UNIVERSITE AbouBakr Belkaïd
Département d'informatique
Tlemcen

FACULTE des Sciences T. Haddam

09 Décembre 2014

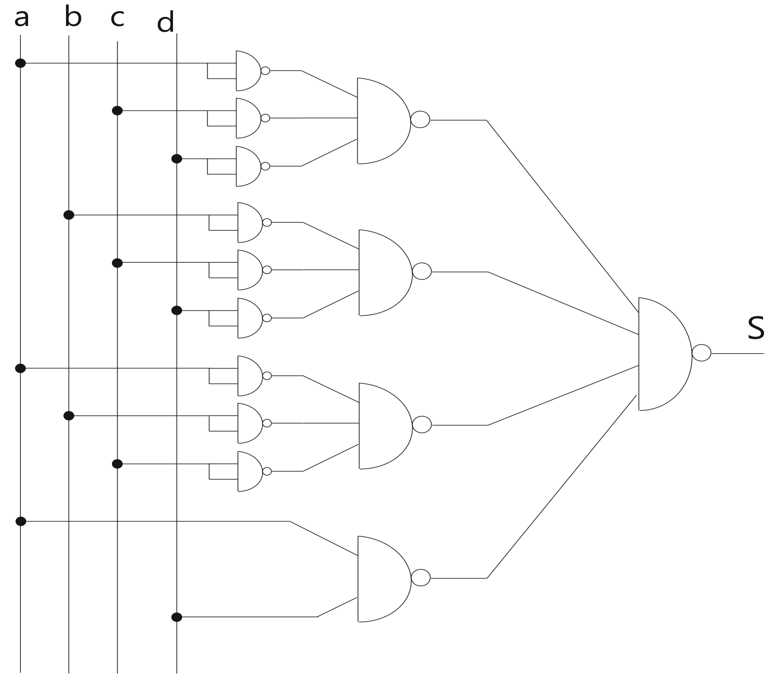
Control continu N°1

SOLUTION

Année Univ. 2014/2015

Exercice 1 :

On donne le schéma suivant de la fonction booléenne (S) (exprimée exclusivement en NAND):



Q1- Donner l'expression de la fonction (S) directement à partir du schéma. ***(3pts)***

Dans l'ordre des portes logiques du schéma :

$$S = \overline{\overline{\bar{a}\bar{c}\bar{d}}.\overline{\bar{b}\bar{c}\bar{d}}.\overline{\bar{a}\bar{b}\bar{c}}.\overline{ad}}$$

Q2- Exprimer (S) à partir des fonctions logiques élémentaires (AND, OR et Négation). ***(3pts)***

On élimine les portes (NAND) :

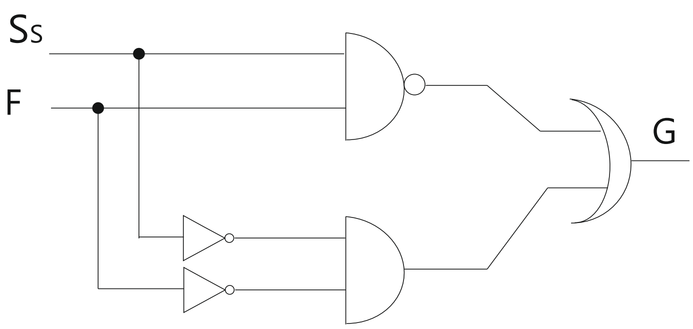
$$S = \bar{a}\bar{c}\bar{d} + \bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}\bar{b}\bar{c} + ad$$

Q3- Donner alors l'expression simplifiée de (S), notée (Ss). ***(3pts)***

(***Résolu en TD par Table de Karnaugh***) :

$$S_S = ad + \bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{c}\bar{d}$$

Q4- On compose une nouvelle fonction (G) à partir des fonctions (F) et (Ss) conformément au schéma suivant : avec F= ac+b



Q5- Donner l'expression de la fonction (G) en fonction des variables d'entrée (a, b, c). ***(5pts)***

D'après la figure ci-haut : $G = \overline{S_S . F} + \bar{S}_S \bar{F}$

On observe que : $G = \bar{S}_S + \bar{F}$

Donc $G = \overline{ad + \bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{c}\bar{d}} + \overline{ac + b}$

Q6- Simplifier (G). ***(3pts)***

On décompose l'expression de (G) et on simplifie (avec T.K.) ; on déduit la fonction ($\bar{G}$) inverse (car plus simple à extraire) :

$$\bar{G} = abd + acd + \bar{a}b\bar{c}\bar{\bar{d}}$$

D'où

$$G = \overline{abd + acd + \bar{a}b\bar{c}\bar{\bar{d}}}$$

Q7- (Question d'excellence ***(3pts)***) : Soit la fonction booléenne T = G.(S.F.(S+F))
(où le **'.'** représente l'opérateur booléen '**AND**');

(A)- Donner l'expression de (T) en fonction de (a, b, c).

On a :

$$T = G.(SF.(S + F))$$

On remplace (G) par son expression (donnée en Q5) :

$$T = (\overline{S_S . F} + \bar{S}_S \bar{F}).(SF.(S + F))$$

On transforme :

$$T = (\overline{S_S . F} + \bar{S}_S \bar{F}).(SF.\overline{\bar{S}_S \bar{F}})$$

donc (T ne dépend pas des variables d'entrée) :

$$T = 0$$

(B)- Si T=0, peut-on conclure que nécessairement « S.F.(S+F)=0 » ? Justifier.

(T) est effectivement = 0 ; or (T) peut être nul **(1)** soit parce que ce terme « $SF.(S + F)$ » serait nul, **(2)** soit parce que ce terme est produit avec sa valeur contraposée. En l'occurrence, (T)=0 car (T) est le produit (booléen) de (G) avec son opposé ($\bar{G}$) bien que ($G = SF.(S + F)$ est non nul).