

# ENONCÉ DU TP 3

Printemps 2021

## But du TP

Le but de ce TP est, avec le langage D, est d'implanter un algorithme d'élection de leader dans un anneau anonyme.

## Utiliser le langage D (rappels)

L'utilisation du langage D sur votre poste est très simple. Il suffit :

1. d'être sous Linux (de préférence) ;
2. d'écrire votre programme avec votre éditeur de texte favori et de le sauvegarder dans un fichier portant l'extension `.d` ;
3. de compiler le programme dans un `xterm` avec la commande suivante :  
`dmd -of=nomExecutable nomDuProgramme.d` ;
4. d'exécuter l'exécutable généré (`./nomExecutable`).

Si vous n'avez pas réussi à installer le compilateur `dmd` sur votre poste, vous pouvez :

- exécuter votre programme à distance ici : <https://run.dlang.io/>
- exécuter votre programme sur les machines du Nautibus via la commande :  
`ssh p1xxxxxx@linuxetu.univ-lyon1.fr -J pxxxxxx@xxx.xxx.xxx.xxx`

## 1 Exercice - Anneau unidirectionnel anonyme : algorithme d'Itai-Rodeh

**Question 1** Quelles sont les hypothèses sur les identifiants de l'algorithme d'Itai-Rodeh, vu en cours, pour élire un leader dans un anneau unidirectionnel anonyme (anonyme est à comprendre ici dans le sens qu'il n'est pas possible de différencier (tous) les nœuds) ?

**Question 2** Quelle information importante doit être connue de chaque nœud au tout début de l'algorithme? Qu'est-ce que cela implique sur les informations qui doivent être communiquées du processus père aux processus fils qui constituent le système distribué si on ne veut pas que ce soit le système distribué qui détermine cette information?

**Question 3** Comment construire un anneau unidirectionnel anonyme?

**Question 4** Donnez un exemple d'exécution de l'algorithme sur l'anneau à 4 nœuds :  $1 \rightarrow 0 \rightarrow 1 \rightarrow 2$  (le dernier nœud bouclant sur le 1er) avec  $k$  égal à 7 ( $[1; k]$  étant l'intervalle de tirage des identifiants pour chaque nœud).

**Question 5** Implantez l'algorithme d'Itai-Rodeh.

**Question 6** Mesurez expérimentalement le nombre de messages échangés sur 100 exécutions de votre programme sur un anneau de 20 nœuds. Quel est le meilleur cas? Quel est le pire cas? Quel est le nombre moyen de messages échangés?

**Question 7** Comparez le nombre moyens de messages échangés avec les résultats obtenus pour l'algorithme de Chang-Roberts. Concluez.

## 2 Exercice optionnel - Coloriage dans un graphe

Cet exercice n'est pas obligatoire dans le cadre du TP3.

**Question 1** Construisez une topologie en grille où les liens sont bidirectionnels. Dans une telle topologie, chaque nœud qui n'est pas à la frontière de la grille a pour voisins les nœuds se trouvant au dessus, en-dessous, à gauche et à droite de lui.

**Question 2** Implantez l'algorithme de coloriage glouton.

**Question 3** Mesurez expérimentalement le nombre de couleurs allouées par votre algorithme. Est-ce que le nombre de couleurs varie entre une grille de  $5 \times 5$ , une grille de  $10 \times 10$  et une grille de  $20 \times 20$  ? Justifiez les résultats que vous avez obtenus expérimentalement.

**Question 4** Mesurez expérimentalement le nombre de phases utilisées par votre programme pour réaliser le coloriage sur 200 exécutions de votre programme sur une grille de  $20 \times 20$  et

donnez la distribution des valeurs obtenues sur le nombre de phases.