

Ficha Prática #05

5.1 Objectivos

1. Praticar a utilização de **Diagramas de Classe** e de **Diagramas de Sequência**;
2. Relacionar diagramas de Classe e de Sequência com a implementação que eles representam.
3. Desenvolver a capacidade de utilizar diagramas de Classe e de Sequência para conceber sistemas.

5.2 Exercícios

Resolvas os exercícios abaixo propostos criando os diagramas pedidos.

5.2.1 Compras online

Considere o extracto de código Java apresentado no Anexo A.

Analise o código apresentado e, sabendo que os modelos deverão descrever a lógica da solução e não necessariamente todo o código Java que foi escrito, desenvolva os seguintes diagramas:

1. Um **Diagrama de Classes** que descreva a arquitectura presente no código.
2. Um **Diagrama de Sequência** que descreva o comportamento do método `comprados(String bi)` — o método calcula uma lista com todos os bilhetes comprados por um dado comprador.

5.2.2 Sistema de Avaliação de Trabalhos

Considere o excerto de código Java apresentado no Anexo B, relativo a um subsistema de gestão de trabalhos práticos numa Universidade.

Relativamente ao código apresentado, resolva os seguintes exercícios:

1. Analise o código e apresente o correspondente **Diagrama de Classes**, procurando ser o mais exaustivo possível na identificação dos relacionamentos entre as classes. Considere que ao nível da *Facade*, todas as associações correspondem a composições.
2. Desenhe **Diagramas de Sequência** para os seguintes métodos:
 - (a) `public Aluno getAluno(String codAluno)` — O método deverá devolver o aluno com o número indicado.
 - (b) `public int getNotaAluno(String codAluno)` — O método deverá calcular a nota de um aluno, sabendo que a nota teórica e prática valem 60% e 40% da nota final, respectivamente.
 - (c) `public void registaEntrega(Entrega e, String codGrupo)` — O método deverá registar uma entrega no grupo indicado, caso ainda não exista uma entrega para essa data.
 - (d) `public boolean validaAvaliadores()` — O método deverá verificar que nenhum aluno seja avaliador do seu próprio grupo.

5.2.3 Empresa de Transportes

Considere o diagrama de classes apresentado na Figura 5.1, que representa uma solução para uma empresa de transportes públicos, e responda às seguintes questões:

1. Defina uma pré-condição para a operação `add(Movimento)` (ver `TabMovimentos`), de modo a garantir que a operação não viola a seguinte restrição:

Não podem existir dois movimentos com o mesmo número numa instância de `TabMovimentos`.

2. Escreva um **Diagrama de Sequência** para a operação:

```
comTantasParagens(n: int): Collection<String>
```

da classe `SSMovimentosFacade`, que determina os códigos de todos os bilhetes que fizeram viagens (`Movimentos`) com um número de paragens igual ao valor `n` dado como parâmetro.

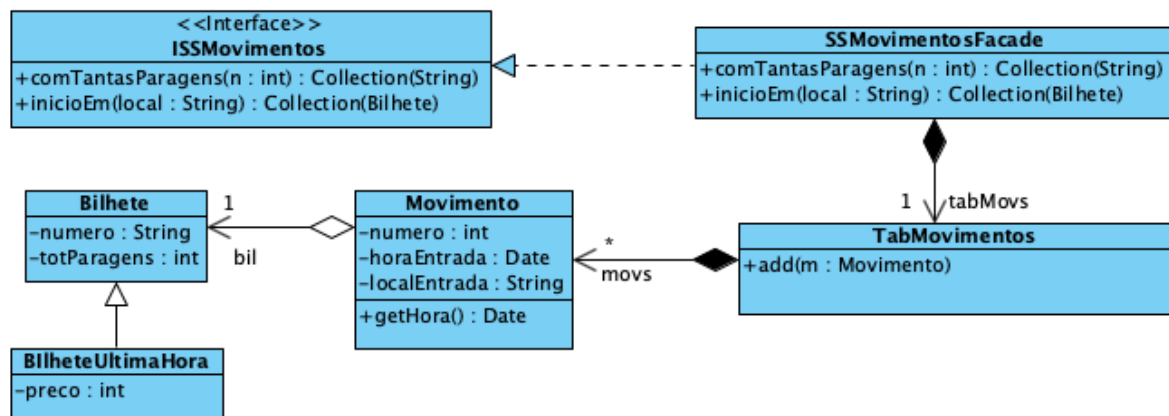


Figura 5.1: Diagrama de classes para o Exercício 5.2.3

3. Escreva um **Diagrama de Sequência** para a operação:

```
inicioEm(local : String) : Collection(Bilhete)
```

da classe **SSMovimentosFacade**, que determina todos os bilhetes que fizeram viagens com início em `local`.

