



UNIVERSIDADE DO MINHO
Departamento de Informática

PROJECTO PRÁTICO DE PROGRAMAÇÃO ORIENTADA
AOS OBJECTOS

Sistema Monitorização e Registo de informação sobre o Consumo Energético das Habitações

Feito por:

Emanuel Silva (A95114)

Ana Rita Vaz (A97540)

João Castro (A97223)

May 21, 2022

Contents

1	Introdução	2
2	Arquitetura	2
3	Diagrama de Classes	2
4	Classes	3
4.1	Model	3
4.1.1	SmartDevices	3
4.1.2	SmartSpeaker	3
4.1.3	SmartCamera	4
4.1.4	SmartBulb	4
4.1.5	Log	4
4.1.6	Fatura	4
4.1.7	CasaInteligente	5
4.1.8	Fornecedor	6
4.1.9	SmartHouses	6
4.1.10	Pedido	7
4.2	View	7
4.3	Controller	11
5	Execução	12
6	Conclusão	26

4 Classes

4.1 Model

4.1.1 SmartDevices

```
private String id;  
private boolean modo;  
private double consumoBase;
```

Esta classe é abstrata e é a superclasse das classes SmartSpeaker, SmartCamera e SmartBulb (subclasses). Dado que queremos aproveitar o conceito de herança e atribuir a cada uma destas 3 classes uma implementação base em comum (Eg.: SmartSpeaker e SmartBulb são do tipo SmartDevice e partilham em comum um id, modo e um consumo), a classe SmartDevice é uma classe abstrata. Por outro lado, podemos fazer redefinições de métodos para cada uma das subclasses, o que virá a ser necessário já que cada um destes equipamentos tem uma forma de cálculo de consumo diferente.

Seguidamente iremos enunciar o que cada instância representa:

- id: Identificador do dispositivo;
- modo: Se estiver a true significa que o dispositivo está ligado, desligado se contrário;
- consumoBase: Consumo que o dispositivo gasta por unidade de tempo.

4.1.2 SmartSpeaker

```
static final int MAX;  
private int volume;  
private String marca;  
private String channel;
```

A classe apresenta todos os métodos gerais, sendo importante referir que:

- Estende a classe SmartDevice;
- A instância estática MAX restringe o volume máximo possível e, por isso, é utilizado nos métodos volumeUp e setVolume;
- O consumo diário é calculado como a divisão por 100 da multiplicação do consumo base do dispositivo pelo volume.

4.1.3 SmartCamera

```
private String resolucao;  
private double tamanho;
```

Esta classe estende a classe SmartDevice.

4.1.4 SmartBulb

```
public enum Mode = {COLD, WARM, NEUTRAL};  
private Mode mode;  
private int dimensao;  
private static final double vfixo = 0.7;  
private static final double factorWarm = 1.5;  
private static final double factorCold = 1.1;  
private static final double factorNeutral = 1.0;  
private static final double cneutral = vfixo + factorNeutral;  
private static final double cwarm = vfixo + factorWarm;  
private static final double ccold = vfixo + factorCold;
```

Esta classe estende a classe SmartDevice.

4.1.5 Log

```
private LocalDateTime dia;  
private Boolean mode;
```

Um objeto do tipo Log indica se um certo dispositivo, numa certa data, esteve ou não ligado.

4.1.6 Fatura

```
private String idFatura;  
private LocalDateTime inicio;  
private LocalDateTime fim;  
private double valor;  
private int NIF;
```

```
private String morada;  
private String idFornecedor;  
private double consumo;
```

Verificando todos os logs de um certo intervalo de tempo chegamos à conclusão do consumo total dos dispositivos da casa.

4.1.7 CasaInteligente

```
private String id;  
private String morada;  
private String proprietario;  
private int NIF;  
private Map<String, SmartDevice> devices;  
private Map<String, List<String>> locations;  
private Map<String, List<Log>> logs;  
private Map<String, Fatura> faturas;  
private String idFornecedor;
```

Esta classe recebe por composição um conjunto de objetos do tipo Smart-Device. Para além disso, tem duas estruturas de dados (logs e faturas), que guardam um conjunto de objetos do tipo Log e Fatura, respetivamente. Também contém uma conjunto de localizações (locations), que indica os dispositivos que existem na respetiva localização da casa.

