CES-28 Prova 1 - 2017

Sem consulta - individual - com computador - 3h

PARTE I - ORIENTAÇÕES

1. Qualquer dúvida de codificação Java só pode ser sanada com textos/sites oficiais da **Oracle** ou **JUnit**.
    a. Exceção são idiomas (ou 'macacos') da linguagem como sintaxe do método .equals(), ou sintaxe de set para percorrer collections, não relacionados ao exercício sendo resolvido. Nesse caso, podem procurar exemplos da sintaxe na web.
2. Sobre o uso do **Mockito**, com a finalidade de procurar exemplos da sintaxe para os testes, podem ser usados sites de ajuda online, o próprio material da aula com (pdf´s, exemplos de código e labs), assim como o seu próprio código, **mas sem usar código de outros alunos**.
    a. Lembre-se de configurar seu build com os jar(s) existentes em **bibliotecas.zip**.
3. Questões com itens diversos, favor identificar claramente pela letra que representa o item, para que seja possível saber precisamente a que item corresponde a resposta dada!
    a. **NO CASO DE NÃO IDENTIFICAÇÃO, A QUESTÃO SERÁ ZERADA,**
4. Se necessário realizar implementação, somente serão aceitos códigos implementados no Eclipse. Essas questões ou itens serão indicados com o rótulo **[IMPLEMENTAÇÃO]**! Para as outras questões, pode ser usado o Eclipse, caso for mais confortável, digitando os exemplos, mas não é necessário um código completo, executando. Basta incluir trechos do código no texto da resposta.
5. Deve ser submetido tanto no TIDIA, como no GITLAB os seguintes entregáveis:
    a. **QUESTÕES DE IMPLEMENTAÇÃO:** Código completo e funcional da questão, bem como todas as bibliotecas devidamente configuradas nos seus respectivos diretórios. O projeto deve SEMPRE ter um "source folder" **src** (onde estarão os códigos fontes) e outro **test**, onde estarão as classes de testes, caso seja o caso. Cada questão de implementação deve ser um projeto à parte.
    b. **DEMAIS QUESTÕES:** Deve haver ser submetido um arquivo PDF com as devidas respostas. Use os números das questões para identificá-las.
6. No caso de diagramas, pode ser usado qualquer editor de diagrama UML, assim como desenhar no papel, tirar a foto, e **incluí-la no pdf dentro da resposta, NÃO como anexo separado**. **Atenção: use linhas grossas, garanta que a foto é legível!!!!**

PARTE II - CONCEITUAL

QUESTÃO 1 - CIRCLE X ELLIPSE

Dado que a classe **ELLIPSE** é pai da classe **CIRCLE** (*faz sentido, porque círculos são elipses*), a classe **CIRCLE** pode reusar todo o conteúdo da classe **ELLIPSE**, bastando para isso apenas sobrescrever os métodos, visando garantir que os eixos maior e menor permaneçam iguais. No entanto, o método

void Ellipse.stretchMaior() // "estica" a elipse na direcao do eixo maior

não funciona com **CIRCLE**, pois o resultado deixa de ser um círculo.

Não é possível fazer **CIRCLE** pai de **ELLIPSE**, pois seria conceitualmente errado, já que nem toda **ELLIPSE** é um **CIRCLE**. Analise, o que aconteceria se uma função espera um círculo e recebe uma elipse?

Solução:

O binding do Java é pela variável estática, logo, devemos verificar se elipse é um círculo para saber se não ocorre nenhum problema. Portanto, é visível que ocorre um problema porque elipse não é círculo, ou seja, há métodos que elipse não tem enquanto que círculo tem; logo, quando esses métodos forem chamados ocorre um erro.

