



ESCOLA
SUPERIOR
DE TECNOLOGIA
E GESTÃO

Trabalho Sistemas Operativos

Licenciatura em Engenharia Informática

2021/2022

Grupo 8

8200592, Nuno Castro

8200595, Gonçalo Oliveira

Tabela de Conteúdos

1.	<i>Manual de compilação e configuração.....</i>	3
2.	<i>Manual de utilização da aplicação.....</i>	4
3.	<i>Descrição das funcionalidades implementadas.....</i>	6
4.	<i>Descrição e justificação da utilização de mecanismos de sincronização e comunicação entre módulos.....</i>	7
5.	<i>Enumeração das funcionalidades pedidas e não implementadas.....</i>	10

1. Manual de compilação e configuração

Para compilar o projeto basta entrar na pasta da aplicação e executar o comando "javac -encoding utf8 Main.java"(Tem de se usar o "-encoding utf8" no javac porque se não for usado os caracteres especiais não aparecem direito).

```
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.376]
(c) Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

E:\Projetos\SO_08>javac -encoding utf8 Main.java

E:\Projetos\SO_08>
```

Para executar basta primeiro compilar e de seguida executar o comando "java Main".

```
Microsoft Windows [Version 10.0.22000.376]
(c) Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

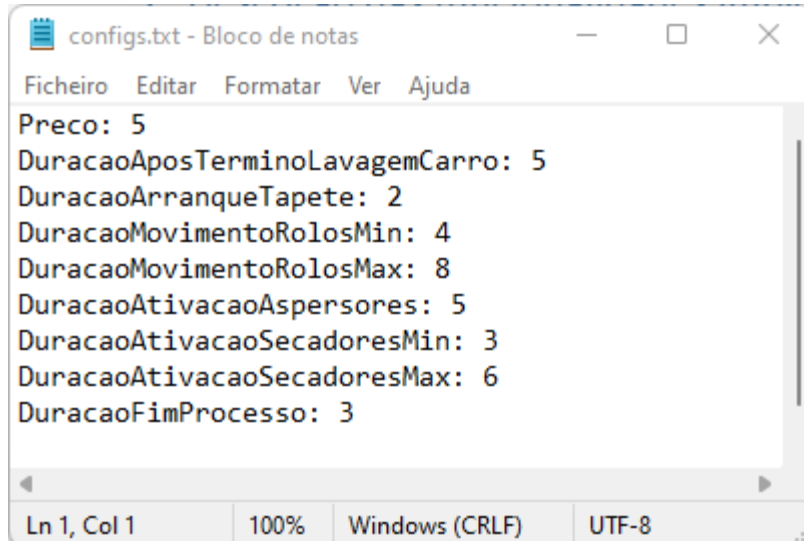
E:\Projetos\SO_08>javac -encoding utf8 Main.java

E:\Projetos\SO_08>java Main
```

O Ficheiro "configs.txt" da pasta "SO_08\Files" é o ficheiro das configurações do programa e caso seja alterado no programa também é alterado no sistema.

Caso não exista ou seja considerado invalido o programa usa as configurações default.

Para ser válido tem de seguir a seguinte estrutura:



Por fim existe o ficheiro "logs.txt" da pasta "SO_08\Files" que é o como todos os registos de atividade da aplicação.

2. Manual de utilização da aplicação

Quando executado surgem 4 telas, que são:

- Tela Moedeiro – Esta tela tem todas a funcionalidades que podem ser executadas

Ao carregar no botão “Iniciar” o sistema verifica se o valor inserido é suficiente para a lavagem e caso seja a lavagem é iniciada. Se valor inserido for superior o utilizador é notificado para tirar o troco e caso seja inferior o utilizador é notificado que o valor inserido não é suficiente

Ao carregar no botão “Cancelar” a compra é cancelada e o utilizador é notificado para retirar o valor inserido.

Ao carregar no botão “Emergência” as operações do sistema são paradas até que o utilizador volte a carregar no botão “Emergência”.

Ao carregar no botão “Reset” todas as operações do sistema são canceladas e o sistema reiniciado.

Ao carregar no botão “Aberto” o estado do sistema passa de Fechado para Aberto e permite ao utilizador adicionar veículos ao sistema de lavagem.