Explicitando:

- idHome: Identificador da casa;
- morada: Morada da casa;
- proprietario: Nome do proprietário da casa;
- devices: Identificador é o id do SmartDevice;
- locations: Identificador é o espaço da casa, associado a uma lista de identificações de dispositivos (instância id do SmartDevice), que estão localizados nesse espaço;
- logs: A cada dispositivo está associado a uma lista de logs;
- faturas: Identificador é o id da Fatura;
- idFornecedor: Identificador do Fornecedor de Energia.

4.1.8 Fornecedor

```
private String id;  
private final double base = 2;  
private final double multiplicador = 0.2;  
private double imposto;  
private FormulaEnergia formula;  
private Map<String, CasaInteligente> allCasas;
```

Seguidamente iremos enunciar o que cada instância representa:

- id: Identificador do fornecedor (nome);
- base: Valor base do custo diário do kwh de energia (definido no arranque do sistema);
- multiplicador: Multiplicador dos impostos (definido no arranque do sistema);
- formula: Formula que o fornecedor usa para calcular o preço da energia;
- allCasas: Identificador é o id da casa.

4.1.9 SmartHouses

```
private Map<String, CasaInteligente> casas;  
private Map<String, SmartDevice> dispositivos;  
private Map<String, Fornecedor> fornecedores;  
private LocalDateTime Now;
```

Cada instância representa:

- casas: Conjunto de casas identificadas pelo Id de cada uma;
- dispositivos: Conjunto de dispositivos identificados pelo Id de cada um;
- fornecedores: Conjunto de fornecedores identificados pelo Id de cada um;
- Now: Data atual;

Esta classe representa a nossa facade onde vamos ter as nossas estruturas de dados com todos os objetos criados no arranque/carregamento do programa. Como é de conhecimento geral, se quiséssemos acrescentar novas funcionalidades ao programa seria apenas necessário alterar esta classe ao invés de alterar diversos locais do nosso código. Por outro lado, a existência desta "fachada" permitiu-nos não só unificar o model, como também apresentar a interface gráfica.

4.1.10 Pedido

```
private LocalDateTime date;  
  
private String tipo;  
  
private String id;  
  
private String funcao;  
  
private String especificacoes;  
  
private boolean mode;
```

Cada instância representa:

- date: Data da realização do pedido;
- tipo: Indicador se é casa ou fornecedor;
- id: Identificador da casa ou do fornecedor;
- funcao: A pretensão do pedido;
- especificacoes: Onde se acrescenta os dados que faltam ao pedido;
- mode: Sendo este booleano indica se está On (true) ou off(false);

Esta classe, como o próprio nome indica, vai tratar dos pedidos realizados pelo utilizador no decorrer do programa.

4.2 View

Os módulos que representam a view são o Menu e a UI.

De notar que escolhemos uma navegação baseada nas linhas de comando do terminal.

Existem vários menus e submenus neste projeto, nomeadamente:

1. Menu Principal

As quatro primeiras opções referem-se às estatísticas que se podem calcular a partir dos dados em memória. Ao clicar na opção 5, abrimos o Menu das Casas e na 6 o Menu dos Fornecedores, ambos serão apresentados mais à frente. Na opção 7 podemos guardar o estado num ficheiro binário e na 8 carregá-lo, para que não seja preciso iniciar o programa do zero. Uma maneira de automatizar a introdução dos dados é passá-los por parâmetro, e tal pode ser realizado na opção 9. A opção 10 possibilita-nos alterar a data atual do programa e a 11 automatizar os pedidos realizados tanto nas casas como nos fornecedores. Na opção 12 podemos terminar o programa de maneira graciosa.

```
*****-SmartHouses-*****
| * 1 -Casa que mais gastou num período de tempo
| * 2 -Comercializador com maior volume de facturação
| * 3 -Listagem de facturas emitidas por um comercializador
| * 4 -Ordenação dos maiores consumidores de energia durante um período de tempo
| * 5 -Casas
| * 6 -Fornecedores
| * 7 -Salvar estado
| * 8 -Carregar estado
| * 9 -Carregar do ficheiro logs.txt
| * 10 -Alterar data
| * 11 -Automatizar
| * 12 -Sair da aplicação
-----
Digite a opção:
```

