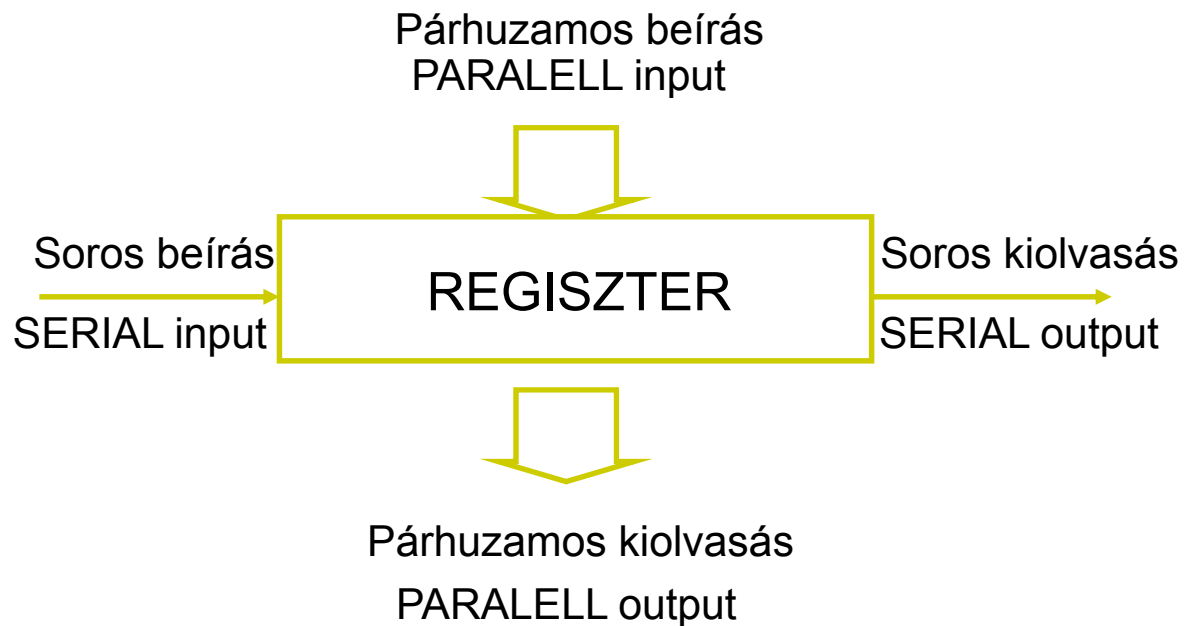


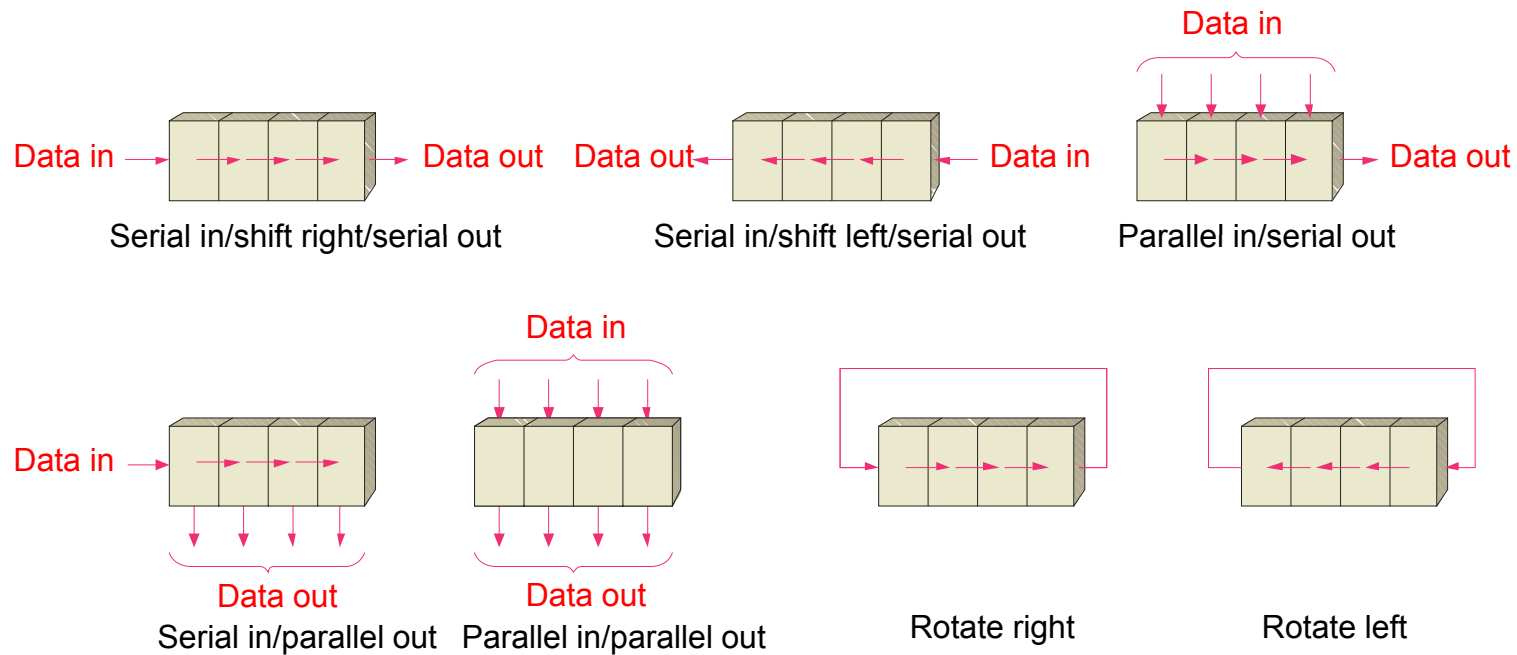
Regiszterek

- A regiszterek több bites tárolók hálózata
- S-R, J-K, D, vagy kapuzott D tárolókból készülnek
- Fontosabb alkalmazások: adatok tárolása és adatmozgatás
- Funkcióik:
 - adatok beírása
 - ♦ soros
 - ♦ párhuzamos
 - adatok tárolása
 - adatok kiolvasása
 - ♦ soros
 - ♦ párhuzamos



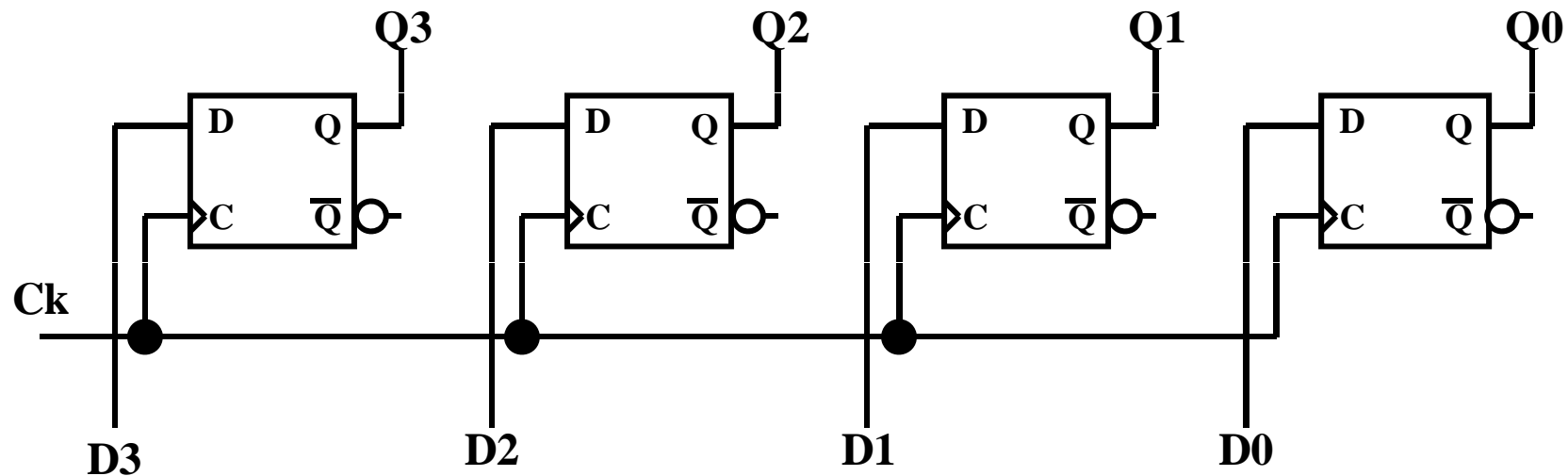
Regiszterek típusai

- A regiszterek főbb típusai:



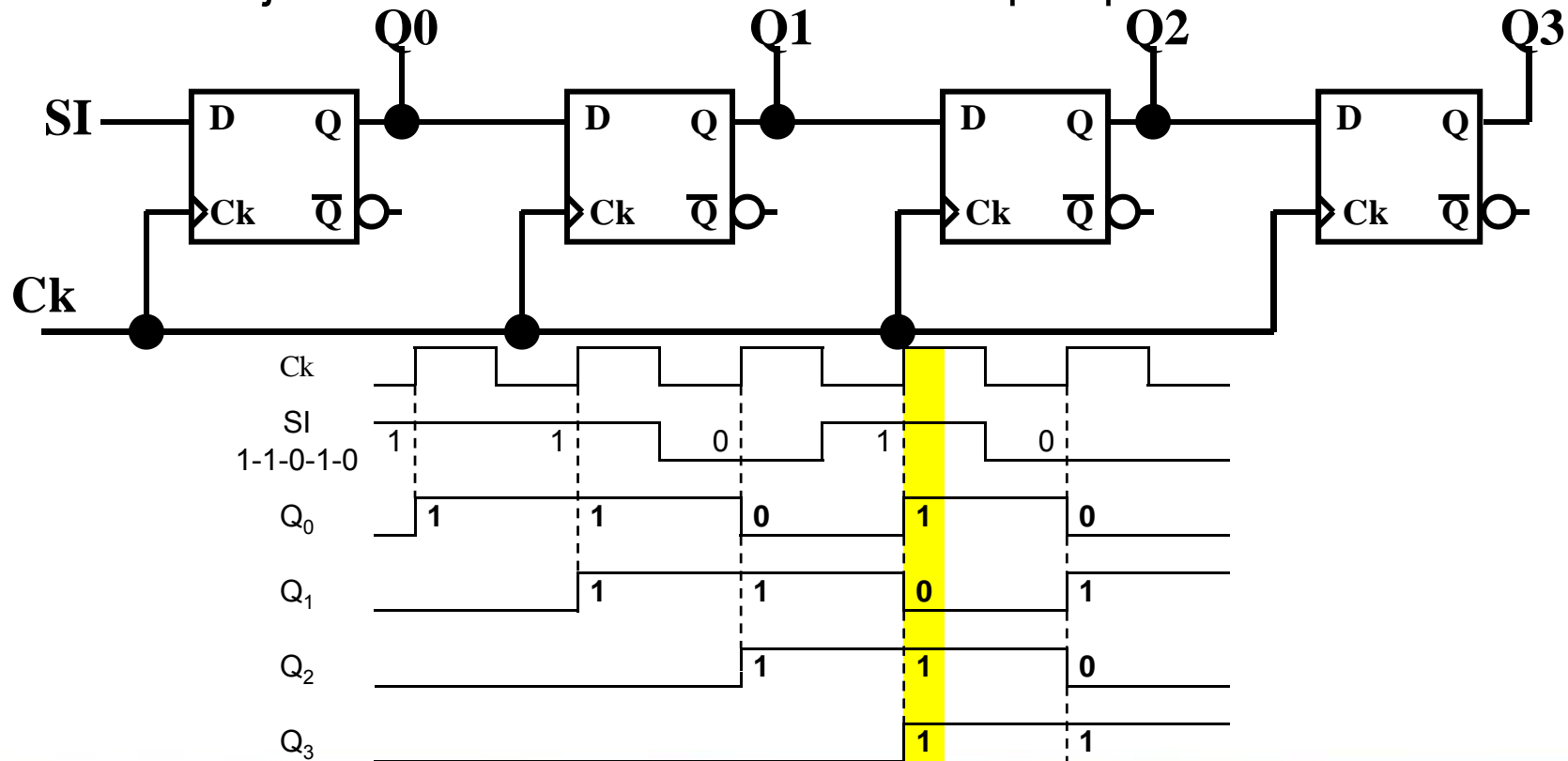
Puffer regiszterek

- Átmeneti tárolók
- Párhuzamos beírás
- Párhuzamos kiolvasás
- Kapuzott vagy élvezérelt tárolókat használunk
- Latch - kapuzott D tárolókkal

