

ENSEEIHT - 1<sup>ère</sup> année Sciences du numérique  
Contrôle d'architecture des ordinateurs - 10 janvier 2018  
Durée : 1 heure - Tous documents autorisés

## Codage des informations

Soient les deux mots binaires suivants :

$$A = 10001010$$

$$B = 01010101$$

Dans cet exercice, on suppose que le codage de tous les nombres est sur 8 bits.

1. Supposons que ces deux mots représentent le codage sur 8 bits de deux entiers non signés.
  - (a) Quel est le codage sur 8 bits du nombre  $S$  représentant  $A + B$  ?
  - (b) Quelle est la valeur décimale de  $S$  ?
  - (c) Quel est le codage sur 8 bits du nombre  $D$  représentant  $A - B$  ?
  - (d) Quelle est la valeur décimale de  $D$  ?
2. Supposons que ces deux mots représentent le codage sur 8 bits de deux entiers signés codés en complément à deux.
  - (a) Quel est le codage sur 8 bits du nombre  $S'$  représentant  $A + B$  ?
  - (b) Quelle est la valeur décimale de  $S'$  ?
  - (c) Quel est le codage sur 8 bits du nombre  $D'$  représentant  $A - B$  ?
  - (d) Quelle est la valeur décimale de  $D'$  ?

## Calcul du n<sup>ième</sup> terme de la suite de Fibonacci

La suite de Fibonacci est définie de la manière suivante:

$$F(0) = 1$$

$$F(1) = 1$$

$$F(i) = F(i - 1) + F(i - 2) \text{ pour } i \geq 2$$

L'algorithme suivant permet de calculer  $F(n)$ .

```
A ← 1;
B ← 1;
Pour i de 2 à n faire
    C ← A + B;
    A ← B;
    B ← C;
FinPour;
Resultat ← B;
```

1. Ecrire un sous-programme en assembleur CRAPS qui calcule  $F(N)$ . On supposera que  $N$  est dans `%r1` et que le résultat est placé dans `%r2`.
2. Ecrire un programme utilisant le sous-programme précédent, dans lequel la valeur de  $N$  est lue sur les interrupteurs et le résultat présenté sur les afficheurs 7 segments. Le programme mettra à jour le résultat à chaque fois que la valeur sur les interrupteurs changera. La valeur courantes des interrupteurs est obtenue par une lecture à l'adresse mémoire `0x90000000`.

## Somme des $N$ premiers entiers

1. Ecrire un programme en assembleur CRAPS qui stocke dans un tableau  $T$  de  $N + 1$  éléments chacune des sommes des  $N$  premiers entiers :

$$T[i] = \sum_{i=0}^N i \quad \text{pour } 0 \leq i \leq N$$

2. Compléter le programme pour que, à chaque fois que l'utilisateur appuie sur le bouton 3, la somme des  $cpt$  premiers entiers soit présentée sur les afficheurs 7 segments,  $cpt$  étant un compteur qui parcourt cycliquement et en continu les valeurs entre 0 et  $N$ . Le programme inclut donc une boucle infinie qui, à chaque itération, incrémente la valeur du compteur  $cpt$ .