5.2.4 Parques de Estacionamento

Considere que, no contexto do Sistema de Informação da Universidade, se pretende modelar um sub-sistema de administração de parques de estacionamento. Neste sistema os utentes, para que possam estacionar nos diversos parques, devem possuir um identificador que está associado a uma determinada viatura. Caso um cliente tenha mais do que uma viatura é necessário que adquira tantos identificadores quantas as viaturas que possui. Sempre que um identificador é detectado num dado parque, é registado a hora e data de entrada e a hora e data de saída do parque. Cada parque tem uma tabela de preços baseada no tipo de viatura. Essa informação é fornecida pela associação que existe entre o identificador e a viatura.

A equipa de análise e o cliente desenvolveram, em conjunto, o modelo de domínio apresentado na Figura 5.2. Sabendo que durante a análise de requisitos ficou definido que deverá ser possível a um utente pesquisar, e listar, os seus movimentos nos diversos parques, bem assim como obter os extractos de conta mensais para um determinado identificador. Tendo, a partir dos Use Case, sido possível identificar a necessidade de implementar as operações referidas nas alíneas (3) a (5) abaixo e, finalmente, sabendo que:

- a direcção a utilizar nas associações deverá ser definida em função dos métodos pedidos nas alíneas (3) e (4);

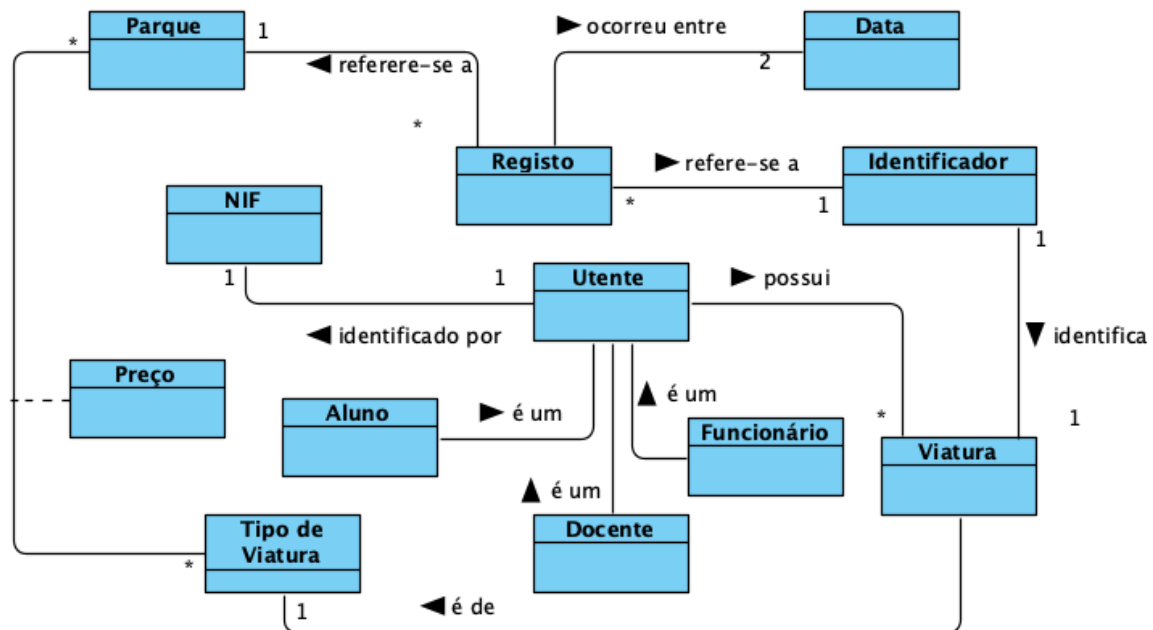


Figura 5.2: Modelo de Domínio para o Exercício 5.2.4

- para simplificar, numa primeira abordagem, o sub-sistema de gestão dos parques tem como *Facade* a classe *GesPark* que possui (por composição) associações qualificadas para objectos *Identificador*, *Registo* e *Parque*.

