ECM251 – Linguagens de Programação I

Aula 18 – L1/1 e L2/1

Engenharia da Computação – 3ª série

Testes Unitários

(L1/1 – L2/1)

2023

Aula 18 – L1/1 e L2/1

Horário

Terça-feira: 2 aulas/semana

- L1/1 (07h40min-09h20min): *Prof. Calvetti*;
- L2/1 (07h40min-09h20min): *Prof. Igor Silveira*;

Testes

Tópico

- Testes

Definição

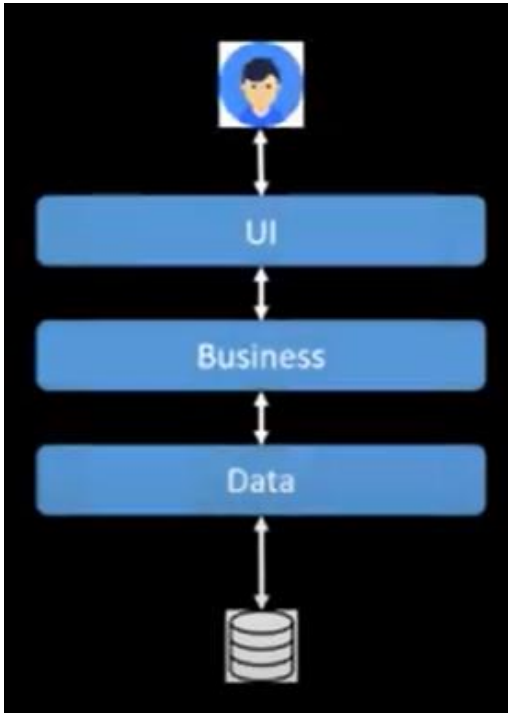
- Teste é um processo que demonstra que algo funciona corretamente;
- No universo dos *softwares*, existem diversos tipos de testes:
  - ✓ Teste de Integração;
  - ✓ Teste Funcional;
  - ✓ Teste de Carga;
  - ✓ Teste de Segurança;
  - ✓ *Smoke Test*;
  - ✓ Teste Unitário;
  - ✓ Etc.

Tópico

- Testes Funcionais

Definição

- Imaginando que uma aplicação contém 3 (três) camadas: UI, Business e Data:



Definição

- O **Teste Funcional** é quando se entrega a aplicação inteira, ou uma parte significativa da mesma para seu usuário final testá-la;
- Daí, o usuário fará um teste completo da aplicação ou do módulo entregue a ele, exercitando todas as funcionalidades que deveriam estar presentes nessa entrega;
- Verifica, então, se a funcionalidade é executada sem erro, que todas as regras de negócio foram respeitadas, confirma se o tempo de resposta às transações está adequado, fazendo uma avaliação funcional da aplicação, ou parte dela, em teste.

Testes

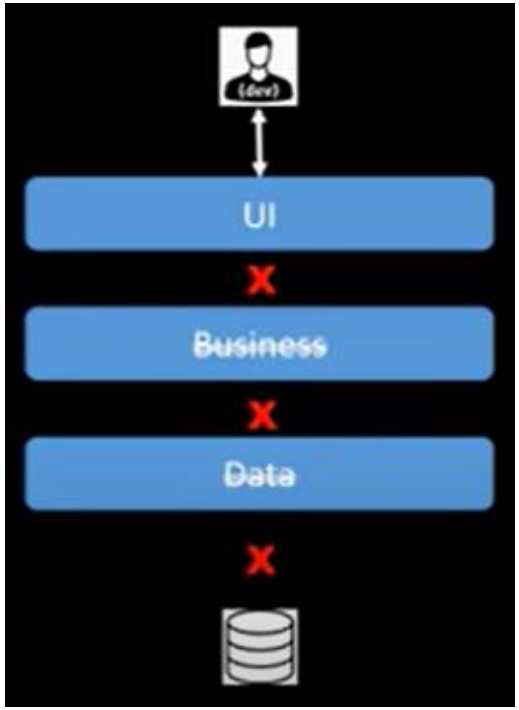
Tópico

- *Smoke Tests*

Smoke Tests

Definição

- Imaginando a mesma aplicação que contém 3 (três) camadas: UI, Business e Data:



Smoke Tests

Definição

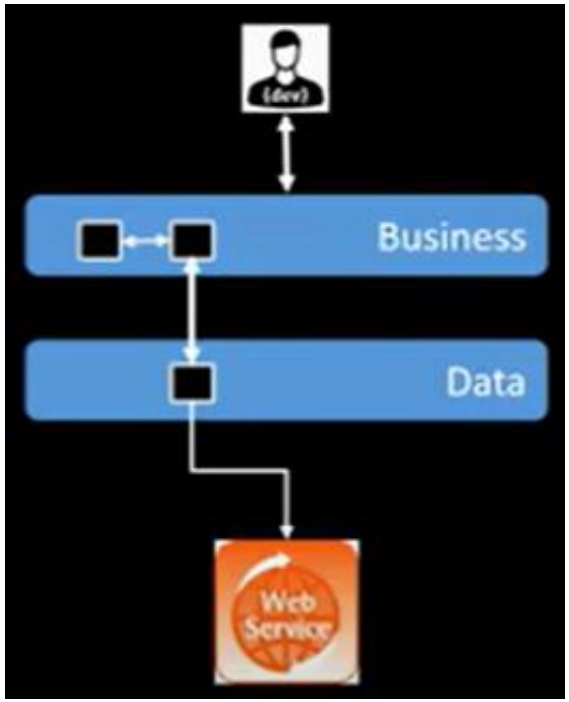
- ***Smoke Test*** é o teste que o desenvolvedor faz antes de entregar a aplicação ao usuário para ser realizado o teste funcional;
- No *smoke test*, é realizada uma "pequena" verificação só para verificar que a aplicação está funcionando e não necessariamente precisa passar por todas as camadas da aplicação;
- São realizados poucos acessos apenas para confirmar que a aplicação está funcional e pronta para a fase de testes funcionais.

Tópico

- Testes de Integração

Definição

- Imaginando a mesma aplicação que contém 3 (três) camadas: UI, Business e Data:



Testes de Integração

Definição

- **Teste de Integração** é o teste que foca os componentes, os módulos que estão sendo desenvolvidos na aplicação e como que interagem entre si;
- Conforme as partes da aplicação são finalizadas, são anexadas ao todo, verificando-se se funcionam adequadamente em conjunto;
- Os testes de integração, são feitos, geralmente, nas camadas mais internas da aplicação, por exemplo, se a aplicação acessa um serviço de web, a partir do término do componente da aplicação responsável por essa comunicação, é feito esse teste.

Tópico

- Testes de Segurança

Definição

- Imaginando a mesma aplicação que contém 3 (três) camadas: UI, Business e Data:

Definição

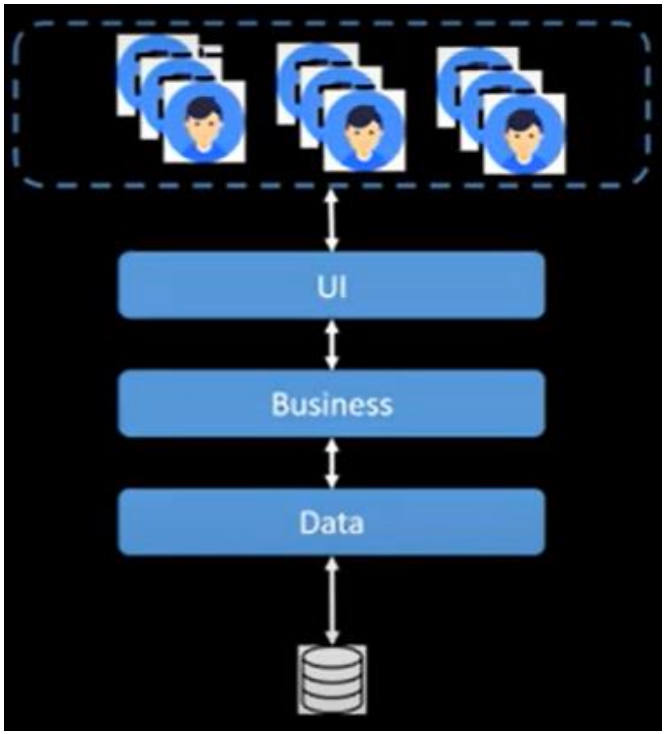
- **Teste de Segurança** é o teste que verifica se a aplicação é segura, se está ou não suscetível a ataques com segurança;
- Com este teste, verifica-se a integridade da aplicação, do ponto de vista de segurança, quando exposta a diversas possibilidades de ataques, por exemplo:
  - ✓ *SQL Injection;*
  - ✓ *Session Hijacking;*
  - ✓ *Cross-site Scripting;*
  - ✓ *Credential Reuse;*
  - ✓ Etc.