Figure 2: Menu Principal

2. Menu Casas

Ao escolher a opção 1 é nos apresentada uma descrição geral da casa (id,rua,proprietário,lista de dispositivos nas respetivas divisões das casas, etc). Ao escolher a opção 2 é nos apresentado o Menu dos Dispositivos que será apresentado de seguida. A opção 3 dá a possibilidade da casa mudar de fornecedor de energia e a 4 mostra todas as faturas dessa casa até ao momento. A opção 5 permite-nos voltar para o Menu Principal.

```

*****-SmartHouses-*****
| * 1 -Informações gerais da Casa
| * 2 -Dispositivos
| * 3 -Mudar de Fornecedor
| * 4 -Mostrar faturas
| * 5 -Voltar
|
-----
Digite a opção: |

```

Figure 3: Menu Casas

3. Menu Dispositivos

Ao escolher uma das 3 primeiras opções é nos apresentado o SubMenu dos Dispositivos apresentado a seguir. Na opção 4 podemos ligar ou desligar um dispositivo específico. Nas opções 5 e 6 há a possibilidade de alterar o tonalidade do smartBulb ou o volume do Speaker. Nas opções 7 e 8 podemos ligar ou desligar um ou mais dispositivos, escolhendo se queremos modificar todas as divisões da casa ou apenas uma. Na opção 9 podemos ver toda a informação referente a um específico dispositivo, incluindo os logs dele. Podemos optar pela opção 10 para voltar para o menu anterior.

```

*****-SmartHouses-*****
| * 1 -SmartBulb
| * 2 -SmartSpeaker
| * 3 -SmartCamera
| * 4 -Configurações
| * 5 -SmartBulb - Tonalidade
| * 6 -SmartSpeaker - Volume
| * 7 -Ligar/Desligar todos os dispositivos
| * 8 -Ligar/Desligar todos os dispositivos de uma divisão
| * 9 -Consultar dispositivos
| * 10 -Voltar
|
-----
Digite a opção: |

```

Figure 4: Menu Dispositivos

4. SubMenu Dispositivos

Neste subMenu há a possibilidade de adicionar ou remover um específico dispositivo.

```
*****-SmartHouses-*****
| * 1 -Adicionar dispositivo
| * 2 -Remover dispositivo
| * 3 -Voltar
-----
Digite a opção:
```

Figure 5: SubMenu Dispositivos

5. Menu Fornecedor

Ao escolher a opção 1 é nos apresentado o SubMenu Fornecedor, que será apresentado de seguida. Para além dessa opção, temos a opção de adicionar ou remover um certo fornecedor, nas opções 2 e 3 respetivamente. Para além disso há a possibilidade de voltar atrás com a opção 4.

```
*****-SmartHouses-*****
| * 1 -Consultar fornecedor
| * 2 -Adicionar fornecedor
| * 3 -Remover fornecedor
| * 4 -Voltar
-----
Digite a opção: |
```

Figure 6: Menu Fornecedor

6. SubMenu Fornecedor

Se optarmos pela opção 1, é nos apresentado uma visualização de todas as casas e respetivas informações do respetivo fornecedor escolhido. Ao clicar na opção 2 é nos apresentado o SubSubMenu apresentado a seguir, e na opção 3 voltamos ao menu anterior.

```
*****-SmartHouses-*****
| * 1 -Informações gerais do Fornecedor
| * 2 -Casas
| * 3 -Muda formula
| * 4 -Voltar
-----
Digite a opção:
```

Figure 7: SubMenu Fornecedor

7. SubSubMenu Fornecedor

Aqui é possível adicionar ou remover casas de um certo fornecedor, nomeadamente nas opções 1 e 2. Há a opção de voltar ao menu anterior na opção 3.

```
*****-SmartHouses-*****
| * 1 -Adicionar casa
| * 2 -Remover casa
| * 3 -Voltar
-----
Digite a opção:
```

Figure 8: SubSubMenu Fornecedor

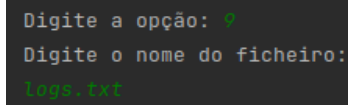
4.3 Controller

Como referido anteriormente, estamos a usar uma variante do MVC, o MVC Delegate, portanto, a view e o controller encontram-se misturados no ficheiro UI.

