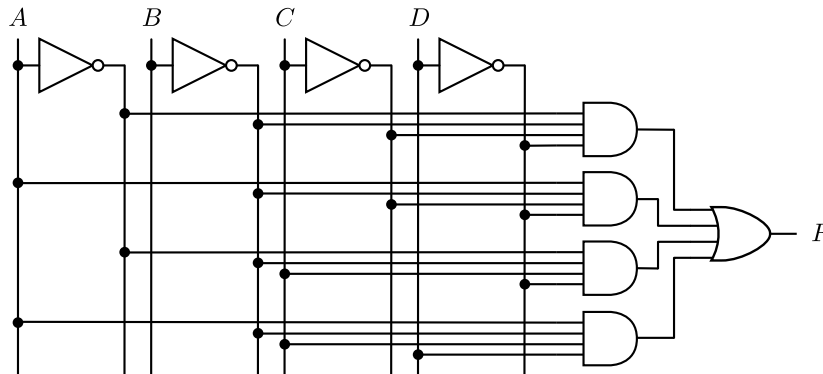


Introducció als Sistemes Digitals

Examen Parcial. 11 de novembre de 2020

Temps per a la resolució: 2 hores

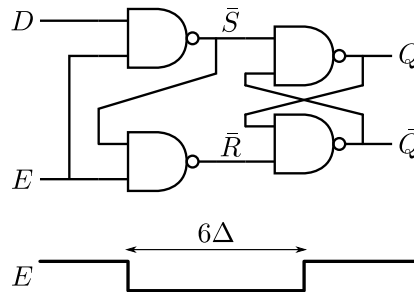
1. (3 punts) Considereu la següent funció lògica $F(A, B, C, D)$ implementada en la forma canònica de *minterms*:



- Doneu l'expressió booleana de la funció F en la forma canònica de *minterms*.
 - Raoneu si la corresponent forma canònica de *maxterms* és més simple o més complexa que la de *minterms*.
 - Raoneu quina forma canònica, si la de *minterms* o la de *maxterms*, és més adequada per implementar \bar{F} .
 - Utilitzeu el mapa de Karnaugh per simplificar l'expressió de F .
 - Torneu a utilitzar el mapa de Karnaugh per simplificar F considerant ara que mai es donarà el cas en què dues i només dues de les entrades es trobin a '1'. Per exemple, $ABCD=1010$ no és possible.
 - Valoreu l'estalvi de portes aconseguit en les simplificacions realitzades als apartats d) i e).
2. (2 punts) Implementeu la funció $F(A, B, C, D)$ de l'exercici anterior (funció original implementada a l'apartat d)) amb el mínim nombre de portes lògiques i:
- Un 16:1 MUX.
 - Dos 8:1 MUX amb els selectors B, C i D i un 2:1 MUX amb el selector A .
 - Un 8:1 MUX amb els selectors A, B i C .
 - Un 4:1 MUX amb els selectors A i B .
 - Un 1:16 DEMUX.

3. (2 punts) Representeu el cronograma dels senyals \bar{S} , \bar{R} , Q i \bar{Q} quan $D = 1$:

- Ignorant l'existència de retard;
- Considerant un temps de propagació Δ per a totes les portes.
- Valoreu l'impacte del retard en les variables de sortida Q i \bar{Q} .



4. (3 punts) Un cas pràctic.

Una cadira de rodes elèctrica disposa de dos sistemes per controlar la marxa endavant. El primer sistema és una palanca de control (o *joystick*). Si es fa servir aquest sistema, la cadira es desplaça endavant quan l'usuari mou la palanca en la direcció corresponent. El segon sistema permet a l'usuari controlar el moviment de la cadira inclinant el tronc cap endavant. Si es fa servir aquest sistema, la cadira avança quan un sensor detecta que l'usuari s'inclina cap endavant. La cadira disposa d'un botó que permet seleccionar un d'aquests dos sistemes de control. Les variables que intervenen en el sistema són les següents:

- Botó B:

B=0: control per inclinació del tronc

B=1: control per *joystick*

- *Joystick* J:

J=0: no es mou

J=1: es mou endavant

- Sensor d'inclinació I:

I=0: tronc no inclinat

I=1: tronc inclinat

- Avanç de la cadira A:

A=0: no avança

A=1: avança

Es demana:

- Elaboreu la taula de veritat del sistema.
- Determineu l'expressió lògica que relaciona les variables i simplifiqueu-la.
- Dibuixeu l'esquema de la implementació de la funció utilitzant lògica NAND (és a dir, únicament portes NAND).
- Avalueu si la implementació amb lògica NOR (utilització únicament de portes NOR) seria o no avantatjosa en aquest cas.