Além disso, o método *double Circle.getRadius()* não faz sentido com uma elipse.

a) Explique este dilema conceitualmente, usando para isso apenas os conceitos e vocabulários constantes de POO, especialmente àqueles relacionados a responsabilidade e herança. **(1.0 PT)**

Solução:

Ocorre uma quebra do príncipio de Liskov, ou seja, as classes derivadas não estão podendo substituir a classe base. Isso é um indício que talvez círculo não deveria ser

filho direto de elipse, pois as classes filhas devem sempre estender as responsabilidades da classe pai, nunca diminuir, ou seja, abstrações não devem depender de detalhes. A elipse não deveria conter um método que não é usado na classe círculo.

b) Forneça uma solução que ainda promova o reuso de código. A sua solução pode ter uma desvantagem, no ponto de vista do programador que usa as suas classes. Explique-a conceitualmente a solução e a desvantagem, usando o vocabulário de POO, do ponto de vista do programador que usa as suas classes. **(1.0 PT)**

Uma solução seria criar uma classe abstrata chamada “cônicas”, por exemplo, e fazê-la ser a classe pai de elipse e de círculo. Assim, a implementação de círculo não entra mais em conflito com a elipse, mas não há mais o compartilhamento total de código entre elas, ou seja, há reuso parcial de código o que torna o projeto mais extenso, pois há outras cônicas como por exemplo a parábola. Assim, nem tudo que é igual para círculo e elipse vai dar para colocar em cônicas. No entanto, se for criado outra subclasse de cônicas para ser pai apenas de círculo e elipse, de forma que contenha o que há de comum entre círculo e elipse, é possível reusar mais código do que anteriormente.

OBS: NÃO SÃO NECESSÁRIAS IMPLEMENTAÇÕES COMPLETAS, APENAS DEVE-SE USUAR TRECHOS DE CÓDIGO NA RESPOSTA QUANDO RELEVANTE.

QUESTÃO 2 - TDD

Dado as sentenças abaixo, marque V para àquelas que são verdadeiras, ou F para as falsas. **(1.0 PT)**

[V] Podemos dizer que o exemplo a seguir é um bom exemplo de TDD?

Recebemos um código legado bastante grande de um projeto anterior, desenvolvido sem nenhum teste, e refatoramos o mesmo, criando testes. È iniciado pelo desenvolvimento de testes triviais, passando por testes simples, testes de unidade, até chegar em testes maiores, com o objetivo de nos

certificarmos de que o código funciona e posteriormente permitir a evolução e manutenção desse código.

[F] TDD supõe uma serie de ferramentas de desenvolvimento. A comparação do TDD versus um desenvolvimento não-TDD seria muito menos favorável se não existissem ferramentas e IDEs "bonitinhas" para automatizar testes, inclusive facilitar a leitura dos resultados dos mesmos, verificar rapidamente o que passou e não passou, facilitar inclusive varias refatoracoes comuns, e ferramentas de diff e controle de versão para reverter eventuais erros e/ou encontrar as últimas mudanças com data e responsável. Inclusive podemos considerar isso como uma das razoes porque o TDD demorou algumas décadas para aparecer, e não apareceu nos primórdios da computação.

[F] Refatorações no TDD são relativamente infrequentes, acontecem apenas quando é detectado algum erro que deve ser corrigido. Uma refatoração é sempre retrabalho e o resultado de algum erro humano.

[V] Há alguns casos limite tão comuns que praticamente sempre devemos testar pelo menos vários deles, especialmente quando se usam estruturas de dados. Caso vazio, cheio, apenas um elemento, ultimo e primeiro, usar o índice zero versus índice 1, etc. Para algumas estruturas de dados, pode também ser importante testar os casos de número de elementos par e ímpar, ou entrada ordenada e desordenada. Quando se implementa uma pilha, por exemplo, testar pelo menos algumas dessas condições deve ser um reflexo automático para o programador TDD.

PARTE III - IMPLEMENTAÇÃO

[IMPLEMENTAÇÃO] – QUESTÃO 3 UM BAR COM MAU CHEIRO.

Abra o projeto Pub.java, e execute os testes. Nesse projeto existe uma série de mal cheiros e problemas de responsabilidades.

IMPORTANTE - NUNCA MUDE OS TESTES! ELES DEVEM CONTINUAR FUNCIONANDO!

a) Refatore o código, criando novas classes de forma a dividir melhor as responsabilidades. **(3.0 PT)**
   i) Uma tarefa comum de manutenção deste código seria *incluir e remover ingredientes e drinks no modelo, ou modificar as regras em relação aos já existentes*.

