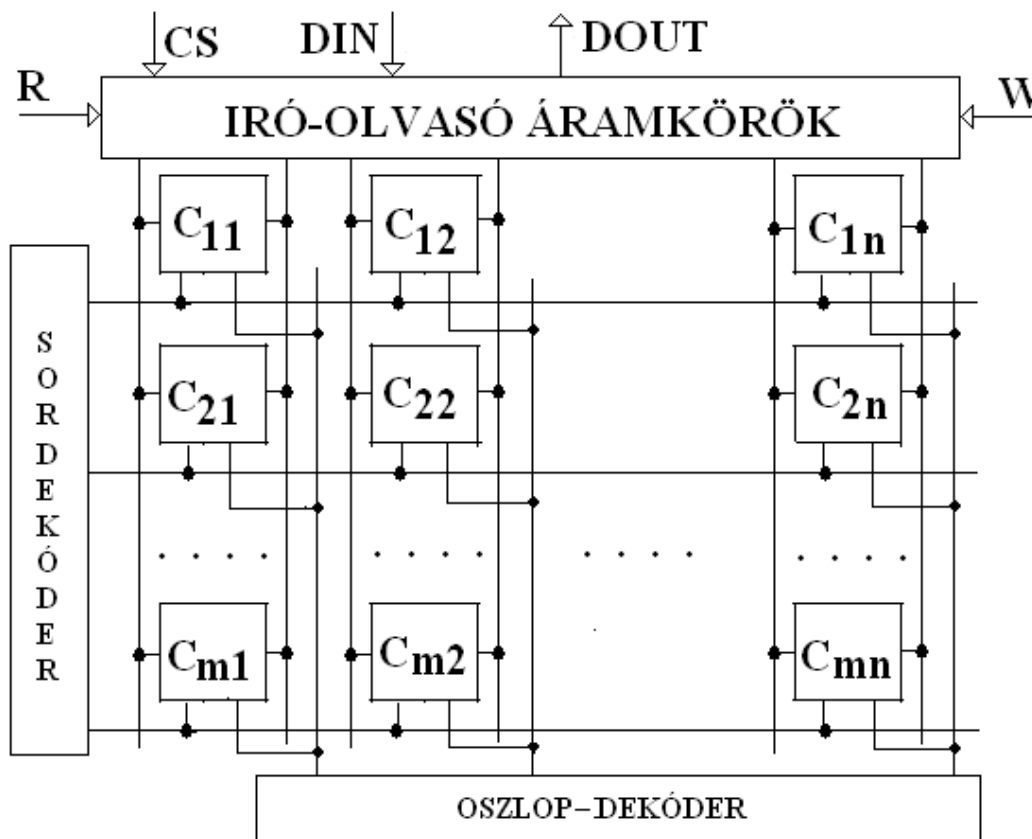
- LIFO memóriasor

Párhuzamos hozzáférésű memóriák (RAM-ok) (1)



- RAM alapcella felépítése

Párhuzamos hozzáférésű memóriák (RAM-ok) (2)