5 Execução

Ao inicializar a aplicação, é apresentado o Menu Principal.

No arranque do programa encontram-se algumas opções de carregamento de dados, já referidas anteriormente, entre estas podemos visualizar a criação do objetos através do parsing de um ficheiro que o utilizador pode introduzir na pasta principal do programa, e por outro, temos também o carregamento do estado a partir de um ficheiro em binário de modo a agilizar o processo, tendo sido assim necessário recorrer ao processo de serialização.



```
Digite a opção: 9
Digite o nome do ficheiro:
logs.txt
```

Figure 9: Entrada de um ficheiro pelo utilizador

Segue uma breve visualização do ficheiro logs:

```
13 Fornecedor:SU Electricidade,0.13
14 Fornecedor:EDA,0.14
15 Casa:Vicente de Carvalho Castro,365597405,Iberdrola,casal,Yubetsu-tanko 564-000 nº 383
16 Divisao:Sala de Jantar
17 SmartBulb:Warm,11,4.57,bulb1
18 SmartBulb:Neutral,12,4.73,bulb2
19 Divisao:Sala de Jantar 1,
20 SmartBulb:Neutral,7,9.35,bulb3
21 SmartCamera:(1280x720),65,3.84,cam1
22 SmartSpeaker:2,Radio Renascenca,LG,5.54,speaker1
```

Figure 10: Logs

A informação terá de estar no seguinte formato:

- Fornecedor: id,imposto;
- Casa: proprietario,NIF,fornecedor,id,morada;
- Divisao: nome;
- SmartBulb: intensidade,dimensao,consumoBase,id;
- SmartCamera: resolucao,tamanho,consumoBase,id;
- SmartSpeaker :volume,canal,marca,consumoBase,id;

Assim que existirem dados em memória, é possível começar a fazer operações. Com isto, iremos demonstrar alguns testes de possíveis operações que se podem realizar:

1. Visualizar a informação de uma casa.

No Menu Principal, começa-se por escolher a opção 5. Irá aparecer uma mensagem a perguntar qual a casa que se pretende escolher. Ao escrever "casa14", irá aparecer o Menu das Casas. Para se visualizar a informação geral da casa, escolhe-se a opção 1, sendo que o output é o seguinte:

```
Digite a opção: 1

ID Home: casa14
Morada: Nakada 354-0000 n° 59
Fornecedor: Gold Energy
Proprietario: Ines Nogueira Ferreira
NIF: 128996123
-----Divisão/Dispositivos-----
Divisão: Garagem - Dispositos -> [cam138, bulb278, bulb279, bulb280, bulb281, cam139, bulb282, speaker69, bulb283]
Divisão: Sala de Estar - Dispositos -> [speaker66, cam132, cam133]
Divisão: Quarto - Dispositos -> [bulb273, bulb274, cam136, bulb275, bulb276, bulb277, cam137]
Divisão: Quarto 1 - Dispositos -> [bulb284, bulb285, cam140, cam141, bulb286, bulb287, cam142]
Divisão: Sala de Estar 1 - Dispositos -> [cam134, cam135, bulb269, bulb270, speaker67]
Divisão: Sala de Estar 2 - Dispositos -> [bulb271, bulb272]
Divisão: Jardim - Dispositos -> [speaker68]
-----
```

Figure 11: Output SubMenu 5.1

Assim, é possível observar o nome, a morada, o nome do fornecedor, o nome do proprietário e o NIF do proprietário, para além dos dispositivos que pertencem a essa casa, divididos pelas divisões onde se encontram.