Tópico

- Testes de Carga

Definição

- Imaginando a mesma aplicação que contém 3 (três) camadas: UI, Business e Data:



Testes de Carga

Definição

- **Teste de Carga** é o teste que verifica como a aplicação se comporta quando está sob grande carga ou demanda, por exemplo, de acessos simultâneos, processamentos simultâneos etc.

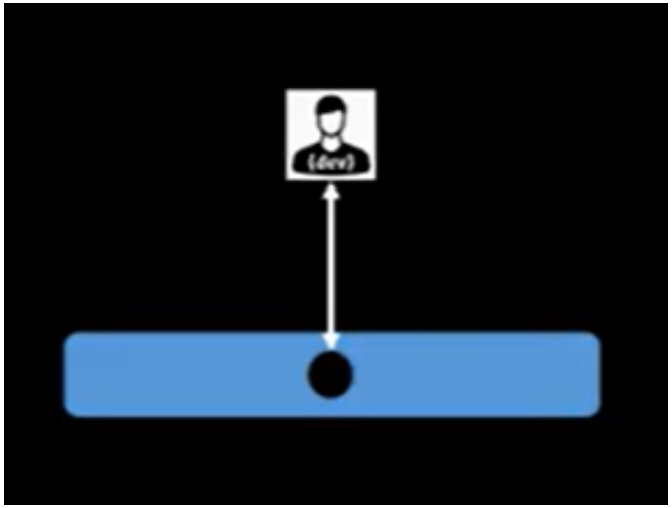
- Muitas vezes, uma aplicação pode ser aprovada em testes como funcional, integração e outros quando exposta a pouca carga e ser reprovada em testes de carga sob quantidades de cargas consideráveis.

Tópico

- Testes Unitários

Definição

- Imaginando a mesma aplicação que contém 3 (três) camadas: UI, Business e Data:



Definição

- **Teste Unitário** é feito pelo próprio desenvolvedor e foca exclusivamente uma unidade da aplicação, por exemplo, uma classe, um método da classe etc.;
- É um trecho de código, que executa outro trecho de código, que verifica se o trecho de código sob testes executou corretamente seu objetivo;
- É um teste centrado na menor unidade da aplicação sob testes, que no caso da OO, é um método de uma classe;

Definição

- **Teste Unitário**, inegavelmente, aumenta a qualidade do *software* desenvolvido, pois reduz enormemente a quantidade de erros (BECK, 2000, p.118);
- E resultados melhores são obtidos quando as baterias de testes são repetidas a cada alteração significativa do código, os chamados testes de regressão;
- Porém, testar tudo novamente, sempre, é uma tarefa cara e tediosa e, por este motivo, utilizam-se ferramentas de automação de testes (BECK; GAMMA, 2004);

Definição

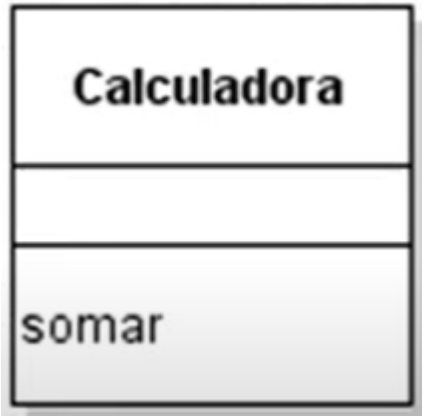
- **Teste Unitário** é um código, escrito por um programador, com o objetivo de testar uma funcionalidade específica do código a ser testado;
- Seu alvo é a menor unidade de código, por exemplo, um método em uma classe na OO;
- São testes denominados **Testes de Caixa Preta**, pois verificam apenas a saída gerada por certo número de parâmetros de entrada, não se preocupando com o que ocorre dentro do método;

Definição

- O que deve ser testado é um assunto sempre controverso, por exemplo, um código trivial, como métodos *get* e *set* da OO não precisam ser testados, pois geram trabalho e pouco resultado;
- Por outro lado, um código mais complexo, como métodos que contenham regras de negócio, estes sim devem ser alvos de diversos testes;
- Um conjunto sólido de testes protege o sistema de erros de regressão, que é, basicamente, estragar “sem querer” o código que não foi mexido, quando acontecem alterações no sistema.

