

Séance 10

Synthèse des circuits, codage, courses critiques

Terminer les deux derniers exercices de la séance précédente. Pour rappel:

1. Dans la table des états d'Huffman suivante:

a) Trouver un codage n'offrant pas de problèmes de course. Déterminer les fonctions de rétroactions Y1 et Y2.

b) Résoudre les problèmes de courses critiques si le codage : 1 = 00; 2 = 01; 3 = 11; 4 = 10; est imposé. Donner les expressions pour les nouveaux Y1 et Y2.

	00	01	11	10	ab	Z
1	1	1	3	-		0
2	2	2	3	4		1
3	2	1	3	3		1
4	1	-	4	4		0

2. Réduire la table primitive des états suivante pour qu'elle ne contienne plus que 4 états. Coder les états de la table réduite en ajoutant les éventuels transitoires pour éviter les courses critiques.

Calculer les fonctions de rétroaction Y₁ et Y₂.

	00	01	11	10	ab	Z
1	1	2	3	4		0
2	1	2	3	5		1
3	1	6	3	5		0
4	-	2	7	4		0
5	1	2	3	5		1
6	1	6	3	5		0
7	8	2	7	-		0
8	8	2	7	4		0

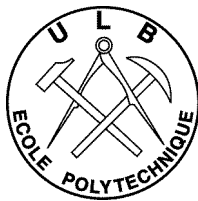
3. Pour les exercices 1 et 2 donner les expressions pour la fonction de sortie Z.

4. Pour la table de Huffman suivante, faire le codage pour éviter les courses critiques en ajoutant, si nécessaire, une variable supplémentaire. Calculer les fonctions internes et les fonctions de sortie Z₁ et Z₂.

	00	01	11	10	ab	Z ₁	Z ₂
1	1	1	2	3		0	0
2	2	1	2	2		0	1
3	2	1	4	3		1	0
4	1	4	4	4		1	1

5. Dans la table suivante, qui résulte des fusionnements divers, les valeurs de la sortie Z sont indiquées après la barre oblique dans les cas des états stable (en gras). On demande de construire la K-map de Z et de donner son expression logique.

	00	01	11	10	ab
00	00/1	01	00/1	-	
01	-	11	01/1	01/0	
11	11/0	11/0	01	01	
10	00	11	10/1	10/1	



Systèmes Logiques et Numériques

<http://www.ulb.ac.be/polytech/sln>

ELEC 212 Circuits Logiques

Année académique 2005-2006

Pour les exercices 1. 2. et 3. voir le corrigé précédent.

4. Pour la table d'Huffmann (Table 1), faire le codage pour éviter les courses critiques en ajoutant, si nécessaire une variable interne supplémentaire. Calculer les fonctions internes et les fonctions de sortie Z_1 et Z_2 .

Réponse:

Table d'état:

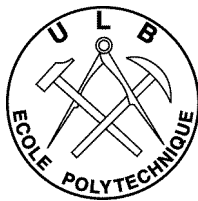
Y_1Y_2	00	01	11	10	ab	Z_1	Z_2
1	1	1	2	3		0	0
2	2	1	2	2		0	1
3	2	1	4	3		1	0
4	1	4	4	4		1	1

a)

Table d'état codé avec 1-00; 2-01; 4-11; 3-10;

Y_1Y_2	00	01	11	10	ab
1→00	00	00	01	10	
3→01	01	00	01	01	
4→11	00	11	11	11	
2→10	01	00	11	10	

Les courses en gris: les deux courses dans la même colonne, plus deux états stables. Il faut choisir un autre codage.



Systèmes Logiques et Numériques

<http://www.ulb.ac.be/polytech/sln>

ELEC 212 Circuits Logiques

Année académique 2005-2006

b)

Table d'état codé avec 1-00; 2-01; 3-11; 4-10; Courses en gris, ajout d'une variable.

$Y_1 Y_2$	00	01	11	10	ab
1→00	00	00	01	11	
2→01	01	00	01	01	
3→11	01	00	01	11	
4→10	00	10	10	10	

$Y_1 Y_2 Y_3$	00	01	11	10	ab
1→000	000	000	010	110	
2→010	010	000	010	010	
3→110	010	010	100	110	
4→100	000	100	100	100	
001	-	-	-	011	
011	-	-	-	111	
111	-	-	-	110	
101	-	-	-	-	
$Y_1 Y_2 Y_3$					

