

Engenharia de Software I


Rogério Eduardo Garcia
(rogerio.garcia@unesp.br)

Material preparado por Fernanda Madeiral Delfim

Aula 05

***When times are stable, and the sea is calm
and secure, no one is tested.***

14/04/2025



Bacharelado em
Ciência da
Computação
2025


1

Tópicos – Aula 5

Contextualização
UML
Astah
Diagramas no Astah

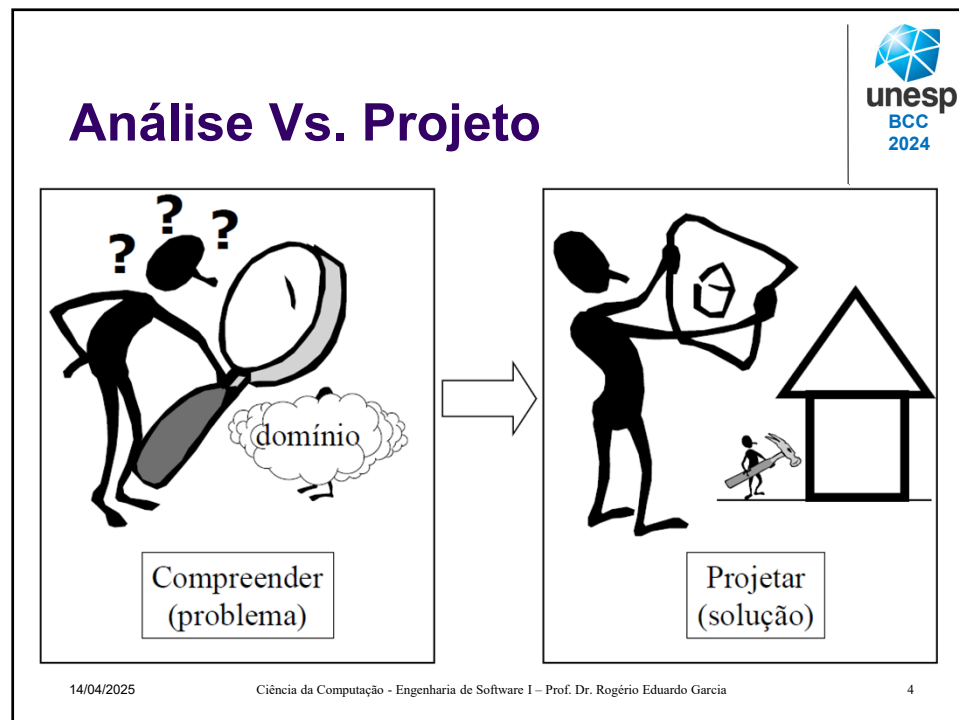
14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia



unesp
BCC
2024

3



4

A/POO

Como as responsabilidades devem ser atribuídas a classes de objetos?

Como os objetos devem interagir?

Quais classes devem fazer o quê?

[Larman, 2004]

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

5

5

A/POO



Soluções consagradas para os problemas de projeto podem ser (e têm sido) expressas na forma de princípios, heurísticas ou padrões

[Larman, 2004]

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

6

6

A/POO



Análise OO: enfatiza na descoberta e descrição dos objetos (conceitos) no domínio do problema

Projeto OO: enfatiza na definição dos objetos de software e como eles colaboram para a satisfação dos requisitos

Implementação OO: os objetos de projeto são implementados

[Larman, 2004]

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

7

7

Exemplo Biblioteca

Conceito do domínio

Visualização de conceito de domínio

Representação em uma linguagem de programação OO

```
public class Livro
{
    private String titulo;
    public Capitulo print()
    {
    }
}
```

[Larman, 2004]

unesp

BCC

2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

8

Domain Model

Use-Case Model

Design Model

conceptual classes in the domain inspire the names of some software classes in the design

the design classes discovered while designing UCRs can be summarized in class diagrams

unesp

BCC

2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

9

• Prof. Dr. Rogério E. Garcia

4

UML



UML (*Unified Modeling Language*) é uma família de notações gráficas¹, apoiada por um metamodelo² único, que ajuda na descrição e no projeto de sistemas de software

