

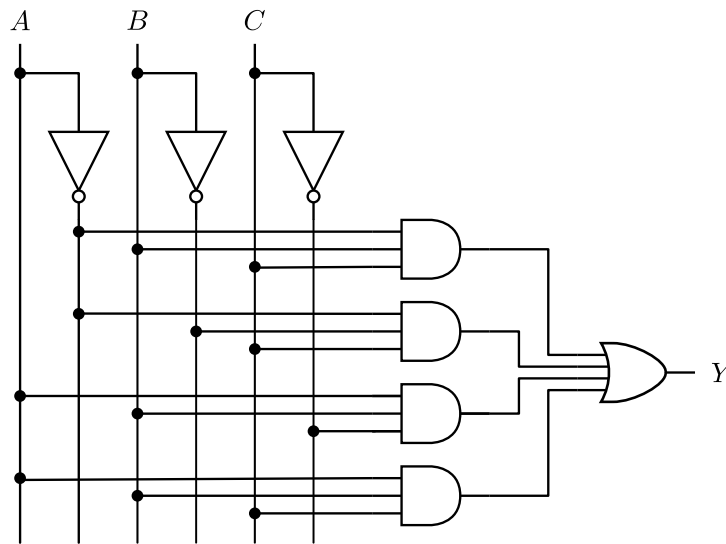
Introducció als Sistemes Digitals

Prova Parcial. 11 de novembre de 2011

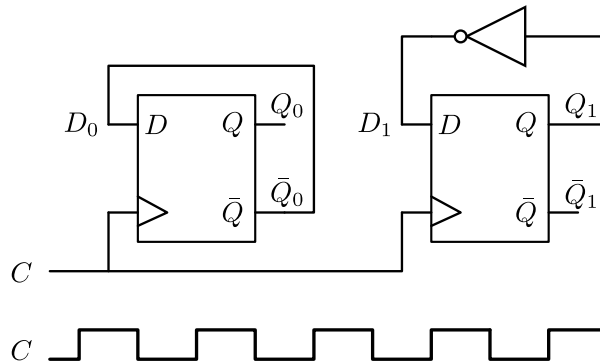
Temps per a la resolució: 2 hores.

1 Exercicis curts

1. Considereu la funció lògica $F_1(A, B, C) = \bar{C}\bar{B}A + C\bar{B}\bar{A} + \bar{C}B\bar{A} + CB\bar{A}$. Implementeu F_1 amb portes NOT, AND i OR a partir de la seva forma canònica de minterms sense simplificar i simplificada.
2. Recupereu la taula de veritat de la funció anterior F_1 . Implementeu F_1 amb un MUX 8:1. A continuació utilitzeu un sol MUX 4:1 i portes NOT si s'escau. Finalment utilitzeu un sol MUX 2:1 i les portes lògiques addicionals necessàries.
3. Determineu la taula de veritat del següent circuit. Proposeu un disseny alternatiu al de la gràfica usant un DEMUX.



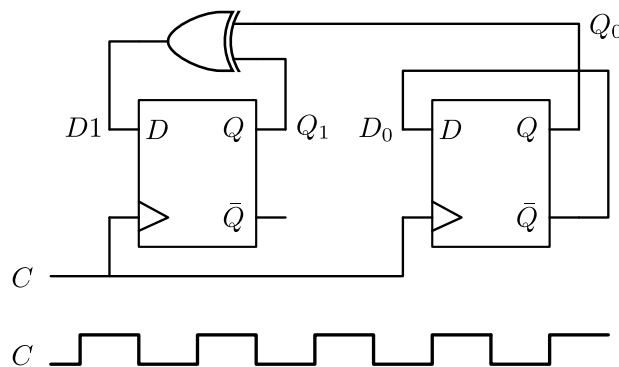
4. Representeu el cronograma dels senyals D_0 , Q_0 , D_1 i Q_1 . Considereu un temps de propagació Δ per a la porta NOT, un temps de propagació 2Δ per al flip-flop i un clock C de període 10Δ . Considereu que els flip-flop han estat *resetejats* ($Q_0 = Q_1 = 0$) just abans del primer *clock*. Què fan aquests circuits? Com els podem batejar?



5. Escriviu la taula de veritat d'un *latch* SR (actiu baix o alt). Recordeu que a classe hi ha una entrada que no hem considerat. Feu la seva implementació amb portes NAND (*latch* SR actiu baix) o NOR (*latch* SR actiu alt). Determineu el valor que prendrien Q i \bar{Q} si es donés aquesta entrada que no hem considerat.

2 Una màquina d'estats

Determineu la seqüència de valors que prenen Q_0 i Q_1 . Si us fa falta podeu dibuixar el cronograma durant el temps necessari per a observar un comportament periòdic. Considereu tots els temps de propagació idealment zero. Considereu que els flip-flop han estat *resetejats* ($Q_0 = Q_1 = 0$) just abans del primer *clock*. Què fa aquest circuit? Com el podem batejar?



3 Un cas pràctic

La porta d'accés a un forn ha d'estar bloquejada per motius de seguretat quan a l'interior hi ha una temperatura superior a 100°C .

- Una primera manera de fer això és introduir un sensor (A) de temperatura que tingui un nivell alt (1) quan la temperatura sigui alta i superi el llindar de 100°C . En aquest cas la porta està tancada. En canvi, quan la temperatura sigui baixa, per sota del llindar, el sensor està a nivell baix (0) i s'activa una sortida (O) que actua sobre el mecanisme de bloqueig i permet que la porta s'obri.

Així: $A = 0$ (temperatura baixa), $O = 1$ (porta oberta) i $A = 1$ (temperatura alta), $O = 0$ (porta tancada).

- Per tal de millorar la seguretat s'introdueixen tres sensors de manera que la porta només s'obri ($O = 1$) quan els tres sensors A , B i C indiquen temperatura baixa: $A = 0$, $B = 0$ i $C = 0$.
- Com que a vegades un dels sensors s'espantia, sovint la porta queda innecessàriament bloquejada. Per tant es decideix relaxar la condició de seguretat i permetre l'obertura de la porta quan al menys dos dels tres sensors indiquen temperatura baixa.

Per a cadascun dels casos anteriors implementeu un circuit que a partir de les entrades A , B i C obtingui la sortida O desitjada.