Gestão e Simulação de Dispositivos Inteligentes, Casas Inteligentes e Fornecedores de Energia

Relatório do Trabalho Prático de POO

Programação Orientada a Objetos

2º Ano | 2º Semestre

Grupo 28

José Pedro Batista Fonte a91775

Dinis Gonçalves Estrada a97503

Mestrado Integrado em Engenharia Informática

Departamento de Engenharia Informática

Universidade do Minho, Braga, Portugal

Maio 2022

ÍNDICE

Introdução

No âmbito da cadeira de Programação Orientada a Objetos, o grupo 28 desenvolveu um programa em Java de Gestão e Simulação de Dispositivos Inteligentes, Casas Inteligentes e Fornecedores de Energia.

Segundo o enunciado apresentado o objetivo do trabalho é criar um sistema que monitorize e registe a informação sobre o consumo energético das habitações de uma comunidade. Em cada casa existem um conjunto muito alargado de dispositivos que são todos controlados a partir do programa. Cada casa tem a si associada um fornecedor que compete num mercado de energia com outros fornecedores.

De forma a ter uma interação intuitiva com o programa o grupo construi uma interface via terminal onde é possível, criar, editar, guardar e carregar estados, assim como executar uma simulação sobre o mesmo. Na simulação é possível avançar o tempo, emitir faturas, executar estatísticas e editar o estado – por exemplo, ligar e desligar dispositivos, mudar fornecedores, etc.

O relatório está estruturado com a descrição das classes e técnicas utilizadas para resolver os problemas propostos, seguido do modo como construímos os Menus e finalizado pelo tratamento de erros.

Nos anexos, encontra-se o diagrama de classes, com todas as classes, as suas variáveis de instância e os seus métodos, assim como todas as relações entre as mesmas.

SmartDevices e as suas subclasses

Segundo o enunciado existem 3 *Smartdevices* diferentes – o *SmartSpeaker*, *SmartBulb* e *SmartCamera*. O grupo decidiu criar a superclasse ***Smartdevice*** com os métodos e atributos comuns a todos. Depois os smartdevices são declarados em subclasses próprias onde se define as suas v.i. e métodos específicos.

SmartDevice

private String id;

private boolean on;

private float custo_inst;

private float consumo_diario;

Estes são os atributos comuns a todos os Smartdevices. Um **identificador**, o seu **estado** -Ligado ou Desligado – o **custo de instalação**, que existe mesmo que não esteja ligado, e o consumo diário que é definido pelas subclasses pois segundo o enunciado o seu consumo diário depende de v.i. de cada SmartDevice.

SmartSpeaker	**SmartCamera**	**SmartBulb**
private int volume; private String channel; private String brand; private float brand_comsuption;	private Resolution resolution; private float file_size;	private int tone; private float dimensão; private float valor_fixo;

Casa Inteligente: Descrição e métodos

CasaInteligente

private String id;

private String owner;

private int nif;

private Fornecedor fornecedor;

private Map<String,Smartdevice> devices;

private Map<String,List<String> > locations;

Segundo o enunciado uma casa inteligente, tem as v.i. apresentadas em cima para caracterizar uma casa inteligente, mais em específico os dois Maps, que são do tipo HashMap são onde se guarda a lista de Smartdevices de uma casa sendo a key o seu id e a lista de Devices por divisão, sendo a key a divisão e o valor respetivo uma lista de ids.

Para além dos métodos normais (construtores + setters + getters) é de destacar que esta classe tem métodos como o custoCasa(), que permite aplicar a formula do fornecedor e calcular o custo total da casa, assim como todos os métodos de desligar e ligar dispositivos.

Fornecedores: Descrição e abordagem

Fornecedor

private String name;

private float valor_base;

private float imposto;

private float desconto;

Segundo o enunciado existe um mercado de fornecedores onde a única diferença entre eles é o modo como calculam o preço. Deste modo, o grupo decidiu criar a classe abstrata Fornecedor, onde o método *formulaPreço()* é abstrato e só é definido nas subclasses. Deste modo criamos um "construtor" de Subclasses, que cria 3 subclasses: FornecedorA, FornecedorB e FornecedorC, com o método *formulaPreço()* definido do seguinte modo:

- **FornecedorA**: formulaPreco = (ValorBase ∗ Consumo_Diario ∗ ((1 + Imposto) /100)) ∗ ((1-Desconto)/100)
- **FornecedorB**: formulaPreco =
  numeroDispositivos < 10? (ValorBase ∗ Consumo_Diario ∗ ((1 + Imposto) /100)) ∗ ((1-Desconto) /100) :
  (ValorBase ∗ Consumo_Diario ∗ ((1 + Imposto) /100)) ∗ ((1-Desconto*2)/100)
- **FornecedorC**: formulaPreco =
  numeroDispositivos < 10? (ValorBase ∗ Consumo_Diario ∗ ((1 + Imposto) /100)) ∗ ((1-Desconto) /100) :
  numeroDispositivos < 20? (ValorBase ∗ Consumo_Diario ∗ ((1 + Imposto) /100)) ∗ ((1-Desconto*2)/100) :
  (ValorBase ∗ Consumo_Diario ∗ ((1 + Imposto) /100)) ∗ ((1-Desconto*3)/100)

Fatura: Descrição e métodos

Fatura

private CasaInteligente casa;

private Localdate inicio_faturaçao;

private LocalDate fim_faturaçao;

private float consumo;

private float custo;

A necessidade de criar a classe faturas derivou de no enunciado pedir para haver períodos de faturação onde se emite faturas. A fatura tem o seu início e fim, está associada a uma casa e calcula o seu consumo e o seu custo.

Estado: Descrição e Estatísticas

Estado

private Localdate date;

private Map<String,CasaInteligente> casas;

private Map<String,Fornecedor > fornecedores;

A classe Estado surge como solução para a parte da simulação do trabalho. O Estado tem a sua data e guarda em HashMaps todas as casas e de todos os fornecedores. Um Estado guarda toda a informação sobre a configuração atual do programa e é sobre ele que são executados os métodos das estatísticas e das faturas:

1. qual é a casa que mais gastou naquele período
2. qual o comercializador com maior volume de facturação
3. dar uma ordenação dos maiores consumidores de energia
4. listar as facturas emitidas por um comercializador
5. fatura de uma casa
6. fatura de todas as casas

Parser: Descrição

A classe Parser é responsável por interpretar um documento .csv e gerar a configuração de Fornecedores e de Casas. Os métodos da classe percorrem as linhas do ficheiro e de acordo com a formatação apresentada cria casas, divisões, dispositivos e fornecedores.

De notar o seguinte, como o ficheiro não tem todas as informações que as classes necessitam, muitas coisas foram automatizadas, por exemplo o ficheiro não indica:

- o tipo de fornecedor, nem os seus valores. Para isso o fornecedor é escolhido aleatoriamente entre as 3 opções possíveis e os valores são predefinidos.
- o id do smartdevice e se está ligado/desligado. Para isso o id do *smartdevice* tem 3 formatos *smtblb/smtspk/smtcmr* concatenado com 6 dígitos aleatórios. Estar ligado/desligado também é aleatório com as probabilidades 33% ligado e 77% desligado.
- o identificador da casa. Sendo que o grupo considerou que o mesmo proprietário pode ter mais do que uma casa, resolvemos o problema concatenando ao nome do proprietário 6 dígitos aleatórios.

Interfaces: Serializable e Comparable

As interfaces implementadas por quase todas classes são a *Serializable* e a *Comparable*.

A Interface *Serializable* é utilizada para guardar e carregar a classe num ficheiro Objeto, a Interface *Comparable* é utilizada para a classe poder ser comparável.

Em maior detalhe, as classes CasaInteligente e Fatura implementam *Comparable* sendo que os critérios de comparação são:

- CasaInteligente – o critério primário é o custo da casa, o critério secundário é a ordem alfabética do nome da casa.
- Fatura – o critério primário é o custo da fatura, o critério secundário é a ordem alfabética do nome da casa.

