

DIGITÁLIS TECHNIKA GYAKORLÓ FELADATOK 2.

Kötelezően megoldandó feladatok:

1., 2., 7., 19.

Határidő: 1999. november 5. 12 óra

Kombinációs hálózatok

Irodalom: Arató Péter: Logikai rendszerek. Tankönyvkiadó, Bp. 1985.

J.F.Wakerley: Digital Design. Principles and Practices;
Prentice Hall 1990. (Központi Könyvtár!)

Klaus Beuth: Digitaltechnik; Vogel Fachbuch/ ELEKTRONIK-4
Selényi - Benesóczky: Digitális technika példatár. BME
jegyzet, 1991.

A kombinációs hálózatok témakör elfogadható szintű ismeretéhez a példatár "egyfejes" nehézségű példáinak biztos megoldása szükséges. Az alapfogalmak begyakorlásához különösen ajánlom

- legalább egy függvényre végigvinni az 1-4 példák feladatait,
- megoldani az 5., 6., 9. 11., 20. és 27. feladatokat.

További feladatok, amiken azért jó gyakorolni, mert a megoldásokat csak később tesszük közzé.

1. Tervezzen kétbemenetű programozható kaput!

A hálózatnak két adatbemenete (a, b) és két funkcióbemenete (f, g) van.

A kapu a funkciókódtól függően a következő módon viselkedjen:

fg = 00:	NEGÁLT a
fg = 01:	a AND b
fg = 10:	a OR b
fg = 11:	a XOR b

Törekedjen arra, hogy a felhasznált "szumma kapubemenetszám" lehetőleg kevés legyen!
Mennyivel sikerült megoldania?

2. Rajzolja fel az alábbi függvényeket közvetlenül megvalósító kombinációs hálózatot és vizsgálja meg statikus vagy dinamikus hazárd szempontjából! Ha van hazárd, akkor sorolja fel, hogy milyen átmenetnél milyen hazárdot talált és módosítsa úgy a kapcsolást, hogy hazárdmentes legyen! (Két feladat)

a/ $F(A) = A \otimes (A \otimes A)$

b/ $F(A,B,C) = A.X + B.X + B.C;$ ahol $X = /(A.B)$

3. Valósítsa meg a négyértékű logika $[\max(a,b)+1]\text{mod}4$ univerzális függvényét kétértékű logikai alkatrészekkel!

4. Lásd az előző feladatot háromértékű logikában!

5. Állapítsa meg, hogy az alábbi logikai függvények diszjunktív vagy konjunktív kétszintű megvalósítása tartalmaz kevesebb kapubemenetet! Rajzolja fel a megoldásokat!

(X: a don't care-eket jelöli, a legmagasabb helyiérték az A)

a/ $F(A,B,C,D) = \text{SZUMMA}(0,1,4,8,11,12,13,14), X:(2,7)$

b/ $F(A,B,C,D) = \text{PI}(0,1,5,7,9) X:(4,12)$

c/ $F(A,B,C,D) = \text{PI}(1,3,5,7,9,13) X:(2,4,11,15)$

6. Adott az alábbi Karnaugh-tábla!

Adja meg a

a/ kétszintű minimális (amikor a hazard megengedett) és a

b/ minimális hazardmentes lefedést algebrai alak és kapcsolási rajz formájában.

	CDE							
AB	000	001	011	010	110	111	101	100
00						1	1	
01	1	1					1	1
11	1	1	1					1
10		1	1			1	1	

7. Karnaugh-táblával adott az alábbi ötváltozós függvény:

	CDE							
AB	000	001	011	010	110	111	101	100
00		1					1	
01	1		x	x	x			1
11	1			1		1	1	
10		1		1	1	x	1	

a. Adja meg algebrai formában a függvény kétszintű diszjunktív megvalósításhoz (hazard megengedett) a primimplikánsokat (legnagyobb hurkokat)!

b. Melyek a "lényeges" primimplikánsok?

c. Adja meg kapcsolási rajzon a kétszintű diszjunktív minimális hálózatot!

8. Adja meg a kétszintű minimális lefedést (hazard lehetséges)!

		CDE						
AB	000	001	011	010	110	111	101	100
00			1	1	1	1		
01			1	1	1	1	1	
11				1	1		1	
10				1				

9.

a/ Adja meg az alábbi logikai függvényt realizáló kétszintű, minimális, hazardmentes kapcsolási rajzot!

b/ Tervezze meg az adott függvényt többszintű hazardmentes NAND kapus megoldásban is!

		DEF						
ABC	000	001	011	010	110	111	101	100
000	1	1	1	1			1	1
001			1	1	1	1		
011								
010	1	1	1	1			1	1
110	1	1	1	1			1	1
111								
101			1	1	1	1		
100								

10. Adja meg a kétszintű minimális lefedést (hazard megengedett)!

AB	CDE							
	000	001	011	010	110	111	101	100
00		1	1	1	1			
01		1			1			
11		1			1		1	
10		1	1	1	1	1	1	

11. Rajzolja fel a következő függvény Karnaugh-tábláját:

$$(a.b) \text{ mod } 2 (a.c) \text{ mod } 2 (b.c)$$

12. Melyik majdnem teljes függvényosztályok eleme az előbbi függvény?

13.

a/ Van-e statikus vagy dinamikus hazard az alábbi logikai függvényt közvetlenül megvalósító hálózatban?

b/ Tervezzen hazardmentes kétszintű, csupán NAND kapukat tartalmazó ekvivalens hálózatot!

$$Z = (A.B) \text{ mod } 2 (B.C) \text{ mod } 2 (C.A)$$

14. Adja meg a kétszintű minimális diszjunktív lefedést (hazard lehetséges)!

AB	CDE							
	000	001	011	010	110	111	101	100
00		1	1		1	1	1	
01		1	1	1	1	1	1	
11		1	1	1	1			
10				1				

15. Rajzolja fel a következő függvény Karnaugh-tábláját:

$$(a \bmod 2 \mid b \bmod 2 \mid c). (a \text{ ekvivalens } b). a$$

16. Mely majdnem teljes függvényosztályok eleme az előbbi függvény?

17. Egy boroshordóban hé különböző magasságban érzékelők vannak (a legalul, g legfelül). Azok az érzékelők, amiket a bor ellep, logikai 1-et adnak, a többiek 0-át. Tervezzon olyan kombinációs hálózatot, amelyik binárisan kijelzi, hogy milyen magasan áll a bor a hordóban!.

18. A tíz decimális jegyet un. hármás aritmetikai maradékkódban kódoljuk, azaz a számjegy háromszorosának megfelelő bináris számot adjuk meg öt biten. (Ebben a redundáns kódban minden érvényes kódszó osztható hárommal.) Az így kapott kódkészlet: 00000, 00011, 00110, ... 11011.

A feladat a dekódoló kombinációs hálózat megtervezése: a hálózat bemenete a fenti öt bit, kimenete pedig négy biten a megfelelő decimális jegy NBCD kódja: 0000, 0001, ... 1001

19. A decimális számjegyeket öt biten (ABCDE) kódolunk az alábbi táblázatnak megfelelően. Tervezzon tíz kimenetű dekódoló hálózatot, amely a kimenetén 10-ből az 1 kóddal különválasztja az egyes számjegyeket. A dekódoló hálózat bemenetén csak a tíz helyes kódszó fordulhat elő.

		CDE							
AB	000	001	011	010	110	111	101	100	
00			9		7		8		
01		6		5				4	
11	0								
10		3		2				1	