Mudou-se a acessibilidade dos atributos que eram nomes de bebidas de público para privado.
Criou-se a classe drink para guardar nome e preço.
Guardou-se as bebidas em uma ArrayList de drink objects.
Escrevemos o construtor para chamar o método que monta a lista de bebidas.
Escrevemos um método que monta a lista de bebidas.
Modificamos o método que verifica o preço da bebida, diminuindo os if case e deixando mais flexível para possíveis alterações de preço.
Poderíamos ter organizado os ingredientes em uma lista, mas isso não iria melhorar muito, pois não sabemos se a lista de ingredientes vai ser passado para o pub ou não. Faz mais sentido deixar para implementar a lista de ingredientes como uma ArrayList quando essa decisão for tomada já que não é muito complicado fazer essa alteração, e também isso é uma decisão de especificação o que está fora do escopo da questão, pois foi pedido apenas um refatoramento que consiste em melhorar o código e não implementar mais código que adicione outros métodos que resolvam outras responsabilidades ou utilidades.

b) A sua solução deve facilitar a tarefa de manutenção descrita em *a-i* e ainda continuar provendo o reuso de código. Considerando o requisito apresentado no item ***a-i***, explique como a manutenibilidade e reuso são promovidos pela sua solução. **(0.5 PT)**

Mudar acessibilidade de público para privado, melhora o encapsulamento da classe e garante que agentes externos não possam alterar esses atributos.

A criação dos objetos drink permitiu melhorar o método de pegar o preço da bebida, já que cada drink sabe seu preço.
A criação do método de construir uma lista de bebidas e o construtor chamá-la, permite poder implementar mais facilmente o método de adicionar bebida, e remover bebida, caso a especificação mude para que seja necessário implementar esse métodos.

c) Escreva um diagrama UML representando a sua solução, considerando as classes, associações e tipos de associações (agregação/associação/composição), bem como multiplicidades. **(0.5 PT)**

A classe Pub é composta de drinks, ou seja, a relação entre a classe drink e Pub é uma composição, pois a existência de bebidas está atrelada à existência do Pub. Se Pub for destruído todas as bebidas devem ser destruídas e quando Pub nasce, as bebidas são criadas simultaneamente ao nascimento de Pub, de acordo com a especificação da questão, que neste caso, são 5 bebidas no mínimo.

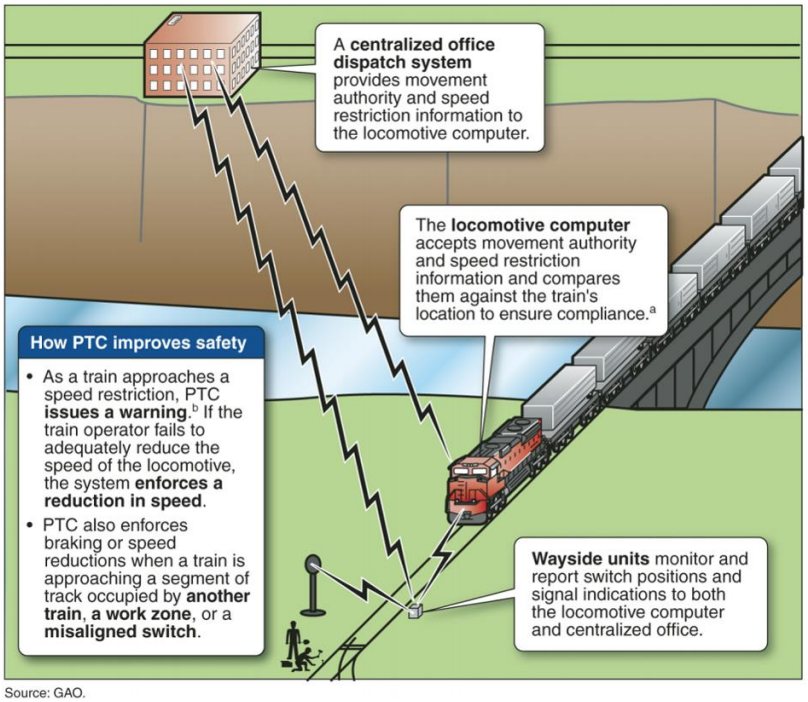
PS: descontos são arredondados para o próximo inteiro maior - *Math.ceil()* resolve o arredondamento.