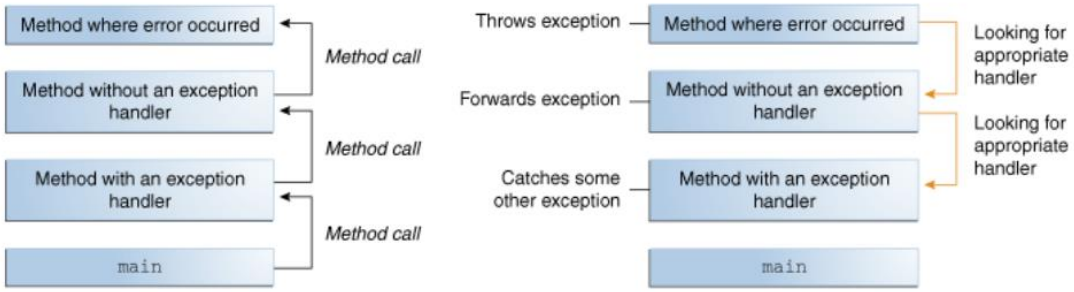
Em algumas situações o *compareTo()* da CasaInteligente é substituído por outro critério, nesse caso o consumo da casa.

ErrorHandling

Todos os objetos têm v.i.s que tem de ser introduzidas e só estão corretas se cumprirem certos critérios. Um exemplo é ao inicializar um fornecedor este não pode ter valores de preço de energia, descontos ou impostos negativos.

A abordagem do grupo foi criar várias subclasses que estendem a classe Exception e tem uma mensagem customizada para ser mais fácil e intuitivo detetar os erros. As subclasses criadas estão no package ***ErrorHandling***.

A implementação foi segundo a metodologia apresentada nas aulas, que indica que ao nível mais granular as classes devem fazer ***throw Exception***, depois no controller temos vários try…catch onde se "apanha" os erros e imprimem a mensagem. A vantagem desta abordagem é que depois podemos correr o menu novamente sempre que os valores estão incorretos.

