

Projet de Simulation

Analyse d'un cyber café

1. Le projet est à faire en binôme
2. Il faut rendre un tar (ou zip) du répertoire contenant les fichiers nécessaires à l'exécution de votre programme et un **compte-rendu** au format pdf.
3. Ce fichier tar devra s'appeler `NOM1--NOM2.tar` ou `NOM1--NOM2.zip`, `NOM1` et `NOM2` étant les noms de famille des deux membres du binômes.
4. Le projet est à déposer sur e-campus avant le mercredi 29 mai 2019 23h59.
5. Une soutenance aura lieu le 30 ou 31 mai 2019.

1 Objectif

L'objectif principal de ce projet est de programmer un simulateur à événements discrets et de faire des mesures d'évaluation de performances.

2 Description du modèle

Dans un cyber café il y a N ordinateurs. Le patron hésite entre plusieurs modes de fonctionnement pour donner accès aux ordinateurs. Il a constaté que les inter-arrivées des clients suivent une loi exponentielle de paramètre λ et donc de moyenne $\frac{1}{\lambda}$. Il a également constaté que les clients utilisent les ordinateurs pendant une durée qui suit une loi exponentielle de paramètre μ et donc de moyenne $\frac{1}{\mu}$. Il veut tester trois modes de fonctionnement : quand un client arrive :

1. le patron donne au client un ticket numéroté.
Dès qu'un ordinateur se libère la personne en attente avec le plus petit numéro de ticket accède à l'ordinateur.
2. le patron choisit au hasard, uniformément un ordinateur parmi les N puis il donne au client un ticket numéroté pour l'ordinateur choisi.
Dès que le client d'un ordinateur a fini, c'est le client qui a le plus petit numéro parmi ceux affecté à cet ordinateur qui prend la place.
3. le client choisit l'ordinateur avec le moins d'attente puis le patron donne au client un ticket numéroté pour l'ordinateur choisi.
Dès que le client d'un ordinateur a fini, c'est le client qui a le plus petit numéro parmi ceux affecté à cet ordinateur qui prend la place.

Les tickets sont numérotés en ordre croissant et le patron les donne en ordre croissant.

3 Valeur des paramètres

- Le nombre d'ordinateurs N est fixé à 10.
- μ est fixé à 1 heure.
- λ est le paramètre à faire varier.

4 Ce que le patron veut calculer

Pour chacun des trois modes de fonctionnement et pour un λ fixé, le patron veut calculer le temps moyen d'attente des clients (noté $E[A]$) et le 90 percentile du temps d'attente (noté $t_{90}[A]$).

Le patron veut faire varier λ et donc voir comment évoluent $E[A]$ et $t_{90}[A]$ en fonction de λ pour les trois modes.

5 Travail à réaliser

5.1 Travail d'implémentation

Vous devez :

- Écrire un fichier d'entrée nommé `lambda.txt` contenant les différentes valeurs de λ pour lesquelles on veut faire la simulation.
- Implémenter un (ou plusieurs) programme qui prend un argument le fichier `lambda.txt` et donne en sortie trois fichiers (un pour chaque mode) contenant sur chaque ligne : la valeur de λ et la valeur de $E[A]$ et la valeur de $t_{90}[A]$. Si à l'issue d'une simulation la valeur de $E[A]$ ou celle de $t_{90}[A]$ ne s'est pas stabilisée, vous mettrez alors dans le fichier de résultat un -1 pour la valeur de ce résultat pour signifier qu'il n'a pas été calculé.
- Implémenter en utilisant R-project ou gnuplot la création de courbes permettant de visualiser l'évolution des deux mesures en fonction de λ et pour les trois modes. A vous de définir les courbes pertinentes.
- Un Makefile permettant d'enchaîner automatiquement la simulation et la création des courbes à partir du fichier `lambda.txt`.

5.2 Travail théorique

Pour chacun des trois modes, donnez un modèle à base de file d'attente ou de chaîne de Markov. Pour les modèles que vous savez résoudre, exprimer $E[A]$ et $t_{90}[A]$ en fonction de λ . Pouvez-vous calculer la limite de stabilité ou en encadrement de celle-ci ?

5.3 Travail d'analyse

En fonction des courbes et des résultats théoriques, donner une analyse des résultats.

5.4 Compte-rendu

Vous devez fournir un compte-rendu en pdf avec :

- Vos noms prénoms et numéros d'étudiant.
- Un rappel en 3 lignes du sujet.
- Une explication en au plus une de page de la programmation que vous avez faite.
- Des courbes issus de votre simulation. Ces courbes doivent être expliquées.
- Les résultats théoriques expliqués et justifiés.
- L'analyse des résultats.