

Problème 1

Nous utiliserons *Simula* et *GPSSS* pour simuler le système suivant :

Un atelier flexible traite des pièces *A* et *B*. Les deux types de pièces passent d'abord sur la machine *M1* puis dans un stock et ensuite sur une des machines *M2(A)* ou *M3(B)*.

Le temps de traitement par une machine *Mi* est constant *Ti*.

Le temps de transfert d'une pièce de *M1* vers le stock est *TD* et celui du stock vers une machine est *TC*.

Les pièces en entrée sont disponibles dans la file *FE*.

Pour une séquence de pièces, on s'intéresse au temps total de fabrication, au temps de séjour dans le stock ainsi qu'au taux d'utilisation des machines et au nombre moyen de transactions dans le système.

1- Indiquer comment remplir la file *FE* avec *NP* pièces sachant que la probabilité d'une pièce *A* est *PA*.

2- On suppose que la capacité du stock n'est pas critique et qu'à la sortie du stock une pièce n'est pas bloquée par une pièce d'un autre type.

Justifier l'utilisation de l'approche *transaction* de *GPSSS*.

Tracer un schéma du système en utilisant d'abord les entités physiques puis les entités *GPSSS*.

Ecrire la transaction *PIECE*.

3- On suppose qu'une pièce d'un type peut être bloquée par une pièce d'un autre type à la sortie du stock.

Indiquer comment modifier la transaction *PIECE*.

4- Comment prendre en compte un stock de capacité limitée ?

5- On suppose que la machine *M1* a un temps de traitement compris entre 5 et 10 mais en général c'est 7. Comment définir ce temps ?

6- Justifier vos réponses aux questions suivantes :

La méthode de réplique a-t-elle un intérêt ici ?

La méthode des blocs s'applique-t-elle ici ?

Peut-on définir des points de régénération ?

Problème 2

Les modèles du problème précédent utilisent des délais, chacun peut être représenté par une file ayant une infinité de serveurs. Dans le cadre d'une approche *station* il faudrait créer des processus *Serveur* suivant les besoins.

1- Donner un algorithme de principe d'une station délai avec seulement un serveur.

2- En simulation à événement discret quel est le rôle de l'échéancier ?

3- Comment accélérer la recherche ou l'insertion d'événements dans l'échéancier ?

4- Quels sont les voisinages utilisés par les automates cellulaires ?

5- Quel est le rôle de l'unité Monte-Carlo de la bibliothèque de Kreutzer ?

Problème 3

Nous appliquons la méthode des réplifications avec une précision relative p (de 15%).

L'erreur absolue étant approchée par $p\bar{X}(n)$, on obtient les résultats suivants pour

$$r(n) = \frac{S^2(n)}{(p\bar{X}(n))^2} \text{ à la réplification numéro } n :$$

n	$r(n)$	n	$r(n)$	n	$r(n)$
1	3.50	11	2.70	21	4.50
2	3.80	12	3.60	22	4.30
3	3.70	13	3.50	23	3.50
4	3.20	14	3.30	24	3.90
5	3.90	15	3.40	25	3.80
6	4.20	16	4.00	26	4.00
7	2.50	17	3.90	27	4.10
8	3.50	18	4.20	28	4.20
9	3.80	19	4.40	29	4.10
10	3.50	20	4.60	30	3.90

Algorithme :

n_0 étant donné ; $n := n_0$;

Tant que $(\frac{n}{(t_{n-1, 1-\alpha/2})^2} < r(n))$ faire

Evaluer n' vérifiant $\frac{n'}{(t_{n-1, 1-\alpha/2})^2} \geq r(n)$;

$n := n'$

fait

- 1- Justifier l'algorithme à partir de la définition de l'intervalle de confiance pour la méthode des réplifications.
- 2- Déterminer le nombre de réplifications pour $n_0=10$ et un niveau de confiance de 95%.
- 3- Cet algorithme est-il optimiste ou pessimiste ? Que proposez-vous pour l'améliorer ou réduire le nombre de simulations ?

Problème 4

Un convoyeur à accumulation transporte des palettes de taille identique T et la longueur du convoyeur correspond à celle de N palettes. Les palettes en mouvement ont la même vitesse V . Lorsqu'une palette rencontre une palette immobile sa vitesse devient nulle.

- 1- Justifier la modélisation de cet objet de production par :

un sémaphore à $N-1$ places, une station file d'attente à $N-1$ serveurs,
un sémaphore à une place, une station file d'attente à un serveur,
un flag contrôlant la sortie des palettes.

Peut-on simplifier ce modèle ?

- 2- Quelle est le temps de service des serveurs, quelle est la loi de service ?
- 3- Définir la classe Convoyeur en Simula à l'aide d'entités GPSSS.
- 4- Quels événements peut-on considérer dans le cadre de la simulation d'un convoyeur ?
- 5- Définir le principe d'un mécanisme de mise en panne d'un convoyeur. Quelles lois utiliser ?