Exemplo 1

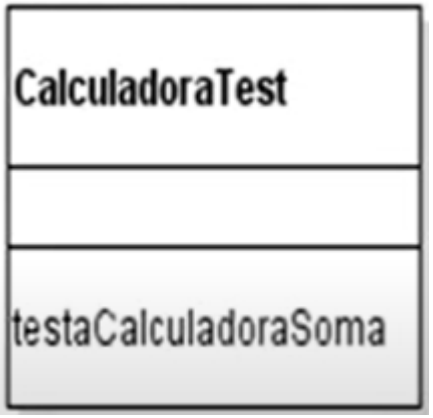
- Numa classe “simples” denominada **Calculadora** tem-se:




```
1  public class Calculadora {
2
3      public int somar(int a, int b){
4
5          return a + b;
6      }
7  }
8
```

Exemplo 1

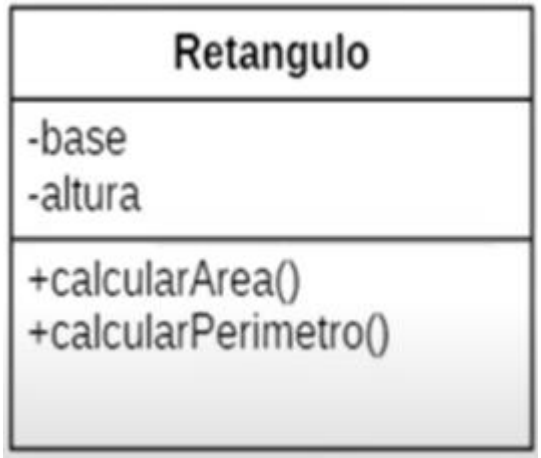
- Um **Teste Unitário** para essa classe **Calculadora** seria, então:




```
1  public class CalculadoraTest {
2
3      private Calculadora calculadora;
4
5      public void testaCalculadoraSoma(){
6
7          calculadora = new Calculadora();
8          int resultadoEsperado = 4;
9
10         int resultado = calculadora.somar(2, 2);
11
12         if (resultado == resultadoEsperado) {
13             System.out.println("Teste OK");
14         } else{
15             System.out.println("Teste Falhou");
16         }
17     }
18 }
```

Exemplo 2

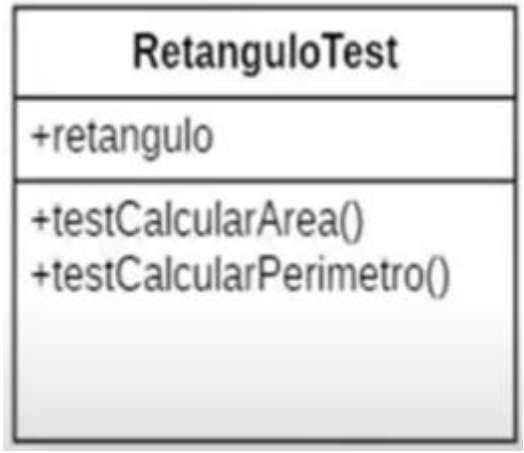
- Numa classe denominada **Retângulo** tem-se:




```
1
2  public class Retangulo {
3      private int base;
4      private int altura;
5
6      public Retangulo(int base, int altura){
7          this.base = base;
8          this.altura = altura;
9      }
10
11     public int calcularArea(){
12         return base * altura;
13     }
14
15     public int calcularPerimetro(){
16         return 2*base + 2*altura;
17     }
18
19 }
20
```

Exemplo 2

- Um **Teste Unitário** para essa classe **Retângulo** seria, então:




```
public class RetanguloTest {

    Retangulo retangulo;

    public boolean testCalcularArea(){
        retangulo = new Retangulo(10, 2);
        int resultadoEsperado = 20;

        int resultado = retangulo.calcularArea();

        if(resultado == resultadoEsperado){
            return true;
        } else {
            return false;
        }
    }

    public boolean testCalcularPerimetro(){
        retangulo = new Retangulo(10, 2);
        int resultadoEsperado = 24;

        int resultado = retangulo.calcularPerimetro();

        if(resultado == resultadoEsperado){
            return true;
        } else {
            return false;
        }
    }

}
```