¹É a sintaxe gráfica da linguagem de modelagem

²Descreve a semântica dos elementos de modelagem

14/04/2025

10

10

UML



UML nasceu da unificação das muitas linguagens gráficas de modelagem OO (final de 1980, início de 1990)

UML é uma linguagem visual para especificar, construir e documentar os artefatos de software (OMG)

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

11

11

UML – Aplicação



UML como rascunho

Diagramas incompletos e informais criados para explorar partes difíceis do problema ou espaço de soluções

UML como planta de software

Diagramas detalhados usados para:

Engenharia reversa: para visualizar e melhor entender o código existente em diagramas UML

Geração de código: engenharia avante

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

12

12

UML – Aplicação



UML como linguagem de programação

Especificação executável completa de um sistema de software

Código executável será automaticamente gerado

Ainda em desenvolvimento em termos de teoria, ferramentas robustas e usabilidade...

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

13

13

UML



A mesma notação pode ser usada para três perspectivas diferentes:

Perspectiva conceitual

Perspectiva de especificação

Perspectiva de implementação

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

14

14

UML



A mesma notação pode ser usada para três perspectivas diferentes:

Conceitual

Os diagramas são interpretados como descrevendo coisas em uma situação do mundo real ou domínio de interesse

De especificação

Os diagramas descrevem abstrações de software ou componentes com especificações e interfaces

Sem comprometimento com uma implementação particular (LP)

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

15

15

unesp
BCC
2024

UML

A mesma notação pode ser usada para três perspectivas diferentes (cont.):

De implementação

Os diagramas descrevem implementações de software em uma tecnologia particular

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

16

16

unesp
BCC
2024

Diagramas da UML

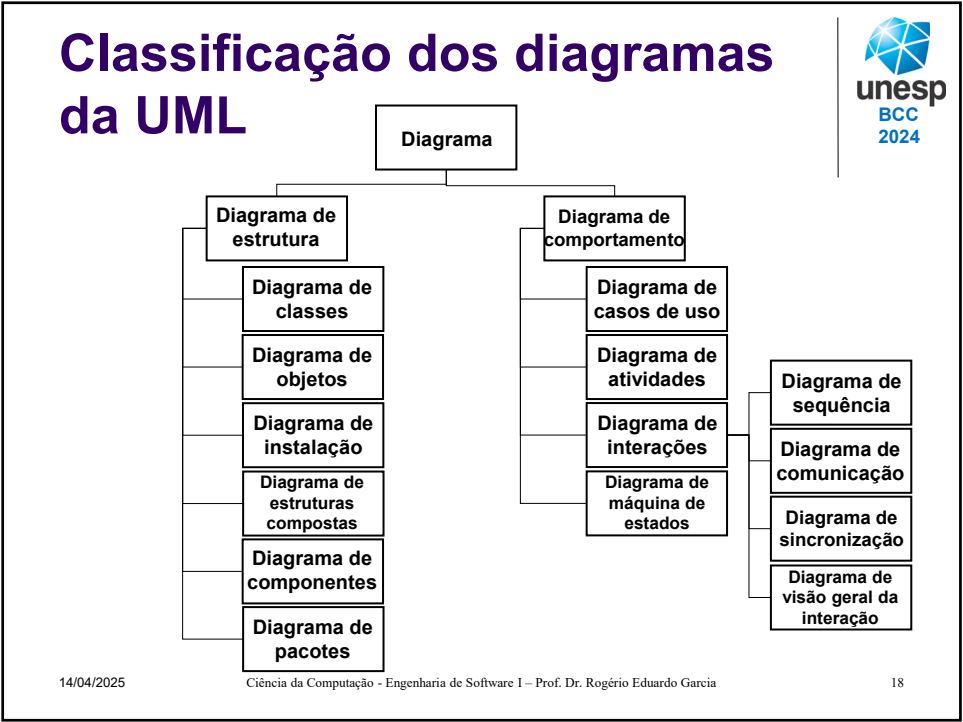
Diagrama	Linhagem
Atividades	Na UML 1
Classes	Na UML 1
Comunicação	Colaboração da UML 1
Componentes	Na UML 1
Estruturas Compostas	Na UML 2
Instalação	Na UML 1
Visão Geral da Interação	UML 2
Objetos	Extra-oficialmente na UML 1
Pacotes	Extra-oficialmente na UML 1
Sequência	Na UML 1
Máquinas de Estado	Na UML 1
Sincronismo	Na UML 2
Casos de Uso	Na UML 1

