

- 1) Ábrázolja az algebrai alakban adott függvényt V-K táblában. Határozza meg a függvény diszjunktív minimál alakját és készítse el a logikai vázlatát NÉV rendszerben!

$$Q1^4 = \overline{D}\overline{C}\overline{B}A + \overline{D}\overline{C}B\overline{A} + \overline{D}C\overline{B}A + D\overline{C}\overline{B}A + D\overline{C}B\overline{A} + DC\overline{B}A + DCB\overline{A} + DCBA$$

- 2) Ábrázolja az algebrai alakban adott függvényt V-K táblában. Határozza meg a függvény konjunktív minimál alakját és készítse el a logikai vázlatát NÉV rendszerben!

$$Q2^4 = (X+Y+\overline{Z}+V)(X+\overline{Y}+Z+V)(X+\overline{Y}+\overline{Z}+V)(\overline{X}+\overline{Y}+Z+V)(\overline{X}+\overline{Y}+\overline{Z}+V)(\overline{X}+Y+\overline{Z}+V)$$

- 3) Ábrázolja a decimális alakban adott függvényt V-K táblában. Határozza meg a függvény diszjunktív minimál alakját és készítse el a logikai vázlatát NAND rendszerben! A bemenő változókat - helyérték helyesen - ABCD -vel jelölje!

$$Q3^4 = \Sigma^4(0,1,4,7,10,11,13,14, \text{határozatlan:} 5,15)$$

- 4) Ábrázolja a decimális alakban adott függvényt V-K táblában. Határozza meg a függvény konjunktív minimál alakját és készítse el a logikai vázlatát NOR rendszerben! A bemenő változókat - helyérték helyesen - ABCD -vel jelölje!

$$Q4^4 = \Pi^4(0,4,6,7,9,11,12, \text{határozatlan:} 1,8,10)$$

- 5) Tervezzen NEMÉS kapuk felhasználásával logikai hálózatot, mely Q5 jelzésű kimenetén logikai 0-val jelzi, ha a D3, D2, D1, D0 bemenetére érkező adat, Aiken BCD kódban értelmezve érvénytelen! Rajzoljon igazságtáblát is!

- 6) Tervezzen NEMVAGY kapuk felhasználásával logikai hálózatot, mely Q6 jelzésű kimenetén logikai 1-gyel jelzi, ha a D3, D2, D1, D0 bemenetére a Stibitz BCD kód valamelyik eleme érkezik! Rajzoljon igazságtáblát is!

- 7) Egy kombinációs hálózat kimenetének Q7, a bemeneteinek - helyérték helyesen - PAB a jelölése. Ha a P = 0, akkor a kimeneten a B változó negáltja, különben az A változó jelenik meg. Tervezze meg a feltételeknek eleget tevő hálózatot 2 bemenetű NOR kapukkal! Rajzoljon igazságtáblát is!

- 8) Egy kombinációs hálózatnak egy D jelzésű adat és két P1 - P0 jelzésű vezérlő bemenetei vannak. A vezérlőjelek függvényében a működést a mellékelt igazságtábla mutatja be. Tervezze meg a működési előírásnak eleget tevő hálózatot NÉV rendszerben, a lehető legkevesebb kapu felhasználásával! Rajzoljon igazságtáblát is!

P ₁ P ₀	Q8
0 0	D
0 1	0
1 0	1
1 1	$\overline{D}$

- 9) Tervezzen kombinációs hálózatot, lehető legkevesebb, 2 bemenetű NAND kapu felhasználásával, amely logikai 0-val jelez, ha négy - D₃, D₂, D₁, D₀ - adatvonalon megjelenő binárisan kódolt decimális szám értéke páros vagy 15! A kimenetet Q9-el jelölje! Rajzoljon igazságtáblát is!

- 10) Egy logikai egység feladata, hogy V2 és V1 vezérlő bemenetein megjelenő bináris állapotok függvényében logikai műveletet végezzen, az A és B bemenetekre érkező adatokkal. A vezérlő jelekhez tartozó műveleteket a mellékelt igazságtáblázat tartalmazza. Tervezze meg a logikai egységet NÉV rendszerben. A kimenő változót Q10-el jelölje! Rajzoljon igazságtáblát is!

