

PROVA SCRITTA DI RETI LOGICHE E CALCOLATORI DEL 18/07/2019 – TRACCIA A

ESERCIZIO 1A: Si realizzi una rete sequenziale sincrona R con una linea di ingresso x ed una linea di uscita z. Ogni 4 bit, la rete riceve una sequenza **S** sulla linea x della forma $S = S_1S_2$, dove **S**₁ e **S**₂ sono due sequenze di 2 bit che costituiscono le rappresentazioni binarie di due numeri naturali, rispettivamente **X** e **Y**, ordinate a partire dal bit più significativo. La rete calcola il valore **|X-Y|** e ne restituisce la rappresentazione binaria, ordinata a partire dal bit più significativo, in corrispondenza del quarto bit di **S** e del primo bit della sequenza successiva.

t:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X:	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	...
Z:	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	...

Nell'esempio riportato, la prima sequenza **S** è compresa tra t=0 a t=3 ed è tale che **S**₁=10 e **S**₂=00, per cui **X**=2 e **Y**=0 e la rete restituisce 10. La seconda sequenza **S** è compresa tra t=4 a t=7 ed è tale che **S**₁=10 e **S**₂=11, per cui **X**=2 e **Y**=3 e la rete restituisce 01.

ESERCIZIO 2A: Estendere il set di istruzioni della macchina ad accumulatore con l'operazione **MAXDIFF X**, definita come segue. A partire dalla locazione X+1 della RAM è memorizzato un vettore formato da un numero **n** di elementi, dove **n** è il valore contenuto in M[X].

L'istruzione restituisce nell'accumulatore la massima differenza **V[i] - V[(i+1)%n]** tra gli elementi **V[i]** e **V[(i+1)%n]**, con $i = 0, 1, \dots, n-1$. Si noti che le coppie da considerare sono:

(**V**[0],**V**[1]),(**V**[1],**V**[2]), (**V**[2],**V**[3]), ..., (**V**[n-2],**V**[n-1]), (**V**[n-1],**V**[0]).

La figura sulla destra mostra un esempio dello stato della memoria e dei registri prima e dopo l'esecuzione dell'istruzione. L'istruzione valuterà le seguenti differenze:

$4 - (-1) = 5$, $-1 - (-3) = 4$, $-3 - (-3) = 0$, $-3 - (8) = -11$, $8 - (4) = 4$, $4 - (-11) = 15$, $-11 - (-2) = -9$, $-2 - (4) = -6$, e restituirà il massimo tra esse, ovvero il valore 15.

ESERCIZIO 3A: Scrivere una procedura assembly che riceve un vettore **V** di word e un valore **k** e restituisce il numero di coppie di elementi (**V**[i], **V**[(i+1)%n]), dove n è la lunghezza di **V**, tali che la loro somma non è multipla di 2^k . Scrivere inoltre il programma principale che invoca opportunamente la procedura descritta. Si noti che le coppie da considerare sono:

(**V**[0],**V**[1]),(**V**[1],**V**[2]), (**V**[2],**V**[3]), ..., (**V**[n-2],**V**[n-1]), (**V**[n-1],**V**[0]).

La figura sulla destra mostra un esempio dello stato della memoria assumendo che l'indirizzo di partenza del vettore **V** sia 1452 e la lunghezza del vettore sia uguale a 8. Si assuma, inoltre, che il parametro **k** valga 2. In tal caso, la procedura deve individuare le coppie di valori la cui somma non è multipla di $2^2 = 4$, cioè (5,-2), (-2,1), (-3,-7), (-7,1) perciò, il valore restituito è 4.

PRIMA				DOPO			
X	:			X	:		
1052	n	1052	8	1052	n	1052	8
V [0]	1053	4		V [0]	1053	4	
V [1]	1054	-1		V [1]	1054	-1	
V [2]	1055	-3		V [2]	1055	-3	
V [3]	1056	-3		V [3]	1056	-3	
V [4]	1057	8		V [4]	1057	8	
V [5]	1058	4		V [5]	1058	4	
V [6]	1059	-11		V [6]	1059	-11	
V [7]	1060	-2		V [7]	1060	-2	
	:				:		

1467	-7	V [7]
1466		
1465	-3	V [6]
1464		
1463	7	V [5]
1462		
1461	1	V [4]
1460		
1459	-2	V [3]
1458		
1457	5	V [2]
1456		
1455	3	V [1]
1454		
1453	1	V [0]
1452		