2. Visualizar informação dos dispositivos

Para visualizar a informação geral dos dispositivos, percorre-se o mesmo percurso que no item anterior, mas ao invés de no Menu das Casas se escolher a opção 1, escolhe-se a opção 2. Será aberto o Menu dos Dispositivos. Para obter a informação de um dispositivo específico, escolhe-se a opção 9. O output será o seguinte:

Assim podemos saber que este dispositivo escolhido está desligado(On: false), que o consumo base é de 0.12kw/h, o modo é neutro, tem dimensão

```
Digite a opção: 9
Digite o ID do dispositivo:
bulb284
ID: bulb284
    On: false;
    Consumo Base: 0.12;
    Modo: NEUTRAL; Dimensao: 16;
Não existem logs neste dispositivo.
```

Figure 12: Output SubMenu 5.9

16 e, por fim, aparece a mensagem "Não existem logs neste dispositivo", o que indica que este dispositivo esteve sempre desligado até ao momento.

Caso o dispositivo não exista nesta casa, aparece a mensagem: "O dispositivo que digitou não existe nesta casa".

3. Mudar a tonalidade do dispositivo

Neste caso, no Menu dos Dispositivos, escolhe-se a opção 5 e define-se, escrevendo "1", "2" ou "3", a tonalidade que o dispositivo terá, tal como mostra na figura. Neste caso, o dispositivo estava com tonalidade Neutral (figura 9) e colocou-se tonalidade Warm, como pode-se observar no output.

```
Digite a opção: 5
Digite o ID do dispositivo:
bulb284
1-WARM
2-COLD
3-NEUTRAL
Tonalidade->1
```

Figure 13: Opções SubMenu5.5

```
Digite a opção: 9
Digite o ID do dispositivo:
bulb284
ID: bulb284
  On: false;
  Consumo Base: 0.12;
  Modo: WARM;      Dimensao: 16;
Não existem logs neste dispositivo.
```

Figure 14: Output SubMenu5.5

4. Ligar/Desligar todos os dispositivos de uma divisão

No Menu dos Dispositivos, escolhe-se a opção 8. É perguntado se se quer ligar("on") ou desligar("off") os dispositivos. Caso a divisão não exista aparece a mensagem "A localização não existe".

Neste caso, escolheu-se ligar todos os dispositivos do Quarto. Para confirmar imprimiu-se a informação de um dispositivo aleatório que pertence ao Quarto(ver figura 8). O dispositivo já terá um log com a data de quando este foi ligado, como se pode ver na figura de output.

```
Digite a opção: 8
Modo(on/off):
on
Divisao:
Quarto
```

Figure 15: Opções SubMenu5.8


```

Digite a opção: 9
Digite o ID do dispositivo:
bulb273
ID: bulb273
  On: true;
  Consumo Base: 0.16;
  Modo: WARM;    Dimensao: 13;
Model.Log@49097b5d Dia: 2022-05-20T13:02:34.065853627;    Está ligado?: true;

```

Figure 16: Output SubMenu5.8

5. Ligar/Desligar todos os dispositivos da casa

Neste caso escolhe-se a opção 9 no menu dos Dispositivos. Qualquer dispositivo que se escolha que pertença à casa muda de modo. No caso em que antes tivesse ligado e depois desligado, aparecerá o seguinte output:

```

Digite a opção: 9
Digite o ID do dispositivo:
bulb284
ID: bulb284
  On: false;
  Consumo Base: 0.12;
  Modo: NEUTRAL; Dimensao: 16;
Model.Log@4783da3f Dia: 2022-05-20T14:03:33.501519359;    Está ligado?: true;
Model.Log@378fd1ac Dia: 2022-05-20T14:03:33.501519359;    Está ligado?: false;

```

Figure 17: Opções SubMenu5.8

Se o dispositivo já estiver no modo escolhido é criado um novo log mas o dispositivo não muda de modo.

6. Ligar/Desligar um dispositivo específico

Neste caso opta-se pela opção 4 do menu dos Dispositivos, sendo que é perguntado qual o dispositivo escolhido e caso o dispositivo não exista aparece a mensagem "O dispositivo não existe nesta casa".