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

[Fowler, 2005] 17

17



18

Astah

Astah Community é uma ferramenta para trabalhar com diagramas UML

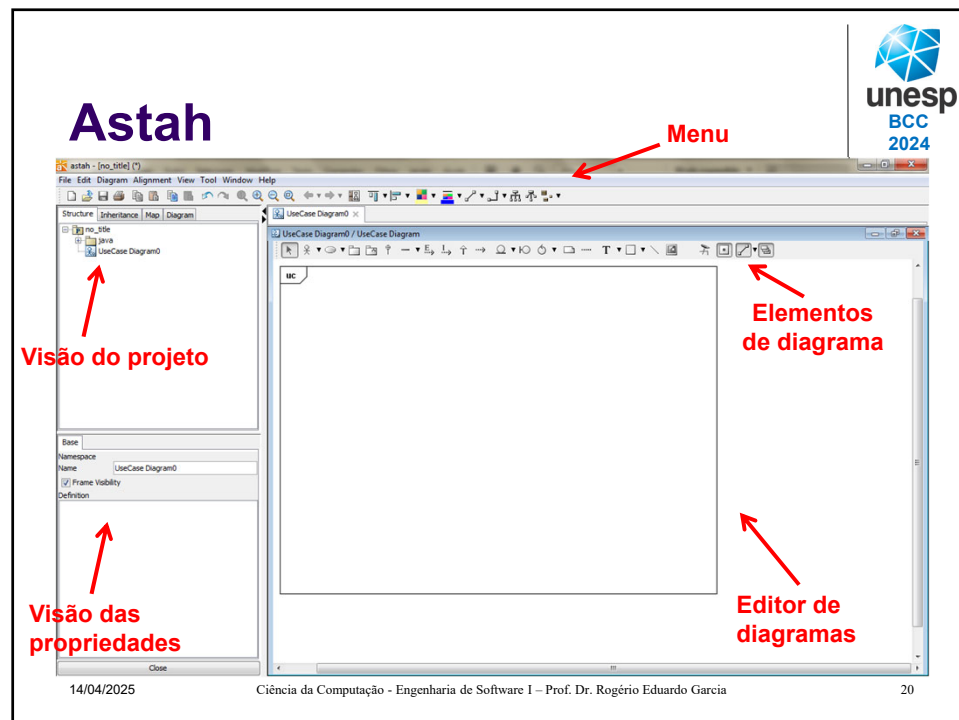
Link de download: <http://astah.change-vision.com/en/product/astah-community.html>

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

19

19



20

The screenshot shows the Astah software interface. The title bar reads 'astah - [no_title]'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Diagram', 'Alignment', 'View', 'Tool', 'Window', and 'Help'. The toolbar contains various icons for file operations and diagram editing. The main window is titled 'UseCase Diagram / UseCase Diagram' and shows a diagram with a single use case labeled 'UC'. The left sidebar contains a 'Structure' view showing a project tree with 'no_title' and 'java' folders, and a 'Diagram' view showing 'UseCase Diagram'. Below the sidebar is a 'Properties' window with fields for 'Namespace', 'Name', 'Frame Visibility', and 'Definition'. The bottom status bar displays '14/04/2025', 'Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia', and the page number '20'.

