

Compito A

NOME:

COGNOME (stampatello leggibile):

Esercizio 1 (7 punti)

Si scriva la funzione booleana U di 3 variabili A , B e C che vale 1 quando almeno due delle tre variabili valgono 1. Nello scrivere la tabella di verità, considerare C il bit meno significativo. Si scriva anche l'espressione booleana in forma canonica disgiuntiva.

Esercizio 2 (4 punti)

Convertire i seguenti numeri da decimale a binario, su 8 bit:

33 e 86

Esercizio 3 (4 punti)

Convertire in modulo e segno (MeS) e in complemento a 2 (Ca2) i seguenti numeri, usando 8 bit:

-35 e -128

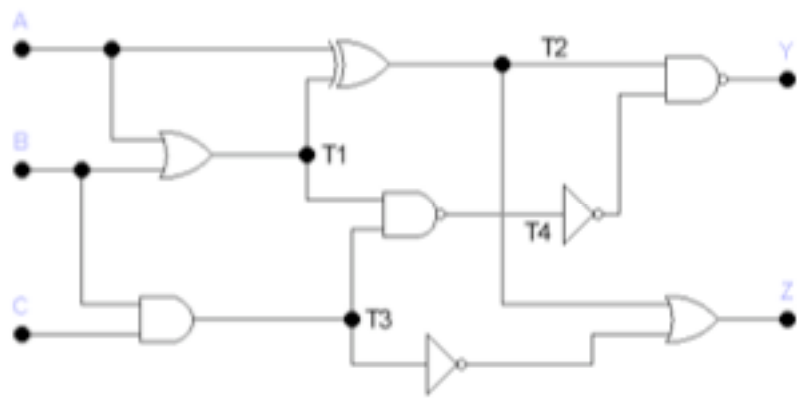
Esercizio 4 (7 punti)

Si trovi la forma normale disgiuntiva minima per la seguente funzione booleana (ricordate che “-“ indica una condizione di indifferenza, o don't care. Significa che alcune configurazioni delle variabili booleane di ingresso non sono ammesse, e pertanto è indifferente il valore che f assume per quelle configurazioni):

x	y	z	f
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	-
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	-

Esercizio 5 (8 punti)

Analizzare il seguente circuito e determinare le espressioni booleane minimizzate in forma normale disgiuntiva (somma di prodotti di letterali) di Y e Z , scrivendo dapprima le espressioni booleane di $T1$, $T2$, $T3$, e $T4$, ciascuna OPPORTUNAMENTE SEMPLIFICATA secondo i teoremi dell'algebra booleana:



Compito B

NOME:

COGNOME (stampatello leggibile):

Esercizio 1 (5 punti)

Convertire i seguenti numeri naturali da decimale a binario, su 8 bit:

105 e 122

Esercizio 2 (3 punti)

Quali sono il minimo ed il massimo intero rappresentabile in complemento a due con 8 bit a disposizione?

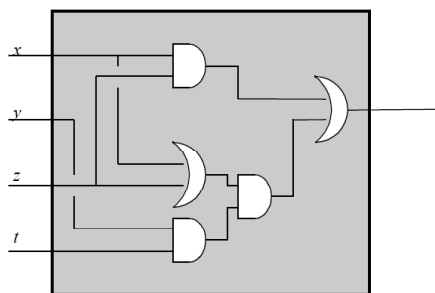
Esercizio 3 (7 punti)

Si trovi la forma normale disgiuntiva minima per la seguente funzione booleana:

x	y	z	t	f
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

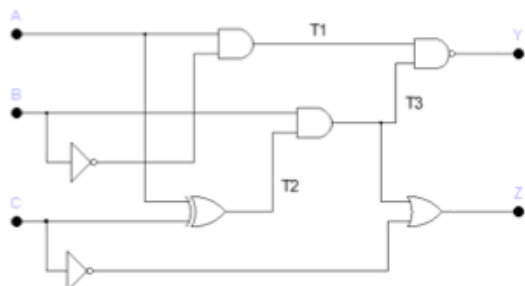
Esercizio 4 (7 punti)

Analizzare il seguente circuito, e scrivere per il circuito un'espressione booleana in forma normale disgiuntiva (somma di prodotti).



Esercizio 5 (8 punti)

Ricavare l'espressione booleana minima (mediante i teoremi dell'algebra booleana) in forma normale disgiuntiva delle uscite Y e Z del circuito in figura, dopo aver ricavato le espressioni di T1, T2 e T3.



