université angers
FACULTÉ DES SCIENCES
Unité de formation et de recherche

Département Informatique
L2 MI
Jean-Michel Richer
POO Java
2021/2022

jean-michel.richer@univ-angers.fr

Complément sur les threads

Exercice 1 - Simulation de supermarché (caisses et clients)

On désire modéliser le passage de clients aux caisses d'un supermarché et voir l'évolution de ce passage au cours du temps afin de répondre à la question : faut il augmenter ou diminuer le nombre de caisses ouvertes.

- les clients arrivent aux caisses selon une certaine fréquence et une probabilité d'arrivée : par exemple toutes les 30 secondes, on génère un nombre aléatoire (classe `java.util.Random`) compris entre 0 et $1,0$ (méthode `nextFloat()`) et si ce nombre est supérieur ou égal à $0,8$, alors un nouveau client est créé et il passera entre 1 et 4 minutes à une caisse
- les caisses sont en attente de clients, si un client est en cours de traitement on le place dans une file d'attente (`java.util.ArrayList` ou `java.util.ArrayDeque`)
- dès qu'un client arrive aux caisses, il se dirige vers l'une des caisses qui a le moins de clients dans sa file d'attente.

1. Donnez une **modélisation UML** du problème sous forme de diagramme de classes en faisant apparaître les clients, les caisses ainsi qu'un générateur de clients chargé de créer des clients à intervalle régulier en fonction d'une certaine probabilité. Certaines de ces classes héritent de la classe `Thread`.
2. **Ecrire les classes** correspondant à la modélisation et lancer une simulation avec les paramètres suivants :
   - génération d'un client toutes les 30 s avec probabilité de 0,2 et temps de traitement entre 1 et 5 minutes
   - utilisation de 4 caisses
3. On générera en sortie du programme un fichier qui contiendra le temps (en minutes en faisant en sorte qu'une minute soit égale lors de la simulation à une seconde) et le nombre de clients dans la file d'attente à chaque caisse. Dessiner l'évolution du nombre de clients en attente en fonction du temps
4. Après 60 minutes (donc 60 secondes de simulation) combien de clients sont dans les files d'attente ? Faut-il diminuer ou augmenter le nombre de caisses ?

On rappelle que dans un Thread on peut utiliser la méthode `sleep(n)` afin de suspendre l'exécution du thread où `n` est un nombre de millisecondes. Cette méthode doit être entourée d'un bloc `try catch`.