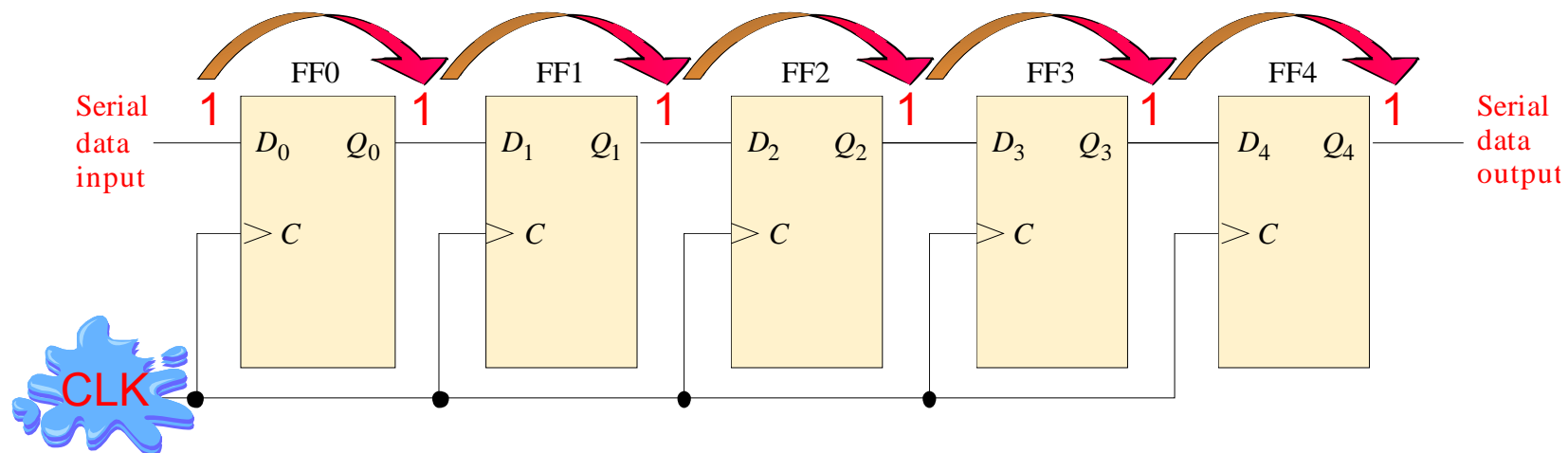


Shift regiszterek

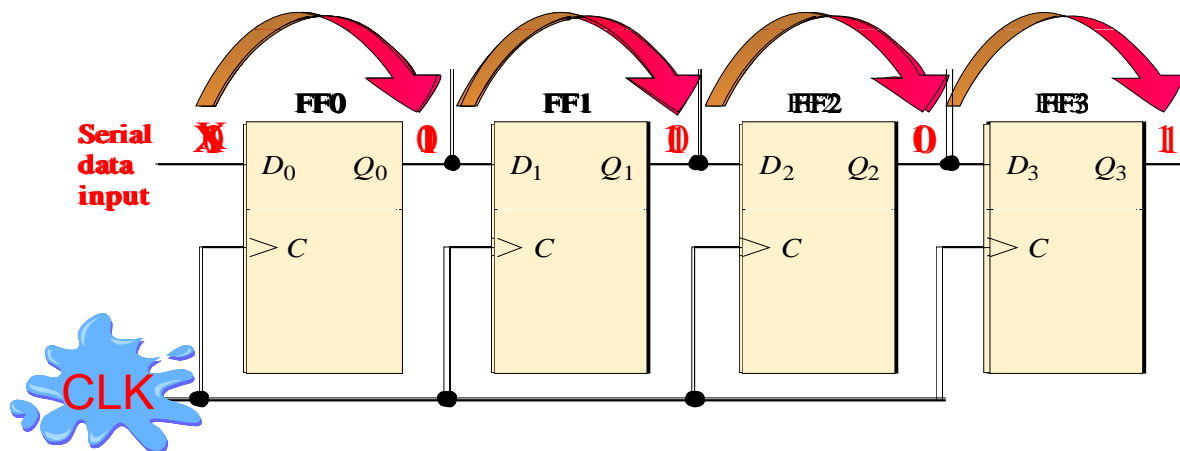
- Shift regiszterek vagy léptető regiszterek
- Soros be- és/vagy kimenet
- Minden órajel a bemeneti bitet a következő flip-flop-nak küldi