V ₂	V ₁	Q10
0	0	A negált
0	1	A NAND B
1	0	A NOR B
1	1	B negált

- 11) Tervezzen kombinációs hálózatot, mely két darab, kétbites bináris szám közül, a nagyobb juttatja a kimenetére! A bemenetekre érkező szám csak 0, 1 és 2 lehet, tehát bármelyik szám 3 értékénél a függvény határozatlannak tekinthető. Ha a két szám egyenlő, akkor ez az érték kerüljön a kimenetre. A változók jelölése a bemeneten A₁, A₀ és B₁, B₀, a kimeneten pedig Q11₁ és Q11₀. Az indexek a helyértékeket jelölik. Rajzolja meg az igazságtáblát! A határozatlan termék felhasználásával, állítsa elő a két kimenő változó diszjunktív minimál alakját és készítse el a hálózat logikai vázlatát NÉV rendszerben!
- 12) Tervezzen kombinációs hálózattal aritmetikai egységet, mely két darab, kétbites pozitív szám szorzatát állítja elő! A függvény határozatlannak tekinthető, ha bármelyik szám értéke 0, vagy ha egyidejűleg mindkét szám értéke 3. A változók jelölése a bemeneten A₁, A₀ és B₁, B₀, a kimeneten pedig Q12₂, Q12₁ és Q12₀. Az indexek a helyértékeket jelölik. A működési előírásnak megfelelően töltsön ki egy három kimenő változós igazságtáblát! A határozatlan termék felhasználásával, állítsa elő a három kimenő változó diszjunktív minimál alakját és készítse el a hálózat logikai vázlatát NÉV rendszerben!
- 13) Az adott 3 változós függvényt valósítsa meg 8/3/1 típusú, ponált kimenetű multiplexerrel! A multiplexer engedélyező bemenete negált aktív szintű. Készítsen igazságtáblázatot is! A bemenő változók közül az X = 2² helyértékű.

$$Q13^3 = \overline{X}\overline{Y}\overline{Z} + \overline{X}\overline{Y}Z + X\overline{Y}\overline{Z} + X\overline{Y}Z + XYZ$$

- 14) Valósítsa meg a háromváltozós antivalencia függvényt 8/3/1 típusú, negált kimenetű multiplexerrel. A multiplexer engedélyező bemenete negált aktív szintű. A feladat megoldásához a többváltozós antivalencia függvény definíciójának alapján, rajzoljon igazságtáblázatot! A bemenő változókat ABC-vel, a kimenő változót Q14-el jelölje!
- 15) Valósítsa meg a decimális alakban adott négyváltozós függvényt 8/3/1 típusú, ponált kimenetű multiplexerrel! A multiplexer engedélyező bemenete negált aktív szintű. A bemenő változókat DCBA-val, a kimenő változót Q15-el jelölje! A feladatot igazságtáblázat segítségével oldja meg!