Compito C

NOME:

COGNOME (stampatello leggibile):

Esercizio 1 (7 punti)

Si trovi la forma normale disgiuntiva minima per la seguente funzione booleana:

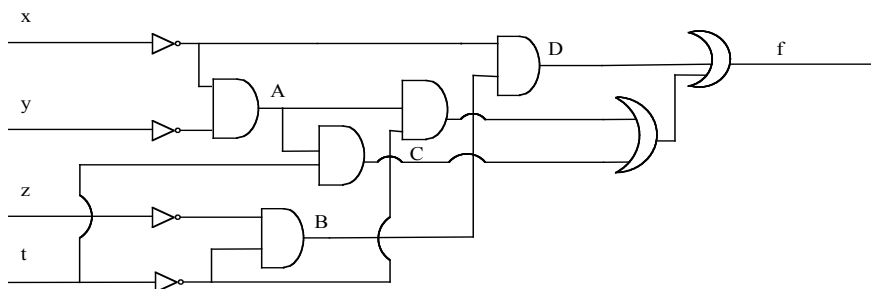
x	y	z	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Esercizio 2 (4 punti)

Convertire il numero 28,625 in base due con virgola fissa (utilizzando 8 bit per la parte intera e 8 per la parte frazionaria). Mostrare il procedimento di conversione. Si ha perdita di precisione nella conversione? Motivare la risposta.

Esercizio 3 (8 punti)

Analizzare il seguente circuito e determinare l'espressione booleana minimizzata in forma normale disgiuntiva (somma di prodotti di letterali) di A, B, C, D ed f. Semplificare opportunamente l'espressione f secondo gli assiomi dell'algebra booleana:



Esercizio 4 (4 punti)

Convertire in base 2 il seguente numero rappresentato in base 3: 2102. Utilizzare 8 bit.

Esercizio 5 (7 punti)

Data la seguente tabella di verità (ricordate che “-“ indica una condizione di indifferenza, o don't care. Significa che alcune configurazioni delle variabili booleane di ingresso non sono ammesse, e pertanto è indifferente il valore che f assume per quelle configurazioni), minimizzare l'espressione in forma normale disgiuntiva utilizzando le mappe di Karnaugh:

x	y	z	t	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	-
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	-
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	-
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1

1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Compito D

NOME:

COGNOME (stampatello leggibile):

Esercizio 1 (4 punti)

Convertire il numero 13,8 in base due con virgola fissa (utilizzando 8 bit per la parte intera e 8 per la parte frazionaria). Mostrare il procedimento. Si ha perdita di precisione nella conversione? Motivare la risposta.

Esercizio 2 (4 punti)

Convertire in base 2 il seguente numero in base 5: 314. Utilizzare 8 bit. Mostrare il procedimento di conversione.

Esercizio 3 (7 punti)

Si trovi la forma normale disgiuntiva minima (somma di prodotti) per la seguente funzione booleana. La minimizzazione deve essere effettuata utilizzando gli assiomi dell'algebra di Boole:

x	y	z	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

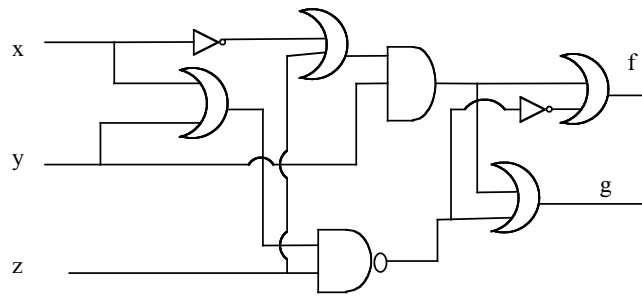
Esercizio 4 (7 punti)

Data la seguente tabella di verità (ricordate che “-” indica una condizione di indifferenza, o don't care. Significa che alcune configurazioni delle variabili booleane di ingresso non sono ammesse, e pertanto è indifferente il valore che f assume per quelle configurazioni), minimizzare l'espressione in forma normale disgiuntiva utilizzando le mappe di Karnaugh:

x	y	z	t	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	1	0	-
0	1	1	1	-
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	-
1	1	0	1	-
1	1	1	0	-
1	1	1	1	-

Esercizio 5 (8 punti)

Analizzare il circuito e ricavare l'espressione booleana minima (mediante gli assiomi dell'algebra booleana) in forma normale disgiuntiva delle uscite f e g del circuito in figura.



Compito A – Soluzioni

Esercizio 1

A	B	C	U
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$\overline{A}BC + A\overline{B}C + AB\overline{C} + ABC = BC(\overline{A} + A) + AC(\overline{B} + B) + AB(\overline{C} + C) = BC + AC + AB = B(A + C) + AC$$

Si noti che solo la prima espressione a sinistra è canonica.

Esercizio 2

33 -> 00100001

86 -> 01010110

Esercizio 3

-35 [R=10100011,11011101,11011100]

- 128 NON è possibile con 8 bit convertire in modulo e segno. In Ca2 -128 = 10000000.

