

Série 2 : Files d'Attente (FA)

Exercice 1 : (Réseau industriel Profibus)

Soit un réseau industriel Profibus constitué d'un automate, d'un actionneur et d'une ligne de transmission avec une capacité de 1000 octets/s. Suite à l'exécution du programme de la chaîne de production, l'automate génère régulièrement des commandes (en moyen une commande de 80 bits chaque 12500 μ s) que l'actionneur applique instantanément sur cette chaîne.

Supposant que la durée moyenne entre la génération de deux commandes successives et les durées de service d'une commande suivent des lois exponentielles :

1. Proposer un modèle de file d'attente correspondant au réseau industriel.
2. Vérifier la condition de stabilité du système d'attente.
3. Calculer les métriques de performances du réseau industriel :
 - Le nombre moyen de commandes dans le réseau.
 - Le nombre moyen de commandes dans la file de transmission.
 - La durée moyenne d'attente d'une commande.
 - Le temps moyen de séjour d'une commande dans le réseau.

Supposant maintenant que le temps moyen d'application d'une commande sur la chaîne de production est de 6,25 ms, et la capacité mémorielle de l'actionneur est de 1/4 Kbits :

4. Donner le réseau de files d'attente correspondant au réseau industriel.
5. Vérifier la condition de stabilité du réseau de file d'attente.
6. Calculer la probabilité de perte d'une commande sur l'actionneur.

Exercice 2 : (Serveur de sauvegarde)

Soit un serveur de sauvegarde de données pouvant sauvegarder en moyenne 50000 octets/seconde, sachant que la taille moyenne d'une donnée est de 4000 bits et la durée moyenne entre deux arrivées successives est de 10420 μ s. Nous supposons que la durée moyenne des inter-arrivées ainsi que la durée moyenne de service suivent des lois Exponentielles.

- A) Considérant que la taille du buffer, contenant les données en attente de sauvegarde, est illimitée :
1. Proposer un modèle de file d'attente pour le serveur de sauvegarde de données.
 2. Paramétrer ce modèle de file d'attente et vérifier sa condition de stabilité (que pensez-vous ?).
 3. Calculer ses métriques de performances (nombre moyen de données dans le buffer, la durée moyenne de sauvegarde d'une donnée, et la durée moyenne de séjour d'une donnée dans le serveur).
- B) Supposant maintenant que la taille du buffer est de 4 Méga bits : proposer un nouveau modèle de file d'attente correspondant à ce serveur de sauvegarde de données.
- C) Afin d'améliorer les performances du serveur de sauvegarde de données, il a été proposé d'ajouter des processeurs qui fonctionnent en parallèle. Le but étant de baisser la charge du serveur à 0.32. Quel est le nouveau modèle de file d'attente correspondant à ce serveur (en considérant que la taille du buffer est illimitée).