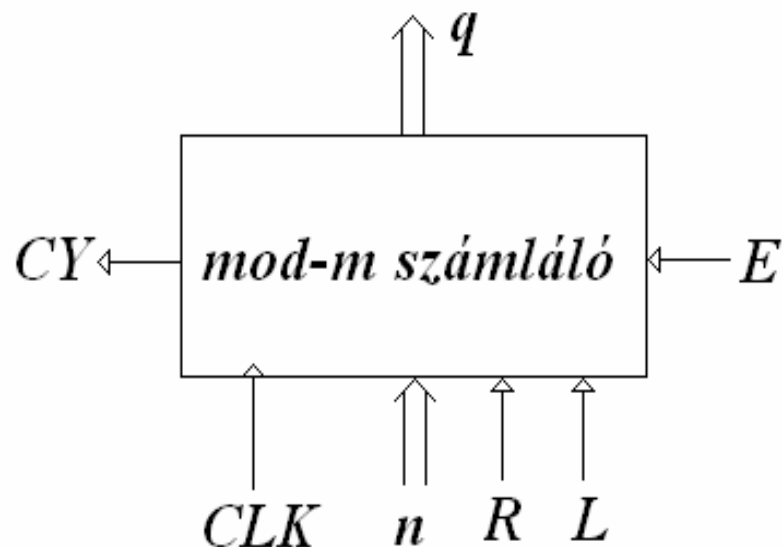
- Bit szervezésű RAM blokk

- Digitális hálózatok: 12.előadás -

Állapotregiszterek, számlálók

- szinkron számlálók
- aszinkron számlálók

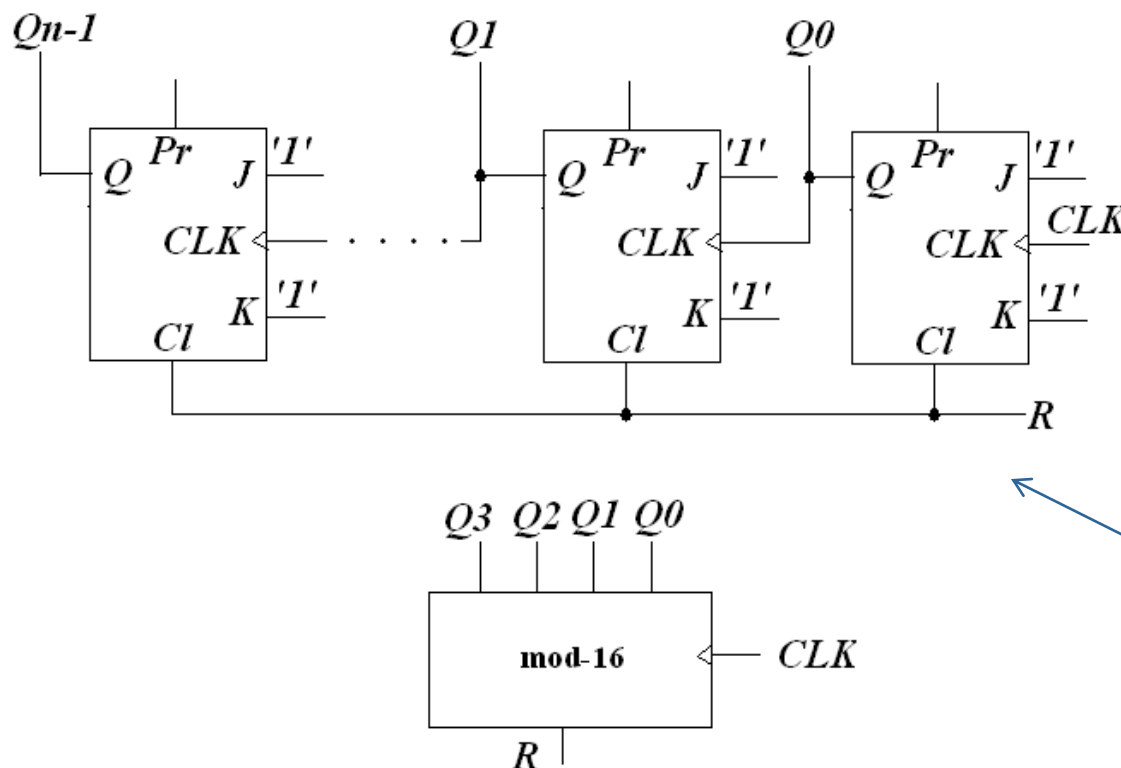
Szinkron számlálók (ism.)



- *mod-m* szinkron számláló általános sémája

(...)

Aszinkron számlálók



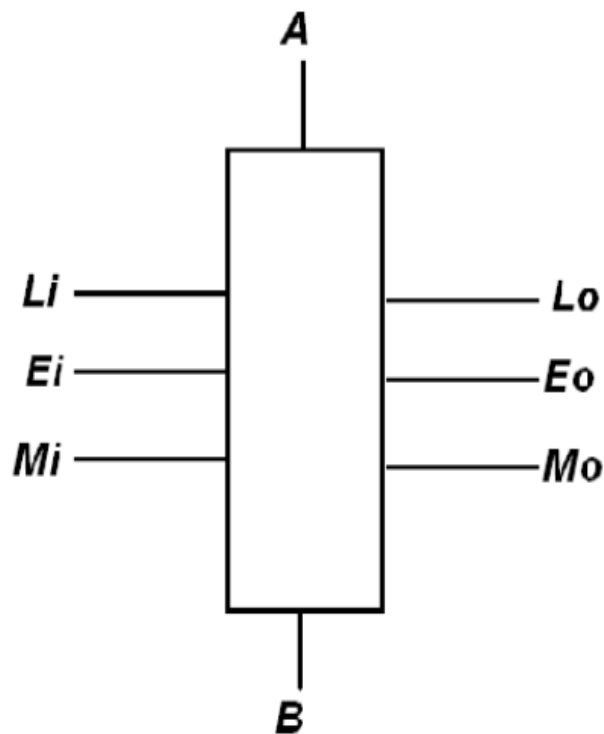
- Kettes osztók
kaszádja

Funkciós egységek

- komparátorok
- összeadók, kivonók
- szorzók, osztók
- vezérlők
- ...

Komparátorok

Az 1-bites komparátor



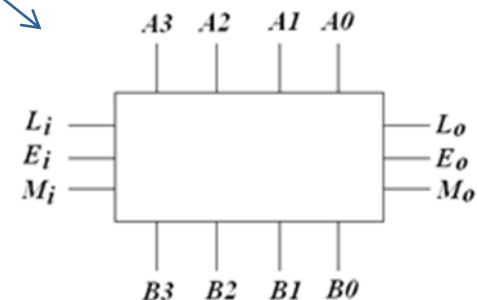
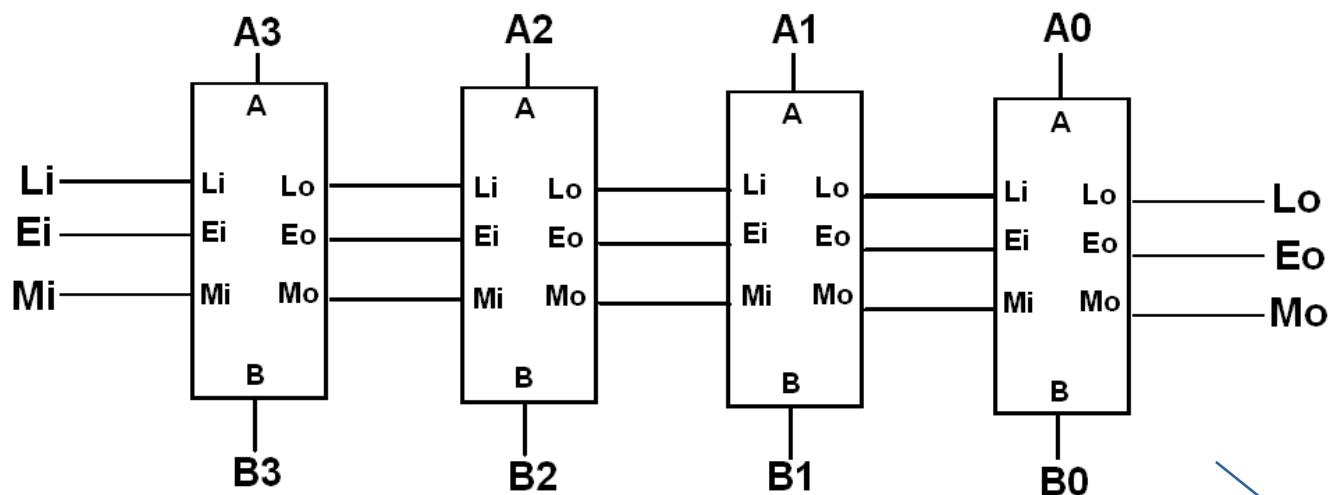
$$Lo = Li + Ei (\bar{A} B)$$

