

Projet – Analyse d'un cyber café

1. Le projet est à faire en **binôme ou trinôme** au maximum
2. Il faut rendre un tar (ou zip) du répertoire contenant les fichiers nécessaires à l'exécution de votre programme et **un compte-rendu** au format pdf.
1. Ce fichier tar devra s'appeler NOM1_NOM2.tar ou NOM1_NOM2.zip, ou NOM1 et NOM2 étant les noms des deux membres du binôme.
3. Le projet est à déposer sur e-campus avant le dimanche 8 février 2015, 23h55.

1 – Objectif

L'objectif principal de ce projet est de proposer une architecture réseau bien dimensionnée, de programmer un simulateur à événements discrets et de faire des mesures d'évaluation de performances.

2 – Description du modèle

Dans un cyber café, il y a N ordinateurs. Le patron hésite entre plusieurs modes de fonctionnement pour donner accès aux ordinateurs. Il a constaté que les inter-arrivées des clients suivent une loi exponentielle de paramètre λ . Il a également constaté que les clients utilisent les ordinateurs pendant une durée qui suit une loi exponentielle de paramètre μ . Il veut tester trois modes de fonctionnement. Quand un client arrive :

1. quand un client arrive, le patron donne au client un ticket numéroté et dès qu'un ordinateur se libère la personne en attente avec le plus petit numéro de ticket accède à l'ordinateur.
2. le patron fait choisir au hasard, uniformément un ordinateur parmi les N puis il donne au client un ticket numéroté pour l'ordinateur choisi. Dès que le client d'un ordinateur a fini, c'est le client qui a le plus petit numéro parmi ceux affectés à cet ordinateur qui prend la place.
3. le patron laisse le choix de l'ordinateur au client et il affiche pour chaque ordinateur s'il est utilisé, et s'il l'est combien il y a de clients en attente. On suppose que les clients choisissent toujours l'ordinateur pour lequel il y a le moins d'attente.

3 – Valeur des paramètres

- Le nombre d'ordinateurs N est fixé à 10.
- μ est fixé à 1 heure.
- λ est le paramètre à faire varier.

4 – Ce que le patron veut calculer

Pour chacun des trois modes de fonctionnement et pour un λ , le patron veut calculer le temps moyen d'attente (noté $E[A]$) des clients en fonction de la valeur de λ . Il veut également calculer la distribution de ce temps d'attente par intervalles de 1 minute. On notera p_i la probabilité que le temps d'attente d'un client soit supérieur ou égal à i minutes et strictement inférieur à $(i + 1)$ minutes. Le patron veut faire varier et voir comment évolue $E[A]$ en fonction de λ pour les trois modes.

5 – Travail à réaliser

5.1 – Architecture réseau

En utilisant *PacketTracer*, donner une architecture réseau en proposant les équipements adéquats à installer dans le cyber café. Le cyber café a une arrivée réseau sur une I-Box depuis son FAI et le patron souhaite dissocier son réseau personnel du réseau professionnel vu qu'il habite juste à l'étage au-dessus de son cyber café. Son réseau professionnel doit être réparti en pôle de gestion et pôle clients. Les clients qui souhaitent venir avec leurs ordinateurs portables ou tablettes peuvent exploiter le réseau du cyber café moyennant une réduction de 20%. Une grande salle leur est réservée spécialement en rez-de-jardin.

5.2 – Programmation

Une première étude en utilisant *OpNet* devra prendre les valeurs de λ à simuler et donner en sortie les valeurs de λ et de $E[A]$ pour les trois modes. Si à l'issue d'une simulation la valeur de $E[A]$ ne s'est pas stabilisée, vous prenez alors le résultat -1 pour la valeur de ce résultat pour signifier qu'il n'a pas été calculé.

Une deuxième étude qui pour chacun des trois modes et pour $\lambda = 361$ secondes, calcule la distribution des p_i .

5.3 – Travail théorique (optionnel)

Pour chacun des trois modes, donnez un modèle à base de file d'attente ou de chaîne de Markov. Pour les modèles que vous savez résoudre, exprimer $E[A]$ et les p_i en fonction de λ . Pouvez-vous calculer la limite de stabilité ou en encadrement de celle-ci ?

5.4 – Compte-rendu

Vous devez fournir un compte-rendu en pdf avec :

- Vos noms, prénoms.
- Un rappel en quelques lignes du sujet.
- Un schéma sur le choix de l'architecture réseau et des équipements utilisés
- Une explication, en au plus une page, de la programmation que vous avez faite.
- Des courbes issues de votre simulation. Ces courbes doivent être expliquées et commentées.
- Les résultats théoriques expliqués et justifiés.