

ESA IGELEC - novembre 1995
Contrôle de Logique

David Delfieu

3 heures - sans document

1 NUMÉRATION (3.5 pts)

1.1 Conversions (2 pts)

- Convertir en octal les nombres binaires

1101100101

0,01110101

110,0110011

- Convertir les nombres suivant 623_7 et 011011_2 en base 5.

1.2 Bases

Rechercher les bases où les équations suivantes ont un sens :

$$1 + 2 + 3 + 4 = A$$

$$1 + 2 + 3 + 4 = 20$$

$$\sqrt{41} = 5$$

$$23 + 44 + 14 + 32 = 223$$

$$\log(121) = 2$$

1.3 Représentation des nombres négatifs

- Utiliser une représentation des nombres sur 8 bits en CA_2 pour effectuer les opérations arithmétiques $14 - 39$ et $-42 - 11$
- Utiliser une représentation des nombres sur 8 bits en CA_1 pour effectuer l'opération arithmétique suivante : $12 - 7$

2 LOGIQUE COMBINATOIRE (12.5 pts)

2.1 Cours

- Donner la forme en produit du théorème du consensus ;
- Rappeler le théorème de remplacement ;
- Rappeler ce qu'est un opérateur logique complet.

2.2 Opérateur logique complet (1.5 pt)

On dispose de l'opérateur :

$$OP(A, B) = \overline{AB}$$

– Démontrer que c'est un opérateur logique complet

– Simplifier la fonction suivante et réaliser-là en OP

$$f = abc + \overline{a}bc + a\overline{b}c + ab\overline{c}$$

2.3 Simplification algébrique de fonctions logiques (2 pts)

$$F_1 = (a + b)(a + b + c + \overline{d} + e) + (\overline{d} + e)(a + b)$$

$$F_2 = (a + b)c + (\overline{a}\overline{b} + \overline{c})d$$

$$F_3 = ac + abcd + ab\overline{c}e + \overline{a}df + bdef$$

$$F_4 = abde + (\overline{a} + (\overline{b} + d)(\overline{b} + e))$$

2.4 NAND et NOR (3 pts)

Trouver la forme de la plus optimale de F en Nand et en NOR :

$$F_1 = (a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$$

Qu'en concluez-vous ?

Réaliser en NOR

$$F_2 = acd + ac\overline{e} + (d + \overline{e})ab$$

Réaliser en NAND

$$F_3 = (a + b + c)(c + \overline{a} + e)(\overline{a} + d)$$

Problème (4.5 pts)

Un système de correction électronique à pour objet de détecter si un élève a obtenu une note supérieure ou égale à 12. Le questionnaire contient 5 questions :

a (2 pts), b(3 pts), c (4 pts), d (4 pts), e (7 pts)

Le résultats de la correction de chaque question est binaire, la réponse est juste ou fausse, et donc la correction correspond au barème indiqué ou à 0 points.

Réaliser ce système, à l'aide de composants NOR, et ceci évidemment, avec le moins de composant possible (la fonction devant être au préalable simplifiée au maximum).

- Réaliser la fonction permettant de détecter les notes inférieures ou égales à 7

II LOGIQUE SÉQUENTIELLE (5 pts)

Problème d'analyse de circuit séquentiel : (5 pts)