$$Eo = Ei (\bar{A} \bar{B} + A B)$$

$$Mo = Mi + Ei (A \bar{B})$$

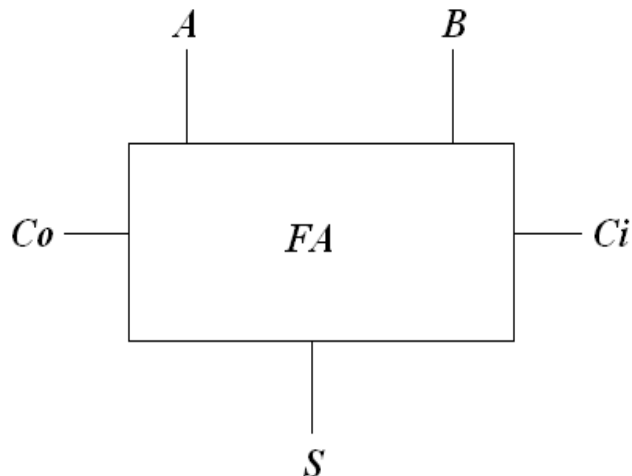
Komparátorok

Példa: 4-bites komparátor kialakítása 1-bites alapegységekből



Összeadók

Az 1-bites (teljes) összeadó



- A teljes összeadó sémája

- igazságtábla

A	B	C _i	S	C _o
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



$$S = (A \oplus B) \oplus C$$

$$C_o = A B + B C_i + A C_i$$

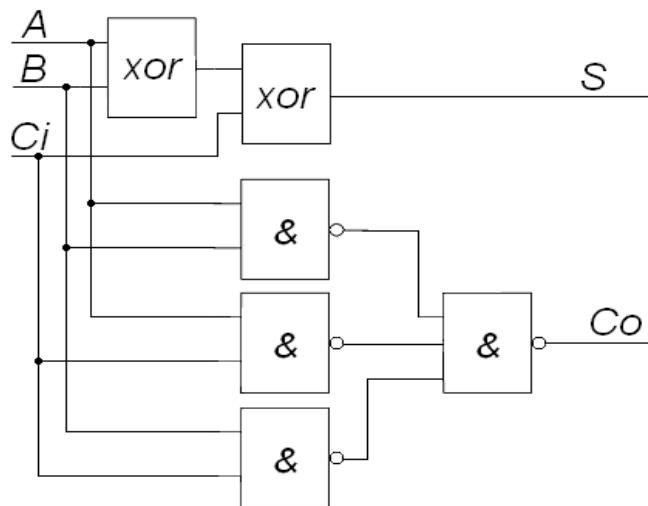
Összeadók

Az 1-bites (teljes) összeadó

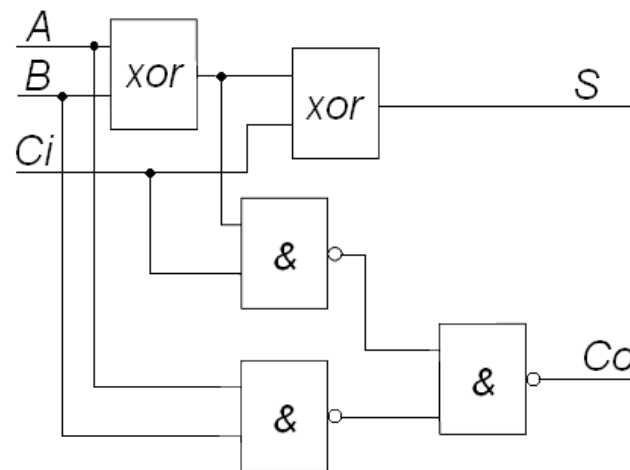
$$S = (A \oplus B) \oplus C$$

$$C_o = A B + B C_i + A C_i = \overline{(AB)} \overline{(B C_i)} \overline{(A C_i)} \quad : (1)$$

$$C_o = (A \oplus B) C_i + A B = \overline{(A \oplus B) C_i} \overline{(AB)} \quad : (2)$$



:(1)

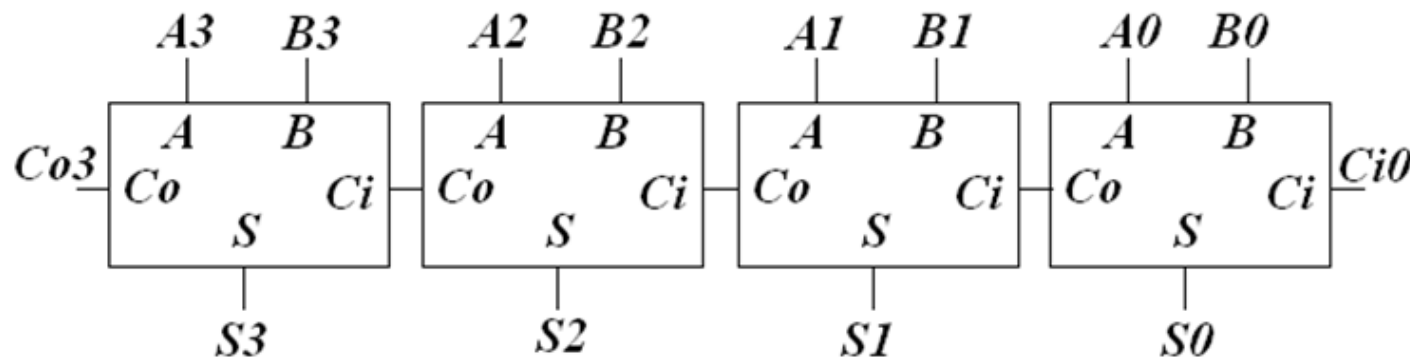


:(2)