[IMPLEMENTAÇÃO] – QUESTÃO 4 –CONTROLE POSITIVO DE TRENS.

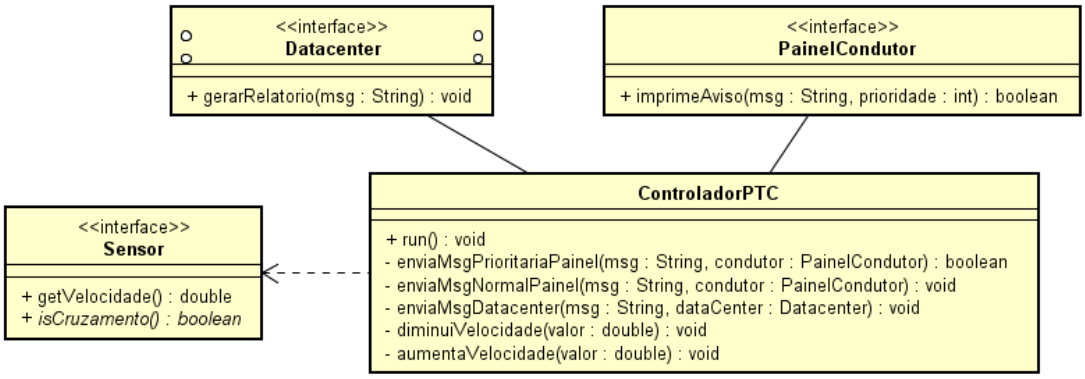
Considere um sistema de Controle positivo de trens (*Positive Train Control - PTC*). Um PTC requer a coleta e a ação em 2 tipos de informações:

a) Dados urgentes que devem ser acionados imediatamente; e
b) Dados enviados para o datacenter para serem mensurados e utilizados posteriormente.

Para esse desenvolvimento, **sensores de trilhos** coletam e registram dados sobre a *rota*, a *velocidade* e as *características de carga dos trens*. Todos os dados passam pela **camada de controle**, onde o software de mensagens e regras de negócios determina o que fazer com os dados. Conforme o trem se aproxima de um cruzamento, as *mensagens para alterar a velocidade* são transmitidas para o **painel do condutor** *com alta prioridade*. *Informações com menos urgência*, sobre velocidade, eficiência de combustível, peso e outras são armazenadas no **datacenter** para serem analisadas. **Caso essas direções urgentes sejam ignoradas**, *ações automáticas entram em ação* no **sistema de bordo do trem** para parar, diminuir ou acelerar a velocidade do mesmo. Colisões são evitadas e os dados são armazenados de maneira segura.



Source: GAO.



O diagrama de classe que implementa o supracitado sistema é apresentado na figura acima. Abaixo é apresentado o código que implementa o ControladorPTC.

```
package Q4.ptc;

import java.util.concurrent.TimeUnit;

public class ControladorPTC {
	private Sensor sensor;
	private Datacenter dataCenter;
	private PainelCondutor painelCond;

	public ControladorPTC(Sensor sensor, Datacenter dataCenter, PainelCondutor painelCond) {
		super();
		this.sensor = sensor;
		this.dataCenter = dataCenter;
		this.painelCond = painelCond;
	}

	public void run() {

		double velocidade = sensor.getVelocidade();
		boolean isCruzamento = sensor.isCruzamento();

		// checa se o trem esta com velocidade acima do permitido no cruzamento
		if (isCruzamento && (velocidade > 100)) {
			boolean result = enviaMsgPrioritariaPainel("Velocidade alta", painelCond);
			if (result == false) {
				diminuiVelocidade(20);
			}
		}

		// checa se o trem esta lento demais no cruzamento
		if (isCruzamento && (velocidade < 20)) {
			boolean result = enviaMsgPrioritariaPainel("Velocidade Baixa", painelCond);
			if (result == false) {
				aumentaVelocidade(20);
			}
		}

		else {
			enviaMsgDatacenter(new Double(velocidade), dataCenter);
			enviaMsgNormalPainel(new Double(velocidade), painelCond);
```

```
                }

        }

        public boolean enviaMsgPrioritariaPainel(String msg, PainelCondutor condutor) {
                boolean result = condutor.imprimirAviso(msg, 1);
                if (result == false) {
                        try {
                                TimeUnit.SECONDS.sleep(10);
                                result = condutor.imprimirAviso(msg, 1);
                        } catch (InterruptedException e) {
                                e.printStackTrace();
                        }
                }
                return result;
        }

        public void enviaMsgNormalPainel(Object msg, PainelCondutor condutor) {
                condutor.imprimirAviso(msg.toString(), 1);
        }

        public void enviaMsgDatacenter(Object msg, Datacenter datacenter) {
                datacenter.gerarRelatorio(msg.toString());
        };

        public void diminuiVelocidade(double valor) {
                this.painelCond.diminuiVelocidadeTrem(valor);
        };

        public void aumentaVelocidade(double valor) {
                this.painelCond.aceleraVelocidadeTrem(valor);
        };

}
```

