

Contrôle de logique et automatismes

(Durée 3 heures 30 minutes, sans documents, sans calculatrices,
sans tam-tam, ta-too, etc...)

I NUMÉRATION

(Table des puissances de 2)

0	1	1,0000000000
1	2	0,5000000000
2	4	0,2500000000
3	8	0,1250000000
4	16	0,0625000000
5	32	0,0312500000
6	64	0,0156250000
7	128	0,0078125000
8	256	0,0039062500
9	512	0,0019531250
10	1024	0,0009765625

- Convertir le nombre 01010011001,11 (exprimé en base 2) en base 16
- Convertir en base 16 le nombre 12,481
- réaliser les opérations suivantes, déterminez au vues de ces opérations le format de stockage des données.

$$127+3$$

$$-127-1$$

$$-120+43$$

- Rechercher la base où l'équation suivante a un sens :

$$\sqrt{441}=11 \quad (11 \text{ est exprimé en base } 10)$$

II LOGIQUE COMBINATOIRE

Exercice1 : Karnaugh

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

$$f(a,b,c,d,e)=\sum_m(0,1,3,5,7,9,16,17,23,24,25,27,28,30,31)$$

Exercice 2: Méthode algébrique

Simplifier de manière algébriques

$$E_1=ae+bce+(a+bc)e(d+f+g)$$

$$E_2=\mathbf{ab}+\mathbf{cdf}+(\mathbf{a+b})(\mathbf{c+d+f})(\mathbf{g+df})$$

$$E_3 = (a+b+c+d)(a+b+c+d)(a+b+c+e)(a+b+c+e)$$

$$E_4 = (a+b)(c+f) + abfg + (c+f)fg$$

Exercice 3 : Opérateur logique complet

On dispose de l'opérateur $OP(A,B)=A+B$

- Démontrer que c'est un opérateur logique complet
- $F = ae + bce$ réaliser cette fonction en NAND et en NOR

PROBLÈME

On désire concevoir un sous-système d'un distributeur de billets à carte bancaire qui fonctionne de manière suivante :

- On peut demander une somme d'argent de 100 à 1000 francs par unité de 100 F
- Le sous-système de saisie fournit au système à concevoir, 4 variables B,C,D,E codant en binaire le nombre d'unité (de 100 F) que l'utilisateur a demandé.

Exemple : Si l'utilisateur demande 700 F $\Rightarrow B,C,D,E = 0111$

- Une entrée supplémentaire A est à un lorsque l'utilisateur a introduit correctement sa carte et a donné le bon code.
- En sortie, on a 4 sous-systèmes commandés par les symboles C, 2C, 5C, 2*C qui permettent respectivement de distribuer un billet de 100 F, un billet de 200 F, un billet de 500F et successivement deux billets de 100F.
- En règle générale on effectue toute distribution, si le code est bon et cette distribution doit comporter au moins un billet de 100 F. Si plusieurs solutions sont possibles (ces solutions contenant au moins un billet de 100 F) alors on choisit celle, qui comportent le moins de billets à fournir.

Ecrire les équations correspondant à ce sous-système, et donner leurs expressions à l'aide de NAND.

III LOGIQUE SÉQUENTIELLE

Problème d'analyse de circuit séquentiel :

On demande à partir du circuit suivant (voir page suivante) l'obtention de l'automate final mais non son interprétation.