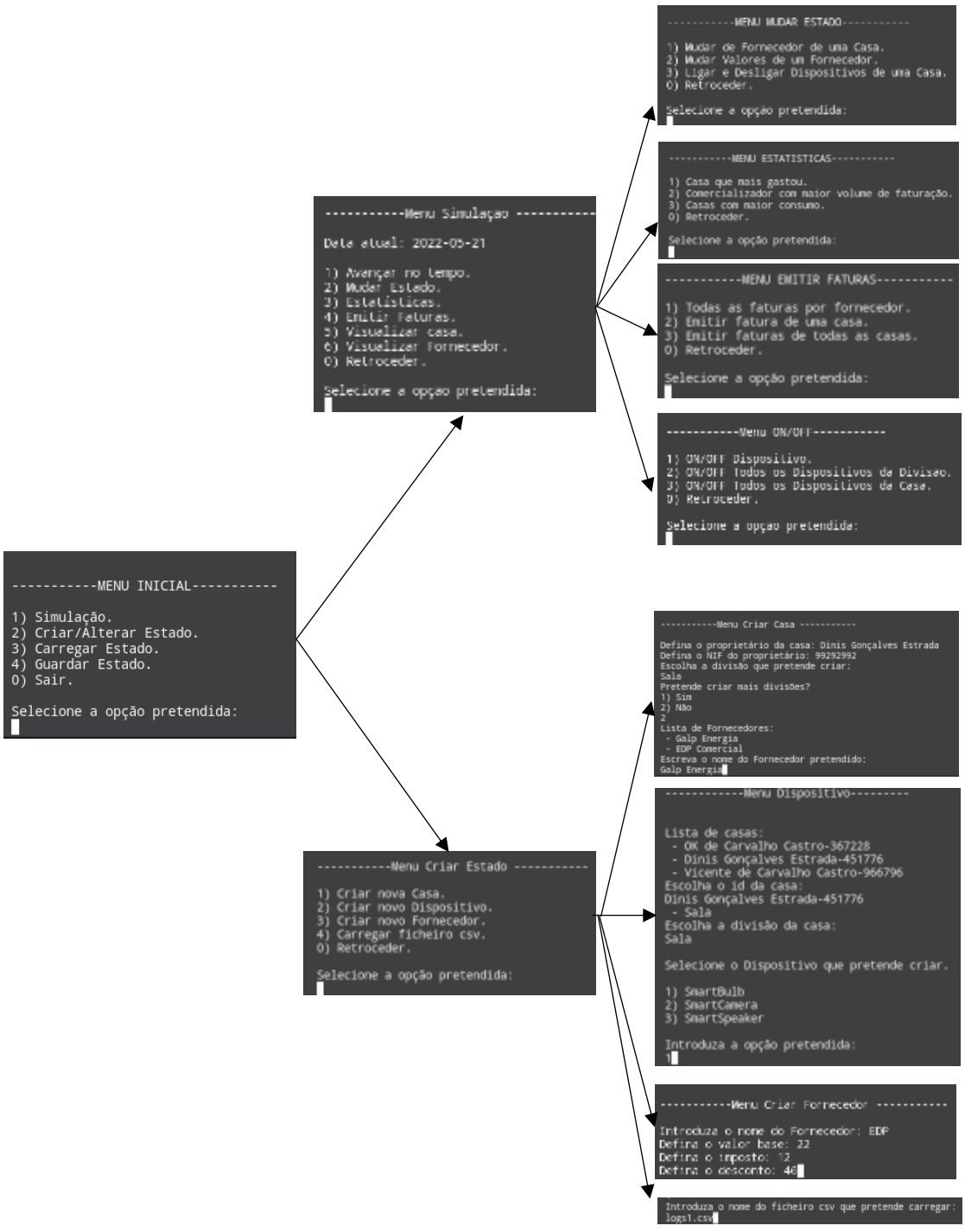


Menus e Submenus: Estrutura e abordagem M-V-C

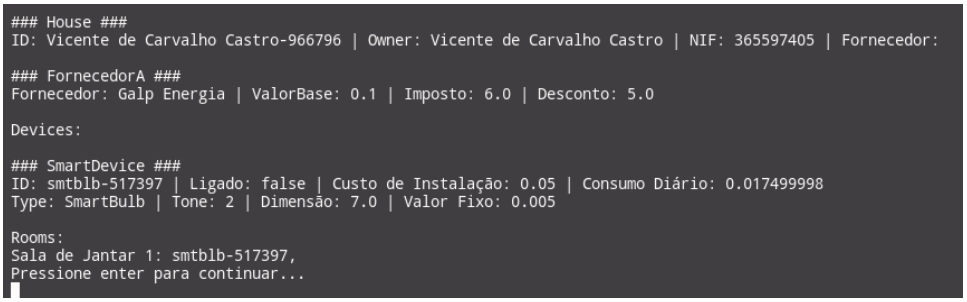
De modo a criar uma interface intuitiva para o utilizador interagir com a aplicação o grupo utilizou a abordagem ***Model-View-Controller***. A abordagem M-V-C passa por criar uma separação entre BackEnd(Model) e Front-End(View) conectadas pelo Controller.

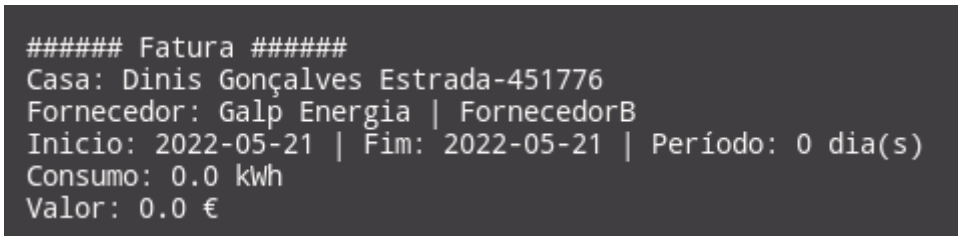
O *Model* são todas as classes criadas e apresentadas anteriormente, o View é unicamente a classe Menu e o Controller são todas as classes Controller*.java.

A estrutura do menu é a seguinte.



O utilizador consegue ver o conteúdo do estado selecionando os submenus de "i) *Visualizar …"*. Nestes submenus imprime-se os Fornecedores, Casas e Faturas na formatação seguinte:





Conclusão

O grupo considera que na globalidade conseguiu atingir os objetivos ao qual se propôs, devido à falta de tempo e à falta de participação do 3º elemento do grupo **- Diogo Miguel Serra Silva *a96277***, o grupo não conseguiu executar a 4 tarefa do projeto – automatização de processos.

Numa análise global o grupo assinala como aspetos positivos a facilidade da linguagem para construção de estruturas de dados, a instintividade do paradigma de programação orientada a objetos e a forma como é possível gerir grandes projetos assegurando a segurança dos dados.

Quanto aos aspetos negativos, consideramos que a linguagem usada, Java, tem muita syntax inútil e o paradigma de programação tem muita repetição de código devido aos construtores, setters e getters.

O projeto pareceu-nos indicado quanto ao nível de dificuldade e de carga trabalho.

Anexos