



Departamento de Engenharia Informática  
Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Universidade de Coimbra  
2015/16

# **Simulação e Computação Científica**

## **Trabalho Final**

### **Estudo do funcionamento de uma estação de serviço**

1. Uma estação de serviço é constituída por 3 bombas (2 para gasolina e 1 para gasóleo) e uma loja onde se efetua o pagamento depois de abastecer. A estação funciona 24 horas por dia e existem atualmente 12 empregados que trabalham, por turnos, na estação, estando, em cada turno, um na loja e 3 nas bombas. Sabe-se que os clientes chegam em média com um intervalo de tempo entre chegadas que segue uma distribuição exponencial negativa de média 1.2 minutos. 20% dos clientes pretende abastecer gasóleo e os restantes gasolina. Essa operação demora em ambos os casos em média 4 minutos com desvio padrão de 2.5 minutos segundo uma distribuição normal. O pagamento da despesa demora em média 1 minuto com desvio de 0.5 minutos (distribuição normal).
  - a) Desenvolva, em Java ou em Python, um simulador interativo 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. Apresente todos os resultados dos testes efetuados.
  - c) Analise o comportamento do sistema para a situação atual. O que pode concluir quanto ao seu funcionamento? Como poderia ser melhorado? Há duas soluções:
    - i. Acrescentar um novo posto idêntico aos existentes ao sector da gasolina, ou
    - ii. Substituir todos os postos por um novo sistema constituído por quatro postos self-service multifuncionais. As novas máquinas são um pouco mais lentas e mais caras, mas permitem poupar em recursos humanos, pois evitam o pagamento na loja e requerem apenas 2 empregados para as supervisionar. Neste caso, os tempos médios de abastecimento são de 4.5 minutos com desvio de 2 minutos (distribuição normal).

Qual escolheria e porquê? Justifique com base nos resultados de simulação que obtém.
  - d) Ao fim de quantos meses a segunda solução da alínea anterior se tornaria mais rentável, sabendo que a primeira representa um investimento de 30000€ e a segunda 3.5 vezes esse valor e que cada cliente atendido contribui em média com 1.5€ para amortização desse investimento numa primeira fase e numa fase posterior de lucro para a empresa? Fundamente a sua resposta com os resultados de simulação obtidos. Admita que cada funcionário recebe em média 500 € mensais.

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 **1 de Maio de 2016** 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 6 de maio de 2016 em horário a marcar via InforEstudante. A não comparência à oral implica a desclassificação do trabalho.