$$Q15^4 = \Sigma^4(3,4,5,6,9,10,11,14)$$

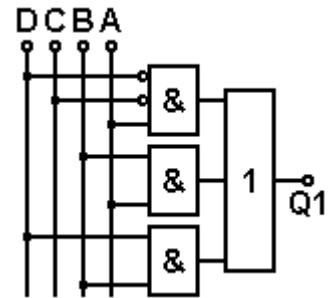
- 16) Egy háromváltozós kombinációs hálózat bemenő változói $A=2^2$, $B=2^1$ és $C=2^0$. A Q16 jelzésű kimeneten a B változó jelenik meg, ha az $A=0$ -val és a C jelenik meg, ha az $A=1$ -el. Rajzolja meg a minimalizált hálózatot NÉV kapukkal!
- 17) Egy háromváltozós kombinációs hálózat bemenő változói $C=2^2$, $B=2^1$ és $A=2^0$. A Q17 elnevezésű kimeneten az a logikai érték jelenik meg, amelyből több van a bemeneten. Tervezze meg a minimalizált hálózatot és rajzolja meg NAND kapukkal!
- 18) Egy logikai egység a mellékelt táblázat szerint működik. Tervezze meg a minimalizált hálózatot NOR elemekkel! A P2 a legnagyobb, az A legkisebb helyértékű változó!
- | P ₂ | P ₁ | Q18 |
|----------------|----------------|----------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | A |
| 1 | 0 | A negált |
| 1 | 1 | 0 |
- 19) Egy szavazógép kimenete Q19, akkor jelez 1-el, ha a szavazatok súlyozott pontszáma nagyobb mint a lehetséges összes súlyozott pontszám fele. Súlyozás: Elnök=4, Titkár=3, A tag=2 és B tag=2 pontot ér. Rajzoljon igazságtáblát ETAB változókkal! Realizálja a minimál hálózatot a lehető legkevesebb NAND kapuval!
- 20) Egy logikai egység a mellékelt táblázat szerint működik. Tervezze meg a minimalizált hálózatot NAND elemekkel! Az S a legnagyobb, a B legkisebb helyértékű változó!
- | S | Q20 |
|---|----------|
| 0 | B negált |
| 1 | A |
- 21) Egy négybites prioritás kódoló Q21₁ és Q21₀ kimenetén, annak a legnagyobb helyértékű bemenet sorszámanak a bináris kódja jelenik meg, amelyre 0 logikai szint kerül. A bemenetek csökkenő helyérték szerinti sorrendje: D₀, D₁, D₂ és D₃. Az összes D bemenet 1 szintje esetén a kimenetek határozatlanok tekinthetők. Rajzolja meg a minimalizált hálózatot kétbemenetű NOR elemekkel!
- 22) Tervezzen 3 darab, 8/3/1 ponált kimenetű multiplexer felhasználásával kétbites komparátort. A kétbites bemenő változók A₁, A₀ és B₁, B₀. A kimenő változók közül a Q22_{A<B} 1-el jelzi, ha A kisebb mint B, a Q22_{A=B} 1-el jelzi ha A egyelő B, és Q22_{A>B} 1-el jelzi, ha A nagyobb mint B. Készítsen közös igazságtáblát a három kimenő változóra. Rajzolja meg a hálózatot!

1)

DC \ BA	00	01	11	10
00		1	1	
01			1	
11			1	1
10			1	1

Q1

$$Q1^4 = \overline{D}CA + BA + DB$$

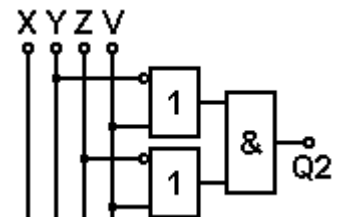


2)

XY \ ZV	11	10	00	01
11				1
10	1			1
00	1			1
01				1

Q2

$$Q2^4 = (\overline{Y} + V)(\overline{Z} + V)$$



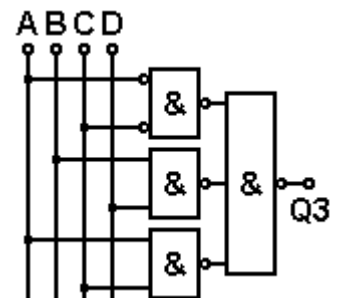
3)

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1		
01	1	h	1	
11		1	h	1
10			1	1

Q3

$$Q3^4 = \overline{A}\overline{C} + AC + BD$$

$$Q3^4 = \overline{\overline{A}\overline{C} + AC + BD}$$



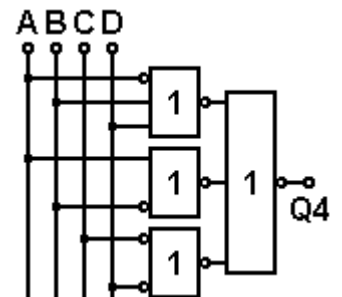
4)

AB \ CD	11	10	00	01
11			1	
10	1	h	h	1
00			1	h
01	1	1	1	

Q4

$$Q4^4 = (\overline{A} + B + C)(A + \overline{B})(\overline{C} + \overline{D})$$

$$Q4^4 = \overline{\overline{\overline{A} + B + C} \cdot \overline{A + \overline{B}} \cdot \overline{\overline{C} + \overline{D}}}$$



5)