Exemplo 2

- A classe **RetanguloMain** para o **Teste Unitário** seria, então:

```
1
2  public class RetanguloMain {
3
4      public static void main(String[] args) {
5          RetanguloTest teste = new RetanguloTest();
6          boolean resultado;
7
8          resultado = teste.testCalcularArea();
9          System.out.println("testCalcularArea: " + resultado);
10
11         resultado = teste.testCalcularPerimetro();
12         System.out.println("testCalcularPerimetro: " + resultado);
13
14     }
15
16 }
17
```

```
<terminated> RetanguloMain (1) [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_171\bin\javaw.exe (18 de jul de 2018 20:30:28)
testCalcularArea: true
testCalcularPerimetro: true
```

Exemplo 2

- A classe **RetanguloMain** para o **Teste Unitário** com erro seria, então:

```
1
2  public class RetanguloMain {
3
4      public static void main(String[] args) {
5          RetanguloTest teste = new RetanguloTest();
6          boolean resultado;
7
8          resultado = teste.testCalcularArea();
9          System.out.println("testCalcularArea: " + resultado);
10
11         resultado = teste.testCalcularPerimetro();
12         System.out.println("testCalcularPerimetro: " + resultado);
13
14     }
15
16 }
17
```

```
<terminated> RetanguloMain (1) [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_171\bin\javaw.exe (18 de jul de 2018 20:31:15)
testCalcularArea: true
testCalcularPerimetro: false
```

Tópico

- *Checksum*

Checksum

Definição

- O cálculo do ***checksum*** (ou soma de verificação) em uma comunicação serial entre duas máquinas é uma técnica utilizada para garantir a integridade dos dados transmitidos de uma para a outra, por meio de uma conexão serial;
- O ***checksum*** é uma soma de valores associados aos dados transmitidos e é anexado aos dados antes de serem enviados;
- Ao receber os dados, o receptor recalcula o ***checksum*** e verifica se ele corresponde ao valor recebido;
- Se houver uma discrepância entre o valor calculado e o valor recebido, isso indica a possibilidade de erro na transmissão e permite que o receptor identifique e descarte os dados corrompidos;

Checksum

Definição

- Os principais objetivos e finalidades do cálculo do ***checksum*** em uma comunicação serial são:

1. Integridade dos Dados:

   - O ***checksum*** ajuda a detectar erros de transmissão, como ruído na linha, interferência e perda de dados durante a comunicação serial;

   - Se os dados forem corrompidos, a verificação do ***checksum*** falhará, indicando que os dados não podem ser confiáveis.

Checksum

Definição

- Os principais objetivos e finalidades do cálculo do ***checksum*** em uma comunicação serial são:

2. Confirmação de Recebimento:

   - Ao verificar o ***checksum***, o receptor pode confirmar que os dados foram recebidos corretamente;

   - Isso é especialmente importante em comunicações críticas, onde a precisão dos dados é essencial.

Checksum

Definição

- Os principais objetivos e finalidades do cálculo do ***checksum*** em uma comunicação serial são:

3. Redução de Erros:

   - O uso de ***checksums*** reduz a probabilidade de erros não detectados em comunicações seriais;

   - Sem o ***checksum***, erros sutis ou ocasionais podem passar despercebidos, levando a decisões errôneas ou dados corrompidos.

Checksum

Definição

- Os principais objetivos e finalidades do cálculo do ***checksum*** em uma comunicação serial são:

4. Detecção de Fraudes:

   - Em alguns casos, o ***checksum*** é usado para detectar tentativas de fraude ou adulteração de dados durante a transmissão;

   - Se alguém tentar modificar os dados, o ***checksum*** não coincidirá, sinalizando uma possível tentativa de fraude.

Checksum

Definição

- Existem diferentes algoritmos para calcular ***checksums***, sendo o algoritmo de soma de verificação (*checksum*) simples um dos mais comuns;
- Nesse método, os bytes de dados são somados juntos e o resultado é anexado aos dados;
- O receptor realiza o mesmo cálculo e compara o resultado com o valor recebido;
- Se eles forem iguais, os dados são considerados íntegros.