Shift regiszterek

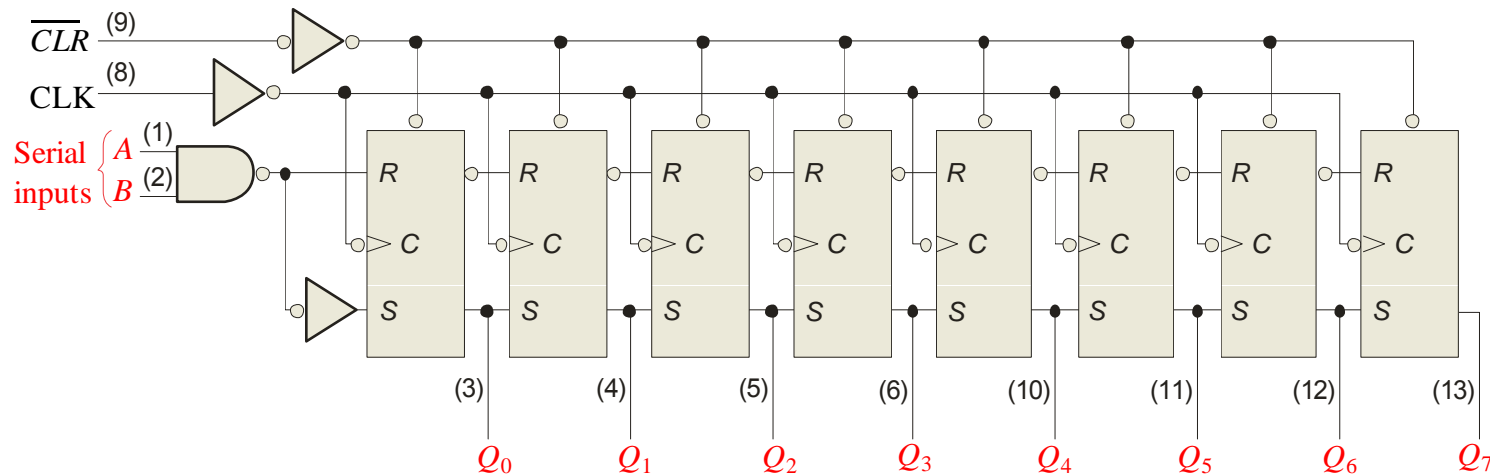


1011



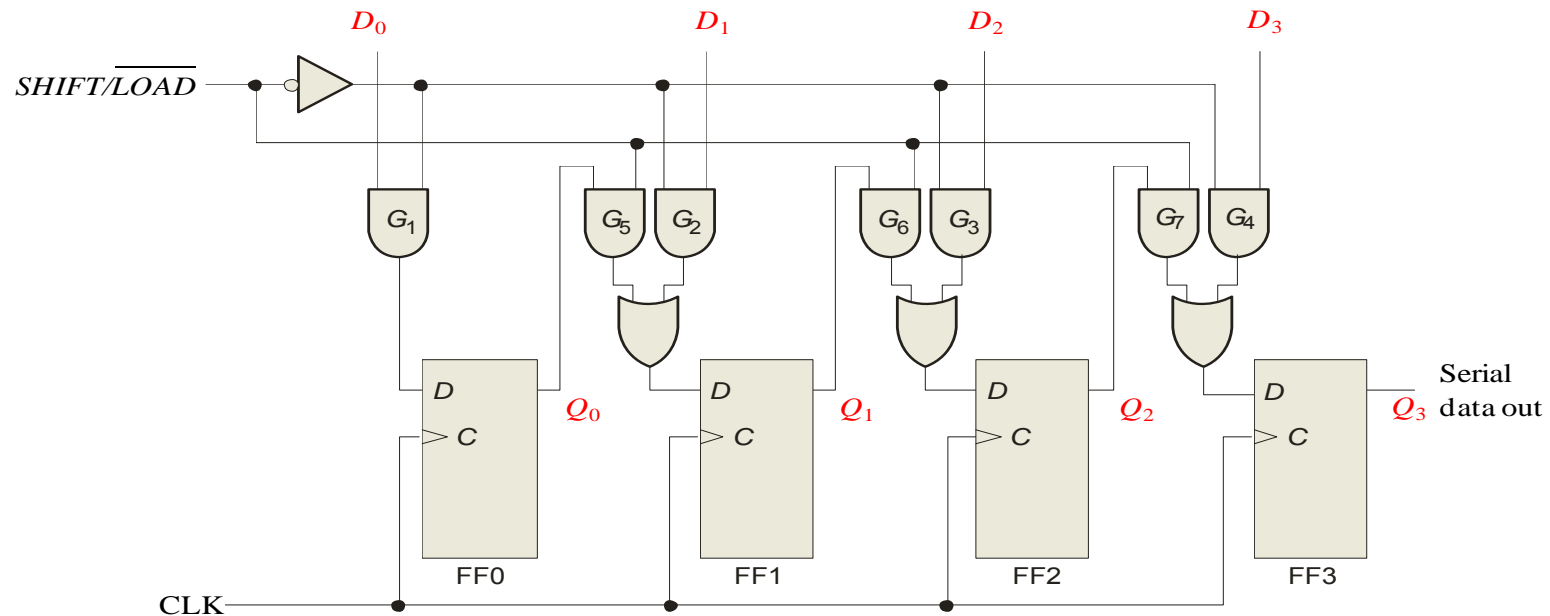
8 bites S-P shift regiszter

- Soros/párhuzamos átalakítás
- 74HC164A – CMOS 8 bites S-P shift regiszter
- ÉS-ezet bemenetek: A és B,
 - egyik az adat bemenet
 - a másik lehet
 - engedélyező bemenet
 - V_{CC}
- alacsony szinttel vezérelt aszinkron törlés

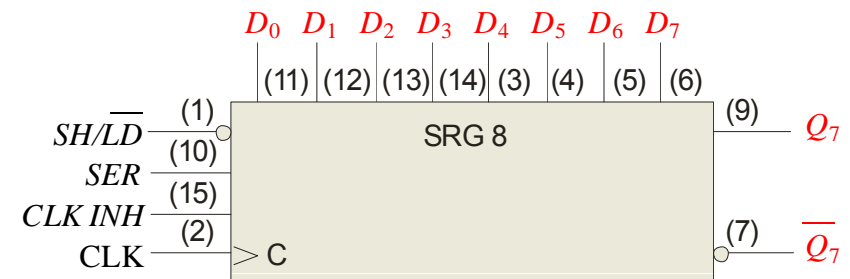


P-S shift regiszter

- A léptető regiszterek **párhuzamos/soros** adat átalakításhoz használhatók

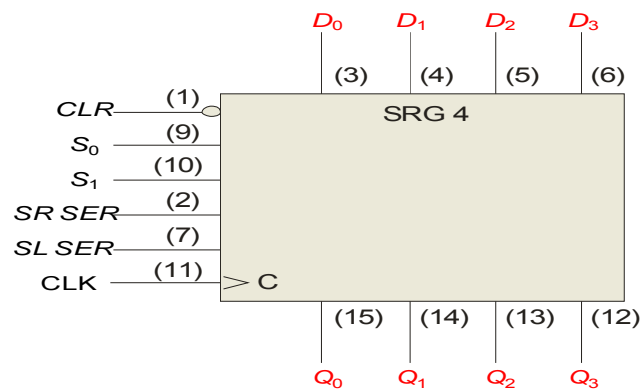