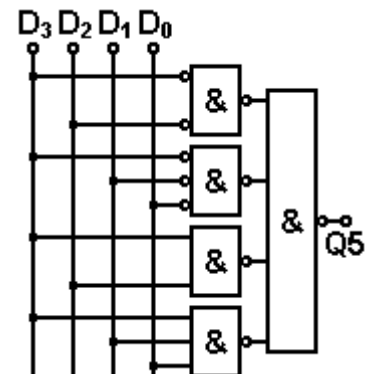
D ₃ D ₂ D ₁ D ₀	Q5
0000	1
0001	1
0010	1
0011	1
0100	1
0101	0
0110	0
0111	0
1000	0
1001	0
1010	0
1011	1
1100	1
1101	1
1110	1
1111	1

D ₃ D ₂ \ D ₁ D ₀	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1			
11	1	1	1	1
10			1	

Q5

$$Q5^4 = \overline{D}_3 \overline{D}_2 + \overline{D}_3 \overline{D}_1 \overline{D}_0 + D_3 D_2 + D_3 D_1 D_0$$

$$Q5^4 = \overline{\overline{\overline{D}_3 \overline{D}_2} \cdot \overline{\overline{D}_3 \overline{D}_1 \overline{D}_0} \cdot \overline{D_3 D_2} \cdot \overline{D_3 D_1 D_0}}$$

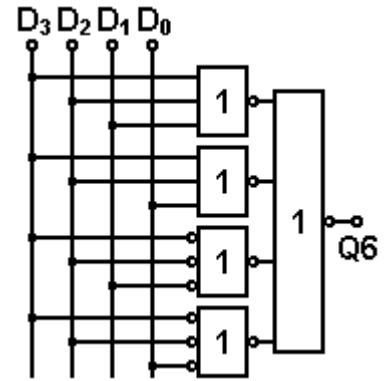


6)

$D_3 D_2 D_1 D_0$	Q6
0000	0
0001	0
0010	0
0011	1
0100	1
0101	1
0110	1
0111	1
1000	1
1001	1
1010	1
1011	1
1100	1
1101	0
1110	0
1111	0

$D_3 D_2 \setminus D_1 D_0$	11	10	00	01
11	1	1		1
10				
00			1	1
01				

Q6



$$Q6^4 = (D_3 + D_2 + D_1)(D_3 + D_2 + D_0)(\overline{D_3} + \overline{D_2} + \overline{D_1})(\overline{D_3} + \overline{D_2} + \overline{D_0})$$

$$Q6^4 = \overline{D_3 + D_2 + D_1 + D_3 + D_2 + D_0 + \overline{D_3} + \overline{D_2} + \overline{D_1} + \overline{D_3} + \overline{D_2} + \overline{D_0}}$$

7)

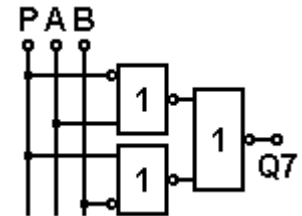
PAB	Q7
000	1
001	0
010	1
011	0
100	0
101	0
110	1
111	1

PA \ B	1	0
11		1
10		1
00		
01	1	1

Q7

$$Q7^3 = (\overline{P} + A)(P + \overline{B})$$

$$Q7^3 = \overline{\overline{\overline{P} + A + P + B}}$$



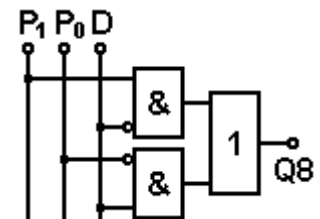
8)

$P_1 P_0 D$	Q8
000	0
001	1
010	0
011	0
100	1
101	1
110	1
111	0

$P_1 P_0 D$	00	01	11	10
0		1		
1	1	1		1

Q8

$$Q8^3 = \overline{P_0} D + P_1 \overline{D}$$



9)

$D_3 D_2 D_1 D_0$	Q9
0000	0
0001	1
0010	0
0011	1
0100	0
0101	1
0110	0
0111	1
1000	0
1001	1
1010	0
1011	1
1100	0
1101	1
1110	0
1111	0

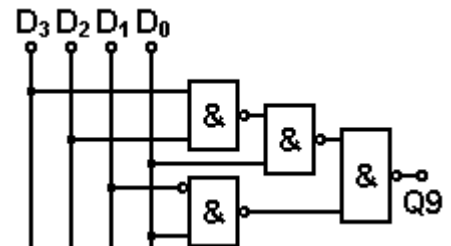
$D_3 D_2 \setminus D_1 D_0$	00	01	11	10
00		1	1	
01		1	1	
11		1		
10		1	1	