Esercizio 4

La mappa di Karnaugh con relativi primi implicantti essenziali è :

<i>y z</i>	00	01	11	10
<i>x</i>	0	1	0	1
1	-	0	-	1

la FND è $f = \overline{z}$

Esercizio 5

$$T1 = A + B$$

$$T2 = A \otimes T1 = A(\overline{A+B}) + \overline{A}(A+B) = A(\overline{A} \cdot \overline{B}) + \overline{A}B = \overline{A}B$$

$$T3 = BC$$

$$T4 = \overline{(A+B)} \cdot BC = \overline{ABC + BC} = \overline{BC(A+1)} = \overline{BC}$$

$$y = \overline{(\overline{A}B)BC} = \overline{\overline{A}BC} = A + \overline{B} + \overline{C}$$

$$z = \overline{BC} + \overline{A}B = \overline{B} + \overline{C} + \overline{A}B$$

Compito B SOLUZIONI

Esercizio 1

105 -> 01101001

122 -> 01111010

Esercizio 2

-128, +127

Esercizio 3

La mappa di karnaugh con i relativi primi implicanti essenziali è data da:

		z t			
		00	01	11	10
x y	00	1	1	0	0
	01	0	0	0	0
	11	0	1	0	0
	10	1	1	0	1

La relativa FND è

$$\bar{y} \cdot \bar{z} + x \cdot \bar{z} \cdot t + x \cdot \bar{y} \cdot \bar{t}$$

Esercizio 4

La espressione booleana ricavabile dallo schema circuitale è

$$x \cdot z + y \cdot t \cdot (x + z)$$

che in forma normale diventa:

$$x \cdot z + x \cdot y \cdot t + y \cdot z \cdot t$$

Esercizio 5

$$T1 = A\bar{B}$$

$$T2 = A \otimes C = A\bar{C} + \bar{A}C$$

$$T3 = B(\bar{A}C + A\bar{C})$$

$$Y = (\overline{A\bar{B}}) \cdot \overline{B(\bar{A}C + \bar{A}C)} = \overline{A\bar{B}B\bar{A}C} + \overline{A\bar{B}B\bar{A}C} = \bar{0} = 1$$

$$Z = \bar{C} + B(\bar{A}C + \bar{A}C) = \bar{C} + ABC + \bar{A}BC = \bar{C}(1 + AB) + \bar{A}BC = \bar{C} + \bar{A}BC$$

Compito C – Soluzioni

Esercizio 1

$$\overline{xyz} + \overline{xy\bar{z}} + \overline{x\bar{y}z} + \overline{x\bar{y}\bar{z}} + \overline{xy\bar{z}} + \overline{xy\bar{z}} + \overline{xyz} = \overline{xyz} + \overline{xy\bar{z}} + x(\overline{yz} + \overline{y\bar{z}} + \overline{y\bar{z}} + \overline{yz}) = \overline{xyz} + \overline{xy\bar{z}} + x = \overline{x}(\overline{yz} + \overline{y\bar{z}}) + x = \overline{yz} + \overline{y\bar{z}} + x$$

Esercizio 2

28,625 = 11100,101 (parte intera ottenuta con il metodo delle divisioni, parte frazionaria con il metodo delle moltiplicazioni).

Esercizio 3

$$A = \overline{\overline{xy}}$$

$$B = \overline{zt}$$

$$C = \overline{\overline{txy}}$$

$$D = \overline{\overline{zty}}$$

$$f = \overline{xzt} + \overline{xyt} + \overline{xyt} = \overline{xzt} + \overline{xy}$$

Esercizio 4

$$2102_3 = 2 \cdot 27 + 1 \cdot 9 + 0 \cdot 3 + 2 = 54 + 9 + 2 = 65_{10} = 01000001_{Ca2}$$

Esercizio 5

z t	00	01	11	10
x y				
00	0	1	X	1
01	0	1	0	X
11	1	1	1	1
10	0	1	0	X

L'espressione booleana in forma normale disgiuntiva minima è: $\overline{zt} + z\bar{t} + xy$

Compito D – Soluzioni

Esercizio 1

$13,8 = 1101,1100110011001100\dots$ (parte intera ottenuta con il metodo delle divisioni, parte frazionaria con il metodo delle moltiplicazioni), per cui avendo 8 bit per la parte frazionaria si ha una perdita di precisione.

Esercizio 2

$$314_5 = 3 \cdot 25 + 1 \cdot 5 + 4 \cdot 1 = 75 + 5 + 4 = 84_{10} = 01010100_{Ca2}$$

Esercizio 3

$$\overline{xyz} + \overline{xy}\overline{z} + x\overline{y}\overline{z} + x\overline{y}z + x\overline{y}z + xy\overline{z} = \overline{xyz} + y\overline{z}(x + \overline{x}) + x\overline{y}(z + \overline{z}) = \overline{xyz} + y\overline{z} + x\overline{y}$$

Esercizio 4

z t	00	01	11	10
x y				
00	0	0	1	0
01	1	1	X	X
11	X	X	X	X
10	0	0	0	0

L'espressione booleana in forma normale disgiuntiva minima è: $y + \overline{xzy}$

Esercizio 5

$$f = (x + y)z + y(\overline{x} + z) = xz + yz + y\overline{x} + yz = xz + y + yz = xz + y$$

$$g = \overline{(x + y) \cdot z} + y(\overline{x} + z) = \overline{x + y + z} + y\overline{x} + yz = \overline{x} \cdot \overline{y} \cdot \overline{z} + y\overline{x} + yz = \overline{x} + \overline{z} + yz = \overline{x} + \overline{z} + y$$