- 74HC165A – CMOS 8 bites P-S shift regiszter
- $\overline{SH/LD}$ = LOW Aszinkron párhuzamos betöltés
- $\overline{SH/LD}$ = HIGH Szinkron léptetés



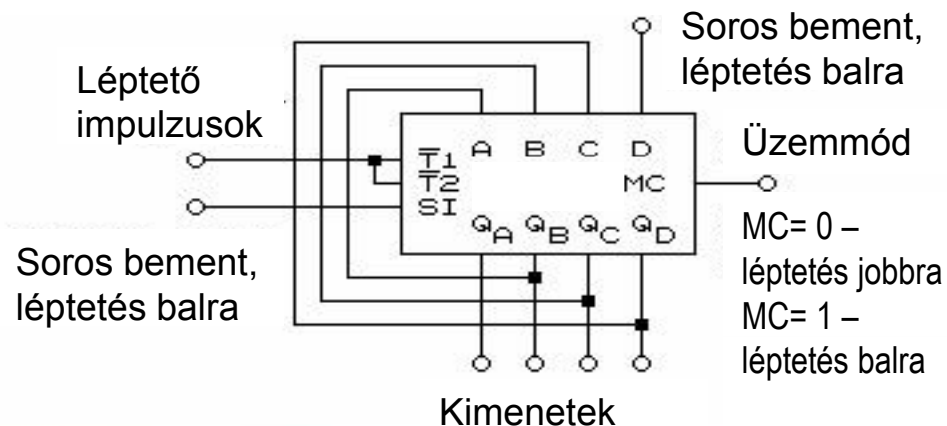
Univerzális shift regiszterek

- Az univerzális shift regiszterek képesek az adatok soros és párhuzamos fogadására, párhuzamos megjelenítésére, az adatok két irányban léptetésére és az adatok törlésére
- 74HC194A – CMOS univerzális shift regiszter



S1	S2	Üzem mód
0	0	szinkron törlés
0	1	léptetés balra
1	0	léptetés jobbra
1	1	párhuzamos beírás

