

 <p>ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO</p>	<p>Unidade Curricular de Sistemas Operativos</p> <p>Licenciatura em Engenharia Informática</p> <p>Licenciatura em Segurança Informática em Redes de Computadores</p> <p>Docente: Marco Gomes (mfg@estg.ipp.pt)</p> <p>Trabalho Prático ■ Avaliação em Período Letivo</p>
---	--

Destinatários

Este trabalho destina-se a todos os estudantes inscritos na unidade curricular de Sistemas Operativos em Avaliação em Período Letivo que pretendam obter aprovação à Unidade Curricular no ano letivo de 2023/2024.

Considerações gerais

O trabalho prático consiste na elaboração de um programa em Linguagem Java que faça uso das técnicas de multiprocessamento, comunicação e sincronização aprendidas nas aulas. O trabalho deverá ser desenvolvido em grupo. Serão aceites trabalhos individuais, desde que o aluno manifeste atempadamente a intenção de o fazer.

A deteção de trabalhos fraudulentos invalida a nota de todos os grupos e, caso se demonstre, de todos os trabalhos envolvidos. Serão considerados trabalhos fraudulentos, aqueles em que se verifique trabalho parcial ou totalmente desenvolvido por pessoas que não façam parte do grupo.

Considera-se por defesa satisfatória, quando o aluno prova que realizou o trabalho submetido e que domina todos os conceitos aplicados na resolução do trabalho

Apresentação e Defesa

Todos os trabalhos práticos estão sujeitos a apresentação e defesa por parte do grupo que o elaborou. A apresentação e defesa do trabalho submetido decorrerá nas aulas práticas seguintes à data de entrega. A não comparência de um aluno à defesa implica a não consideração do trabalho para a nota do aluno em questão.

Quando não seja respeitado o formato de entrega (tipos de ficheiros e nomes), os alunos que compõem o grupo sofrerão uma penalização de 10% na nota final do trabalho. As entregas de trabalhos não passíveis de compilação e execução na respetiva defesa implicam a não consideração do trabalho para a nota dos alunos do grupo em questão.

Datas

A data-limite para definição do grupo é 15 de dezembro de 2023, pelas 23h59. A indicação da composição do grupo deverá ser efetuada pelo moodle (até um máximo de três elementos).

A data-limite para a entrega é 18 de janeiro de 2023, pelas 23h59. Os trabalhos entregues fora de prazo não serão considerados. A entrega deverá ser efetuada pelo moodle. Deverá ser entregue o código-fonte e o relatório num ficheiro ZIP com o nome: so_grupoX.zip (onde X deverá ser substituído pelo número do grupo).

Enunciado

O trabalho visa a simulação de um sistema operativo de um satélite que gere duas unidades de computação (o CPU e a MEM) em *tempo-real*¹, recorrendo à matéria abordada na unidade curricular, em particular aos mecanismos de sincronização e comunicação lecionados nas aulas práticas. Não serão indicados os mecanismos a utilizar, podendo os estudantes optar pelos que lhes forem mais vantajosos.

Alguns conceitos fundamentais sobre a matéria lecionada que deverão ter presentes para melhor entendimento do trabalho pedido:

- Recurso partilhado: um recurso computacional que é partilhado por múltiplas *thread*.
- Seção crítica: seção do código que envolve um recurso partilhado em que o seu estado pode ser potencialmente alterado por múltiplas *thread*.
- Situação de competição (*race condition*): uma situação em que não é possível determinar o estado do recurso partilhado que ocorre numa seção crítica.
- Sincronização e/ou sinalização: uma solução para uma situação de competição que permite que uma *thread* execute sobre uma seção crítica.

Seguem algumas considerações sobre o tema que deverão ter presentes para melhor entendimento do trabalho pedido:

- Os sistemas computacionais que operam os satélites devem responder aos requisitos de segurança, robustez, fiabilidade e comunicabilidade;
- Neste trabalho é solicitado que o programa a desenvolver permita a gestão dos recursos computacionais necessários para que o satélite receba e envie dados em *tempo-real*;
- Os detalhes de *hardware* para que o sistema funcione não deverão ser considerados.

Pretende-se que o sistema a desenvolver faça a gestão dos recursos computacionais (memória e tempo de processamento) necessários para que a comunicação entre o satélite e uma estação seja estabelecida. Os componentes do sistema a desenvolver deverão ser implementados tendo em conta a descrição seguinte.

1. Componentes a desenvolver [15.0 valores]

- a) O **kernel** do sistema operativo. É o módulo responsável pelo processamento e decisões principais decorrentes do seu funcionamento. Por exemplo, compete-lhe manter as estruturas de dados e respetiva validação, controlo das tarefas a executar entre outras responsabilidades. O módulo principal é ainda responsável por lançar a execução dos seus subcomponentes e pelo seu término;
- b) **MEM** é a unidade de computação responsável pela armazenamento e manipulação de dados e informação, disponibilizará os recursos necessários ao funcionamento do satélite;
- c) **CPU** é a unidade computação responsável pela gestão, escalonamento e execução das tarefas;
- d) **Middleware** é a responsável pela comunicação entre *tarefas* utilizando protocolos de comunicação, com o uso a recursos disponibilizados pela MEM e pelo CPU. O *Middleware* é executado "em cima" do *kernel* e é o componente responsável por gerir mensagens e objetos para definir um serviço de comunicação de satélite (e.g. como disponibilizar a localização). Por simplicidade, considerar-se-á uma estrutura de dados com tamanho de cinco unidades em que as tarefas escalonadas pelo CPU devem escrever e ler a partir dela.

2. Funcionalidades Avançadas [3.0 valores]

Os estudantes podem propor funcionalidades avançadas, tal como a geração de gráficos sobre as informações recolhidas pelo sistema, persistência de dados relevantes para a simulação, sinalização gráfica de situações de competição, etc.

¹ *ex gratia*, [https://en.wikipedia.org/wiki/RodOS_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/RodOS_(operating_system))

3. Outras funcionalidades [1.0 valores]

Configuração da aplicação poderá ser efetuada por intermédio de um ficheiro de configuração (com dados de teste, simulações, utilizadores, etc.).

4. Relatório [1.0 valores]

Em conjunto com o código fonte do trabalho prático, deverá ser entregue um relatório contendo a seguinte lista de tópicos:

- Manual de compilação, configuração e utilização da aplicação.
- Descrição das funcionalidades implementadas.
- Descrição e justificação da utilização de mecanismos de sincronização e comunicação entre módulos.
- Enumeração das funcionalidades pedidas e não implementadas.

O único formato aceite para o relatório é o formato PDF.