



Politecnico di Milano

Dipartimento di Elettronica e Informazione

prof.ssa Anna Antola

prof. Fabrizio Ferrandi

Reti Logiche A – Parte I - Prova di venerdì 2 luglio 2004

Matricola _____

Cognome _____ Nome _____

Istruzioni

- Scrivere solo sui fogli distribuiti. Non separare questi fogli.
- È vietato portare all'esame libri, eserciziari, appunti e calcolatrici. Chiunque venga trovato in possesso di documentazione relativa al corso – anche se non strettamente attinente alle domande proposte – vedrà annullata la propria prova.
- Non è possibile lasciare l'aula conservando il tema della prova in corso.
- Tempo a disposizione: 1h:45m.

Valore indicativo di domande ed esercizi, voti parziali e voto finale:

Esercizio 1 (3 punti) _____

Esercizio 2 (3 punti) _____

Esercizio 3 (4 punti) _____

Esercizio 4 (3 punti) _____

Esercizio 5 (3 punti) _____

Voto finale: (16 punti) _____

Esercizio n. 1

Data la seguente espressione logica:

$$ab' + a'b'e' + ab'f + cef + bce' + bcef' + a'b'e$$

la si semplifichi, utilizzando le proprietà delle algebre di commutazione. Riportare i passaggi e le proprietà utilizzate.

Soluzione:

$a'b'(e'+e) + ab'(f'+1) + cef + bce' + bcef'$	(distributiva)
$a'b'1 + ab'1 + ce(f + bf') + bce'$	($e'+e=1$, $f'+1=1$, distributiva)
$a'b' + ab' + ce(f + b) + bce'$	(identità, $f + bf' = f+b$)
$b'(a' + a) + cef + ceb + bce'$	(distributiva, distributiva)
$b'1 + cef + cb(e + e')$	($a' + a = 1$, distributiva)
$b' + cef + cb1$	(identità, $e + e' = 1$)
$b' + cef + cb$	(identità)
$(b' + cb) + cef$	(distributiva)
$b' + c + cef$	($b'+cb = b'+c$, $c+cef = c$)
$b' + c$	

Esercizio n. 2

Data la seguente funzione **non completamente** specificata a **due uscite**

F1(a, b, c, d) = ON_SET (m1, m6, m7, m8, m9)

DC_SET (m2, m5, m14)

F2(a, b, c, d) = ON_SET (m0, m1, m5, m8, m13)

DC_SET (m7, m14)

- Calcolare, con il metodo di quine McCluskey, gli implicant primari

Soluzione:

		f1f2	
m0	0000	01	v

m1	0001	11	v
m2	0010	10	v
m8	1000	11	A

m5	0101	11	v
m6	0110	10	v
m9	1001	10	v

m7	0111	11	v
m13	1101	01	v
m14	1110	11	Solo DC

		f1f2	
m0m1	000-	01	B
m0m8	-000	01	C

m1m5	0-01	11	D
m1m9	-001	10	E
m2m6	0-10	10	F
m8m9	100-	10	G

m5m7	01-1	11	H
m5m13	-101	01	I
m6m7	011-	10	L
m6m14	-110	10	M

Esercizio n. 3

Data la seguente tabella di copertura:

	F1					F2						Costo
	m0	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	
A	X	X										2
B				X	X				X	X		2
C						X			X			2
D		X	X					X			X	2
E									X		X	3
F			X	X	X					X		4
G	X	X	X				X	X	X			4

- Si trovi una copertura minima utilizzando il metodo di Quine McCluskey visto a lezione, considerando con m_{x_n} un generico mintermine.
- Descrivere ogni semplificazioni fatta per giungere alla soluzione. (Nel caso di B&B mostrare tutti i passaggi)

Soluzione:

$$F1 = G + B \quad F2 = G + C + D + B$$

Esercizio n. 4

Utilizzando il modello algebrico, si consideri la rete logica definita dalle seguenti espressioni:

k=	$a'b$
q=	$kc'e + b'c'a' + cd + de + da'$
r=	$bc'a' + a'cde' + cb' + d'b'$
s=	$c + d'$
t=	$kc'e' + b'c'e + de' + ab + de$

dove $\{a, b, c, d, e\}$ sono gli ingressi e $\{q, r, s, t\}$ sono le uscite.