PROVA SCRITTA DI RETI LOGICHE E CALCOLATORI DEL 18/07/2019 – TRACCIA B

ESERCIZIO 1B: Si realizzi una rete sequenziale sincrona R con una linea di ingresso x ed una linea di uscita z . Ogni 4 bit, la rete riceve una sequenza S sulla linea x della forma $S = S_1S_2$, dove S_1 e S_2 sono due sequenze di 2 bit che costituiscono le rappresentazioni binarie di due numeri naturali, rispettivamente X e Y , ordinate a partire dal bit più significativo. La rete calcola il valore $\lfloor (X+Y)/2 \rfloor$ e ne restituisce la rappresentazione binaria, ordinata a partire dal bit più significativo, in corrispondenza del quarto bit di S e del primo bit della sequenza successiva.

t:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
X:	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	...
Z:	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	...

Nell'esempio riportato, la prima sequenza S è compresa tra $t=0$ a $t=3$ e tale che $S_1 = 01$ e $S_2 = 01$, per cui $X = 1$ e $Y = 1$ e la rete restituisce **01**. La seconda sequenza S è compresa tra $t=4$ a $t=7$ e tale che $S_1 = 10$ e $S_2 = 11$, per cui $X = 2$ e $Y = 3$ e la rete restituisce **10**.

ESERCIZIO 2B: Estendere il set di istruzioni della macchina ad accumulatore con l'operazione **MINSUM X**, definita come segue. A partire dalla locazione $X+1$ della RAM è memorizzato un vettore formato da un numero n di elementi, dove n è il valore contenuto in $M[X]$.

L'istruzione restituisce nell'accumulatore la minima somma tra gli elementi $V[i]$ e $V[(i+1)\%n]$, con $i = 0, 1, \dots, n-1$.

Si noti che le coppie da considerare sono:

$(V[0], V[1]), (V[1], V[2]), (V[2], V[3]), \dots, (V[n-2], V[n-1]), (V[n-1], V[0])$.

La figura sulla destra mostra un esempio dello stato della memoria e dei registri prima e dopo l'esecuzione dell'istruzione. L'istruzione valuterà le seguenti somme:

$4 + (-2) = 2$, $-2 + (-3) = -5$, $-3 + (-3) = -6$, $-3 + (8) = 5$, $8 + (4) = 12$, $4 + (-1) = 3$, $-1 + (-2) = -3$, $-2 + (4) = 2$, e restituirà il minimo tra esse, ovvero il valore -6.

PRIMA				DOPO			
X	:			X	:		
1052	n	1052	8	1052	n	1052	8
V[0]	1053	4		V[0]	1053	4	
V[1]	1054	-2		AC V[1]	1054	-2	
V[2]	1055	-3		-6	V[2]	1055	-3
V[3]	1056	-3		V[3]	1056	-3	
V[4]	1057	8		V[4]	1057	8	
V[5]	1058	4		V[5]	1058	4	
V[6]	1059	-1		V[6]	1059	-1	
V[7]	1060	-2		V[7]	1060	-2	
	:				:		

ESERCIZIO 3B: Scrivere una procedura assembly che riceve un vettore V di word e un valore k e restituisce il numero di coppie di elementi $(V[i], V[(i+1)\%n])$, dove n è la lunghezza di V , tali che la loro differenza $V[i] - V[(i+1)\%n]$ è multipla di 2^k . Scrivere inoltre il programma principale che invoca opportunamente la procedura descritta. Si noti che le coppie da considerare sono:

$(V[0], V[1]), (V[1], V[2]), (V[2], V[3]), \dots, (V[n-2], V[n-1]), (V[n-1], V[0])$.

La figura sulla destra mostra un esempio dello stato della memoria assumendo che l'indirizzo di partenza del vettore V sia 1452 e la lunghezza del vettore sia uguale a 8. Si assuma, inoltre, che il parametro k valga 2. In tal caso, la procedura deve individuare le coppie di valori la cui differenza è multipla di $2^2 = 4$, cioè $(6, 10)$, $(10, 2)$, $(-5, -1)$, perciò, il valore restituito è 3.

1467	-5	V[7]
1466		
1465	1	V[6]
1464		
1463	-8	V[5]
1462		
1461	-3	V[4]
1460		
1459	2	V[3]
1458		
1457	10	V[2]
1456		
1455	6	V[1]
1454		
1453	-1	V[0]
1452		