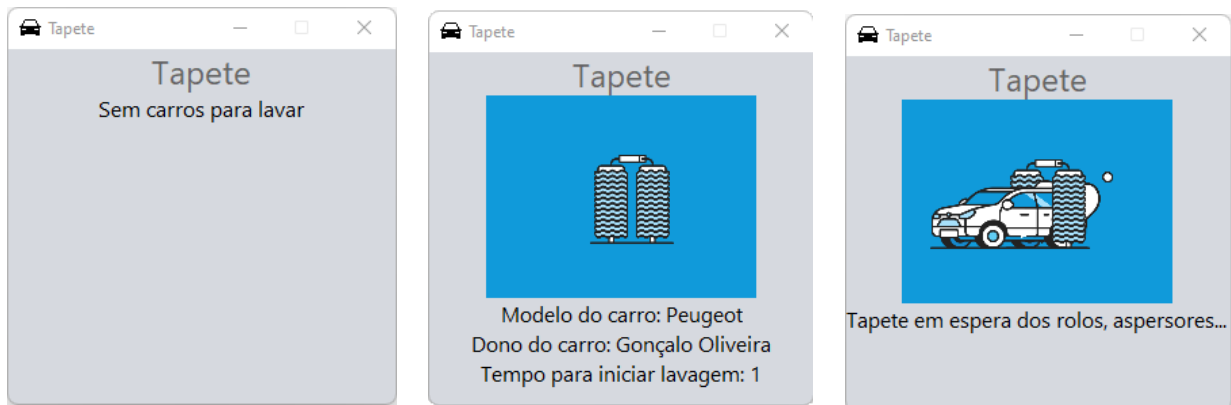
Ao carregar no botão “Fechado” o estado do sistema passa de Aberto para Fechado e deixa de permitir ao utilizador de adicionar novos veículos ao sistema de lavagem. Se o sistema tiver carros na fila ele lava-os apesar do sistema estar fechado.

Ao carregar nos botões com o preço é incrementado o valor selecionado ao valor inserido.

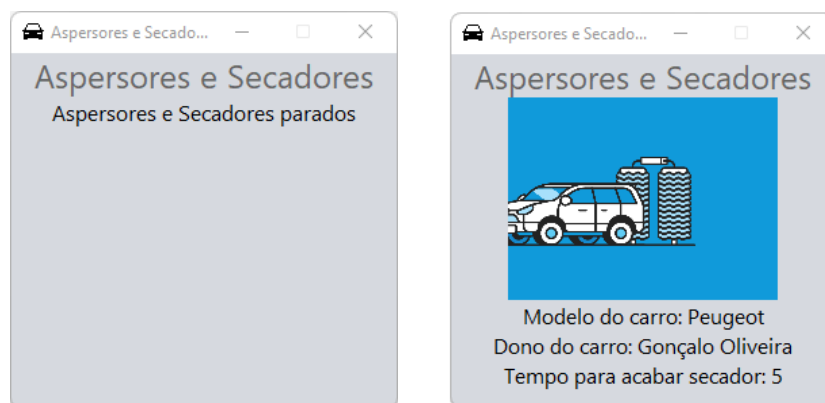
The screenshot shows a web application window titled "Moedeiro". The interface is as follows:

- Header:** "Moedeiro" with a car icon on the left and window controls on the right.
- Status:** "Estado do sistema: Fechado"
- Price:** "Preço da lavagem: 5,00"
- Inputs:**
 - "Marca do carro:" followed by a text input field.
 - "Proprietário do carro:" followed by a text input field.
 - "Valor inserido: 0,00 €"
 - "Troco: 0,00 €"
- Buttons:**
 - A grid of coin buttons: 0,05 €, 0,10 €, 0,20 €, 0,50 €, 1 €, 2 €, 5 €, 10 €, 20 €, 50 €.
 - Functional buttons: "Iniciar", "Cancelar", "Emergência", "Reset", "Aberto", and "Fechado".

