Relatório Trabalho Prático

Uma imagem com pessoa, exterior, planta, sorriso

Descrição gerada automaticamenteUma imagem com pessoa, homem, camisa, pose

Descrição gerada automaticamenteUma imagem com pessoa, homem, óculos, camisa

Descrição gerada automaticamente

João Paulo Machado Abreu Ricardo Cardoso Sousa Rui Pedro Guise da Silva

(a91755) (a96141) (a97133)

Índice

[Introdução 1](#_Toc104064411)

[Arquitetura de classes 1](#_Toc104064412)

[Estatísticas sobre o programa 3](#_Toc104064413)

[1. Qual a casa que gastou mais energia/ preço naquele período 3](#_Toc104064414)

[2. Qual o fornecedor com maior volume de faturação 3](#_Toc104064415)

[3. Listar as faturas emitidas por um comercializador 3](#_Toc104064416)

[4. Ordenação de consumidores de energia num período 3](#_Toc104064417)

[Automatização da simulação 3](#_Toc104064418)

[Interface gráfica da aplicação 6](#_Toc104064419)

[1. Início da aplicação 6](#_Toc104064420)

[2. Menu inicial 6](#_Toc104064421)

[2.1 Save state 7](#_Toc104064422)

[2.2 House Menu 7](#_Toc104064423)

[2.3) Provider Menu 14](#_Toc104064424)

[2.4) Avançar tempo 15](#_Toc104064425)

[2.5) Avançar para uma determinada data 16](#_Toc104064426)

[2.6) Casa que gastou mais dinheiro 16](#_Toc104064427)

[2.7) Casa que gastou mais energia 16](#_Toc104064428)

[2.8) Fornecedor de energia que mais faturou 17](#_Toc104064429)

[2.9) Faturas de um fornecedor de energia 17](#_Toc104064430)

[2.10) Maiores consumidores num período 18](#_Toc104064431)

[2.11) Simular comandos de um ficheiro 18](#_Toc104064432)

[Conclusão 19](#_Toc104064433)

# Introdução

Este projeto foi desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular Programação Orientada aos Objetos, tendo como objetivo, tal como refere o enunciado “que monitorize e registe a informação sobre o consumo energético das habitações de uma comunidade”.

# Arquitetura de classes

No que respeita à arquitetura de classes do nosso programa, em primeiro lugar, definimos uma classe abstrata “SmartDevice”, que contêm um id e um booleano que indica se o SmartDevice está ligado ou não. De seguida, criamos três classes a partir desta superclasse: “SmartBulb”, “SmartCamera“ e “SmartSpeaker”, sendo que cada uma representa e contêm informação sobre os dispositivos inteligentes indicados no enunciado. A classe “SmartBulb” é constituída por três atributos: “tone”, do tipo Enum Tone, que representa a tonalidade de cada lâmpada (Warm, Cold ou Neutral), “dimension”, correspondente ao tamanho da lâmpada e “fixedDailyIntake”, correspondente ao consumo mínimo fixo de uma lâmpada quando está ligada. O consumo diário destas lâmpadas inteligentes, SmartBulb, é influenciado, pela sua tonalidade e pelo seu consumo mínimo fixe (“tone” e “fixedDailyIntake, respetivamente). A classe “SmartCamera” apresenta também três atributos: resolução horizontal (“resolution\_height”), resolução vertical (“resolution\_width”) e o tamanho do ficheiro guardado pela câmara (“saveFileSize”), O consumo diário destas câmaras é influenciado pelos três atributos da classe em questão e, também, pela ordem de grandeza do tamanho do ficheiro guardado. Ainda, a classe “SmartSpeaker” também três atributos que guardam as seguintes informações: volume e estação rádio em que a coluna está a tocar (“volume” e “radio”, respetivamente), e marca da coluna (“brand”). O consumo diário destas colunas é apenas influenciado pelo volume no qual estão a funcionar.

A estratégia de herança utilizada para os SmartDevices foi também seguida para os fornecedores de energia. Assim sendo, começamos por definir uma classe abstrata “EnergyProvider”, que contêm informação sobre o valor base do custo diário do kWh de energia (“baseValue”), fator multiplicativo dos impostos (“tax”) e, ainda, o volume de faturação do fornecedor de energia em questão (“factoringVolume”), inicializado a 0 e que será aumentado após o final de cada período de faturação. A partir desta classe, criamos cinco fornecedores de energia e, portanto, 5 classes que herdam a classe “EnergyProvider”: “EDP”, “Galp”, “Iberdrola”, “Endesa” e “MEOEnergia”. Cada fornecedor de energia possui a sua forma de calcular o preço diário do kWh, indicado pelo método “dailyPricePerKw”.

