

ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION I - PROJET

SIMULATION ET ÉTUDE D'UN CENTRE D'APPEL

Le but est de simuler le temps d'attente des clients d'un centre d'appel et de calculer des indicateurs de performance.

Le système a les caractéristiques suivantes :

- Les clients appellent à des instants aléatoires. L'intervalle de temps séparant l'arrivée de deux clients successifs est un nombre aléatoire modélisé par une loi exponentielle de paramètre λ , qui représente la fréquence d'arrivée. Voir en annexe.
- Les clients sont mis dans une file d'attente et seront servis dans l'ordre d'arrivée (en fonction de la disponibilité des opérateurs).
- Le centre est composé d'un ou plusieurs opérateurs. Lorsqu'un opérateur devient libre, il prend le premier client présent dans la file.
- Lorsqu'un client est pris en charge par un opérateur, l'échange a une durée aléatoire, qui suit une loi uniforme sur l'intervalle $[\text{minsrv}, \text{maxsrv}]$.
- Les clients peuvent appeler de 8h à 19h. Tout appel entre ces horaires est accepté et pris en charge jusqu'à la fin de son service.

Travail demandé

Il s'agit d'écrire un programme en langage C, qui simule la file d'attente en fonction des paramètres λ (fréquence d'arrivée), $[\text{minsrv}, \text{maxsrv}]$ (durées limites du service) et nombre d'opérateurs.

Le programme propose les fonctionnalités suivantes :

1. Simulation d'une journée et enregistrement dans un fichier de la liste des clients et des informations relatives à leur service : heure d'arrivée, durée d'attente, heure du début de service, heure de fin de service.
2. Simulation sur un horizon de temps de plusieurs jours et évaluation d'indicateurs de performance :
 - ☐ taille minimum/maximum/moyenne de la file d'attente ;
 - ☐ temps minimum/maximum/moyenne d'attente ;
 - ☐ débit journalier moyen (nombre moyen d'appels pris en charge par unité de temps) ;
 - ☐ taux journalier de clients pris en charge/non pris en charge ;
 - ☐ temps de réponse moyen (le temps de réponse pour un client est la différence entre son heure d'arrivée dans la file d'attente et son heure de fin de prise en charge par l'opérateur).
 - ☐ heure de fin du dernier service après l'heure de fermeture.
3. Possibilité de régler aisément les paramètres pour permettre d'étudier leurs influences sur le fonctionnement.

Annexes

- a. Le principe suivant permet de générer des réalisations d'une variable aléatoire X obéissant à une loi exponentielle de paramètre λ : $X = -\ln(1 - U)/\lambda$, où U est une variable aléatoire qui suit une loi uniforme sur l'intervalle $[0, 1[$.
- b. Pour générer en C un nombre aléatoire :
`srand(time(NULL))` pour amorcer le mécanisme,
puis des appels successifs à `rand()` pour générer aléatoirement des nombres entiers.