Responda às seguintes questões:

1. Construa o **Diagrama de Classes** da arquitectura do sub-sistema de gestão dos parques, a partir da informação fornecida no Modelo de Domínio e sabendo que a classe `Utente` está definida no sub-sistema `SubSistemaUtentes`. Seja o mais completo possível na construção do mesmo, identificando as relações, nomeando-as e colocando as multiplicidades respectivas.
2. Acrescente ao diagrama da alínea anterior, caso seja necessário, o **OCL** relativo à seguinte restrição:

Todos os registos de um parque são relativos a viaturas registadas no sistema.

3. Construa o **Diagrama de Sequência** para a operação da classe GesPark que, dado um identificador de uma viatura e um intervalo de datas, determina o montante a pagar nesse intervalo de datas.

A operação deverá ter como pré-condição a existência de uma viatura com o identificador dado. Acrescente-a ao Diagrama de classes.

4. Construa o **Diagrama de Sequência** para a operação da classe GesPark que, dado um identificador, determina o total de parques visitados pela viatura a que este está associado.

A operação deverá ter como pré-condição que o identificador existe e como pós-condição que o resultado é não negativo. Acrescente-as ao Diagrama de classes.

5. Considere agora que o sub-sistema possui informação sobre os utentes que se registaram nos parques. Acrescente essa informação à arquitectura e construa o **Diagrama de Sequência** da operação que permitirá calcular, para todas as viaturas de um utente, identificado pelo seu NIF, qual o montante global a pagar num determinado intervalo de datas.

A operação deverá ter como pré-condição que o utente está registado no sub-sistema. Acrescente-a ao Diagrama de Classes.

Anexo A

Código para o Exercício 5.2.1:

```
public class Compras {
    private String nome = "";
    private Map<String, Comprador> compradores; //idComprador->Comprador
    ...
    public List<String> comprados(String bi) {
        List<String> res = null;
        boolean existe = this.compradores.containsKey(bi);
        if (existe)
            res = this.calcula(bi);
        return res;
    }
    public List<String> calcula(String bi) {
        Comprador c = this.compradores.get(bi);
        List<String> res = c.getBilhetes();
        return res;
    }
    ...
}

public class Comprador {
    private Map<String, List<String>> bilhetes; //Especulo -> Bilhete
    ...
    public List<String>.getBilhetes() {
        List<String> res = new ArrayList<String>();
        for (List<String> bs: this.bilhetes.values()) {
            res.addAll(bs);
        }
        return res;
    }
    ...
}
```

Anexo B

Código para o Exercício 5.2.2:

```
public interface IGestTurmas {
    public Aluno getAluno(String codAluno)
    float getNotaAluno(String codAluno);
    void registaEntrega(Entrega e, String codGrupo);
    boolean validaAvaliadores();
}

public interface Identificavel {
    String getID();
}

public abstract class Pessoa {
    protected String nome;
    public abstract void setNome(String n);
}

public class Aluno extends Pessoa implements Identificavel {
    private Grupo meuGrupo;
    private String numAluno;
    private int notaTeo;
    private int bounsPrat;
    public void regista(Grupo g) {...}
    public String getID() {...}
    public void setNome(String n) {...}
}

public class Grupo implements Identificavel {
    private String cod;
    private int nota;
    private List<Entrega> entregas;
    public void addEntrega(Entrega e) {...}
    public String getID() {...}
}
```

```
public class Entrega {
    private Date data;
    private int nota_docente;
    private Aluno avaliador;
    private int nota_avaliador;
    private String comentarios;
}

public class Docente extends Pessoa implements Identificavel{
    private String cod;
    public String getID() {...}
    public void setNome(String n) {...}
}

public class SSGesTurmasFacade implements IGestTurmas {
    private Docente responsavel;
    private List<Docente> docentes_praticas;
    private Map<String,Aluno> alunos;
    private List<Grupo> grupos;
    ...
}
```