- SN7495 – TTL univerzális shift regiszter



Gyűrűs számlálók

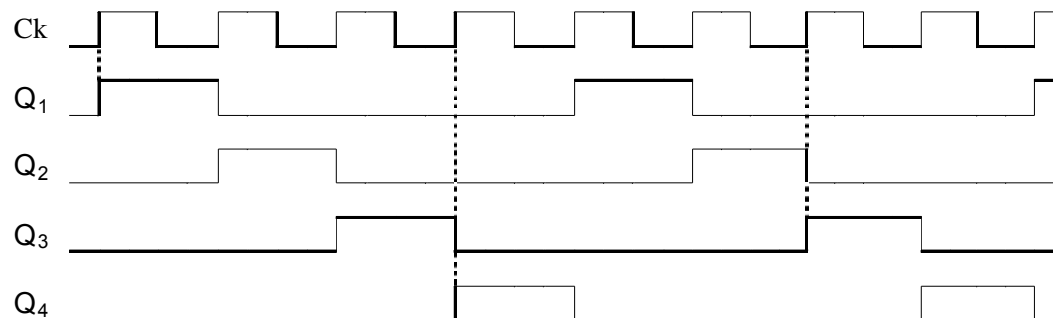
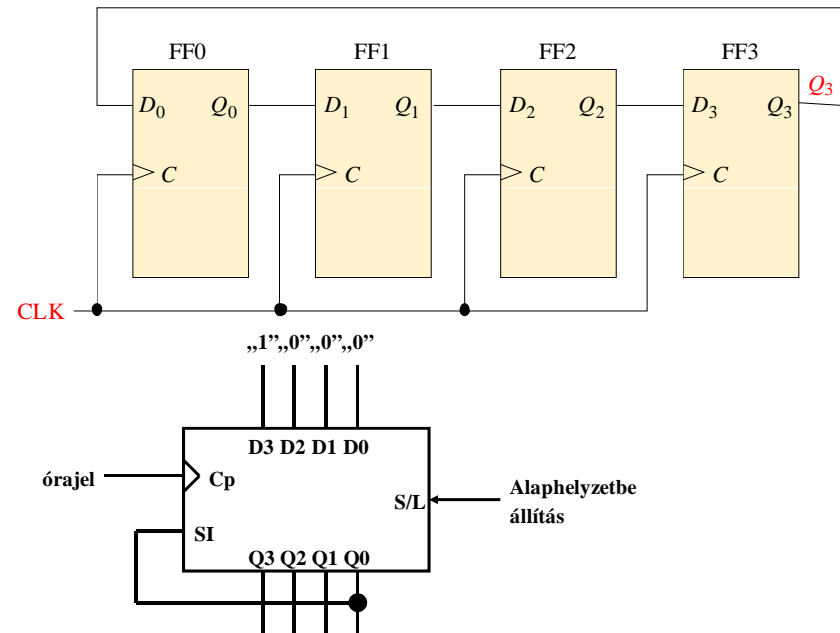
- Egyszerű visszacsatolással ellátott shift regiszterek
- N-ből 1 számláló
- Johnson számláló

N-ből 1 számláló

- utolsó kimenet visszacsatolva az első bementre

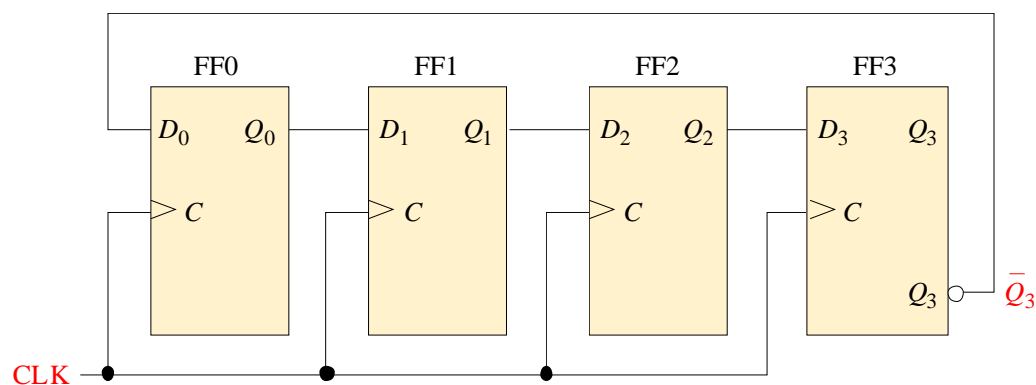
Q3	Q2	Q1	Q0	Órajel ciklus
1	0	0	0	alaphelyzet
0	1	0	0	1. órajel
0	0	1	0	2. órajel
0	0	0	1	3. órajel
1	0	0	0	4. órajel
⋮	⋮	⋮	⋮	

- n tároló n-ig számol ($\neq 2^n$)
- a kimenteket nem kell dekódolni
- szinkron számolás
- nagyobb számolási sebesség

