

# Contrôle de Logique 2008

David Delfieu

Barème sur 20 pts - Novembre 2008 - sans documents - 2H00

## 1 Logique combinatoire

### 1.1 Simplification arithmétique de fonctions logiques (3 pts)

Etablir un théorème en simplifiant l'expression suivante :

$$T_1 : (X + a\bar{b})(X + \bar{a}b)(X + c)$$

Montrer comment en utilisant, entre autre, le théorème précédent on peut simplifier rapidement les fonctions logiques suivantes :

$$f_1(a, b, c, d, e, f, g, h) = ((a + \overline{c+d}) + (e\bar{f} + f\bar{e})(c + \bar{a}))((a + \overline{c+d}) + \overline{(e\bar{f} + f\bar{e})(c + \bar{a})})((a + \overline{c+d}) + \overline{(g + c + \bar{e} + \bar{f})})$$

$$f_2(a, b, c, d, e, f, g, h) = ((a + b\bar{c})d + \bar{a}\bar{b}cd)(ad + b\bar{c}d + (a + b)(\bar{c} + \bar{d}))(db\bar{c} + ad + \overline{gh + g\bar{f}(a\bar{b}\bar{c}\bar{d}e + \bar{g}h)})$$

### 1.2 Table de Karnaugh (4 pts)

Donner l'équation simplifiée de la  $f$  fonction suivante :

$\overbrace{\hspace{10em}}^a$   
 $\overbrace{\hspace{6em}}^b$   
 $\overbrace{\hspace{2em}}^c \quad \overbrace{\hspace{2em}}^c$

		abc								
		000	001	011	010	110	111	101	100	
de	e	00	1	1	1	0	0	1	1	1
		01	0	0	0	0	0	1	1	0
	d	11	0	0	0	0	0	1	1	0
		10	1	1	1	0	0	0	0	1

- Donner l'équation de  $\bar{f}$  (par une lecture sur les zéros) ;
- Quelle de  $f$  ou de  $\bar{f}$  est-elle la forme la plus coûteuse à réaliser ?

### 1.3 Exercices : Implémentations contraintes de fonctions logiques

#### 1.3.1 Question de cours

Résumer en une dizaine de lignes maximum le rôle des (dé)multiplexeurs et des (dé)codeurs.

#### 1.3.2 Applications

##### Multiplexeur

- Donner l'équation d'un multiplexeur  $8 \rightarrow 1$  ;
- Implémenter la fonction suivante à l'aide de ce multiplexeur.

$$f_3(a, b, c, d, e, f, g, h) = \bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{b}\bar{c}eh + bc\bar{e}g + \bar{a}bef$$

##### Décodeur

- Donner l'équation d'un décodeur  $3 \rightarrow 8$  ;
- Implémenter la fonction  $f_3$  à l'aide de ce décodeur.

### 1.3.3 Nand et Nor

- Réaliser  $f_3$  en Nand  $n$  entrées ;
- Réaliser  $f_3$  en Nor 2 entrées ;

## 2 Logique séquentielle (11,5 pts)

- Donner les différentes étapes d'une analyse d'un circuit séquentiel.
- Analyser le circuit suivant.

On utilisera la convention de notation des variables internes :  $Y_1, Y_2, \dots, Y_i$  : les indices croissent lorsque l'on identifie un rebouclage de haut en bas et de gauche à droite. De plus, on nommera les états stables de  $q_1, q_2, \dots, q_i$

