

## Drones, Systèmes Télé-opérés, Essaims – Fiche de TD - Serge Chaumette

---

### Gamma

Réponses à rendre dans Modeles/gamma/

#### Exercice 1

On s'intéresse ici à la manipulation de vecteurs. La donnée élémentaire considérée est la cellule de vecteur.

- a. Donner un programme Gamma (ensemble initial, conditions de réaction, actions et ensemble final) qui calcule la somme de deux vecteurs de longueur  $n$ .
  1. Dans un premier temps chaque molécule portera le triplet (#vecteur – i.e. numéro de vecteur -, indice, valeur à l'indice  $i$ ) i.e.  $(\#v, i, v)$
  2. Toutes les informations portées par les molécules comme indiqué dans la question a. sont-elles utiles ?
- b. Donner l'invariant de ce programme et justifier qu'il termine.
- c. Modifiez votre programme Gamma de sorte à ce qu'il puisse calculer la somme de trois vecteurs.

#### Exercice 2

On s'intéresse ici à la manipulation des mots. La donnée élémentaire considérée est la lettre.

- a. Donner un programme Gamma qui calcule le mot miroir d'un mot donné de longueur  $2n$ ,  $n$  donné et fixe.
- b. Donner l'invariant de ce programme et justifier qu'il termine. On notera, si besoin est,  $\sim m$  le mot miroir de  $m$  et  $.$  la concaténation de lettres et/ou de mots.

Remarque : Un invariant doit aider à montrer que le résultat final est atteint lorsque plus aucune réaction n'est possible. Ainsi, la formule  $|X.i=0| + |X.i=1|=2n$  est bien un invariant mais il n'aide à prouver que le programme réalise la fonction attendue.

#### Exercice 3

On s'intéresse ici à la manipulation d'images. La donnée élémentaire considérée est le pixel.

- a. Donner un programme Gamma qui produit le négatif (1 pixel noir devient blanc et un pixel blanc devient noir) d'une image de dimension  $N \times N$  ( $N$  donné et fixe) composée de pixels noirs et de pixels blancs. On ne cherchera pas à conserver l'image initiale, en revanche on fera en sorte que l'image résultante soit dans un format comparable à celui de l'image initiale.

- b. Donner l'invariant de ce programme et justifier qu'il termine.

#### **Exercice 4**

On s'intéresse ici à la manipulation d'un mot de longueur N donné construit sur l'alphabet constitué des caractères suivants : 'A', 'E', 'N', 'O', 'B', ' '. La donnée élémentaire considérée est le caractère.

- a. Donner un programme Gamma qui produit le message chiffré par décalage – on parle aussi de chiffre de César - du message initial (on prendra 3 comme valeur de clef) .
- b. Quelles sont les particules restant à la fin de l'exécution de votre programme avec le message initial suivant « BONNE ANNEE » ?
- c. Donner l'invariant du programme proposé à la question a. et justifier qu'il termine.

#### **Exercice 5**

On s'intéresse ici à la mise œuvre d'une machine Gamma.

- a. Implémenter un interpréteur Gamma. On codera en particulier pour cela une classe abstraite Java que l'on appellera GammaProgram disposant en particulier de deux interfaces Predicat et Action :

```
abstract class GammaProgram<Molecule>{  
    [...]   
    abstract Boolean Predicat(Molecule m1, Molecule m2) ;  
    [...]   
    abstract void Action(Molecule m1, Molecule m2) ;  
    [...]   
}
```

- b. Faire fonctionner l'interpréteur développé à la question a. avec les programmes de tri par insertion et d'extraction de nombres premiers vus en cours.

#### **Exercice 6**

Ecrire un programme Gamma qui réalise le produit scalaire de deux vecteurs de longueur n.