A classe “House” tem 6 atributos. Um inteiro que corresponde ao id da casa, duas Strings correspondentes ao nome do dono da casa e ao seu NIF. Para representar os dispositivos que a casa tem, criamos um mapa cuja chave é um inteiro (id do dispositivo) e o valor é um SmartDevice. Como no enunciado era sugerido que se dividisse a casa por divisões e se guardasse informação sobre quais os dispositivos nelas contidas, criamos outro mapa cuja chave é o nome da divisão e o valor é um set de inteiros (correspondentes aos ids dos dispositivos contidos nessa mesma divisão), por causa da sua multiplicidade poder ser maior que 1 e de não poder haver repetidos. Devido ao facto de todas as casas serem obrigadas a ter um contrato com um fornecedor de energia, o sexto atributo é, portanto, um fornecedor de energia.

A classe “Bill” tem também 6 atributos. Um inteiro correspondente ao id da casa que emitiu a fatura. Duas datas, correspondentes à data inicial e a data final (onde a fatura foi emitida). Tem dois doubles, “intake” e “price”, correspondentes à quantidade de energia gasta naquele período e ao custo dessa energia, respetivamente. Guardamos, também, informação sobre qual era o fornecedor da casa na altura em que emitiu a fatura.

A classe “BillManager” é, como o próprio nome indica, um gestor de faturas. É utilizado para guardar as faturas que uma certa casa emitiu. Para satisfazer esse propósito, adicionamos, como atributo dessa classe, um mapa, cuja chave é um id de uma casa e o valor é uma lista de faturas emitidas por essa mesma casa.

A classe “Simulation” é a classe “fachada” do nosso programa, ou seja, é aquela com que o utilizador interage. Tem 6 atributos. Duas datas, correspondentes à data da última “paragem” na simulação e a data atual da simulação, sendo estas atualizadas sempre que o utilizador avança para uma nova data. Contém três mapas. Um chamado “houses”, cuja chave é o valor do id da casa (Integer) e o valor é uma casa. Outro chamado providers, cuja chave é uma string que representa o nome do Provider e o valor é um objeto da classe “Energy Provider”. E um último chamado “lastPeriodBills” que, tal como o nome indica, tem nele guardadas todas as faturas emitidas no último período de faturação. Tem como chave um inteiro que corresponde ao id da casa que emitiu a fatura e o valor é um objeto da classe “Bill”. A última variável de instância tem como nome “globalBills”, é um objeto da classe “BillManager” e tem informação sobre todas as faturas emitidas desde o início da simulação. O objetivo de ter duas estruturas de dados que representam dados repetidos (“lastPeriodBills”, “globalBills”) é permitir ao utilizador ser mais rápido quando pretender obter informações sobre o último período de faturação, não precisando de percorrer a estrutura que guarda todas as faturas emitidas.

Na classe “Simulation” utilizamos uma estratégia de composição, sendo que nas restantes foi utilizada uma estratégia de agregação, devido ao facto de o utilizador apenas interagir com um objeto da classe “Simulation”.

# Estatísticas sobre o programa

## Qual a casa que gastou mais energia/ preço naquele período

Uma vez que temos um mapa que guarda todas as faturas emitidas no último período, apenas temos de percorrer os seus valores para saber qual a casa que mais gastou. Para isso, utilizamos um Comparator organizado conforme o atributo que queremos comparar (preço / gasto), inicializamos um TreeSet com esse Comparator, adicionamos todas as faturas ao TreeSet, e devolvemos o último elemento, que corresponde ao maior.

## Qual o fornecedor com maior volume de faturação

Como utilizamos nos fornecedores uma estratégia de agregação e temos neles contidos um atributo que corresponde ao seu volume de faturação, temos de percorrer os valores do mapa de fornecedores e fazer algo semelhante ao que fizemos na estatística anterior, com um Comparator e um TreeSet.

## Listar as faturas emitidas por um comercializador

Para efetuar esta estatística, percorremos a estrutura de dados que tem todas as faturas emitidas desde o início do programa, e adicionamos a um ArrayList todas as faturas cujo fornecedor é o pedido.

## Ordenação de consumidores de energia num período

De uma forma simples, para realizar esta estatística, na estrutura “globalBills”, para cada casa faz-se um cáculo de quanto é que ela gastou no intervalo de tempo dado. De seguida, adicionamos as casas a um ArrayList e chamamos o método sort, baseado num Comparator, que ordena as casas conforme o que elas gastaram naquele período, de ordem decrescente.

# Automatização da simulação

De modo a permitir automatizar uma simulação, foi implementada uma funcionalidade que permite a realização de ações através de comandos escritos num ficheiro de texto.

