

# Rattrapage

## Circuits et architecture des ordinateurs

— Master d'informatique —

Juin 2011, durée 2h.

L'examen se compose de quatre exercices indépendants. Les documents sont interdits à l'exception d'une feuille de mémento.

4/4 ▶ **Exercice 1** On considère des entiers codés sur 8 bits en complément à 2. Pour chacun des codages suivants écrits en binaire, donner la valeur en décimal.

Binaire	Décimal
0000 0000	
1111 1111	
1111 1110	
1010 1010	
0101 0101	

6/6 ▶ **Exercice 2** On considère une fonction prenant en entrée  $k$  bits  $A_1, \dots, A_k$  à valeurs 0 ou 1 et retournant un bit  $S$  à valeur 0 ou 1. Cette fonction est définie de la manière suivante. On note  $s$  la somme des entrées  $A_1, \dots, A_k$ , qui est aussi le nombre d'entrées égales à 1. La sortie  $S$  de la fonction vaut 0 si  $s = 0$  et vaut  $A_s$  sinon.

2/6 a) On prend  $k = 2$  dans cette question. Remplir le tableau ci-dessous.

$A_1$	$A_2$	$s$	$S$
0	0		
1	0		
0	1		
1	1		

2/6 En déduire une expression (très) simple de  $S$  en fonction des entrées.

b) On prend  $k = 3$  dans cette question. Procéder comme à la question précédente pour trouver une expression simple de la sortie. Construire aussi un circuit qui calcule la sortie  $S$  en fonction des entrées. Quel circuit reconnaît-on ?

2/6 c) Faire de même avec  $k = 4$ . Le circuit construit peut utiliser le circuit trouvée à la question précédente comme brique élémentaire.

5/5

► **Exercice 3** On considère le fragment de programme suivant écrit en assembleur LC-3.

```

        .ORIG x3000
myst:  1  NOT R1,R1
        2  ADD R0,R0,R1
        3  NOT R0,R0
        4  ADD R1,R1,R0
        5  NOT R1,R1
        6  ADD R0,R0,R1
        RET
        .END

```

- 2/5 a) On suppose que les contenus des registres R0 et R1 sont respectivement 0 et 1 au début du fragment. Quels sont les contenus des registres R0 et R1 après l'exécution des instructions du fragment de programme ?
- 2/5 b) Reprendre la question précédente avec les valeurs 1 et 12.
- 3/5 c) On suppose que les contenus des registres R0 et R1 sont respectivement  $m$  et  $n$  au début du fragment. Donner les contenus de ces deux registres après l'exécution de chaque instruction du fragment de programme. Remplir le tableau suivant.

Instruction	R0	R1
Au départ	$m$	$n$
NOT R1,R1		
ADD R0,R0,R1		
NOT R0,R0		
ADD R1,R1,R0		
NOT R1,R1		
ADD R0,R0,R1		

1/5 d) Quel est l'effet du fragment de programme ?

(3/5) ► **Exercice 4** L'objectif de cet exercice est d'écrire un petit programme en assembleur LC-3. Avant d'écrire ce programme, il est impératif de décrire l'algorithme utilisé. Tout programme donné sans explication ne sera pas corrigé.

Écrire une routine qui renverse une chaîne de caractères terminée par 0 comme en C. Si la routine reçoit la chaîne Architecture, elle doit retourner erutcetihcrA. La routine reçoit l'adresse de la chaîne en R0. Le renversement doit être effectué en place.

ARCHITECTURE

( ) inverse