Összeadók

Soros átvitelképzésű összeadó

Példa: soros átvitelképzésű 4-bites összeadó egység, 1-bites alapegységek kaszkádosításával



Összeadók

Párhuzamos átvitelképzésű bit-vektor összeadó

- eredményképzés algoritmus:

$$P_k = A_k \oplus B_k$$

$$G_k = A_k B_k$$

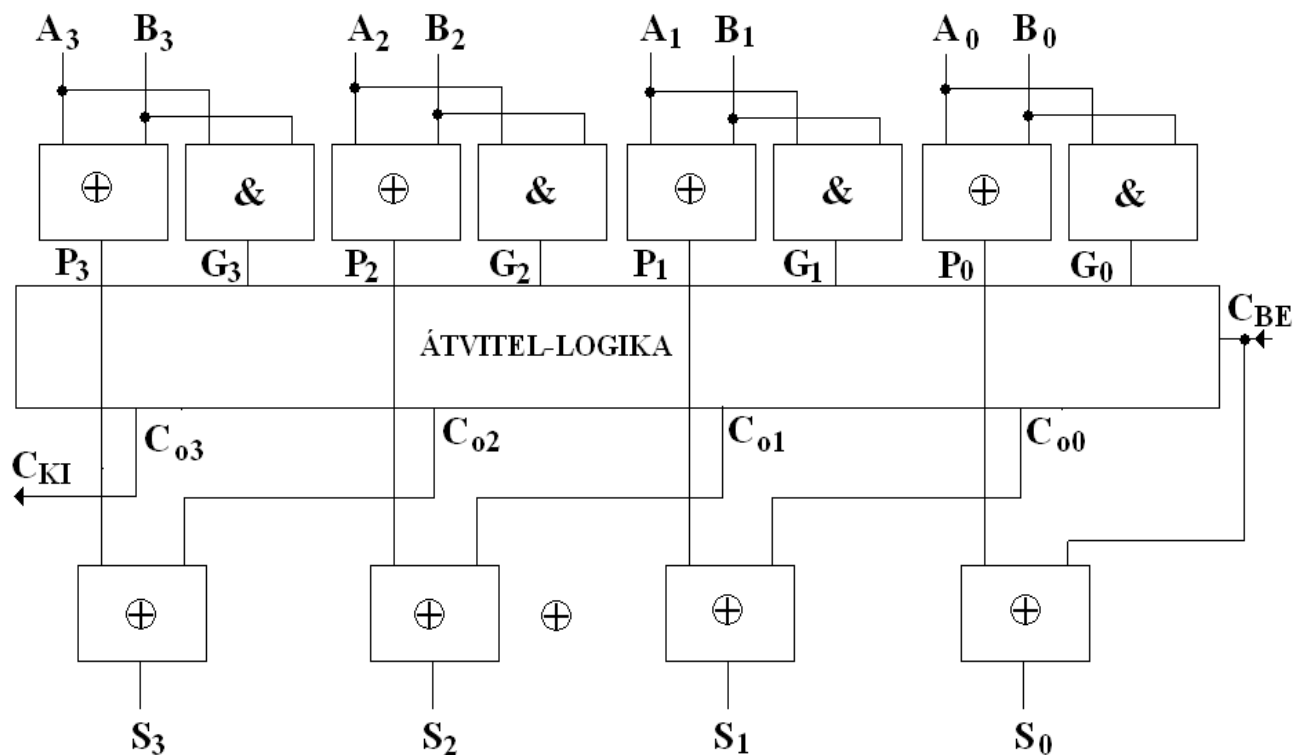
$$S_k = (A_k \oplus B_k) \oplus C_{ik} = P_k \oplus C_{o(k-1)}$$

$$C_{ok} = (A_k \oplus B_k) C_{ik} + A_k B_k = P_k C_{o(k-1)} + G_k$$

Összeadók

Párhuzamos átvitelképzésű bit-vektor összeadó

Példa: 4-bites, párhuzamos átvitelképzésű összeadó



Kivonók

A komplement kód alkalmazása a kivonás műveletében

- elv: a kivonás műveletét a bináris számok kódolásának megfelelő megválasztásával összeadásra lehet visszavezetni.
- megoldás: vegyük a kivonandó kettes komplementjét, és a kisebbítendőhöz adjuk hozzá!

A kettes-komplementens kódú számábrázolás

A: szám, súlyozott bináris kóddal

$KK(A)$: a szám kettes komplementense, adott szabály szerint előállítva.

Egy kettes komplementens kódú szám (-1) szerese a szám kettes komplementense:

$$A + KK(A) = 0!$$

A kettes komplementens kód:

MSB : előjel

$(MSB-1) - LSB$: számérték

- *ha a szám pozitív, előjele 0, a számérték pedig a szám binárisan súlyozott abszolút értéke*
- *ha a szám negatív, előjele 1, és az abszolút érték a kettes komplementens előállításával határozható meg*

A kettes komplementes előállítás:

1. lépés : bitenkénti negálás (egyes komplementes)
2. lépés : 000....1 hozzáadása az egyes komplementeshez

Példa: 0 1 0 1 pozitív szám, abszolút értéke 5,
ez tehát a (+5) kettes komplementes kóddal.