Checksum

Definição

- No entanto, vale ressaltar que os ***checksums*** simples têm limitações e podem não detectar todos os erros;
- Em casos críticos, como comunicações em sistemas de controle industrial ou transmissões de dados sensíveis, ***checksums*** mais avançados, como CRC (*Cyclic Redundancy Check*), são frequentemente preferidos, pois oferecem uma detecção de erros mais robusta.

Checksum

Tópico

- *Checksum* pelo método de soma e complemento 2

Checksum

Definição

- O método de soma e complemento de 2 é uma técnica comum para calcular um *checksum* ou verificar a soma de verificação em comunicações de dados;
- Ele é usado para detectar erros de transmissão em um conjunto de dados binários;
- A seguir, um exemplo passo a passo de como calcular o *checksum* usando o método de soma e complemento de 2.

Checksum

Definição

- Supondo que tem-se um conjunto de dados binários de 8 bits, representado por caracteres definidos pela tabela ASCII, que se quer enviar:

Dados em caracteres ASCII: '**C**', '**a**', '**s**', '**a**' e '**1**'

Checksum

Definição

1. Dividir os dados em grupos:

   - Normalmente, os dados são divididos em grupos de tamanho fixo, em binário, com 8 bits cada, para facilitar o cálculo:

   Dados em hexadecimal ASCII: **0x43**, **0x61**, **0x73**, **0x61**, **0x31**

   Dados em binário ASCII:

   0100 0011,

   0110 0001,

   0111 0011,

   0110 0001,

   0011 0001

Checksum

Definição

2. Somar os grupos de dados:

   - No exemplo, somar os dois grupos de 4 bits:

Dados em binário ASCII:

0100 0011

0110 0001

0111 0011 **+**

0110 0001

0011 0001

Soma em binário: **1 1010 1001** **1A9**

Checksum

Definição

3. Descartar o bit excedente da soma:

   - Se a soma resultar em um número maior que o tamanho dos grupos (neste caso, 8 bits), descartar o bit excedente mais à esquerda, por exemplo:

Soma em binário: **1 1010 1001**

Descartar bit excedente da soma: **1010 1001**

Checksum

Definição

4. Calcular o complemento de 2:

   - Para calcular o complemento de 2, complementa-se (inverter) todos os bits da soma (tornando 0 em 1 e vice-versa) e soma-se 1 ao resultado:

Descartar bit excedente da soma:	**1010 1001**	
Complementar os bits da soma:	**0101 0110**	
Somar 1 no complementado:	**1**	**+**
Complemento 2:	**0101 0111**	
Descartar bit excedente, se houver:	**0101 0111**	

Checksum

Definição

5. Anexar o complemento de 2:

   - Deve-se anexar o complemento de 2 aos dados originais, para obter o resultado final:

Dados em binário ASCII:

0100 0011,

0110 0001,

0111 0011,

0110 0001,

0011 0001,

0101 0111

Checksum

Definição

5. Anexar o complemento de 2:

   - Deve-se anexar o complemento de 2 aos dados originais, para obter o resultado final:

   Dados em hexadecimal: **0x43**, **0x61**, **0x73**, **0x61**, **0x31, 0x57**

   Dados em caracteres ASCII: '**C**', '**a**', '**s**', '**a**', '**1**' e '**W**'

Exercício 1

- Baseado nos conceitos da programação OO, desenvolver, em Java, uma classe denominada **Checksum**, que contenha, entre outras coisas, um método denominado *calcularComplemento2()* que receba um vetor de caracteres digitados pelo usuário e retorne o cálculo do respectivo *checksum*, baseado no algoritmo da soma e complemento de 2;
- Desenvolver, baseado nos conceitos de Testes Unitários, uma classe de **testes unitários** para a classe **Checksum**, capaz de realizar os testes unitários e automatizados de todos os métodos da classe **Checksum** (exceto do construtor).

Exercício 2

- Baseado na solução do exercício 1, anterior, acrescentar à mesma classe **Checksum** o método *leCharDoArquivoTexto()* capaz de ler os caracteres de um arquivo texto e executar o cálculo do complemento de 2 da mesma forma como feito no exercício anterior, quando lia os caracteres via teclado;
- Após o cálculo do *checksum*, gravar o valor encontrado ao final de um outro arquivo texto, logo após os caracteres fornecidos;
- Desenvolver, baseado nos conceitos de Testes Unitários, uma classe de **testes unitários** para a classe **Checksum**, capaz de realizar os testes unitários e automatizados de todos os métodos da classe **Checksum** (exceto do construtor).

