

Nome: .....

Número: .....

**DESENVOLVIMENTO DE  
SISTEMAS DE SOFTWARE****Teste Exemplo**

Licenciatura em Engenharia Informática  
Departamento de Informática, Universidade do Minho

2024/2025 · Duração máxima: 2h

**Instruções:**

Assinale as suas respostas com ■. Não se esqueça de preencher o nome e número. Indique também o número na tabela à direita, assinalando um dígito por coluna.

**Leia cada questão da prova com atenção!**

<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	0
<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	1
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	2
<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	4
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	5
<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	6
<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7	<input type="checkbox"/>	7
<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8	<input type="checkbox"/>	8
<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	9

---

**Parte 1 (8 valores)**

---

Considere o seguinte excerto de código Java:

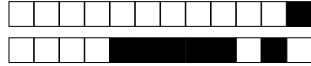
```
public interface Compras {  
    public void compra(String id, String numBilhete);  
    ...  
}  
  
public class ComprasFacade implements Compras {  
    private String nome = "";  
    private Map<String, Comprador> compradores; //idComprador->Comprador  
    ...  
    public void compra(String id, String numBilhete) { ... }  
  
    private Collection<String> espetaculos() { ... }  
    ...  
}  
  
public class Comprador extends Entidade {  
    private Map<String, List<Bilhete>> bilhetes; //Espetáculo -> Lista de Bilhete  
    ...  
    public Collection<Bilhete> getBilhetes() { ... }  
    ...  
}  
  
public abstract class Entidade {  
    private String id; // identificação da entidade  
    ...  
    public String getID() { return id; }  
}  
  
public class Bilhete { ... }  
...
```

Responda às seguintes questões:



**Questão 1** Analise o código e apresente o correspondente Diagrama de Classes, procurando ser o mais exaustivo possível na identificação de classes/interfaces e dos seus relacionamentos. Inclua todas as classes e interfaces que pode deduzir existirem a partir do código. Considere que todas as associações correspondem a composições. <sup>(4 valores)</sup>

☐ 0 ☐ .1 ☐ .2 ☐ .3 ☐ .4 ☐ .5 ☐ .6 ☐ .7 ☐ .8 ☐ .9 ☐ 1



**Questão 2** Pretende-se agora acrescentar à classe `ComprasFacade` a operação:  
`bilhetesDe(id: String, d: Date): Collection<Bilhete>`  
que calcula a coleção com todos os bilhetes comprados por um dado comprador antes da data dada. Caso não exista um comprador identificado por `id`, o resultado da operação não está definido. Desenhe um Diagrama de Sequência para o método pretendido e escreva a respetiva pré-condição. <sup>(4 valores)</sup>

☐ 0 ☐ .1 ☐ .2 ☐ .3 ☐ .4 ☐ .5 ☐ .6 ☐ .7 ☐ .8 ☐ .9 ☐ 1

## Parte 2 (7 valores)

Considere a seguinte descrição do processo de realização de uma dissertação de mestrado:

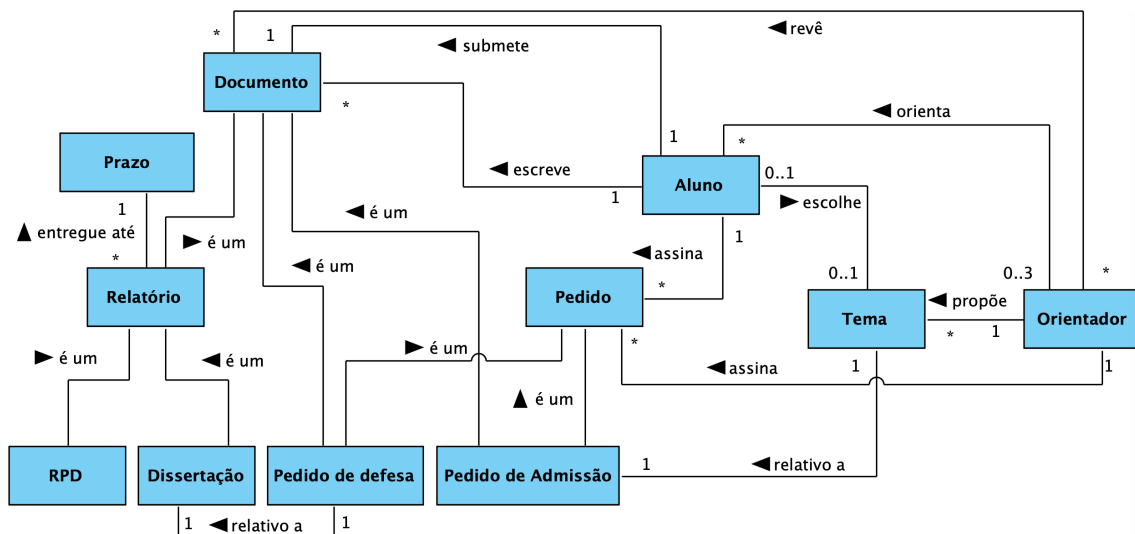
O processo de realização de uma dissertação de mestrado, num dado tema, passa por várias fases até a dissertação estar publicada. O processo começa com a proposta do tema, ficando este a aguardar candidaturas. Após algum aluno se candidatar ao tema, este passa a estar escolhido. O orientador decide então se aceita ou rejeita a candidatura do aluno ao tema. No caso de o orientador não aceitar a candidatura, o processo relativo a este tema regressa à fase de aguardar candidaturas. Pode ficar nesta fase até à “data limite de candidaturas”. Se essa data for atingida, o processo termina.

No caso de o orientador aceitar a candidatura, dois sub-processos passam a decorrer em paralelo. Um relativo ao tema, outro à dissertação. Por um lado, o tema passa ao estado de atribuído ao aluno. O aluno deverá então submeter um pedido de admissão à dissertação, ficando o tema pendente de aprovação. Após ser aceite pela Direcção de Curso, o tema passa a aceite.

Por outro lado, a dissertação passa ao estado de escrita do relatório de pré-dissertação (RPD). Após a entrega do RPD, a dissertação passa ao estado de desenvolvimento (no qual o aluno está continuamente a escrever), até que o orientador considere a dissertação concluída, ou se atinja o “prazo de entrega”. Caso o prazo de entrega seja atingido sem que a dissertação esteja pronta, o processo de realização da dissertação termina.

Estando a dissertação concluída e o tema aceite, o aluno submete o pedido de defesa da dissertação, passando o processo à fase de aguardar defesa. Após a defesa, a dissertação pode ser aceite ou recusada pelo júri. Se for aceite, passa a publicada. Caso contrário, todo o processo de realização da dissertação termina.

Considere ainda que, no contexto do desenvolvimento de um sistema para a direcção de curso, foi proposto o modelo de domínio apresentado na figura.

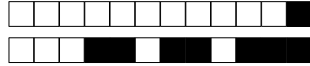


Responda às seguintes questões:



**Questão 3** Com base na descrição do processo e no modelo de domínio apresentados, especifique, num Diagrama de *Use Case*, os requisitos funcionais de um sistema que suporte uma direcção de curso na gestão do processo de realização das dissertações. O sistema deve permitir desde a submissão de propostas pelos orientadores, até à submissão das dissertações pelos alunos e posterior indicação da decisão do júri, pela direcção de curso. (4 valores)

☐0 ☐.1 ☐.2 ☐.3 ☐.4 ☐.5 ☐.6 ☐.7 ☐.8 ☐.9 ☐1



**Questão 4** Utilizando um Diagrama de Máquina de Estados modelo o ciclo de vida do processo de realização de uma dissertação. Os estados da máquina deverão representar os estados porque passa o processo de realização da dissertação e as transições deverão representar as acções das entidades envolvidas (aluno, docente, direcção de curso) <sup>(2 valores)</sup>

**Explique**, de forma breve, a forma como modelou os prazos limite (*deadlines*) para as candidaturas, entrega do RPD e da dissertação. <sup>(1 valor)</sup>