Ennek 2-es komplementese -5 kell hogy legyen:

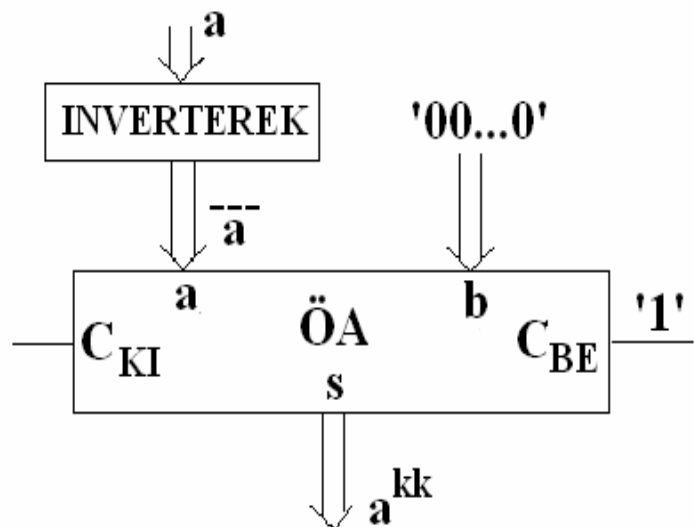
1-es komplementes : 1 0 1 0

2-es komplementes : 1 0 1 1

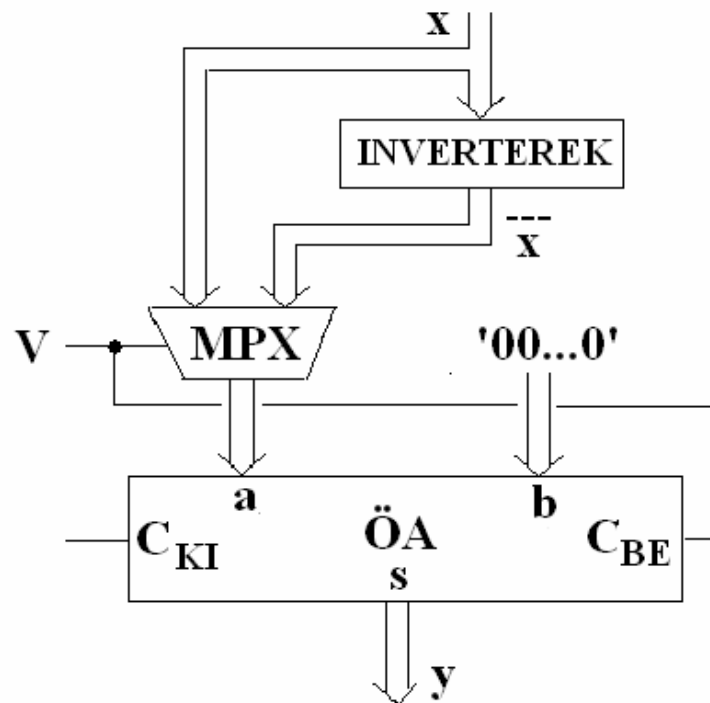
Próba : 0 1 0 1
+ 1 0 1 1

(1)0 0 0 0

Kivonók megvalósítása (1) kettes-komplementes képző egységek

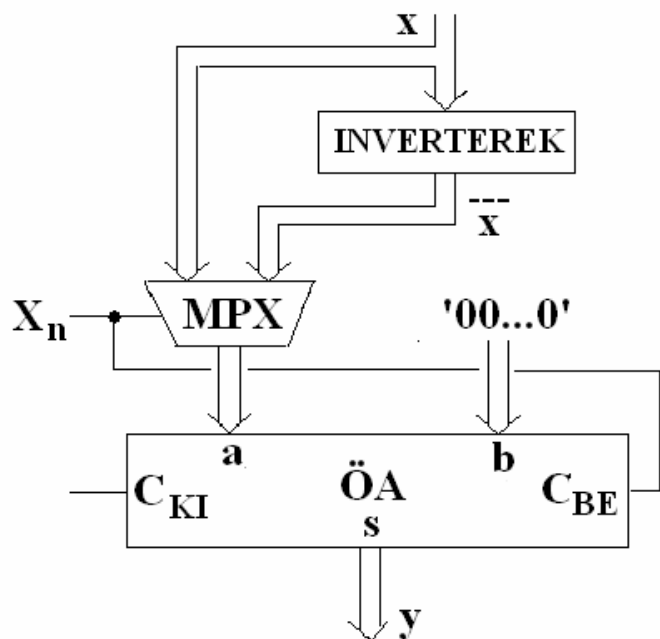


- *kettes-komplementes képző egység*

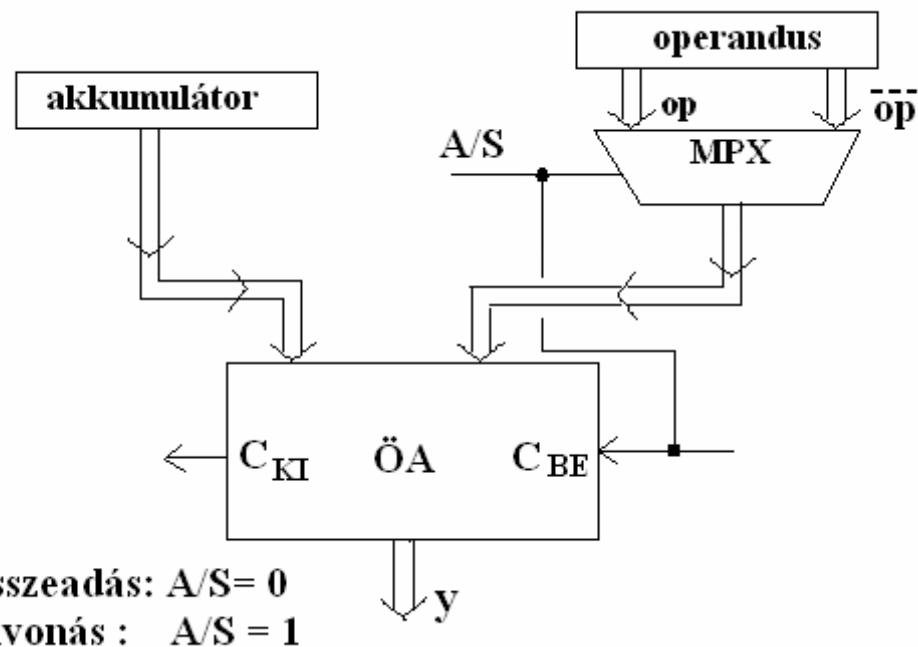


- *vezérelhető kettes-komplementes képző egység*

Kivonók megvalósítása (2)



- *abszolútérték képző egység*