Q9

$$Q9^4 = \overline{D_3} D_0 + \overline{D_2} D_0 + \overline{D_1} D_0$$

$$Q9^4 = (\overline{D_3} + \overline{D_2}) D_0 + \overline{D_1} D_0$$

$$Q9^4 = \overline{\overline{\overline{D_3} \cdot \overline{D_2} \cdot D_0 \cdot \overline{D_1} D_0}}$$



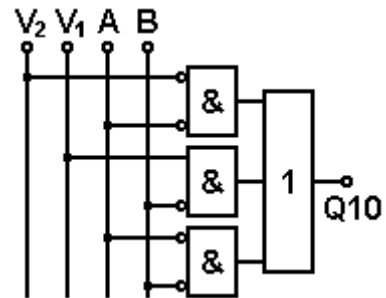
10)

V_2V_1AB	$Q10$
0000	1
0001	1
0010	0
0011	0
0100	1
0101	1
0110	1
0111	0
1000	1
1001	0
1010	0
1011	0
1100	1
1101	0
1110	1
1111	0

$V_2V_1 \setminus AB$	00	01	11	10
00	1	1		
01	1	1		1
11	1			1
10	1			

 $Q10$

$$Q10^4 = \overline{V_2} \overline{A} + V_1 \overline{B} + AB$$



11)

$A_1A_0B_1B_0$	$Q11_1$	$Q11_0$
00 00	0	0
00 01	0	1
00 10	1	0
00 11	h	h
01 00	0	1
01 01	0	1
01 10	1	0
01 11	h	h
10 00	1	0
10 01	1	0
10 10	1	0
10 11	h	h
11 00	h	h
11 01	h	h
11 10	h	h
11 11	h	h

$A_1A_0 \setminus B_1B_0$	00	01	11	10
00			h	1
01			h	1
11	h	h	h	h
10	1	1	h	1

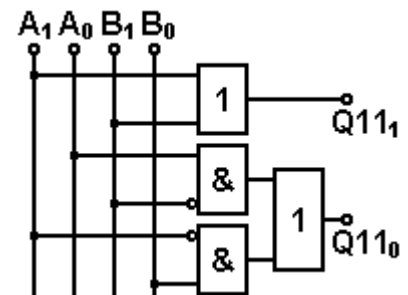
 $Q11_1$

$A_1A_0 \setminus B_1B_0$	00	01	11	10
00		1	h	
01	1	1	h	
11	h	h	h	h
10			h	

 $Q11_0$

$$Q11_1^4 = A_1 + B_1$$

$$Q11_0^4 = A_0 \overline{B_1} + \overline{A_1} B_0$$



12)

$A_1A_0B_1B_0$	$Q12_2$	$Q12_1$	$Q12_0$
00 00	h	h	h
00 01	h	h	h
00 10	h	h	h
00 11	h	h	h
01 00	h	0	h
01 01	0	0	1
01 10	0	1	0
01 11	0	1	1
10 00	h	h	h
10 01	0	1	0
10 10	1	0	0
10 11	1	1	0
11 00	h	h	h
11 01	0	1	1
11 10	1	1	0
11 11	h	h	h

$$Q12_2^4 = A_1 B_1$$

$$Q12_1^4 = A_0 B_1 + A_1 B_0$$

$$Q12_0^4 = A_0 B_0$$

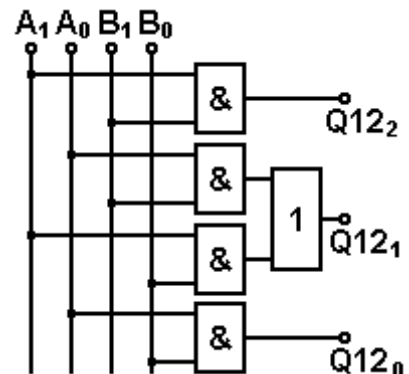
$A_1A_0 \setminus B_1B_0$	00	01	11	10
00	h	h	h	h
01	h			
11	h		h	1
10	h		1	1