7. Informação relativa aos Fornecedores de energia

Neste submenu podemos visualizar informação relativa a um fornecedor. Nele podemos encontrar o nome do fornecedor, o imposto e a formula a que lhe corresponde. De seguida, temos uma listagem de todas as casas a que o fornecedor fornece energia.

```
Id: Iberdrola; Imposto: 0.21;Formula: Model.Formulas.FormulaIberdrola@6e2c634b;

ID Home: casa1
Morada: Yubetsu-tanko 564-000 n° 383
Fornecedor: Iberdrola
Proprietario: Vicente de Carvalho Castro
NIF: 365597405
-----Divisão/Dispositivos-----
-----
ID Home: casa170
Morada: Mikasa-chô 999-3700 n° 124
Fornecedor: Iberdrola
Proprietario: Bianca Araujo do Vale
NIF: 347419851
-----Divisão/Dispositivos-----
-----
ID Home: casa77
Morada: Shibuta 999-3700 n° 364
Fornecedor: Iberdrola
Proprietario: Joao Miguel Ferreira Loureiro
NIF: 259025888
-----Divisão/Dispositivos-----
```

Figure 18: Opções SubMenu6.1

8. Adicionar Fornecedor

Para adicionar novos fornecedores tem de se optar pelo Menu dos Fornecedores. De notar que ao criar estes fornecedores não podemos atribuir-lhes casas que já possuem um fornecedor de energia. Para isso temos de navegar para o Menu Casas, de forma a atribuir a uma casa esse fornecedor novo (opção mudar de Fornecedor).

```
*****-SmartHouses-*****
| * 1 -Consultar fornecedor
| * 2 -Adicionar fornecedor
| * 3 -Remover fornecedor
| * 4 -Voltar
-----
Digite a opção: 2
Digite o fornecedor de energia:
EDP-NEGAREAL
Digite o imposto base:
0.34
Digite o número de casas:
1
Digite o ID da casa:
PENTHOUSE5
Digite a morada da casa :
Hollywood n°18
NIF do proprietário:
298389219
Nome do proprietário :
Johnny Depp
Quantas divisões terá a casa?
1
Divisões:
Sala
```

Figure 19: Opções SubMenu6.2

9. Adicionar casa a um Fornecedor

Para adicionar uma nova casa, temos de navegar até ao Menu dos Fornecedores e digitar o fornecedor pretendido. Após esse procedimento basta preencher os requisitos. Análogamente, para remover uma casa, basta digitar o id de uma casa que pertença ao dado fornecedor.

```

*****-SmartHouses-*****
| * 1 -Adicionar casa
| * 2 -Remover casa
| * 3 -Voltar
-----
Digite a opção: 1
Digite o ID da casa:
casaX
Digite a morada da casa :
Rua dos Alfaiates
NIF do proprietário:
34939483
Nome do proprietário :
João Castro
Quantas divisões terá a casa?
2
Divisões:
Sala
Cozinha
*****-SmartHouses-*****

```

Figure 20: Opções SubMenu 6.1.2

10. Alterar formula de fornecedor

Para alterar a formula de um fornecedor basta escolher a opção 3 no SubMenu do Fornecedor. Para além disso, é necessário que o nome da formula escolhida seja igual ao nome de um fornecedor já existente no inicio do programa.

```

Digite a opção: 3
Para que formula pretende alterar?
EDP Comercial

```

Figure 21: Opções SubMenu 6.1.3

11. Alterar volume de um SmartSpeaker

Para alterar o volume de um speaker temos de dirigir ao submenu casas e digitar a opção 6. Posteriormente, podemos consultar o dispositivo para averiguar se este mudou de volume. Caso o volume exceda inferiormente, o volume será 0, caso exceda superiormente, o volume permanecerá nos 100.

```
Digite a opção: 6
Digite o ID do dispositivo:
speaker98
Volume:
44
*****-SmartHouses*****
| * 1 -SmartBulb
| * 2 -SmartSpeaker
| * 3 -SmartCamera
| * 4 -Configurações
| * 5 -SmartBulb - Tonalidade
| * 6 -SmartSpeaker - Volume
| * 7 -Ligar/Desligar todos os dispositivos
| * 8 -Ligar/Desligar todos os dispositivos de uma divisão
| * 9 -Consultar dispositivos
| * 10 -Voltar
-----
Digite a opção: 9
Digite o ID do dispositivo:
speaker98
ID: speaker98
  On: false;
Consumo Base: 4.27;
Volume: 44;      Marca: Sennheiser;  Canal: Radio Comercial
```

