



Departamento de Engenharia Informática  
Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Universidade de Coimbra  
2017/18

# **Simulação e Computação Científica**

## **Trabalho Final**

### **Estudo do funcionamento duma loja de telecomunicações**

**1.** Numa loja de telecomunicações existem 3 funcionários que atendem os clientes da seguinte forma:

- um dedica-se apenas a clientes de empresas (1ª seção);
- os outros dois atendem o público em geral, em que o primeiro livre atende o próximo cliente (2ª seção).

Os intervalos entre chegadas dos clientes empresariais seguem uma distribuição exponencial negativa com média de 35 minutos. Os intervalos entre chegadas dos restantes clientes seguem idêntica distribuição, mas com média de 12 minutos. O atendimento na primeira seção demora em média 20 minutos e na segunda demora em média 30 minutos, seguindo uma distribuição normal com desvio padrão de 4 e 8 respetivamente.

Na situação atual o funcionário dedicado às empresas encontra-se pouco ocupado e registam-se grandes filas de espera na outra seção. Pensou-se, por isso, reconfigurar a distribuição dos serviços de modo a que esse funcionário pudesse ajudar os colegas quando estivesse livre. Contudo, o atendimento empresarial teria que ter prioridade sobre os restantes. Assim, esses clientes iriam primeiro para a seção empresarial. Quando estivesse ocupada, seriam enviados aos outros balcões. Estando um livre, atendê-lo-ia; não se verificando esta situação, voltaria à primeira seção que interromperia o atendimento corrente, se não fosse de empresa, e passaria a executá-lo. Os clientes de índole geral iriam primeiro para a 2ª seção. Estando ambos ocupados iriam para a outra seção que os atenderia, se estivesse livre, caso contrário enviá-los-ia de novo aos colegas. Nesta nova situação, os clientes empresariais demoram em média 23 minutos a serem atendidos na 2ª seção e os do público em geral demoram em média 25 minutos a serem atendidos na 1ª seção. Em ambos os casos seguem uma distribuição normal com desvio padrão 5.

- a) Desenvolva, em Java ou em Python, um simulador interactivo que represente a situação descrita. Para facilitar o estudo de possíveis cenários alternativos o simulador deverá permitir uma fácil especificação dos dados e visualização de resultados por recurso a uma interface gráfica (não se aceitam simuladores com entrada/saída de dados em modo texto ou por ficheiros).
- b) Valide o simulador que desenvolveu e implementou. Use as técnicas de validação que considerar adequadas, justificando-as devidamente.
- c) Analise o comportamento do sistema para a situação actual. O que pode concluir quanto ao seu funcionamento? Como pode solucionar o problema? Justifique com base nos resultados de simulação que obtém.
- d) Suponha agora que devido a um alargamento do âmbito da atividade da loja, houve um aumento de clientes. A média dos intervalos entre chegadas dos clientes empresariais passou a ser de 25 minutos, com um desvio padrão de 4, seguindo uma distribuição

normal, e a média dos intervalos entre chegadas dos outros clientes passou a ser de 8 minutos, com um desvio padrão de 2, seguindo uma distribuição idêntica. Será necessário aumentar o número de funcionários para garantir a qualidade dos serviços? Como? Fundamente a sua resposta nos resultados de simulação obtidos.

Este trabalho deve ser realizado em grupo de **três** elementos, obrigatoriamente da mesma turma prática. Deve ser entregue no Inforestudante, até às **23h** do dia **2 de Maio de 2018** inclusive, o código e um relatório do mesmo.

O relatório deverá conter:

- uma explicação da “arquitetura” do simulador, incluindo a descrição da abordagem de simulação seguida,
- as principais classes que foram criadas ou alteradas, e o respectivo código em anexo, excluindo as classes que se referem à parte da interface gráfica,
- os resultados das experiências de validação realizadas e as respectivas conclusões,
- a análise do sistema atual e as suas propostas de alteração (alínea c),
- a análise da alínea d),
- outros aspectos que considere relevantes,
- que parte do trabalho foi realizada por cada elemento do grupo.

O trabalho será discutido oralmente com todos os elementos do grupo durante as aulas da semana de 2 a 4 de maio de 2018 em horário a marcar via InforEstudante. A não comparência à oral implica a desclassificação do trabalho.