Todos os comandos aceites e reconhecidos pelo nosso programa devem apresentar os seus parâmetros separados por vírgulas e não são *case-sensitive*, isto é, tanto podem ser escritos com maiúsculas ou minúsculas. Para além disso, todos os comandos existentes possuem a mesma estrutura para os seus dois primeiros parâmetros: deverão indicar, em primeiro lugar, a data na qual deverá ser executada a ação pretendida, no formato AAAA-MM-DD, e em segundo lugar deverão indicar qual a ação a executar. Os restantes parâmetros variam conforme o comando em questão. Nas tabelas abaixo são apresentados exemplos de utilização de cada comando existente e explicado o seu funcionamento. De notar que cada coluna das tabelas corresponde a um parâmetro do comando em questão e que estes parâmetros se encontram todos separados por vírgula e pela mesma ordem das tabelas abaixo no ficheiro de texto lido pelo nosso programa para automatizar a simulação. A coluna “Ação” das tabelas contêm o nome de cada comando.

* new House – Comando que permite a criação de uma nova casa. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | Fornecedor de Energia | Dono da casa | NIF do dono |
| 2022-06-18 | new House | Endesa | Pedro Salvador | 153895 |

* new Division - Comando que permite a criação de uma nova divisão numa determinada casa. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | ID da casa | Nova divisão |
| 2022-06-20 | new Division | 201 | Cave |

* new SmartBulb - Comando que permite a criação de um novo dispositivo SmartBulb. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | ID da casa | Divisão da casa | Estado (On/Off) | Tonalidade | Dimensão | Consumo fixo |
| 2022-06-22 | new SmartBulb | 201 | Cave | On | Warm | 8.5 | 2.34 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | ID da casa | Divisão da casa | Estado (On/Off) | Resolução horizontal | Resolução vertical | Tamanho do ficheiro |
| 2022-06-24 | new SmartCamera | 201 | Cave | Off | 3440 | 1440 | 32.76 |

* new SmartCamera - Comando que permite a criação de um novo dispositivo SmartCamera. Apresenta a seguinte estrutura:
* new SmartSpeaker - Comando que permite a criação de um novo dispositivo SmartSpeaker. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | ID da casa | Divisão da casa | Estado (On/Off) | Volume | Rádio | Marca |
| 2022-06-26 | new SmartSpeaker | 201 | Cave | On | 77 | TSF | JBL |

* change Device – Comando que permite alterar um determinado valor de um dispositivo (SmartDevice) já existente. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | ID da casa | ID do dispositivo | Valor a alterar | Novo valor |
| 2022-06-28 | change Device | 201 | 6556 | On/Off | On |
| Tone | Warm |
| Dimension | 12.5 |
| Daily Intake | 7.4 |
| Resolution Width | 1920 |
| Resolution Height | 1080 |
| File Size | 21.6 |
| Volume | 88 |
| Radio | TSF |
| Brand | Bose |

* change Energy Provider - Comando que permite alterar o fornecedor de energia de uma casa já existente. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | ID da casa | Novo fornecedor de energia |
| 2022-06-30 | change Energy Provider | 201 | Galp Energia |

* change Base Value - Comando que permite alterar o valor base do custo diário do kWh de energia de um determinado fornecedor. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | Fornecedor | Novo valor base |
| 2022-07-02 | change Base Value | Iberdrola | 0.17 |

* change Tax - Comando que permite alterar o valor fator multiplicativo dos impostos de um determinado fornecedor. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | Fornecedor | Novo valor base |
| 2022-07-04 | change Tax | EDP Comercial | 0.59 |

* Turn Devices On/Off – Comando que permite ligar ou desligar todos os dispositivos de uma determinada divisão de uma casa. Apresenta a seguinte estrutura:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Data | Ação | ID da casa | Divisão | Estado (On/Off) |
| 2022-07-06 | Turn Devices On/Off | EDP Comercial | Sala | Off |

# Interface gráfica da aplicação

## 1. Início da aplicação

Quando inicializamos a aplicação oferecemos ao utilizador a possibilidade de escolher se pretende carregar dados de um ficheiro já existente ou criar uma nova simulação de raiz.