Figure 22: Opções SubMenu 6.1.2

12. Visualizar faturas de uma casa

Para poder visualizar as faturas tem de se escolher a opção 4 no Menu das Casas. As faturas apenas são criadas após uma mudança de data. Inicialmente, quando não há faturas, não é apresentado nenhum resultado. Seguidamente é apresentado o output de uma fatura, nomeadamente da casa14 com os dispositivos todos ligados durante os dias 21 de maio até 1 de junho.

```
Digite a opção: 4

IdFatura: casa14:2022-05-21T20:31:03.295297250 to 2022-06-01T01:01
IdFornecedor: Gold Energy
NIF: 128996123
Consumo: 583422340405,16
Valor: 268374276586,42
```

Figure 23: Opções SubMenu 5.4

13. Mudança de data

Para alterar a data do programa apenas é necessário escolher a opção 10 do Menu Principal e colocar a data para a qual se pretende alterar. Iremos apresentar um exemplo a seguir.

```
Digite a opção: 10
Nova data(YYYY-MM-DD HH:MM):
2022-06-01 01:01
Data atualizada
```

Figure 24: Opções Menu 10

De notar que sempre que se altera a data, as faturas são criadas e ocorrem as mudanças de fornecedores.

14. Estatísticas

As estatísticas podem ser realizadas através da seleção das opções de 1 a 4 no Menu Principal.

Iremos apresentar de seguida o output depois da data ter sido alterada, sendo que a casa14 mantém os dispositivos todos ligados:

```
Digite a opção: 1
Data de início(YYYY-MM-DD HH:MM):
2022-02-02 02:02
Data de fim(YYYY-MM-DD HH:MM):
2022-06-01 01:01
A casa que consumiu mais foi a casa14
```

Figure 25: Opções Menu 1

```
Digite a opção: 2
Data de início(YYYY-MM-DD HH:MM):
2022-02-02 02:02
Data de fim(YYYY-MM-DD HH:MM):
2022-06-01 01:01
O fornecedor com mais faturação é o Muon
```

Figure 26: Opções Menu 2


```
Digite a opção: 3
Id/Nome do Fornecedor:
EDP Comercial

IdFatura: casa37:2022-05-21T20:59:02.159908992 to 2022-06-01T01:01
IdFornecedor: EDP Comercial
NIF: 295116354
Consumo: 0
Valor: 0,06

IdFatura: casa16:2022-05-21T20:59:02.159908992 to 2022-06-01T01:01
IdFornecedor: EDP Comercial
NIF: 107959537
Consumo: 0
Valor: 0,06

IdFatura: casa49:2022-05-21T20:59:02.159908992 to 2022-06-01T01:01
IdFornecedor: EDP Comercial
NIF: 492705044
Consumo: 0
Valor: 0,06
```