Exercício 3 - Desafio

- Pesquisar o método de *checksum* através do cálculo de CRC e implementar o método *calcularCRC(),* adicionando-o à classe **Checksum** do exercício anterior e executando todas as atividades solicitadas no exercício 2.

Bibliografia Básica

- MILETTO, Evandro M.; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro. Desenvolvimento de software II: introdução ao desenvolvimento web com HTML, CSS, javascript e PHP (Tekne). Porto Alegre: Bookman, 2014. E-book. Referência Minha Biblioteca: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582601969
- WINDER, Russel; GRAHAM, Roberts. Desenvolvendo Software em Java, 3ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2009. E-book. Referência Minha Biblioteca: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-1994-9
- DEITEL, Paul; DEITEL, Harvey. Java: how to program early objects. Hoboken, N. J: Pearson, c2018. 1234 p. ISBN 9780134743356.

Continua...

Bibliografia Básica (*continuação*)

- HORSTMANN, Cay S; CORNELL, Gary. Core Java. SCHAFRANSKI, Carlos (Trad.), FURMANKIEWICZ, Edson (Trad.). 8. ed. São Paulo: Pearson, 2010. v. 1. 383 p. ISBN 9788576053576.
- LIANG, Y. Daniel. Introduction to Java: programming and data structures comprehensive version. 11. ed. New York: Pearson, c2015. 1210 p. ISBN 9780134670942.
- TURINI, Rodrigo. Desbravando Java e orientação a objetos: um guia para o iniciante da linguagem. São Paulo: Casa do Código, [2017]. 222 p. (Caelum).

Bibliografia Complementar

- HORSTMANN, Cay. Conceitos de Computação com Java. Porto Alegre: Bookman, 2009. E-book. Referência Minha Biblioteca: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788577804078
- MACHADO, Rodrigo P.; FRANCO, Márcia H. I.; BERTAGNOLLI, Silvia de Castro. Desenvolvimento de software III: programação de sistemas web orientada a objetos em java (Tekne). Porto Alegre: Bookman, 2016. E-book. Referência Minha Biblioteca: https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582603710
- BARRY, Paul. Use a cabeça! Python. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012. 458 p.
  ISBN 9788576087434.

Continua...

Bibliografia Complementar (continuação)

- LECHETA, Ricardo R. Web Services RESTful: aprenda a criar Web Services RESTfulem Java na nuvem do Google. São Paulo: Novatec, c2015. 431 p.
  ISBN 9788575224540.
- SILVA, Maurício Samy. JQuery: a biblioteca do programador. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Novatec, 2014. 544 p.
  ISBN 9788575223871.
- SUMMERFIELD, Mark. Programação em Python 3: uma introdução completa à linguagem Phython. Rio de Janeiro: Alta Books, 2012. 506 p.
  ISBN 9788576083849.

Continua...

Bibliografia Complementar (continuação)

- YING, Bai. Practical database programming with Java. New Jersey: John Wiley & Sons, c2011. 918 p.
- ZAKAS, Nicholas C. The principles of object-oriented JavaScript. San Francisco, CA: No Starch Press, c2014. 97 p. ISBN 9781593275402.
- CALVETTI, Robson. Programação Orientada a Objetos com Java. Material de aula, São Paulo, 2020.

Aula 18 – L1/1 e L2/1

FIM

Engenharia da Computação – 3ª série

Testes Unitários
(L1/1 – L2/1)

2023

Horário

Terça-feira: 2 aulas/semana

- L1/2 (09h30min-11h10min): *Prof. Calvetti*;
- L2/2 (11h20min-13h00min): *Prof. Calvetti*;

Exercícios

- Terminar, entregar e apresentar ao professor para avaliação, os exercícios propostos na aula de teoria, deste material.

Bibliografia (apoio)

- LOPES, ANITA. GARCIA, GUTO. Introdução à Programação: 500 algoritmos resolvidos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002.
- DEITEL, P. DEITEL, H. Java: como programar. 8 Ed. São Paulo: Prentice-Hall (Pearson), 2010;
- BARNES, David J.; KÖLLING, Michael. Programação orientada a objetos com Java: uma introdução prática usando o BlueJ . 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

Aula 18 – L1/2 e L2/2

FIM