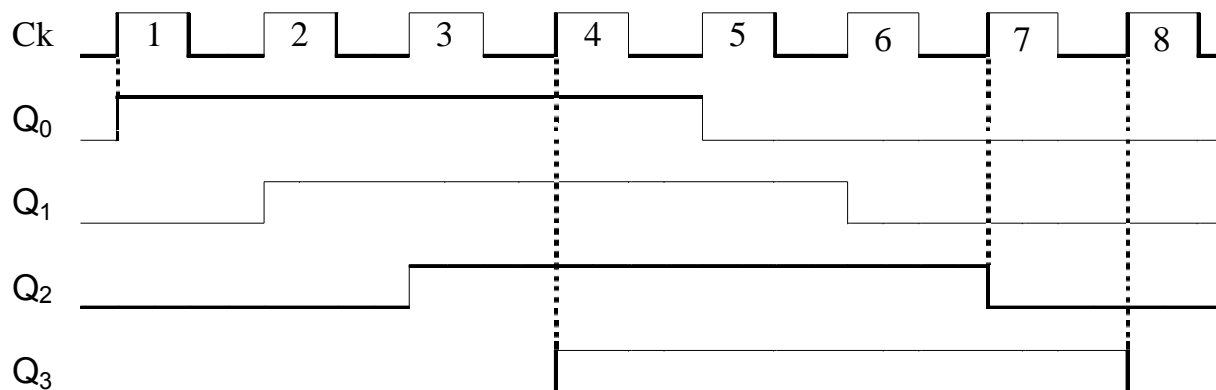


Johnson számlálók

- utolsó kimenet negáltja visszacsatolva az első bementre
- n tároló $2n$ -ig számol ($\neq 2^n$)
- a kimenteket dekódolni kell

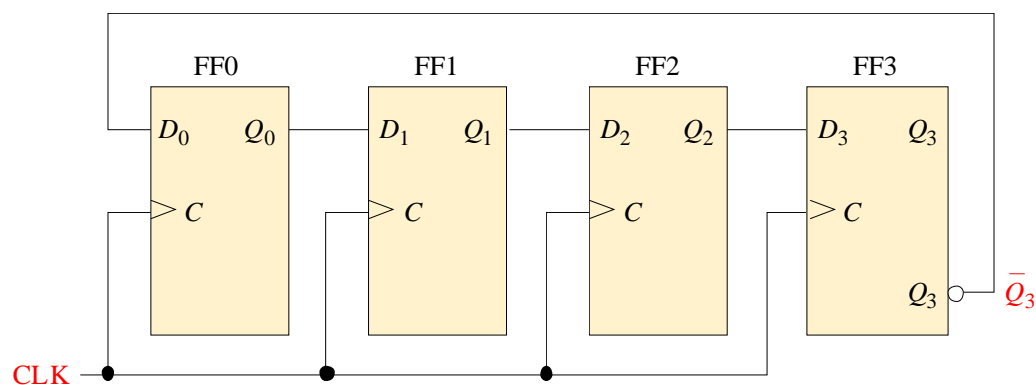


CLK	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	1	1	1	0
4	1	1	1	1
5	0	1	1	1
6	0	0	1	1
7	0	0	0	1