Caso pretenda carregar um ficheiro basta apenas referir o nome do ficheiro a utilizar:Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

Caso contrário é pedida a data em que a simulação deverá ser iniciar:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

## 2. Menu inicial

Uma vez inicializada a aplicação somos redirecionados para um menu inicial no qual nos é apresentada a data atual da simulação e 11 funcionalidades.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.1 Save state

A opção número 1 permite guardar o estado atual da simulação sendo pedido apenas o ficheiro onde queremos guardar o estado.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.2 House Menu

Na opção número 2 somos redirecionados para um novo menu, sendo este um menu especializado para as casas:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

1 - A primeira opção permite adicionar uma casa à simulação, onde é pedido o fornecedor da casa, o nome do dono e o seu NIF:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

2 - Selecionando 2, são apresentadas todas as casas existentes na simulação de modo que o utilizador possa escolher qual das casas pretende visualizar/adicionar divisões/dispositivos da casa.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

Uma vez escolhida a casa serão apresentadas 6 opções, sendo elas:

Uma imagem com texto

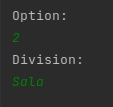
Descrição gerada automaticamente

* Visualizar as divisões e os seu dispositivos da casa:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

* Adicionar uma divisão, sendo pedido o nome da divisão a acrescentar:



* Adicionar dispositivos, na qual podemos escolher entre 3 dispositivos:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

* SmartCamera:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

O utilizador deve introduzir se pretende adicionar a câmara ligada ou desligada, a resolução desta bem como o tamanho dos ficheiros gerados.

Por fim deve decidir em que divisão pretende adicionar este dispositivo.

* SmartBulb:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

O utilizador deve escolher o tom da lâmpada que vai adicionar bem como se pretende que esta esteja ligada ou desligada.

É pedida ainda a dimensão da lâmpada e o seu consumo diário fixo.

Por fim deve decidir em que divisão pretende adicionar este dispositivo.

* SmartSpeaker:

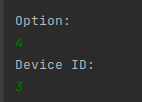
Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

O utilizador deve escolher se pretende ter a coluna ligada ou desligada, o seu volume, a radio e a marca.

Por fim deve decidir em que divisão pretende adicionar este dispositivo.

* Modificar as características dos dispositivos, na qual é pedido o ID do dispositivo:



Consoante o dispositivo a que se refere o ID somos remetidos para diferentes menus:

* SmartCamera:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

* Uma imagem com texto

  Descrição gerada automaticamenteSmartBulb:
* SmartSpeaker:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

* Ligar ou desligar todos os dispositivos de uma divisão

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteUma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteAntes: Depois:

* Mudar o fornecedor da casa:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteUma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteAntes: Depois:

3 - Visualizar todas as casas:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

0 - Retornar ao menu inicial

### 2.3) Provider Menu

Selecionando a opção número 3 do menu inicial somos dirigido para um novo menu, sendo este um menu especializado para os fornecedores de energia:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

* Através da opção 3 somos podemos consultar todos os fornecedores de energia bem como as suas taxas e valores bases do custo diário do kWh:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

* Através das opções 1 e 2 podemos alterar a taxa e o valor base, respetivamente, de um determinado fornecedor de energia:

Opção 1: Opção 2:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteUma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteUma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteAntes: Depois:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.4) Avançar tempo

Nesta opção o utilizador pode escolher quantos dias pretende que se avançar aa simulação.

A data é atualizada e pode ser verificada no menu inicial.

### 2.5) Avançar para uma determinada data

O utilizador pode avançar a simulação para uma data à sua escolha.

Tal como na opção 4 a data é atualizada e pode ser verificada no menu inicial.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.6) Casa que gastou mais dinheiro

Nesta opção o utilizador é informado sobre a casa que pagou mais na fatura de energia correspondente ao último salto temporal.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.7) Casa que gastou mais energia

Nesta opção o utilizador é informado a casa consumo no último salto temporal.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.8) Fornecedor de energia que mais faturou

Nesta opção o utilizador é informado sobre o fornecedor de energia que faturou mais.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.9) Faturas de um fornecedor de energia

O utilizador pode escolher um fornecedor de energia para o qual deseja visualizar todas as faturas já emitidas por este.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.10) Maiores consumidores num período

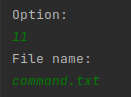
O utilizador deve selecionar duas datas, uma inicial e uma final, na qual deseja saber ordenadamente os maiores consumidores desse período.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

### 2.11) Simular comandos de um ficheiro

Carregar ficheiro de comandos que ira alterar a simulação.



O ficheiro command.txt, neste exemplo, apresenta uma única linha com o comando “2022-06-10, new House, Endesa, Teste0003, 1234”, que produz o seguinte efeito na simulação:

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

# Conclusão

Em suma, de um modo geral tentamos desenvolver a nossa aplicação de modo a cumprir todos os requisitos pedidos no enunciado deste trabalho prático, implementando várias funcionalidades, desde as mais básicas, como criar casas e dispositivos, até algumas mais avançadas como o cálculo de estatísticas sobre o programa e a leitura automática de comandos a partir de ficheiros. Para além disso, tentamos respeitar as boas práticas do paradigma de Programação Orientada aos Objetos lecionadas ao longo do semestre no desenvolvimento desta aplicação.