Através do uso de Test Double e do uso do Framework Mokito, resolva as questões abaixo:

a) Teste a inicialização do objeto **ControladorPTC**. **(1.0 PT).**

Como vamos apenas verificar se é possível inicializar o controladorPTC, e o construtor dessa classe apenas preenche os atributos, precisamos apenas de um dummy object para cada tipo de atributo para preenche-los corretamente.
Poderíamos pensar em usar spy também para verificar se as atribuições foram corretas, mas como o código do construtor é bem simples não achamos necessário fazer spy.

b) Construa um caso de teste, quando o trem não se encontra em um cruzamento, ou seja, o método ***isCruzamento()*** de **Sensor** retorna falso. Verifique o comportamento se deu certo. **(1.0 PT).**

Como vamos verificar um comportamento esperado da classe sobre teste, precisamos de usar um Mock object, de acordo com as orientações do paper do Martin Fowler, “MocksArentStub”.

c) Construa um caso de teste, quando o trem se encontra em um cruzamento e a velocidade é superior 100Km/h, ou seja, o método ***isCruzamento()*** de **Sensor** retorna verdadeiro. Além disso, o usuário localizado no Painel do Condutor deve

informar que leu a mensagem, ou seja, o retorno do método ***enviaMsgPrioritariaPainel()*** `deve ser verdadeiro.` Verifique o comportamento se deu certo. **(1.0 PT).**

Novamente, como vamos verificar um comportamento esperado, precisamos de usar Mock Object. No caso, o esperado é que o PainelCondutor Imprima um aviso recebendo velocidade alta, depois imprime aviso com a mensagem sendo a velocidade e datacenter também faz essa mesma impressão e apenas isso é feito, pois é suposto que ele é bem sucedido na tarefa. Caso, contrário é chamado algum outro método ou ele imprime aviso novamente (2 interações).

d) Construa um caso de teste, quando o trem se encontra em um cruzamento e a velocidade é inferior a 20Km/h, ou seja, o método ***isCruzamento()*** de **Sensor** retorna verdadeiro. Além disso, o usuário localizado no Painel do Condutor nãp deve confirmar a leitura da mensagem, ou seja, o retorno do método ***enviaMsgPrioritariaPainel()*** `deve ser falso.` Verifique o comportamento se deu certo. **(2.0 PT).**

Novamente, como vamos verificar um comportamento esperado, precisamos de usar Mock Object. Neste caso, o painel tenta imprimir aviso duas vezes falha, e o condutor deve tentar diminuir a velocidade do trem e apenas isso é feito.

a. **Observação A**: Deve ser usar Test Double nas classes não relacionadas ao comportamento do Controlador.
b. **Observação B**: Na correção será considerado que aderência e pertinência do Test Double selecionado.
c. **Observação C**: Será avaliado a pertinência e cobertura dos casos de testes realizados, ou seja, devem ser construídos casos de testes para cada uma das funcionalidades do CDS apresentadas no cenário acima apresentado.
d. **Observação D**: Um melhor detalhamento do cenário pode ser encontrado em: https://www.forbes.com/sites/hilarybrueck/2015/05/20/how-positive-train-control-works-how-it-could-make-rail-travel-safer/#722452ac7e9d