

**Corso di RETI LOGICHE**  
**Proff. Cilardo – De Carlini – Pescapè**  
**Corso di Laurea in INGEGNERIA INFORMATICA**  
**A.A. 2008-2009**  
**ESAME DEL 12 FEBBRAIO 2009**

<p><b>Allievo</b>  <b>Cognome:</b> _____  <b>Nome:</b> _____  <b>Matricola:</b> ____ / _____  <b>Collocazione:</b></p>
--

**ESERCIZIO n.1**

Si consideri una macchina combinatoria con 4 ingressi  $x_3, x_2, x_1, x_0$  che codificano i numeri interi tra 0 e 15 e un'uscita  $y$  che è alta qualora il numero codificato in ingresso sia un numero primo.

Si consideri come indifferente l'appartenenza dello zero all'insieme dei numeri primi.

- a) Trovare la forma P minima della macchina combinatoria, calcolando anche Nucleo e Residuo;
- b) Progettare tale macchina con porte NAND;
- c) Trovare la forma S minima della macchina combinatoria, calcolando anche Nucleo e Residuo;
- d) Progettare tale macchina con porte NOR.

**ESERCIZIO n.2**

Si vuole progettare un riconoscitore di sequenza come macchina sincrona a sincronizzazione esterna. La macchina riceve serialmente, attraverso l'ingresso a livelli  $i$ , una sequenza di bit, campionati in corrispondenza dei fronti di discesa del segnale di clock  $c$ , e riconosce sequenze del tipo **1-x-0**, dove il simbolo  $x$  è da intendere come un valore booleano qualsiasi.

La macchina sequenziale è dotata di due uscite  $y_1$  e  $y_2$ .  $y_1$  è alta quando una sequenza è correttamente riconosciuta, bassa altrimenti.  $y_2$  assume valore pari ad  $x$  quando viene riconosciuta una sequenza valida, altrimenti è indifferente. Si noti che la macchina deve poter riconoscere anche sequenze parzialmente sovrapposte.

Ad esempio:

$x$	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
$y_1$	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>	0	0	<b>1</b>	0	0	<b>1</b>
$y_2$	-	-	-	-	<b>1</b>	0	-	-	0	-	-	<b>1</b>

- a) Disegnare e tabellare il diagramma degli stati operando, se necessario, le opportune minimizzazioni con il metodo di Paull e Unger;
- b) Progettare la macchina sequenziale, assumendo l'impiego di flip-flop di tipo JK.

**ESERCIZIO n.3**

Dimostrare che l'insieme {NAND} é funzionalmente completo.

**ESERCIZIO n.4**

1. In che modo uno shift register può essere utilizzato come contatore?
2. Confrontare le varie soluzioni realizzative studiate (contatori ad anello, contatore di Johnson, registri a scorrimento lineari).