



Aide à la décision managériale

Projet

Objectif

Appliquer un test statistique de validation d'une suite de nombres pseudo aléatoires et effectuer une simulation d'un système de files d'attente

Partie 1 (10 points)

Développez un programme qui permet de :

1. Générer une suite de nombres pseudo-aléatoires (x_0 étant le premier) à partir des valeurs de x_0 , a , c et m données en entrée ;
2. Vérifier si cette suite est acceptable pour le test du carré unité. Effectuez le test complet en suivant les 6 étapes et en présentant un tableau détaillé des observations (avant et après éventuel regroupement).

Remarques :

- Avant de générer la suite de nombres, vérifiez les hypothèses du théorème de Hull-Dobell sur les coefficients choisis ou calculez la période de la suite. Cette période devra être suffisante pour que la suite puisse être utilisée dans la simulation de la partie 2.
- Vous êtes libres de choisir le langage de programmation (ou l'utilisation du tableur Excel) et le format des données d'entrée et sortie ;

Partie 2 (20 points)

Un système d'attente se caractérise par

- une loi des arrivées des clients prioritaires qui suit une loi de Poisson de paramètre 0.7 (unité = minute).

- une loi des arrivées des clients ordinaires qui suit une loi de Poisson de paramètre 2 (unité = minute).
- une loi des durées de service décrite par le tableau ci-dessous :

| | | | | | | |
|----------------------------|----|----|----|---|---|---|
| Durée en minutes (C_i) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Répétitions (r_i) | 24 | 18 | 11 | 4 | 3 | 2 |

- Les hypothèses suivantes sont établies :
 - Parmi les clients prioritaires, 30% sont des prioritaires absolus, les autres sont des prioritaires relatifs ;
 - Il y a une seule file d'attente ;
 - Les nouveaux arrivés se placent en file derrière les précédents qui ont le même statut (ordinaire, prioritaire relatif ou prioritaire absolu);
 - Lorsqu'un client prioritaire absolu arrive, il va directement en station ou, si aucune station n'est libre, il éjecte le client **ordinaire** qui se trouve en station et qui a la plus grande durée de service restante. Ce client éjecté devient alors prioritaire absolu et sera replacé au début de la file ;
 - Un phénomène d'impatience doit être pris en compte. Lorsque le temps d'attente d'un client dans la file atteint 10 minutes et qu'il n'est pas dans les 3 premières personnes de la file, il s'en va.
 - Le temps de simulation est de 600 minutes.
 - Les différents coûts unitaires (en euros) sont :
 - pour une heure de présence dans le système :
 - client ordinaire : 25 ;
 - prioritaire relatif : 35 ;
 - prioritaire absolu : 45 ;
 - pour une heure d'occupation d'une station par un client prioritaire: 32 ;
 - pour une heure d'occupation d'une station par un client ordinaire : 30 ;
 - pour une heure d'inoccupation d'une station : 18 ;
 - pour la perte d'un client prioritaire: 20 ;
 - pour la perte d'un client ordinaire : 15 .
1. Ecrivez le diagramme d'actions complet qui détermine le nombre optimal de stations à ouvrir **en régime continu**.
 2. Implémentez ce diagramme dans un langage de programmation au choix.

En sorties, il faut **au moins**

- pour la valeur **minimum** du nombre de stations,
 - pour chacune des 20 premières minutes,
 - en début de minute : les stations : par station, statut du client éventuellement présent, durée de service restante ;

- en début de minute et **avant** placement des nouveaux clients: les files avec toutes les informations nécessaires pour en comprendre le fonctionnement ;
 - le nombre d'arrivées ainsi que la durée et le statut de chaque client;
 - en début de minute et **après** placement des nouveaux clients: les files avec toutes les informations nécessaires pour en comprendre le fonctionnement ;
 - en fin de minute, **les stations et les files** pour bien visualiser ce qui s'est passé pendant la minute;
 - les différents coûts en fin de simulation ;
- pour les autres valeurs, **les différents coûts** en fin de simulation.

Remarque : Toutes les données chiffrées de cette simulation sont sujettes à modifications ultérieures selon les résultats obtenus par les différents groupes.

Modalités

Ce travail est à faire par groupe de 4 étudiants de préférence. Lorsque vous avez constitué votre groupe, veuillez en informer par mail votre professeur en mentionnant tous les membres du groupe. Si nécessaire, nous finaliserons la constitution des groupes en classe.

Vous disposerez de 6 heures de cours pour travailler sur ce projet.

Le dossier final reprendra :

- un fichier avec les résultats du test carré unité effectué avec les coefficients choisis;
- **le diagramme d'actions de la simulation du système d'attente validé auparavant par le professeur (*). Ce diagramme sera accompagné**
 - du calcul du nombre minimum et maximum de stations ;
 - de la description des entrées-sorties et des structures créées ;
 - des modules avec noms adéquats et entrées/sorties des modules ;
- un fichier des résultats de la simulation

Les programmes de chacune des deux parties seront exécutés en présence du professeur lors de la dernière semaine de cours à une heure convenue auparavant. Chaque étudiant sera interrogé individuellement Le dossier sera rendu au professeur à cette occasion.

(*) Le diagramme d'actions complet sera rendu au professeur le lundi 29 novembre. Il fera l'objet d'une première évaluation.