

Introduccio als Sistemes Digitals

Prova de control. 16 de novembre de 2012

Temps per a la resolució: 2 hores. Publicació de qualificacions: 23 de novembre de 2012.

1 Nombres primers

S'anomenen nombres primers els nombres naturals diferents de la unitat que sols són divisibles per 1 i per ells mateixos. És a dir, la llista de nombres primers comença així : 2, 3, 5, 7, 11, 13, ...

1. Tenim un comptador binari de 4 bits Q_3, Q_2, Q_1, Q_0 , on Q_3 és el bit més significatiu. Dissenyeu un circuit, simplificat tant com sigui possible, que produeixi un nivell alt cada vegada que els 4 bits presents a la seva entrada representen un nombre primer.

(L'apartat següent no té cap relació amb aquest:)

2. Considereu un bloc combinacional que té la següent taula de veritat:

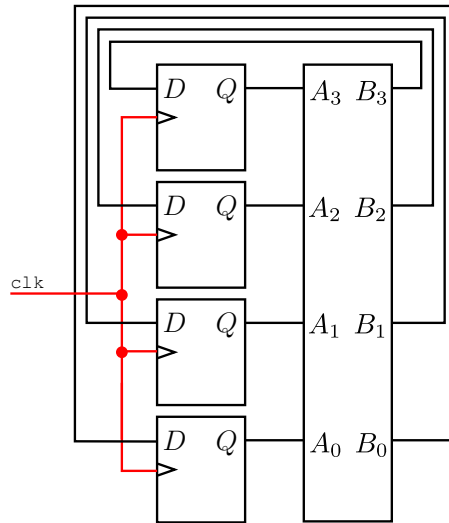
A_3	A_2	A_1	A_0	B_3	B_2	B_1	B_0
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0

Amb aquest bloc es construeix un sistema seqüencial segons l'esquema de la figura següent. Suposant que tots els flip-flops estan a zero en arrencar el sistema, indiqueu els successius valors que van prenent els senyals $A_3 \cdots A_0$ i la seva equivalència numèrica. Representeu aquesta informació en forma de cronograma.

Aquí podeu suposar que els temps de propagació són despreciables en comparació amb el període del senyal de clk.

(L'apartat següent sí que té relació amb aquest:)

3. Una vegada descoberta la funcionalitat del sistema, creieu que es podria simplificar més el sistema combinacional?



2 Qüestions

1. Considereu les funcions:

$$F_1(A, B, C) = AC + \bar{B}C$$

$$F_2(A, B, C) = AC + \bar{B}C + AB$$

$$F_3(A, B, C) = ABC + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + ABC\bar{C}$$

- Representeu el mapa de Karnaugh de F_1 , F_2 i F_3 .
 - Identifiqueu si algunes funcions són equivalents entre elles.
 - Expresseu les funcions F_1 , F_3 , \bar{F}_1 i \bar{F}_3 en la forma canònica de minterms i en la forma canònica de maxterms.
2. Un determinat flip-flop de tipus D té un temps de setup de 10 ns, un temps de hold de 5 ns i un retard de propagació de 20 ns. Dibuixeu cronogrames, amb el flanc de pujada del clock a $t = 0$, que mostrin:
- Un exemple de senyals D i Q en el que es compleixen els requeriments de setup i hold.
 - Un exemple de senyals D i Q en el que no es compleix el requeriment de setup.
 - Un exemple de senyals D i Q en el que no es compleix el requeriment de hold.
3. Implement function F_3 making use of a 4:1 multiplexer. You may also use any other kind of gate, but try to keep the overall complexity as low as possible.