 $Q12_2$

$A_1A_0 \setminus B_1B_0$	00	01	11	10
00	h	h	h	h
01	h		1	1
11	h	1	h	1
10	h	1	1	

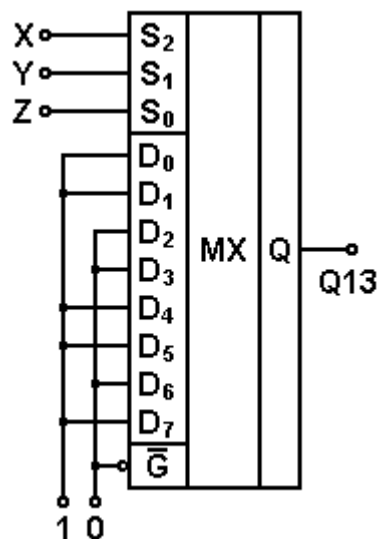
 $Q12_1$

$A_1A_0 \setminus B_1B_0$	00	01	11	10
00	h	h	h	h
01	h	1	1	
11	h	1	h	
10	h			

 $Q12_0$ 

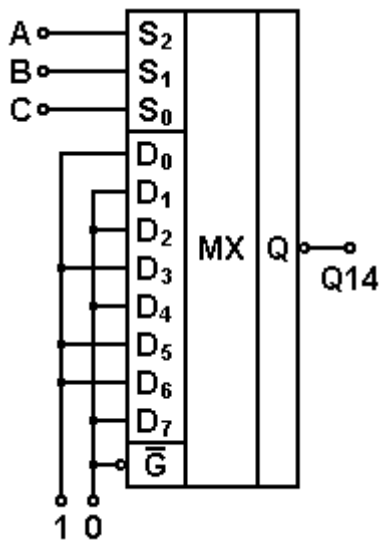
13)

XYZ	Q13
000	1
001	1
010	0
011	0
100	1
101	1
110	0
111	1



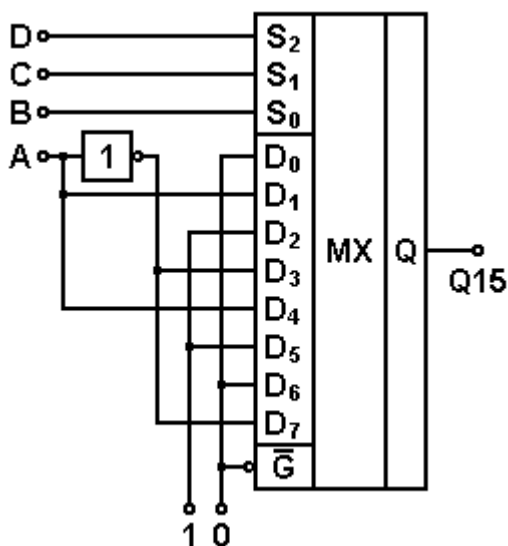
14)

ABC	Q14	Q14 inverze
000	0	1
001	1	0
010	1	0
011	0	1
100	1	0
101	0	1
110	0	1
111	1	0



15)

DCBA	Q15	Dn=?
0000	0	D0=0
0001	0	
0010	0	
0011	1	D1=A
0100	1	D2=1
0101	1	
0110	1	D3= $\bar{A}$
0111	0	
1000	0	D4=A
1001	1	
1010	1	D5=1
1011	1	
1100	0	D6=0
1101	0	
1110	1	D7= $\bar{A}$
1111	0	



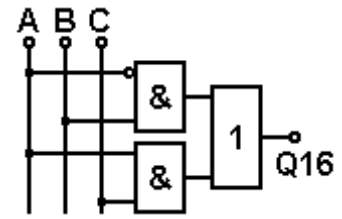
16)

ABC	Q16
000	0
001	0
010	1
011	1
100	0
101	1
110	0
111	1

A \ BC	00	01	11	10
0			1	1
1		1	1	

Q16

$$Q16^3 = \bar{A} \cdot B + A \cdot C$$



17)

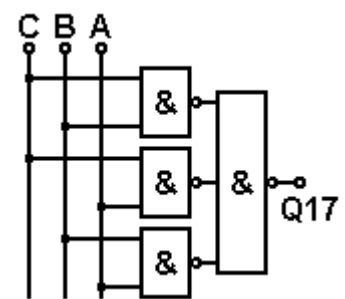
CBA	Q17
000	0
001	0
010	0
011	1
100	0
101	1
110	1
111	1