☐0 ☐.1 ☐.2 ☐.3 ☐.4 ☐.5 ☐.6 ☐.7 ☐.8 ☐.9 ☐1



---

### Parte 3 (5 valores)

---

**Questão 5** Qual a frase que melhor descreve a seguinte expressão OCL? (1 valor)

```
context Encomenda::processItem(item: Item) : void  
post: self.items->forall(i | i <> item)
```

- ☐ Todas as encomendas são *items*.
- ☐ O método não pode ser executado se o *item* não estiver na encomenda.
- ☐ Depois de o método ter sido executado, o *item* passado como parâmetro não deve existir nos *items* da encomenda.
- ☐ O método só pode ser executado se o *item* não estiver na encomenda.
- ☐ Depois de o método ter sido executado, o *item* passado como parâmetro deve existir nos *items* da encomenda.
- ☐ Nenhuma das anteriores

**Questão 6** Considere o modelo de domínio apresentado anteriormente. Qual das seguintes frases é uma **descrição verdadeira da informação apresentada no diagrama**? (1 valor)

- ☐ Todos os orientadores de um aluno assinam o pedido de admissão desse aluno.
- ☐ Nenhum dos orientadores de um aluno assina o pedido de defesa desse aluno.
- ☐ Um aluno é orientado por quem propôs o tema da dissertação.
- ☐ Cada aluno tem obrigatoriamente um orientador.
- ☐ O pedido de defesa de um aluno tem que estar assinado por um orientador.
- ☐ Nenhuma das anteriores

**Questão 7** ♣ Considere que está a desenvolver um editor gráfico, em que existem diversas formas geométricas que é possível adicionar à imagem em edição e sobre as quais é possível calcular o perímetro, a área, etc. Relembre os princípios de design orientado a objetos discutidos nas aulas, analise as afirmações que se seguem e indique as que considera verdadeiras: (1 valor)

- ☐ O Open/Closed Principle, ao dizer que a arquitetura do editor deve permitir que a adição de nova funcionalidade seja feita através da extensão de entidades existentes, em vez de através da sua modificação, implica que é preferível definir uma hierarquia de classes para representar as formas geométricas, em vez de ter uma única classe com um atributo que diz qual o tipo da forma geométrica.
- ☐ O Dependency Inversion Principle (DIP), ao dizer que o código do editor deve depender de interfaces em vez de classes concretas, implica que cada classe representativa de uma forma geométrica deve implementar uma interface correspondente (a classe Quadrado implementa a interface IQuadrado, etc.).
- ☐ O Single Responsibility Principle, ao dizer que cada classe do editor deve ter uma e apenas uma razão para mudar, implica que cada classe deve ter apenas um atributo.
- ☐ O Single Layer of Abstraction Principle, ao dizer que não devemos misturar diferentes níveis de abstração no mesmo código, promove que os atributos de cada classe sejam apenas acedidos dentro da própria classe.
- ☐ Nenhuma das anteriores



**Questão 8** Considere que se vai desenvolver uma arquitetura a partir do modelo de domínio apresentado anteriormente. Sabendo que cada documento é identificado por um número e que se pretende que os alunos tenham acesso fácil ao documento que submetem, quais das seguintes afirmações considera verdadeira? (1 valor)

- ☐ A classe Aluno deverá ser uma subclasse de Documento.
- ☐ A classe Aluno deverá ter uma associação para o documento que o aluno submeteu.
- ☐ A classe Documento deverá ser uma subclasse de Aluno.
- ☐ A classe Aluno deverá ter um atributo com o número do documento que o aluno submeteu.
- ☐ A classe aluno deverá ser uma interface.
- ☐ Nenhuma das anteriores

**Questão 9 ♣** Quais dos seguintes diagramas UML são os mais adequados para modelar a forma como um sistema reage a eventos externos? (1 valor)

- ☐ Diagrama de Máquinas de Estado
- ☐ Diagrama de Sequência
- ☐ Diagrama de Instalação
- ☐ Diagrama de Classes
- ☐ Diagrama de Use Case
- ☐ Diagrama de Actividades
- ☐ Nenhuma das anteriores