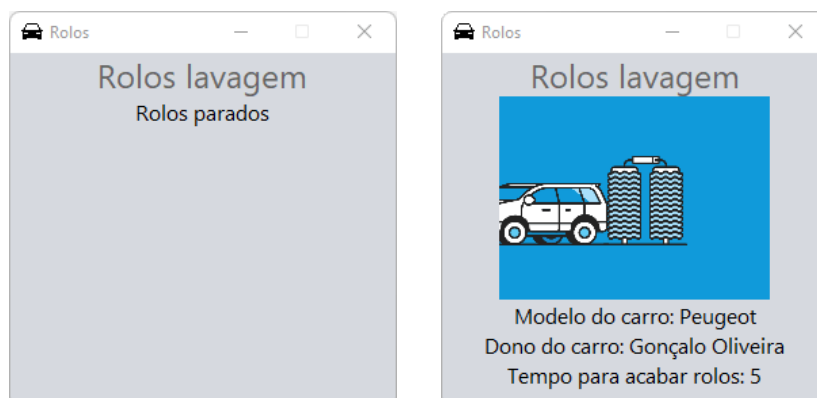
- Tela Tapete - Esta tela representa o tapete que puxa o carro até ao sítio onde vai ser lavado bem como para o retirar da máquina de Lavagem de Carros



- Tela Aspersores e Secador - Esta tela representa os aspersores e secador que numa primeira fase são ativos os aspersores e numa segunda o secador



- Tela Rolos de lavagem - Esta tela representa os rolos de lavagem



3. Descrição das funcionalidades implementadas

Neste trabalho sobre lavagem de carros foram implementados vários módulos sendo eles: **main**, **interface** e **moedeiro**, **tapete**, **rolos de lavagem** e **aspersores e secador**. Cada um destes módulos têm associado várias funcionalidades.

O **main** é o módulo principal, é responsável pelo processamento e decisões principais do programa, valida o valor monetário introduzido, dá ordens para movimento e lavagem do carro, paragem de emergência, reset do sistema, contabilização e abertura bem como fecho do sistema.

Interface e moedeiro é o módulo responsável para a interação com o utilizador, está disponível o moedeiro onde é possível inserir dinheiro para iniciar uma lavagem, devolver eventual troco ou o valor pago caso se carregue no botão "Cancelar". Além disso é possível simular a abertura e fecho do sistema por acionamento de botões disponíveis na interface ou do teclado na tecla "A" para abertura ou na tecla "F" para fecho. Ainda foram implementadas as funcionalidades de reinício e emergência podendo ser acionadas carregando nos botões disponíveis na interface.

O **tapete** é o módulo responsável por simular o mecanismo que puxa o carro para dentro do sistema de lavagem. Tem dois estados: parado ou ativo.

Os **rolos** de lavagem representam o módulo responsável por simular os rolos vertical e horizontal para lavagem do carro. Tem dois estados: parado ou ativo. (Os rolos apenas podem estar ativos durante um tempo aleatório entre 4 e 8 segundos)

Os **aspersores e secador** representam o módulo responsável por simular os aspersores de água e secador. Tem três estados: Parado, em aspiração ou em secagem. (Os aspersores ligam durante 5 segundos enquanto o secador é ativado durante um tempo aleatório entre 3 e 6 segundos).

4. Descrição e justificação da utilização de mecanismos de sincronização e comunicação entre módulos.

O mecanismo utilizado para a sincronização entre módulos foram os semáforos. Um semáforo é um mecanismo disponibilizado pela JVM que permite sincronizar a execução de múltiplas threads, ou seja, permite resolver problemas decorrentes da partilha de recursos ou de situações em que o resultado da execução de vários processos que operam sobre um mesmo recurso é diferente dependendo da ordem de execução dos vários processos. (Situações de competição)

No contexto do trabalho realizado, os semáforos permitiram proteger secções críticas de código e controlar a ordem em que os processos eram executados. Por exemplo, os secadores não podem ser ativados antes dos rolos de lavagem.

O mecanismo utilizado para comunicação entre módulos foi a criação de "SharedObjects", trata-se de objetos que partilham as suas propriedades entre classes.

O mecanismo utilizado para parar a execução de threads("Rest" e "Emergencia") foi o uso de interrupções, este processo era tratado quando era lançada uma InterruptedException.

No contexto do trabalho realizado, foi criado por exemplo o "SharedObjMoedeiro", este é partilhado entre classes e guarda propriedades como: dinheiro inserido pelo utilizador, troco, estado do sistema, modelo do carro entre outros...