- *kivonás mikroprocesszorok aritmetikai egységében*

Szorzók, osztók

➤ *különböző elvek → sokféle megvalósítás*

néhány példa:

- szorzók:
 - előjeles vagy előjel nélküli szekvenciális szorzók
 - tömbszorzók (array-szorzók)
 - fa-szorzók (Booth-Wallace szorzók)
 - ...
- osztók:
 - előjel nélküli visszaállító osztó
 - előjeles nem visszaállító osztó
 - Radix 4 SRT osztó
 - funkcionális iterációs osztók (Newton-Raphson algoritmus)
 - ...

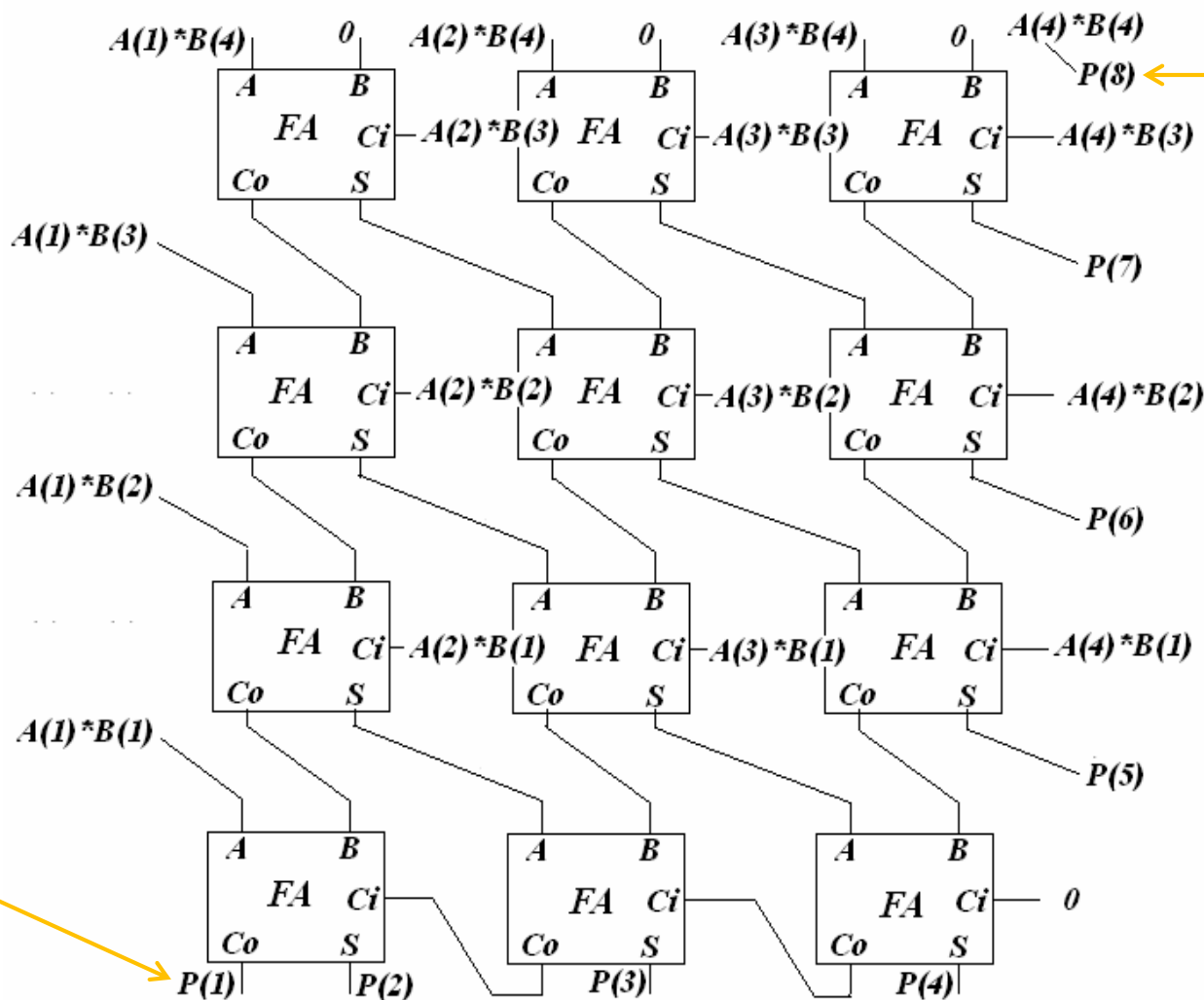
Példa1:

elv:

bitenkénti
szorzás

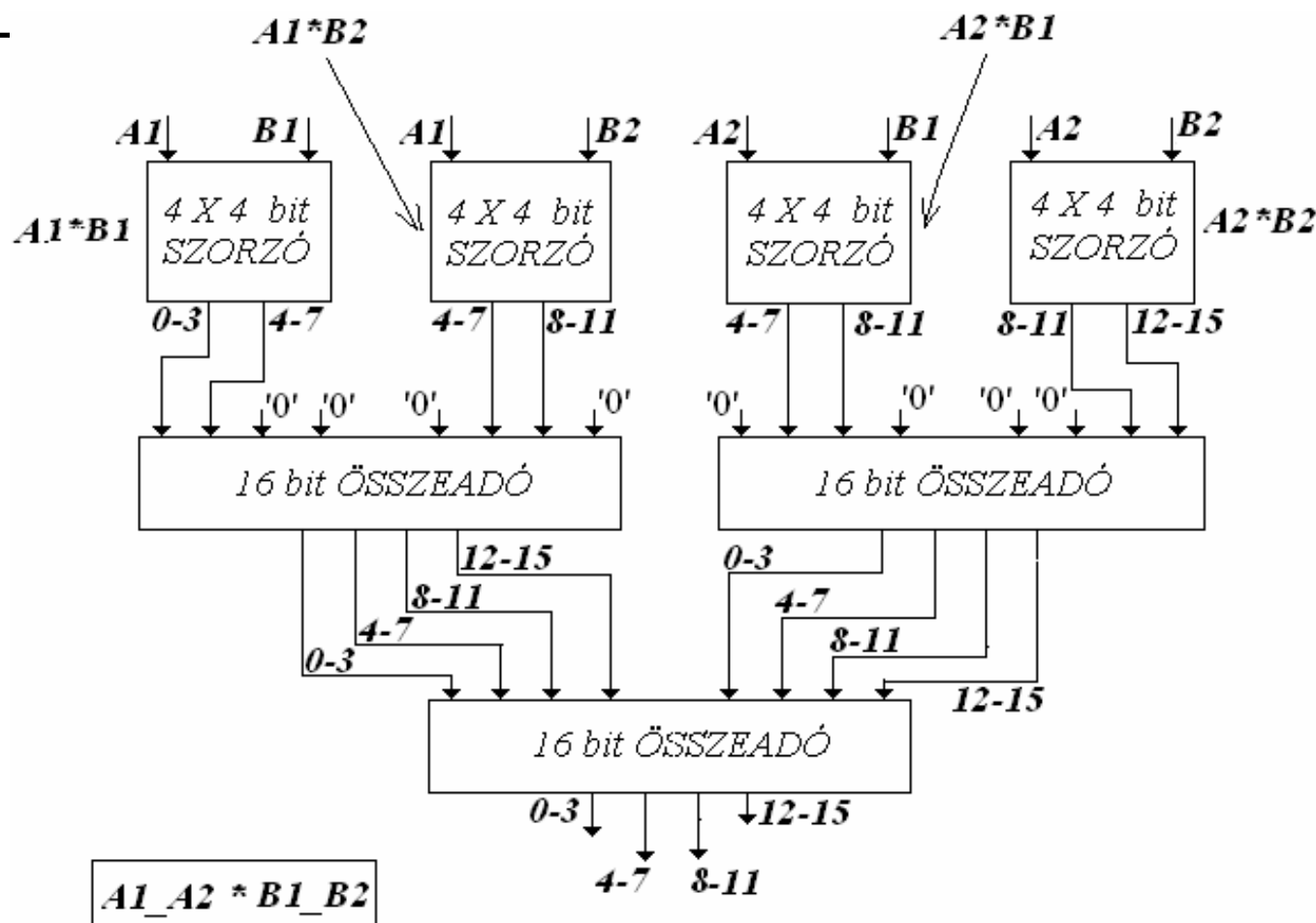
↓
léptetés

↓
összeadás
műveletsor



- 4 x 4-es tömborzó kialakítása teljes összeadókból valamint 'ÉS' kapukból

Példa2:

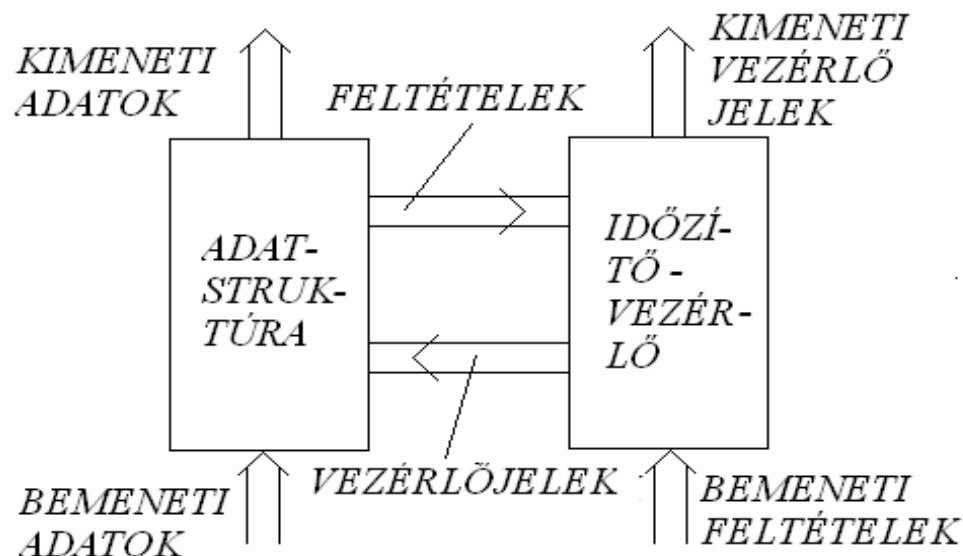


- 8-bites szorzó 4-bites egységekből

Vezérlők

➤ *Elv: dekompozíció (ism.)*

- elkülönítjük az adatutakat az azok kijelölését és időbeli mozgását meghatározó időzítő vezérlő egységtől:

