

## Partiel S4-CLM Mars 2010

Tous documents autorisés - Calculatrices Autorisées  
Les questions sont indépendantes. Durée 2h

### Représentation des entiers [5 pts]

- Q1. Quels sont le plus grand et le petit nombre représentables sur 7 bits en complément à 2 ?
- Q2. On considère la représentation en complément à 2 sur 8 bits. Donner la représentation binaire et son équivalent hexadécimal des nombres décimaux 71 et -89.
- Q3. Effectuer les additions suivantes sur 8 bits comme effectuées par un additionneur ; indiquer la retenue. On donnera **uniquement** les résultats en hexadécimal, pas le détail de l'opération.  
 $0x44 + 0x11$        $0x77 + 0x22$        $0x14 + 0xC0$        $0xC0 + 0xC0$        $0xC0 + 0xFF$
- Q4. Dans quels cas l'opération fournit-elle un résultat correct en représentation en complément à 2 ? en représentation en naturels ?

### Représentation des réels [3 pts]

On considère la représentation IEEE 754 des flottants simple précision.

- Q5. Donner l'écriture décimale du réel  $x$  représenté par  $0x43120000$ .
- Q6. Représenter -9,875 (Indication :  $9,875 = 8 + 1 + 7/8$ ).

### Réalisation de fonctions logiques [7 pts]

On considère les entiers de 0 à 15 représentés sur 4 bits  $e_3 e_2 e_1 e_0$ . La fonction  $F$  vaut 1 pour les nombres premiers, donc  $F = m_1 + m_2 + m_3 + m_5 + m_7 + m_{11} + m_{13}$ . La fonction  $G$  vaut 1 pour les nombres premiers strictement inférieurs à 5. La fonction  $H$  vaut 1 pour les nombres premiers ou ceux multiples de 2.

- Q7. Donner :
- une forme réduite de  $F$  (on pourra utiliser un diagramme de Karnaugh) ;
  - une expression de cette forme réduite utilisant uniquement des NAND et la complémentation.
- On ne demande pas de schéma.
- Q8. Donner la forme disjonctive normale de  $G$  et la forme conjonctive normale de  $H$ .
- Q9. Réaliser la fonction  $F$  avec un multiplexeur, en supposant qu'on dispose en entrée des  $e_i$ , des  $\bar{e}_i$ , de 0 et de 1.
- Q10. On dispose d'un (et d'un seul) additionneur 8 bits : entrées  $a$  et  $b$  sur 8 bits, sortie  $s$  sur 8 bits, retenue d'entrée  $r$  et retenue de sortie  $c$ , et de portes logiques. Compléter le schéma de la figure 2 pour réaliser un circuit de type UAL :
- entrées  $A$  et  $B$  sur 8 bits, sortie  $S$  sur 8 bits, entrée de commande  $T$  sur 1 bit, sorties  $N$ ,  $O$ ,  $C$  sur 1 bit.  $N = 1$  si  $S$  est négatif ;  $O = 1$  s'il y a overflow (résultat erroné en interprétation signée) et  $C = 1$  s'il y a une retenue.

- Si  $T = 0$ , fonction additionneur
- Si  $T = 1$ , fonction soustracteur

### Compteurs et automates [5 pts]

Q11. On veut réaliser un décompteur par pas de 2, dont le cycle d'états est

$$(15, 13, 11, 9, 7, 5, 3, 1),$$

en utilisant des bascules D.

- Combien faut-il de bascules D ?
- Donner la table de transition (table de vérité des  $D_i$  en fonction des  $Q_i$ ).
- Que se passe-t-il si le compteur est initialisé dans un état n'appartenant pas au cycle ?

Q12. Réaliser l'automate de Moore correspondant à la figure 1. On donnera :

- le nombre de bascules D nécessaires ;
- la table de transition, en utilisant le symbole  $x$  pour les entrées indifférentes.

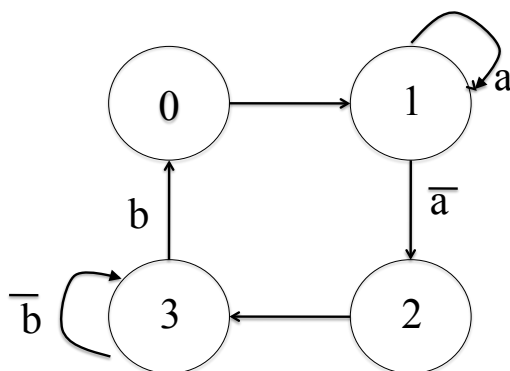


FIGURE 1 – Automate

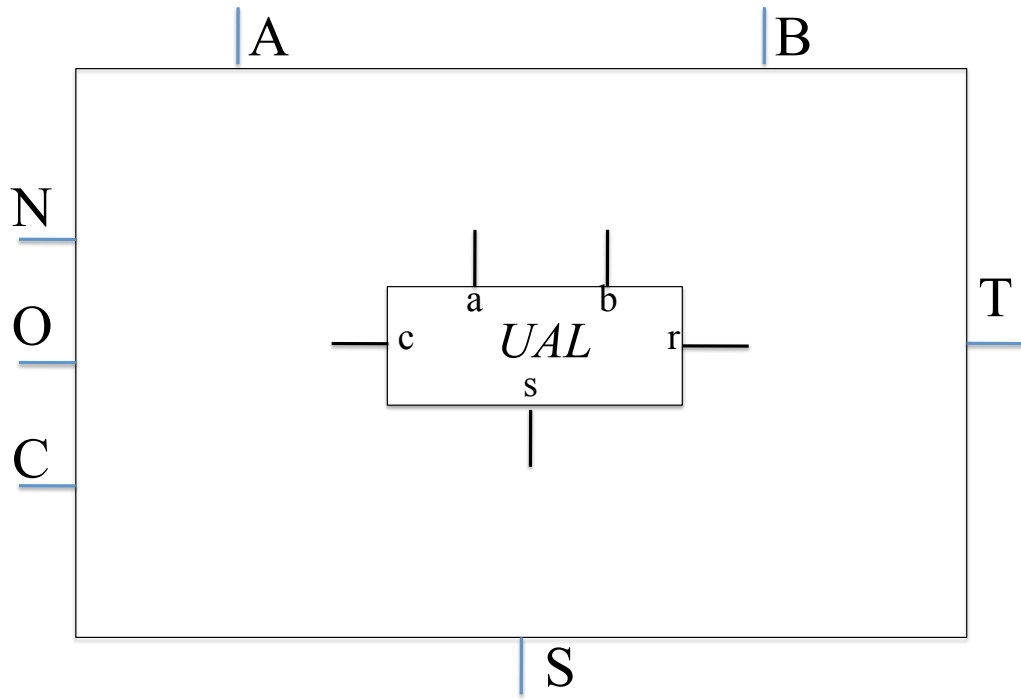


FIGURE 2 – UAL