

Számlálók

1. feladat

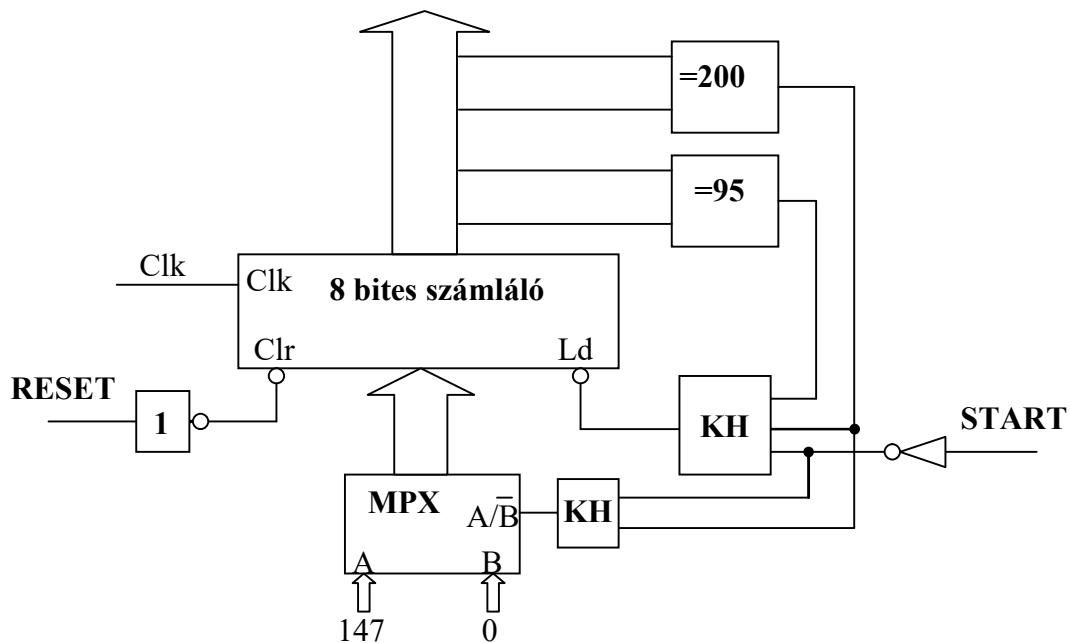
Megoldás

A megvalósításhoz a számtartomány alapján 2 db 4 bites bináris számláló kell.

A **RESET** jel aszinkron törlést feltételez, ezért 74LS161-es (aszinkron törlésű) számlálót kell használnunk.

A **START** jellel a szinkron töltés jelbe kell beavatkozni.

Blokkvázlat:



Számlálás:

HGFE DCBA

0000 0000 (0)

• • •

0101 1111 (95) $\text{LD}_{95} = Q_G \cdot Q_E \cdot \text{RCO}_0$



1001 0011 (147)

• • •

$$1100 \ 1000 \ (200) \ \text{LD}_{200} = \mathcal{Q}_{\text{H}} \cdot \mathcal{Q}_{\text{G}} \cdot \mathcal{Q}_{\text{D}}$$
$$LD = START + LD200 + LD95$$

Töltés:

HGFE DCBA

Ld₉₅ 1001 0011

Ld₂₀₀ 0000 0000

x00x 00xx

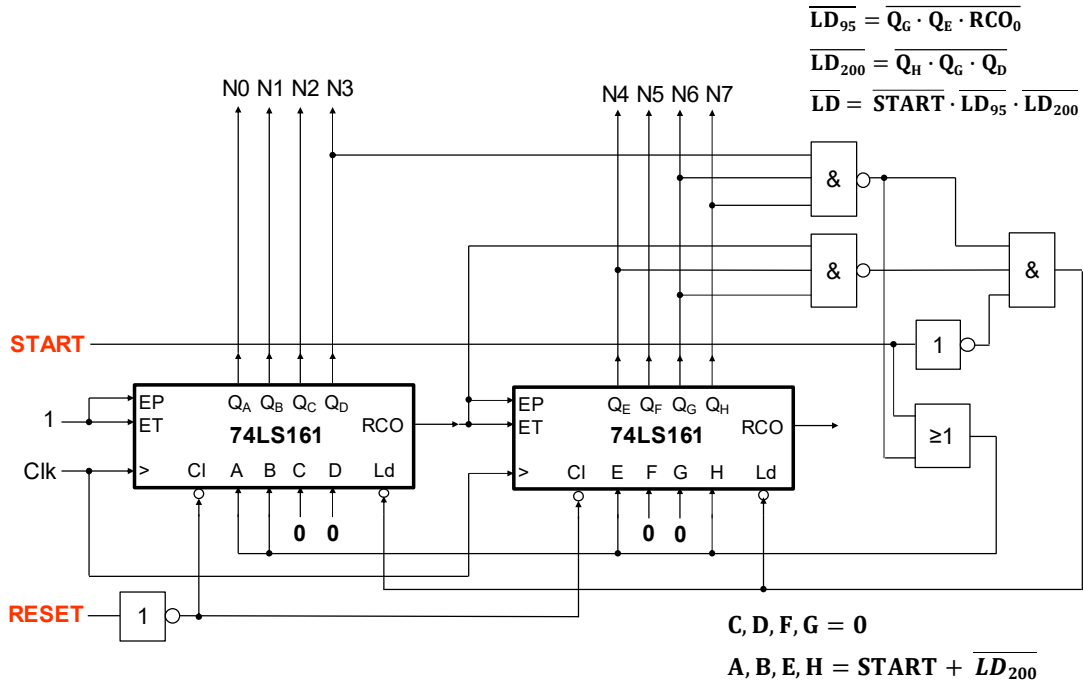
Multiplexer megvalósítása megfelelő jelek beközésével:

$$\mathbf{x} = START + \overline{Ld}_{200}$$

95 felismerésekor az alacsonyabb helyiértékű számláló RCO kimenete használható.

Az '=200' és '=95' komparátorok megvalósíthatók ÉS (NAND) kapuval, a multiplexer helyettesíthető egyszerű kombinációs hálózattal.

Figyeljünk a helyiérték sorrendre, az áramkörön **balra** van az alacsonyabb (A) helyiérték!



2. feladat

Megoldás

	N ₂	N ₁	N ₀
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
4	1	0	0
3	0	1	1
2	0	1	0

számlálási irány megfordul

3 bites szinkron számláló kell

Beavatkozás:

számláló értéke 5: számlálás lefelé

számláló értéke 1: számlálás felfelé

Számlálás irányának megváltoztatása
kimenet invertálásával

	N ₂	N ₁	N ₀
4	1	0	0
3	0	1	1
2	0	1	0

→

Q _C	Q _B	Q _A	
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5

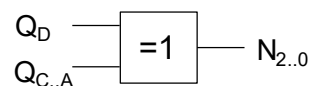
felfelé számlál

3,4,5 az első tartományban már szerepel ☹

→ használjunk 4 bites számlálót

4 bites számláló

N ₂	N ₁	N ₀		Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	0	2	0	0	1	0
0	1	1	3	0	0	1	1
1	0	0	4	0	1	0	0
1	0	1	5	0	1	0	1
1	0	0	11	1	0	1	1
0	1	1	12	1	1	0	0
0	1	0	13	1	1	0	1

ha $Q_D = 0$ $N_{2..0} = Q_{C..A}$ ha $Q_D = 1$ $N_{2..0} = \overline{Q_{C..A}}$ 

Számlálási tartomány: 1..5, 11..13

számláló értéke					betöltendő érték					
	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A		D	C	B	A	
5	0	1	0	1	→	1	0	1	1	11
13	1	1	0	1	→	0	0	0	1	1