No projeto realizado foram criados 9 semáforos, todos eles inicializados com 0 recursos:

```
150 Semaphore semMoedeiroMain = new Semaphore(0);
151 Semaphore semMoedeiro = new Semaphore(0);
152 Semaphore semTapeteMain = new Semaphore(0);
153 Semaphore semTapeteThreadMain = new Semaphore(0);
154 Semaphore semTapete = new Semaphore(0);
155 Semaphore semRolosMain = new Semaphore(0);
156 Semaphore semRolos = new Semaphore(0);
157 Semaphore semAspersoresMain = new Semaphore(0);
158 Semaphore semAspersores = new Semaphore(0);
```

- O semáforo "semMoedeiroMain" é responsável pela interação do thread main com o módulo Moedeiro.
Quando o thread main necessita de enviar alguma informação para o módulo Moedeiro ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjMoedeiro.
- O semáforo "semMoedeiro" é responsável pela interação do módulo Moedeiro com o thread main.
Quando o módulo moedeiro necessita de enviar alguma informação para o thread main ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjMoedeiro.
- O semáforo "semTapeteThreadMain" é responsável pela interação do thread main com o módulo Tapete.
Quando o thread main necessita de enviar alguma informação para o módulo Tapete ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjLavagem.
- O semáforo "semTapeteMain" é responsável pela interação do main com o módulo tapete.
Quando o main necessita de enviar alguma informação para o módulo Tapete ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjLavagem.
- O semáforo "semTapete" é responsável pela interação do módulo Tapete com o main.
Quando o módulo Tapete necessita de enviar alguma informação para o main ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjLavagem.
- O semáforo "semRolosMain" é responsável pela interação do main com o módulo Rolos de lavagem.
Quando o main necessita de enviar alguma informação para o módulo Rolos de lavagem ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjLavagem.
- O semáforo "semRolos" é responsável pela interação do módulo Rolos de Lavagem com o main.
Quando o módulo Rolos de lavagem necessita de enviar alguma informação para o main ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjLavagem.

- O semáforo "semAspersoresMain" é responsável pela interação do main com o módulo Aspersores e secador.
Quando o main necessita de enviar alguma informação para o módulo Aspersores e secador ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjLavagem.
- O semáforo "semAspersores" é responsável pela interação do módulo Aspersores e secador com o main.
Quando o módulo Aspersores e secador necessita de enviar alguma informação para o main ele usa este semáforo para notificar que a informação foi adicionada no SharedObjLavagem.

5. Enumeração das funcionalidades pedidas e não implementadas

1. Módulo "Main"

- É o módulo responsável pelo processamento e decisões principais decorrentes do seu funcionamento.
- Valida o valor monetário introduzido
- Dá ordem para a movimentação do carro no interior do sistema
- Dá ordem para lavagem do carro
- Inicia ou fecha o sistema
- Indica o estado do sistema
- Dá ordem para realizar uma paragem de emergência
- Dá ordem para realizar o reinício do sistema
- Lança a execução dos seus sub-módulos

2. Módulo "Interface e moedeiro"

- É o módulo responsável por simular o mecanismo de interface do utilizador com o sistema de lavagem.
- Permite introduzir e reter moedas
- Permite devolver eventual troco
- Permite cancelar o valor monetário introduzido
- Permite a interação com o sistema através de botões disponíveis no sistema ou pelo teclado

3. Módulo "Tapete"

- Este módulo simula o mecanismo/componente que puxa o carro para dentro do sistema de lavagem.
- Possui uma janela com a informação para o utilizador acerca do tapete

4. Módulo "Rolos de lavagem"

- Este módulo simula os rolos vertical e horizontal para a lavagem dos carros
- Os rolos apenas podem estar ativos num tempo aleatório entre 4 e 8 segundos
- Possui uma janela com a informação para o utilizador acerca dos rolos

5. Módulo “Aspersores e secador”

- Este módulo simula os aspersores de água e secador para a lavagem dos carros
- O secador apenas pode estar ativo num tempo aleatório entre 4 e 8 segundos, enquanto os aspersores ligam durante 5 segundos
- Possui uma janela com a informação para o utilizador acerca dos aspersores e secador

6. Outras funcionalidades

- Ficheiro externo com as configurações
- Exportar logs para ficheiro externo

Todas as funcionalidades enumeradas acima foram implementadas no nosso projeto.