

# 1 GAIA: ARIKETAK

## Liburuan proposatutako ariketak

1.1. Aljebra boolearraren axiomak eta teoremak erabiliz, sinplifika itzazu honako adierazpen hauek:

$$(1) f = \bar{a}\bar{b} + \bar{a}b\bar{c} + ac + \bar{b}c + \bar{a}bc$$

$$(2) g = (\bar{a} + \bar{b})(ab + c)$$

$$(3) h = a(b + c(b + a))$$

1.2. Froga itzazu berdintza hauek, batetik, egia-etaulak erabiliz, eta, bestetik, aljebra boolearraren axiomak eta teoremak erabiliz:

$$(1) abc + \bar{a}b + a\bar{c} = b + a\bar{c}$$

$$(2) \bar{b}(a \oplus c) + a(b \oplus c) = \bar{b}c + \bar{c}a$$

$$(3) (a + b)(\bar{a} + c)(b + c) = (a + b)(\bar{a} + c)$$

1.3. Adieraz itzazu honako funtzio hauen osagarriak, eta minimizatu adierazpenak:

$$(1) f = \bar{a}(b + \bar{c}) + b + c\bar{d}$$

$$(2) g = a + ac + c(\bar{d} + e)$$

$$(3) h = a\bar{b} + \bar{c}(b + d)$$

1.4. Lor itzazu honako funtzio hauen adierazpen minimoak Karnaugh-en mapak erabiliz.

$$(1) f(c, b, a) = \bar{c}\bar{b}\bar{a} + a\bar{b} + b\bar{a} + c(\bar{a} + \bar{b})$$

$$(2) f(d, c, b, a) = ad + a\bar{b}c + \bar{a}bc + ab\bar{d}$$

$$(3) f(d, c, b, a) = \sum(0, 13, 14, 15) + d(1, 2, 3, 9, 10, 11)$$

$$(4) f(d, c, b, a) = \sum(1, 3, 5, 8, 9, 11, 15) + d(2, 13)$$

1.5. Minimiza itzazu K-mapen bidez adierazitako bi funtzio hauek.

		<i>ba</i>		<i>b</i>	
		00	01	11	10
<i>dc</i>	00	0	1	0	0
	01	1	1	—	1
<i>d</i>	11	1	0	0	0
	10	1	0	0	0

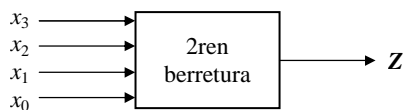
		<i>ba</i>		<i>b</i>	
		00	01	11	10
<i>dc</i>	00	1	0	1	1
	01	0	1	0	0
<i>d</i>	11	0	0	0	0
	10	1	0	1	1

1.6. Bi funtzio logikoen egia-etaulak kontuan hartuz, idatzi funtzio bakoitzaren era kanonikoa; gero, minimizatu adierazpenak K-mapak erabiliz.

<i>d</i>	<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>f</i>
0	0	0	—	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	—	—	—
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	—	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	—
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1

<i>c</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>g</i>
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

- 1.7. Irudiko zirkuituaren sarrerek  $x_3, x_2, x_1, x_0$  4 biteko zenbaki arrunt bat adierazten dute, bitar hutsez.  $Z$  irteerak, berriz, sarrerako zenbakia 2ren berretura den ala ez adierazi beharko du. Idatz ezazu funtzioaren egia-aula eta lor ezazu adierazpen minimoa Karnaugh-en mapak erabiliz.



Errepikatu aurrekoa, baina murriztapen hau kontuan hartuta: sarrerako zenbakia digitu hamartar bat da: 0tik 9ra.

- 1.8. 4 biteko kodeak  $X(x_3, x_2, x_1, x_0)$  prozesatzen dira sistema digital batean, eta, emaitza gisa, bit bateko hiru funtzio sortzen dira: BAT, ZERO eta BERDIN izenekoak. BAT funtzioa aktibatzen da sarrera-kodearen lekoen kopurua 0koena baino handiagoa denean; ZERO aktibatzen da 0koen kopurua lekoena baino handiagoa denean; eta BERDIN bi kopuruak berdinak direnean. Idatz itzazu hiru funtzio horien egia-aulak, eta eman haien adierazpen aljebraiko minimoak.
- 1.9. Sistema digital batek detektatu behar du sarrerako zenbakiak (4 bitekoak) lehenak diren ala ez. Idatz itzazu funtzio horri dagokion egia-aula eta eman funtzioaren adierazpen minimoa.

## Liburuan ebatzitako ariketak

- 1.1. Aljebra boolearraren axiomak eta teoremak erabiliz, sinplifika ezazu funtzio logiko honen adierazpen aljebraikoa:

$$f = a b c d + \bar{b} \bar{a} + a b \bar{c} + \bar{b} a + \bar{c} a$$

- 1.2. Adieraz ezazu  $f = d(\bar{a} + b(\bar{c} + a\bar{d}))$  funtzioaren osagarria, eta minimiza ezazu haren adierazpena.

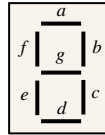
- 1.3. Sor ezazu funtzio honen egia-aula:  $f = (a\bar{b} + c) \cdot (b + \bar{a}c)$

- 1.4. Hiru aldagaiko  $f$  eta  $g$  funtzioen egia-tauletan oinarrituta, idatz itzazu bi funtzioen adierazpen kanonikoak, minterm-en eta maxterm-en bitartez.

	$c$	$b$	$a$	$f$	$g$
0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0
2	0	1	0	1	1
3	0	1	1	0	0
4	1	0	0	1	1
5	1	0	1	1	0
6	1	1	0	0	0
7	1	1	1	1	1

- 1.5. Lor ezazu  $f(c, b, a) = \sum(1, 2, 4, 6, 7)$  funtzioaren adierazpen aljebraiko minimoa Karnaugh-en mapak erabiliz.
- 1.6. Minimiza ezazu  $f = \sum(2, 4, 8, 13, 14) + d(0, 5, 10, 12, 15)$  funtzio logikoa Karnaugh-en mapa baten bidez.

- 1.7.  $f_1 = \overline{d} \overline{c} a + \overline{d} c b a + d c b + d b a$  funtzioa sinplifikatzeko asmoz, hainbat zehaztu gabeko gai erabili dira. Eraitza  $f_2 = ba + dc + \overline{d}a$  izan da. Zein zehaztu gabeko gai erabili dira sinplifikazioa egiteko?
- 1.8. Sistema digital askotan, ikusgailu bereziak erabiltzen dira 0tik 9ra arteko zenbakiak erakusteko. Ikusgailu horiek “7 segmentuzko digituak” deitzen dira, argitzen diren zazpi segmentu (diodo) dituztelako, irudian ageri den moduan. Adibidez,  $a = 1$  denean,  $a$  diodoa pizten da; 0 denean, berriz, itzali egiten da.



0tik 9rako zenbakiak bitarrez adierazteko, 4 bit behar dira; esate baterako,  $X = x_3 x_2 x_1 x_0$ . Zenbakia grafikoki adierazteko, aldiz, 7 biteko kode bat behar da:  $a, b, c, d, e, f$  eta  $g$  segmentuetakoa, hain zuzen ere.

Hau egin behar da ariketa honetan: idatzi  $a, b...$  eta  $g$  funtzio logikoen adierazpen minimoak,  $x_3, x_2, x_1, x_0$  aldagaien arabera (funtzio horiek gauzatzen dituen zirkuituari “BCD – 7 segmentu” deskodegailua deritzo).

