

## FONDEMENTS DE LA PROGRAMMATION

MASTER 1 INFORMATIQUE 2017-2018  
INSTITUT GALILÉE - UNIVERSITÉ PARIS 13

Paulin de Naurois - Domenico Ruoppolo  
(d'après un cours par Virgil Mogbil et Pierre Boudes)

### TD 2: MACHINE À COMPTEURS (MC) ET MACHINE À ADRESSAGE INDIRECT (SRAM)

**Exercice 3.** Décrire une MC pour calculer la fonction multiplication  $(x, y) \mapsto xy$ , en traitant d'abord le cas  $x, y > 0$  (le cas générale nécessite de modifier l'algorithme pour ce dernier).

**Solution.** D'abord on définit une sous-MC pour l'affectation  $Y := Y + Z$ :

```
1: if Z = 0 goto 5 else 2
2: Z := Z ÷ 1
3: Y := Y + 1
4: goto 1
5:
```

À remarquer que cette somme marche aussi pour des termes nuls. Maintenant la multiplication de deux termes non nuls (pris en entrée dans les compteurs  $X_0$  et  $X_1$ ) est

```
1: X2 := X0
2: if X1 = 0 goto 6 else 3
3: X1 := X1 ÷ 1
4: X0 := X0 + X2
5: goto 1
6:
```

On a utilisé un compteur auxiliaire  $X_2$  parce que la macro somme définie auparavant fait  $Y := Y + Z$  et non  $Y := Y + Y$ .

Cette MC ne marche pas dans le cas  $X_1 = 0$ . Pour le cas général il faut donc ajouter un petit test au début.

**Exercice 5.** Décrire une SRAM qui teste si dans une séquence d'entiers non nuls (non plus longue de 5000 éléments) il y a un 2. Pouvez-vous le faire par une CM?

**Solution.** On sait que les registres  $X_{5001}$  et  $X_{5002}$  sont vides. On va donc pouvoir les utiliser. On les nomme  $P = X_{5001}$  et  $E = X_{5002}$  pour la commodité. On utilise  $P$  comme pointeur qui pointe l'élément à tester. Tel élément est placé dans  $E$  afin d'être testé:

```
1: E := <P>
2: if E = 0 goto 9 else 3
3: E := E ÷ 1
2: if E = 0 goto 7 else 5
5: E := E ÷ 1
6: if E = 0 goto 11 else 6
7: P := P + 1
8: goto 1
9: X0 := 0 (en cas d'échec)
10: goto 12
11: X0 := 1 (en cas de succès)
12:
```