

## TEMA D'ESAME

### Domanda A

Si dimostri per via algebrica che se  $P$  è un implicante sia per  $f(x)$  sia per  $g(x)$  allora è anche un implicante per  $f(x)g(x)$ . A tal fine si ricorda che  $P$  è un implicante per  $f(x)$  se e solo se  $P \leq f(x)$ .

### Domanda B

Sia  $X = [x_{15} x_{14} \dots x_0]$  la rappresentazione binaria naturale di un numero intero positivo. Si vuole calcolare una approssimazione  $Y = [y_7 y_6 \dots y_0]$  della radice quadrata di  $X$  sfruttando la seguente relazione:

$$Y = \sqrt{X} \Rightarrow \ln_2 Y = \frac{1}{2} \ln_2 X \Rightarrow Y = 2^{1/2 \ln_2 X}$$

e ricordando che una approssimazione del logaritmo in base 2 di un numero  $X$  è data dalla posizione dell'1 più significativo nella rappresentazione binaria naturale di  $X$ . Tenendo presenti queste considerazioni:

si progetti per via strutturale, ricorrendo a moduli standard, un circuito in grado di calcolare il valore  $Y$ .

Si determini area (numero di porte logiche generiche) e ritardo (numero di livelli logica) del circuito realizzato.

Si spieghi in modo chiaro la ragione per cui non è possibile progettare un circuito che calcola la radice quadrata (seppur approssimata) secondo una architettura bit-sliced.

### Domanda C

Si consideri la macchina a stati finiti descritta dalla tabella di transizione di stato riportata a lato, per la quale A è lo stato di reset. Si determini la macchina minima equivalente e la si sintetizzi mediante flip-flop JK.

	0	1
A	A/0	E/1
B	A/0	F/1
C	C/0	F/1
D	A/1	B/0
E	D/1	B/1
F	D/1	A/1

### Domanda D

Si considerino i due circuiti riportati nella figura seguente, in cui il contatore **CNT\_A** è un contatore binario naturale modulo 4, mentre il contatore **CNT\_B** è un contatore Moebius a 4 bit. Si progetti in modo ottimo la rete combinatoria **RC** presente nel secondo circuito in maniera tale che la sequenza di conteggio prodotta sulle uscite **[B1 B0]** sia identica a quella prodotta dal primo circuito sulle uscite **[A1 A0]**.