Figure 27: Opções Menu 3

Automatização

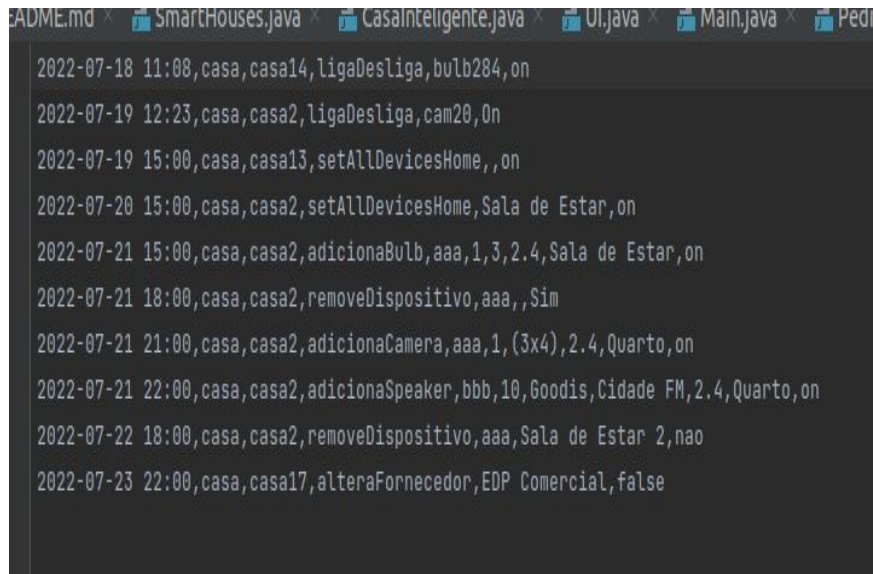
De forma a efetuar a simulação dos vários comandos, o utilizador terá de digitar um ficheiro de entrada, sendo que será realizado um parsing das linhas deste. De realçar que não foram testados comandos relacionados com os fornecedores, pelo que esta funcionalidade poderá estar parcialmente comprometida.

```
Digite a opção: 4
Data de início(YYYY-MM-DD HH:MM):
2022-02-02 02:02
Data de fim(YYYY-MM-DD HH:MM):
2022-06-01 01:01
SU Electricidade: 0,00€
Enat: 0,00€
EDA: 0,04€
Gold Energy: 0,60€
EDP Comercial: 1,02€
Endesa: 5,64€
YIce: 7,24€
Luzboa: 7,38€
Iberdrola: 7,73€
ME0 Energia: 9,16€
Galp Energia: 21,80€
Coopernico: 22,99€
Energia Simples: 25,68€
Muon: 33,00€
```

Figure 28: Opções Menu 4

```
Digite a opção: 11
Caminho para o ficheiro:
simulacao.txt
```

Figure 29: Entrada do ficheiro de simulação



```
ADME.md x SmartHouses.java x CasaInteligente.java x UI.java x Main.java x Pedic
2022-07-18 11:08,casa,casa14,ligaDesliga,bulb284,on
2022-07-19 12:23,casa,casa2,ligaDesliga,cam20,0n
2022-07-19 15:00,casa,casa13,setAllDevicesHome,,on
2022-07-20 15:00,casa,casa2,setAllDevicesHome,Sala de Estar,on
2022-07-21 15:00,casa,casa2,adicionaBulb,aaa,1,3,2.4,Sala de Estar,on
2022-07-21 18:00,casa,casa2,removeDispositivo,aaa,,Sim
2022-07-21 21:00,casa,casa2,adicionaCamera,aaa,1,(3x4),2.4,Quarto,on
2022-07-21 22:00,casa,casa2,adicionaSpeaker,bbb,10,Goodis,Cidade FM,2.4,Quarto,on
2022-07-22 18:00,casa,casa2,removeDispositivo,aaa,Sala de Estar 2,nao
2022-07-23 22:00,casa,casa17,alteraFornecedor,EDP Comercial,false
```

Figure 30: Ficheiro de simulação

6 Conclusão

A realização deste trabalho permitiu-nos aprofundar certos conceitos que são os pilares de orientação a objetos. Através da técnica de encapsulamento, de não aceder diretamente aos dados, foi possível obter uma melhor manutenção e reutilização do nosso código, face a alterações que foram ocorrendo ao longo do desenvolvimento do no nosso programa. Além disso, a aplicação de conceitos como herança permitiu-nos, por um lado, não ter que reescrever grande parte do código já que temos objetos a herdarem características/métodos de outros, por outro, com o polimorfismo quando fomos obrigados a realizar tratamentos diferentes para os objetos foi necessário alterar o funcionamento interno de métodos. Assim, está implícito que cada uma destas técnicas ajuda a colmatar as desvantagens de cada uma, pelo que construímos um modelo que fosse capaz de açambarcar estes conceitos na busca por um programa que fosse o mais elegante possível.