

Contrôle de logique et automatismes

 (Durée 3 heures, sans documents, sans calculatrices)
 (Barème sur 20 + 2 pts de question bonus)

I NUMÉRATION (1,5 pts)

- a - Considérons des nombres représentés en CA_1 :

On réalise des opérations arithmétiques (+/-) entre $|A|$ et $|B|$. Montrer les cas où une correction du résultat s'impose.

- b - Faire le bilan des avantages et des inconvénients du CA_2 et du CA_1

II LOGIQUE COMBINATOIRE
Exercice1 : Karnaugh (1,5 pts)

Simplifier à l'aide d'une table de Karnaugh la fonction suivante

$f(a,b,c,d,e) = \sum_m(0,3,4,6,7,14,17,18,21,22,25,26,29,30)$
 (ab en lignes poids $2^4, 2^3$, cde en colonnes poids $2^2, 2^1, 2^0$)

Exercice 2 : Méthode algébrique (3 pts)

Simplifier de manière algébrique

$$E_1 = (X + a + b)(X + \bar{a})$$

$$E_2 = (a + bc + d + e)(aa + bc + \bar{e})$$

$$E_3 = (a + bc + \bar{e})(\bar{a}b + e)(a + bc + \bar{a}b)$$

$$E_4 = a + bc + (ae + \bar{a}\bar{b}efg + bc\bar{e})(abcde + \bar{a}\bar{b}e + \bar{c}\bar{d}fg)$$

Exercice 3 : Réalisation contrainte (3 pts)

On dispose d'un multiplexeur 8->1 (3 entrées de commande) et de quelques portes logiques.

Réaliser la fonction suivante

$$f(a,b,c,d,e) = \bar{a}cde + abd + \bar{b}cd + ace + acd$$

PROBLÈME (3.5 PTS)

Réaliser un système qui transforme une représentation DCBN en « DCBN EXCESS 3 ».

III LOGIQUE SÉQUENTIELLE

Exercice 3 : Séquenceur (3 pts)

Réaliser un séquenceur qui donne la séquence suivante :

1,3,5,7,9,11,13,15,1, ...

Problème d'analyse de circuit séquentiel (4,5 pts)

IV BONUS (QUESTION FACULTATIVE)

Raisonnement logique (2 pts)

Dans un groupe d'étudiant de première année de l'ESA, deux d'entre eux discutent :

- L'un :

« Si tu prends deux étudiants de ce groupe au hasard, alors il en existe un troisième qui les connaît tous les deux »

- L'autre qui est un bon observateur réplique :

« Mais il n'en existe aucun qui connaît tout le monde »

Quel le nombre minimum d'étudiants pour un groupe qui vérifierait ces deux propriétés ?

Soit n la valeur trouvée, vous montrerez que pour $n-1$, on n'est obligé d'avoir quelqu'un dans le groupe qui connaît tout le monde tandis que pour n les 2 propriétés seront vérifiées.