$$Ld = Q_A \cdot Q_C$$

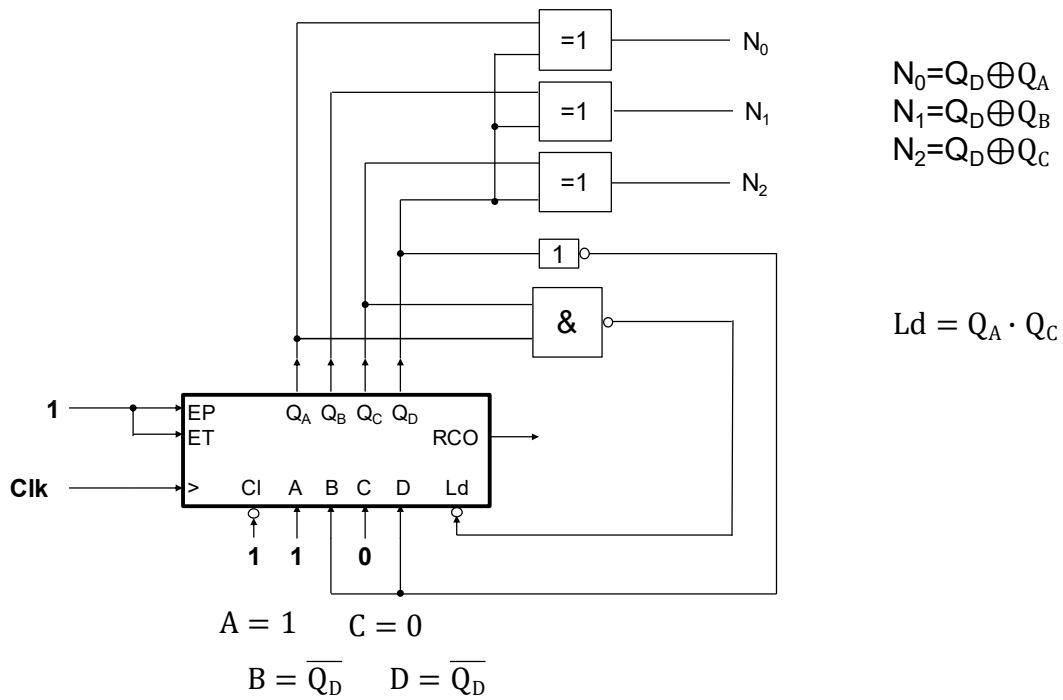
$$C = 0 \quad A = 1$$

$$D = \overline{Q_D} \quad B = \overline{Q_D}$$

$Q_C=1$ és $Q_A=1$ a számlálási tartományban csak az 5 és 13 értéknél fordul elő, amikor be kell avatkozni.

A Cl (törlés) bemenetet nem használjuk, ezért aszinkron törlésű (74LS161) és szinkron törlésű (74LS163) bináris számláló egyaránt használható.

Figyeljünk a helyiérték sorrendre, az áramkörön **balra** van az alacsonyabb (**A**) helyiérték!



3. feladat

Megoldás

	N ₃	N ₂	N ₁	N ₀
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
7	0	1	1	1
9	1	0	0	1
11	1	0	1	1
13	1	1	0	1
15	1	1	1	1

Páratlan számokon számlálás:

A legalacsonyabb helyi értékű bit 1-es

A további helyiértékeken egyesével számol



	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A	
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1
		N ₃	N ₂	N ₁	N ₀

N₃ N₂ N₁ N₀

└──────────┘

Kimenet: 0 1 2 3 4 5 7 9 11 13 15

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Számláló: 0 1 2 3 4 5 **11 12 13 14 15**

	N ₃	N ₂	N ₁	N ₀	Q
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	5
7	0	1	1	1	11
9	1	0	0	1	12
11	1	0	1	1	13
13	1	1	0	1	14
15	1	1	1	1	15

Q_C Q_B Q_A Q_D

└──────────┘

$$L_d = Q_A \cdot Q_C \cdot \overline{Q_D}$$

A számláló számlálási értékei: 0,1,2,3,4,5,11,12,13,14,15

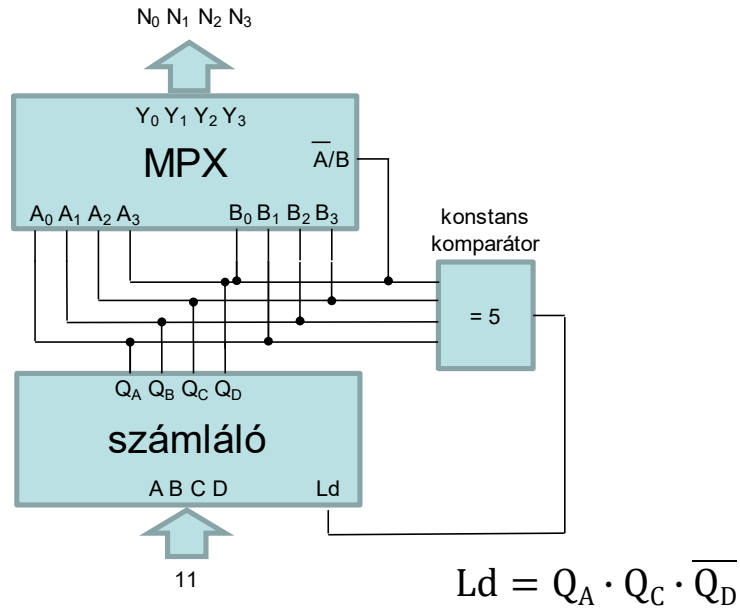
15-nél nem kell beavatkozni, a számláló 0-ról folytatja - 4 bites bináris számláló

Blokkvázlat:

Multiplexálunk a kimeneten:

0...5 tartományban helyiérték helyesen továbbítjuk a számláló kimenetét,

11...15 tartományban eltoltan, a számláló legmagasabb helyiértékét adjuk ki a legalacsonyabb helyiértéken.



A Cl (törlés) bemenetet nem használjuk, ezért aszinkron törlésű (74LS161) és szinkron törlésű (74LS163) bináris számláló egyaránt használható

Figyeljünk a helyiérték sorrendre, az áramkörön **balra** van az alacsonyabb (A) helyiérték!