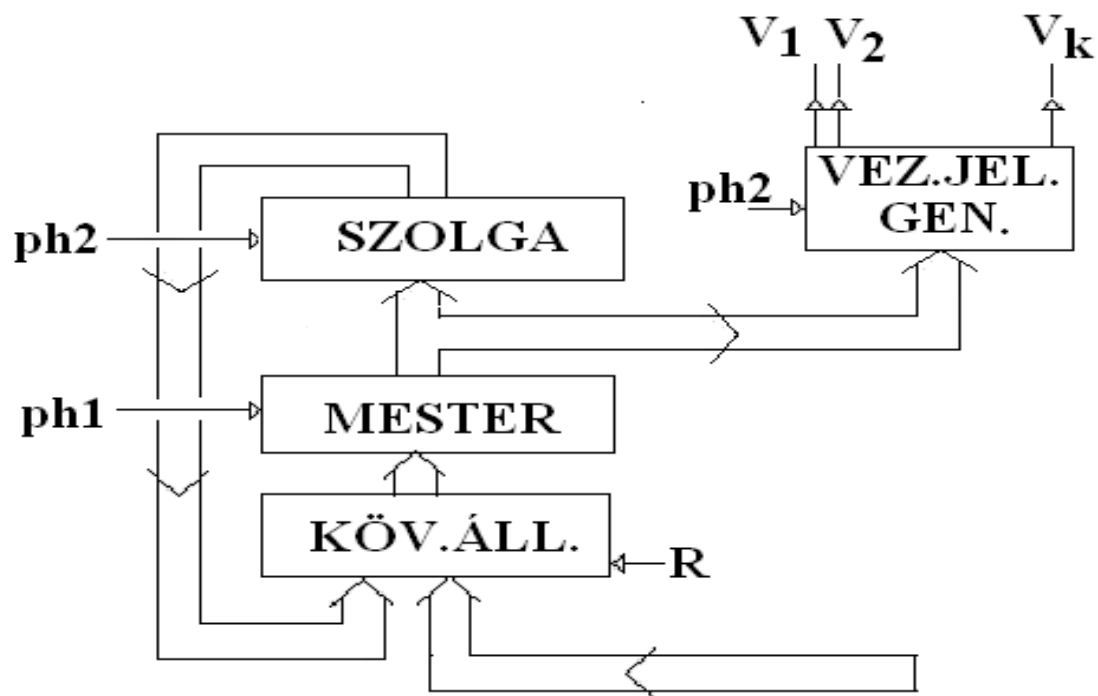


Vezérlők (1)

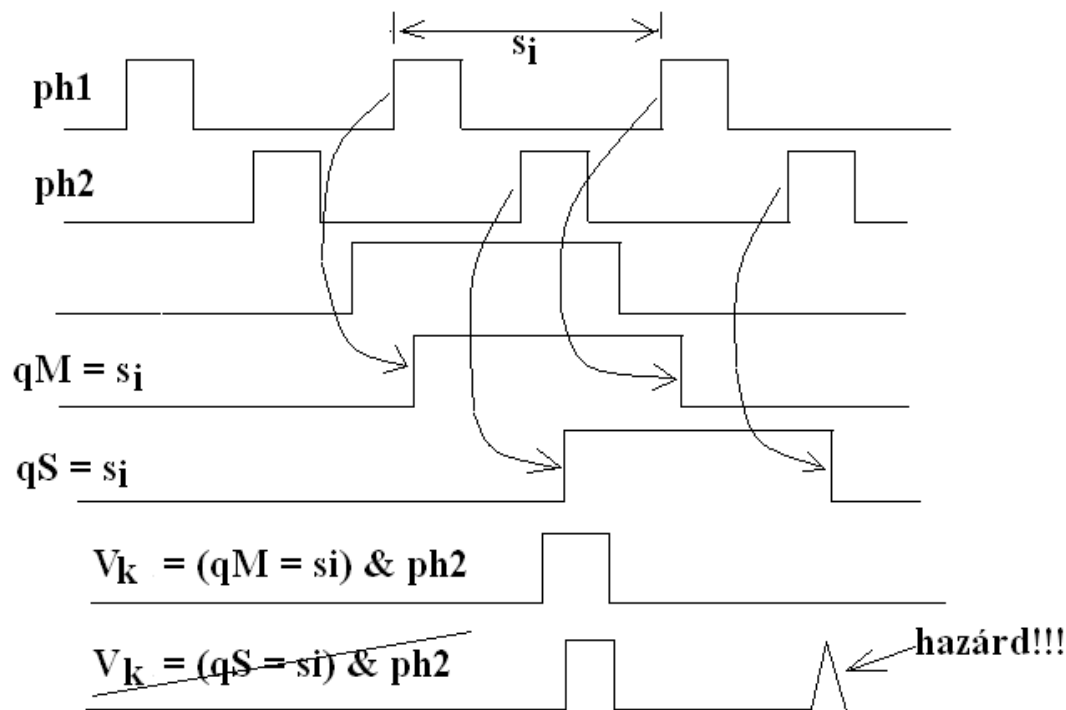
- *számláló bázisú időzítő-vezérlők (ism.)*
- *FSM típusú vezérlők*
 - **Finite State Machine:** az időzítő véges állapotszámú, MS tárolókból az adott célra felépített szinkron sorrendi hálózat.

Vezérlők (2)

Kétfázisú (ph_1 , ph_2) órajellel működő FSM vezérlő struktúrája:



Vezérlők (3)



- kétfázisú órajellel működtetett FSM típusú időzítő idő-diagramja