

TP PSIA: Peersim

Sergey Legtchenko
sergey.legtchenko@lip6.fr

1 Enoncé (4 heures de TP) :

En raison de l'épidémie de grippe A, une ville de 10000 habitants souhaite commander une étude épidémiologique sur la propagation du virus au sein de ses habitants. Le modèle de propagation retenu est le suivant :

- Le virus se transmet uniquement de proche en proche entre personnes qui se trouvent régulièrement en contact.
- On considère qu'un habitant de la ville est régulièrement en contact avec au minimum 8 personnes et au maximum 15 personnes différentes.
- La période d'incubation du virus se situe entre 2 et 7 jours.
- La probabilité pour une personne d'être contaminée au contact d'un malade est de 0.25
- Une personne malade peut retomber malade avec une probabilité de 0.01
- La guérison d'une personne malade survient entre 8 et 20 jours après la fin de l'incubation.
- La probabilité pour une personne contaminée de mourir à l'issue de la contamination est de 0.02
- On mène l'expérience sur 12 mois.

Vous êtes en charge de fournir une estimation de la progression du virus. Il est d'abord nécessaire de construire le graphe de voisinage (*"tissu social"*) de la population. Il faudra ensuite modéliser la propagation du virus de manière à être conforme au modèle énoncé ci-dessus. On considère qu'à l'initialisation, cinq personnes prises au hasard dans le graphe attrapent le virus.

Pour cela vous utiliserez le simulateur Peersim. Chaque personne est représentée par un nœud. Le voisinage du graphe est déterminé à l'initialisation de façon aléatoire de manière à respecter le modèle (chaque nœud doit posséder entre 8 et 15 voisins). On considère qu'un nœud a été contaminé lorsqu'il a reçu un message de contamination.

Questions (première partie) :

1. Modéliser le tissu social de la ville.
2. Modéliser la contamination avec les paramètres de base du modèle

Vous devrez fournir les informations suivantes :

- Une courbe d'évolution du nombre de personnes contaminées au cours du temps.

- Le taux de mortalité final dans la population.

La mairie souhaite prendre des mesures pour enrayer l'épidémie. En particulier, la vaccination partielle de la population est envisagée.

Questions (deuxième partie) :

1. Fournir une courbe du taux de **contamination** maximal en fonction du pourcentage de population vaccinée¹.
2. Fournir une courbe du taux de **mortalité** maximal en fonction du pourcentage de la population vaccinée.

En plus du code source et des courbes, vous fournirez un rapide compte rendu (une dizaine de lignes) énumérant les difficultés rencontrées.

Remarques quant à la récupération des résultats :

- Pour mesurer l'évolution du système, il est nécessaire de définir un module de contrôle. Cela se fait de la même manière que pour les modules d'initialisation (cf. cours), il suffit de remplacer le mot clé `init` par `control`. Les modules de contrôle étant périodiques, il faut également préciser leur période.
Ceci est fait dans le fichier de configuration à l'aide du mot clé `step` :

```
# : : : : Module de controle : : : :  
control.monModule MaClasseControle  
control.monModule.step valeur_de_la_periode
```
- Pour effectuer les mesures qui dépendent du temps, utiliser `CommonState.getTime()` qui retourne le temps simulé courant.
- En raison du caractère aléatoire de l'expérience, il est nécessaire de faire une moyenne sur au moins 10 iterations du simulateur pour chaque valeur pour que les valeurs aient une signification.
- Pour générer des courbes à partir des données de simulation, vous pourrez vous aider `gnuplot`. Cependant, un simple tableau peut faire l'affaire si la prise en main de `gnuplot` vous semble difficile.
- Enfin, Peersim est bien documenté. Il existe notamment une javadoc à cette adresse : <http://peersim.sourceforge.net/doc/index.html>

¹ie. sur toute la durée de l'expérience, retenir le maximum du nombre de contaminés et faire évoluer cette donnée en fonction du pourcentage de vaccinés