C \ BA	00	01	11	10
0			1	
1		1	1	1

Q17

$$Q17^3 = C \cdot B + C \cdot A + B \cdot A$$

$$Q17^3 = \overline{\overline{CB} \cdot \overline{CA} \cdot \overline{BA}}$$



18)

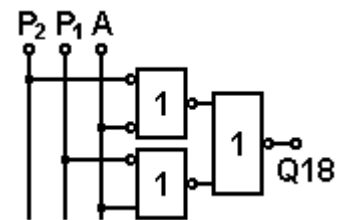
P2 P1 A	Q18
000	1
001	1
010	0
011	1
100	1
101	0
110	0
111	0

P2 \ P1 A	11	10	00	01
1				0
0		0	0	0

Q18

$$Q18^3 = (\overline{P_2} + \overline{A}) \cdot (\overline{P_1} + A)$$

$$Q18^3 = \overline{\overline{\overline{P_2} + \overline{A}} \cdot \overline{\overline{P_1} + A}}$$



19)

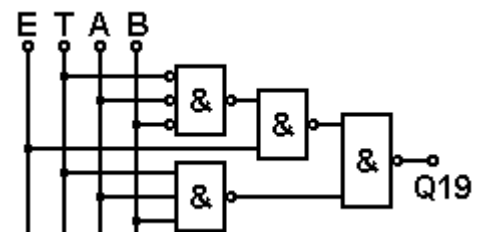
ETAB	Q19
0000	0
0001	0
0010	0
0011	0
0100	0
0101	0
0110	0
0111	1
1000	0
1001	1
1010	1
1011	1
1100	1
1101	1
1110	1
1111	1

ET \ AB	00	01	11	10
00				
01			1	
11	1	1	1	1
10		1	1	1

Q19

$$Q19^4 = E \cdot T + E \cdot A + E \cdot B + T \cdot A \cdot B$$

$$Q19^4 = \overline{\overline{\overline{E \cdot T} \cdot \overline{E \cdot A} \cdot \overline{E \cdot B} \cdot \overline{T \cdot A \cdot B}}}$$

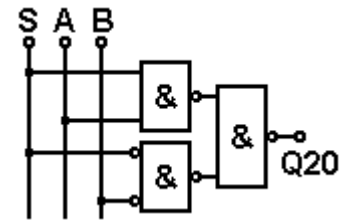


20)

SAB	Q20
000	1
001	0
010	1
011	0
100	0
101	0
110	1
111	1

S \ AB	00	01	11	10
0	1			1
1			1	1

Q20



$$Q20^3 = \bar{S} \cdot \bar{B} + S \cdot A$$

$$Q20^3 = \overline{\bar{S} \cdot \bar{B} \cdot \bar{S} \cdot A}$$

21)

D ₀ D ₁ D ₂ D ₃	Q21 ₁	Q21 ₀
0000	0	0
0001	0	0
0010	0	0
0011	0	0
0100	0	0
0101	0	0
0110	0	0
0111	0	0
1000	0	1
1001	0	1
1010	0	1
1011	0	1
1100	1	0
1101	1	0
1110	1	1
1111	h	h

D ₀ D ₁ \ D ₂ D ₃	11	10	00	01
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0
00			h	
01	0	0	0	0

Q21₁

D ₀ D ₁ \ D ₂ D ₃	11	10	00	01
11	0	0	0	0
10	0	0	0	0
00	0	0	h	
01				

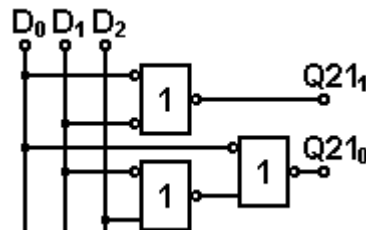
Q21₀

$$Q21_1^4 = D_0 \cdot D_1$$

$$Q21_1^4 = \overline{\overline{D_0} + \overline{D_1}}$$

$$Q21_0^4 = D_0 \cdot (\overline{D_1} + D_2)$$

$$Q21_0^4 = \overline{\overline{D_0} + \overline{\overline{D_1} + D_2}}$$



22)

