
Modélisation Stochastique

HAUTE ECOLE SPÉCIALISÉE DE LA SUISSE OCCIDENTALE
Avenue de Provence 6, 1000 Lausanne, Suisse

1 décembre 2009
Stephan Robert, HEIG-Vd

SERIE 8
Files d'attente

Problème 1

Décrivez les systèmes de file d'attente suivants : M/M/1, M/D/1/K, M/G/3, D/M/2, G/D/1, D/D/2.

Problème 2

Une ligne de communications de données délivre un bloc d'information toutes les 10 microsecondes. Un décodeur contrôle chaque bloc et corrige les erreurs éventuelles. Il prend 1 microseconde pour déterminer si le bloc a une erreur. Si le bloc a une erreur il va prendre 5 microsecondes pour la corriger et si le bloc a plus d'une erreur il va prendre 20 microsecondes pour corriger l'erreur. Les blocs attendent dans sa file d'attente en attendant que le décodeur finisse son travail. Supposez que le décodeur soit initialement vide et que le nombre d'erreurs dans les premiers 10 blocs soient 0,1,3,1,0,4,0,1,0,0.

1. Dessinez le nombre de blocs dans la file d'attente du décodeur en fonction de temps.
2. Trouvez le nombre moyen de blocs dans le décodeur en fonction du temps.
3. Quel est le pourcentage où le décodeur est vide ?

Problème 3

Dans le problème 2, supposez que les probabilités de 0, 1 ou plus d'erreurs soient p_0 , p_1 et p_2 , respectivement. Utilisez la formule de Little pour trouver le nombre moyen de blocs dans le décodeur.

Problème 4

1. Trouvez $P[N \geq n]$ pour un système M/M/1.

2. Quel est le débit d'arrivée maximum dans un système avec un débit de service de μ si nous exigeons que $P[N \geq n] = 10^{-3}$?

Problème 5

Supposez que deux types de clients arrivent dans un système de files d'attente selon un processus de Poisson avec un débit de $\lambda/2$. Les deux types de clients ont besoin d'un temps de service exponentiellement distribué avec le paramètre μ . Le type 1 est toujours accepté dans le système mais les clients de type 2 sont éliminés si le système a plus de K clients

1. Dessinez le diagramme de transition pour $N(t)$, le nombre total de clients dans le système
2. Trouvez les probabilités d'état stationnaire de $N(t)$

Problème 6

Considérez un système M/M/5/5 dans lequel le débit d'arrivée est de 10 clients/minute et le temps de service moyen est 1/2 minute.

1. Trouvez la probabilité de blocage d'un client
2. Combien de serveurs supplémentaires faudrait-il avoir pour réduire la probabilité de blocage à 10% ?

Problème 7

Combien d'utilisateurs ($\lambda/\mu = 0.1$ pour un utilisateur) peuvent être supportés pour une probabilité de blocage de 0.5% pour les systèmes suivants :

- $m = 5$ ou $C = 5$
- $m = 10$
- $m = 20$
- $m = 100$

Problème 8

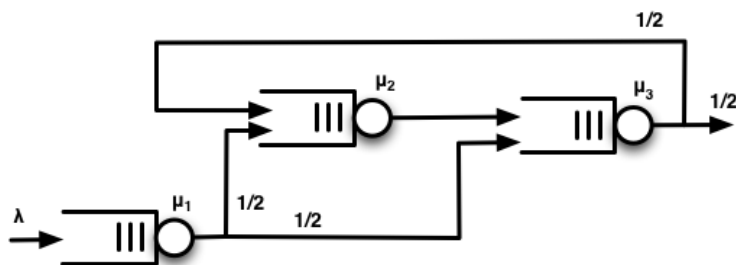
Des messages de longueur fixe arrivent dans un transmetteur selon un processus de Poisson avec un débit λ . Le temps requis pour transmettre un message et pour recevoir un acquittement est de d secondes. Si le message est acquitté comme ayant été reçu correctement, alors le transmetteur passe au message suivant. Si le message est acquitté comme ayant été reçu avec une erreur, le transmetteur retransmet le message. Faites l'hypothèse qu'un message est erroné avec une probabilité p et que les erreurs soient indépendantes. Trouvez l'**espérance mathématique** et la **variance** du temps de service effectif.

Modélisation Stochastique

SERIE 8

Problème 9

Trouvez l'état stationnaire du réseau de files d'attente ouvert ci-dessous



Problème 10*

1. Trouvez les probabilités d'états transitoires pour un système M/M/1/2 qui est vide au temps $t=0$.
2. Répétez les calculs si le système est plein au temps $t=0$.