Y_1	00	01	11	10	ab
1→000	0	0	0	0	
2→010	0	0	0	0	
3→110	0	0	1	1	
4→100	0	1	1	1	
001	-	-	-	0	
011	-	-	-	1	
111	-	-	-	1	
101	-	-	-	-	
$Y_1 Y_2 Y_3$					

$$Y_1 = y_1 \bar{y}_2 b + y_1 a + y_2 y_3$$

Y_2	00	01	11	10	ab
1→000	0	0	1	0	
2→010	1	0	1	1	
3→110	1	1	0	1	
4→100	0	0	0	0	
001	-	-	-	1	
011	-	-	-	1	
111	-	-	-	1	
101	-	-	-	-	
$Y_1 Y_2 Y_3$					

$$Y_2 = y_1 y_2 \bar{a} + y_2 \bar{b} + \bar{y}_1 a b + y_3$$

Y_3	00	01	11	10	ab
1→000	0	0	0	1	
2→010	0	0	0	0	
3→110	0	0	0	0	
4→100	0	0	0	0	
001	-	-	-	1	
011	-	-	-	1	
111	-	-	-	0	
101	-	-	-	-	
$Y_1 Y_2 Y_3$					

$$Y_3 = \bar{y}_1 y_3 + \bar{y}_1 \bar{y}_2 a \bar{b}$$

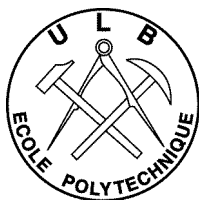
Fonctions de sortie:

Z_1	00	01	11	10	ab
1→000	0	0	0	0	
2→010	0	0	0	0	
3→110	-	-	1	1	
4→100	-	1	1	1	
001				0	
011				0	
111				-	
101					
$Y_1 Y_2 Y_3$					

$$Z_1 = y_1$$

Z_2	00	01	11	10	ab
1→000	0	0	-	0	
2→010	1	0	1	1	
3→110	-	0	-	0	
4→100	-	1	1	1	
001				0	
011				0	
111				0	
101					
$Y_1 Y_2 Y_3$					

$$Z_2 = ab + y_1 \bar{y}_2 + \bar{y}_1 y_2 \bar{y}_3 \bar{b}$$



Systèmes Logiques et Numériques

<http://www.ulb.ac.be/polytech/sln>

ELEC 212 Circuits Logiques

Année académique 2005-2006

c)

Un autre codage Table d'état codé avec une variable en plus (codage 4-00; 1-01; 2-11; 3-10):

$Y_3Y_1Y_2$	00	01	11	10	ab
4→000	001	000	000	000	
1→001	001	001	011	101	
2→011	011	001	011	011	
3→010	011	011	000	010	
100	-	-	-	-	
101	-	-	-	111	
111	-	-	-	011	
110	-	-	-	-	
$Y_3Y_1Y_2$					

Fonctions de rétroaction:

Y_3	00	01	11	10	ab
4→000	0	0	0	0	
1→001	0	0	0	1	
2→011	0	0	0	0	
3→010	0	0	0	0	
100	-	-	-	-	
101	-	-	-	1	
111	-	-	-	0	
110	-	-	-	-	
$Y_3Y_1Y_2$					

$$Y_3 = y_3\bar{y}_2y_1 + \bar{y}_1y_2ab$$

Y_1	00	01	11	10	ab
4→000	0	0	0	0	
1→001	0	0	1	0	
2→011	1	0	1	1	
3→010	1	1	0	1	
100	-	-	-	-	
101	-	-	-	1	
111	-	-	-	1	
110	-	-	-	-	
$Y_3Y_1Y_2$					

$$Y_1 = y_3 + \bar{y}_3y_1\bar{b} + y_2ab + y_1\bar{y}_2\bar{a}$$

Y_2	00	01	11	10	ab
4→000	1	0	0	0	
1→001	1	1	1	1	
2→011	1	1	1	1	
3→010	1	1	0	0	
100	-	-	-	-	
101	-	-	-	1	
111	-	-	-	1	
110	-	-	-	-	
$Y_3Y_1Y_2$					

$$Y_2 = \bar{a}\bar{b} + y_2 + y_1\bar{a}$$

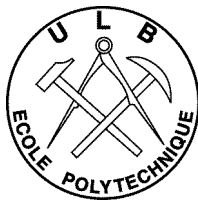
Fonctions de sortie:

Z_1	00	01	11	10	ab
000	-	1	1	1	
001	0	0	0	0	
011	0	1	0	0	
010	-	1	1	1	
100	-	-	-	-	
101	-	-	-	0	
111	-	-	-	0	
110	-	-	-	-	

$$Z_1 = \bar{y}_2 + \bar{a}by_1$$

Z_2	00	01	11	10	ab
000	-	1	1	1	
001	0	0	-	0	
011	1	0	1	1	
010	-	0	-	0	
100					
101				0	
111				-	
110					

$$Z_2 = \bar{y}_1\bar{y}_2 + ab + by_2\bar{y}_1$$



Systèmes Logiques et Numériques

<http://www.ulb.ac.be/polytech/sln>

ELEC 212 Circuits Logiques

Année académique 2005-2006

5. Dans la table suivante qui résulte de fusionnements divers, les valeurs de la sortie Z sont indiquées après la barre oblique dans les cases des états stables. On demande de construire la K-map de Z et son expression logique.

	00	01	11	10	ab
00	00/1	01	00/1	-	
01	-	11	01/1	01/0	
11	11/0	11/0	01	01	
10	00	11	10/1	10/1	

Réponse:

	00	01	11	10	ab
00	1	-	1	-	
01	-	0	1	0	
11	0	0	-	0	
10	1	-	1	1	

$$Z = ab + \bar{y}_2$$