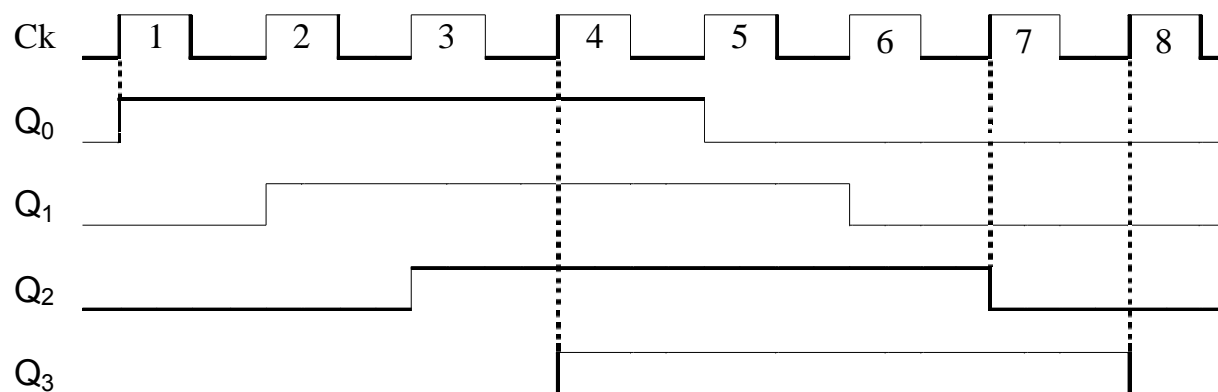


Johnson számlálók

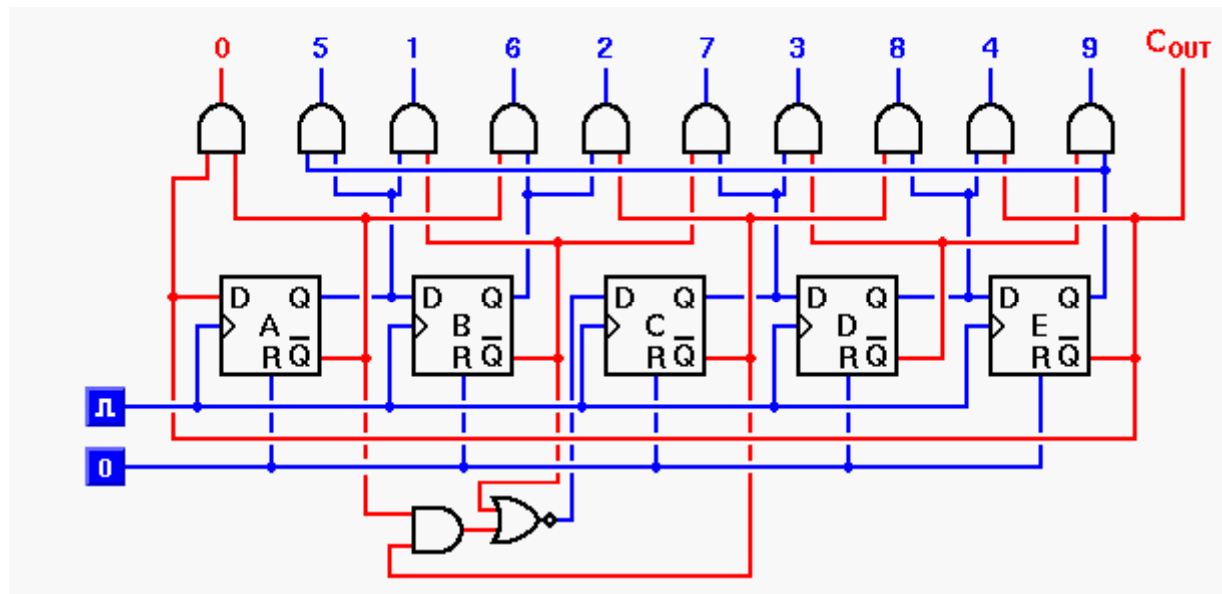
- utolsó kimenet negáltja visszacsatolva az első bementre
- n tároló $2n$ -ig számol ($\neq 2^n$)
- a kimenteket dekódolni kell



CLK	Q_0	Q_1	Q_2	Q_3
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	1	1	1	0
4	1	1	1	1
5	0	1	1	1
6	0	0	1	1
7	0	0	0	1



Johnson számlálók



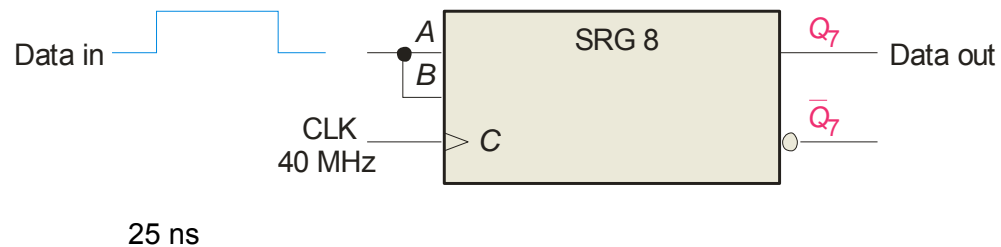
A	B	C	D	E	
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	2
1	1	1	0	0	3
1	1	1	1	0	4
1	1	1	1	1	5
0	1	1	1	1	6
0	0	1	1	1	7
0	0	0	1	1	8
0	0	0	0	1	9

http://www.play-hookey.com/digital/johnson_counter.html

Shift regiszter alkalmazások

Digitális jelek késleltetése

Menyi az jel késleltetése egy 40MHz órajeles 8-bites soros be/ki menetű shift regiszteren.



Egy órajel késleltetése
 $1/40 \text{ MHz} = 25 \text{ ns}$

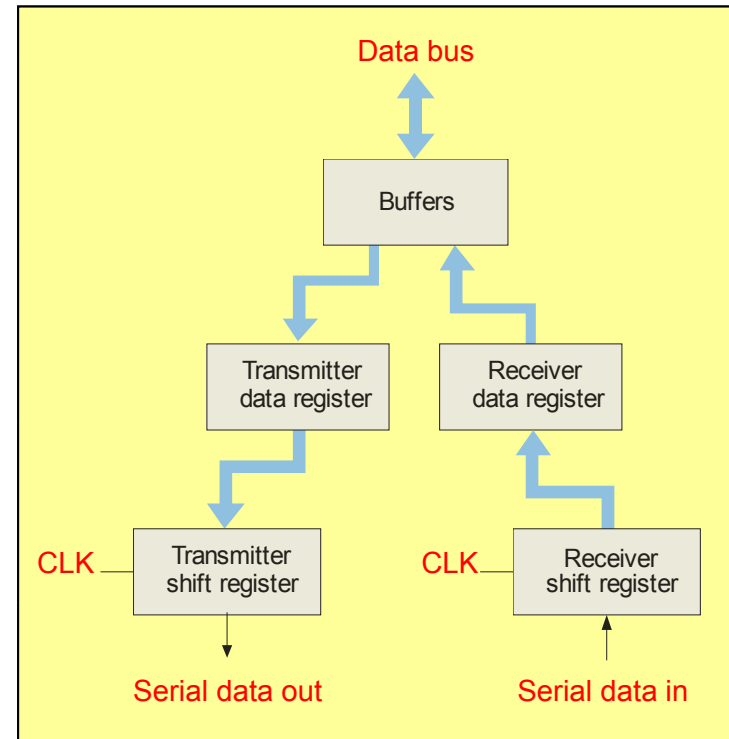
Összesítet
késleltetés 8×25
ns = **200 ns**

= 200 ns

Shift regiszter alkalmazások

UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter)

- egy soros-párhuzamos átalakító
- egy párhuzamos-soros átalakító



Billentyűzet encoder

- Gyűrűs számláló.

Két 74HC195 shift regiszter - 8-bit gyűrűs számláló, alaphelyzetbe egy 0 betöltve.