- si calcoli il costo in termini di letterali della rete iniziale e se ne disegni il grafo;
- si eseguano in sequenza le trasformazioni sotto elencate, mettendo in evidenza il costo associato. Dopo ogni trasformazione è necessario verificare che il **costo associato (letterali) alla rete trasformata non sia peggiore di quello prima della trasformazione**. Se il costo risulta peggiore, la trasformazione non viene considerata e si passa alla successiva. In caso contrario la trasformazione viene considerata efficace. Nota: il calcolo del costo ad ogni passo deve essere effettuato con espressioni nella forma SOP.

(a) **Eliminare il nodo k.**

(b) **Decomporre r tramite fattorizzazione con algoritmo noto ottenendo almeno un vertice già presente nella rete.** Le rimanenti sotto-espressioni risultanti dalla decomposizione possono essere dei nuovi vertici.

(c) **Estrarre da q e da t due sotto-espressioni comuni ad entrambi.** Le sotto-espressioni risultanti possono essere dei vertici già presenti nella rete o dei nuovi vertici.

- si disegni il grafo associato alla rete finale trasformata, mettendo in evidenza il costo finale.

Soluzione

1.

	espressione	costo
k=	$a'b$	2
q=	$kc'e + b'c'a' + cd + de + da'$	12
r=	$bc'a' + a'cde' + cb' + d'b'$	11
s=	$c + d'$	2
t=	$kc'e' + b'c'e + de' + ab + de$	12
	Costo totale	39

2. (a)

	espressione	costo	
k=		0	-2
q=	$a'bc'e + b'c'a' + cd + de + da'$	13	+1
r=	$bc'a' + a'cde' + cb' + d'b'$	11	
s=	$c + d'$	2	
t=	$a'bc'e' + b'c'e + de' + ab + de$	13	+1
	Costo totale	39	0

accettata

2. (b)

$$r = bc'a' + a'cde' + cb' + d'b'$$

fattorizzazione di r secondo algoritmo noto: per ottenere almeno un vertice già presente nella rete è necessario **NON** fattorizzare rispetto a **c**, ma rispetto a **b'** e quindi rispetto ad **a**. Il risultato è il seguente

$$r = b'(c + d') + a'(bc' + cde')$$

dove $(c + d') = s$ e $(bc' + cde') = i$ nuovo vertice

	espressione	costo	
k=		0	
q=	$a'bc'e + b'c'a' + cd + de + da'$	13	
r=	$b's + a'i$	4	-7
i=	$bc' + cde'$	5	+5
s=	$c + d'$	2	
t=	$a'bc'e' + b'c'e + de' + ab + de$	13	
	Costo totale	37	-2

Accettata

2. (c)

$$q = a'bc'e + b'c'a' + cd + de + da'$$

$$t = a'bc'e' + b'c'e + de' + ab + de$$

da cui

$$j = a'bc' + d$$

$$l = b'c' + d$$

	espressione	costo	
k=		0	
q=	$je + la' + cd$	6	-7
j=	$a'bc' + d$	4	+4
l=	$b'c' + d$	3	+3
r=	$b's + a'i$	4	
i=	$bc' + cde'$	5	
s=	$c + d'$	2	
t=	$je' + le + ab$	6	-7
	Costo totale finale	30	-7

Accettata

Esercizio n. 5

Dati due numeri decimali $A=2.140625$ e $B=1.703125$. Fornire la codifica completa in virgola mobile a singola precisione di A e B ed effettuare la somma $A+B$ secondo il procedimento visto a lezione indicando tutti i passaggi relativi sia alla codifica che alla somma.

Soluzione

$2,140625_{10} = 0\ 10000000\ 000100100000000000000000$

$1,703125_{10} = 0\ 01111111\ 101101000000000000000000$

Denormalizzo e sommo:

$1.000100100000000000000000 +$
 $0.110110100000000000000000 =$
 $1.111011000000000000000000$

La codifica normalizzata e'

$3.84375_{10} = 0\ 10000000\ 111011000000000000000000$