Astah

Menu: é o menu principal e a barra de ferramentas do Astah

Visão do projeto:

- Estrutura (em árvore): exibe a estrutura de modelos (diagramas)
- Herança: exibe a estrutura de herança
- Mapa: exibe um editor de diagrama inteiro
- Diagrama: exibe uma lista de diagramas no projeto

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I - Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

21

21

Astah



Visão das propriedades: em que é permitido a edição das propriedades dos modelos

Editor de diagramas: área em que os diagramas são editados

Elementos de diagrama: barra de ferramentas que disponibiliza elementos específicos para cada diagrama e elementos em comum

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

22

22

Astah



Criação de um projeto:

“File” -> “New”, no menu principal ou

“Create a New File”, na barra de ferramentas

Criação de um projeto com um modelo:

“File” -> “New By Template”, e selecione um arquivo de modelo

14/04/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

23

23

Astah

Criação de um modelo:
“Diagram”, no menu principal, e escolha um diagrama



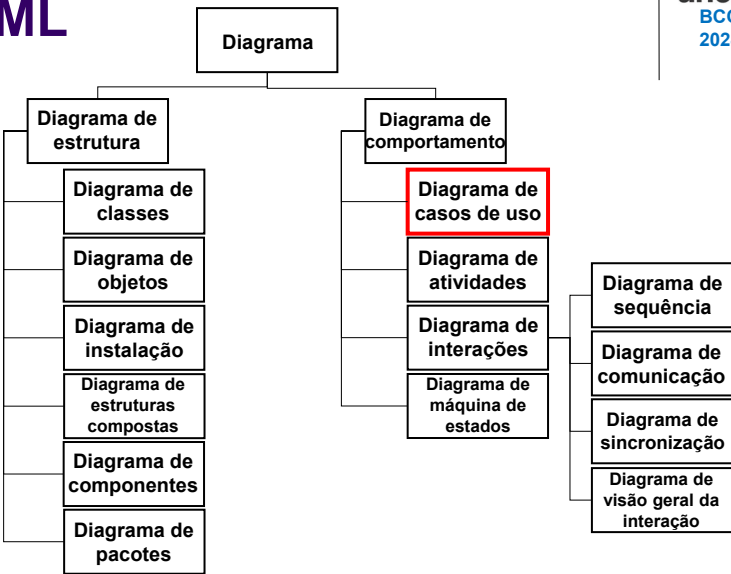
14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia


24

24

Classificação dos diagramas da UML



```
graph TD; Diagrama --> Diagrama_de_estrutura[Diagrama de estrutura]; Diagrama --> Diagrama_de_comportamento[Diagrama de comportamento]; Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_classes[Diagrama de classes]; Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_objetos[Diagrama de objetos]; Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_instalacao[Diagrama de instalação]; Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_estruturas_compostas[Diagrama de estruturas compostas]; Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_componentes[Diagrama de componentes]; Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_pacotes[Diagrama de pacotes]; Diagrama_de_comportamento --> Diagrama_de_casos_de_uso[Diagrama de casos de uso]; Diagrama_de_comportamento --> Diagrama_de_atividades[Diagrama de atividades]; Diagrama_de_comportamento --> Diagrama_de_interacoes[Diagrama de interações]; Diagrama_de_comportamento --> Diagrama_de_mquina_de_estados[Diagrama de máquina de estados]; Diagrama_de_atividades --> Diagrama_de_sequencia[Diagrama de sequência]; Diagrama_de_atividades --> Diagrama_de_comunicacao[Diagrama de comunicação]; Diagrama_de_atividades --> Diagrama_de_sincronizacao[Diagrama de sincronização]; Diagrama_de_atividades --> Diagrama_de_visao_geral_da_interacao[Diagrama de visão geral da interação];
```



14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

25

25

Casos de Uso



Os casos de uso são uma técnica para captar os requisitos funcionais de um sistema

Um caso de uso é uma narrativa sobre como o sistema é utilizado por meio da descrição das interações entre os usuários de um sistema e o próprio sistema

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

26

26

Casos de Uso – Exemplo



Caso de Uso: Compra de Produto

Cenário principal de sucesso:

1. O cliente navega pelo catálogo e seleciona itens para comprar
2. O cliente vai para o caixa
3. O cliente preenche o formulário da remessa (endereço de entrega; opção de entrega imediata ou em três dias)
4. O sistema apresenta a informação completa do faturamento, incluindo a remessa

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

27

27

Casos de Uso – Exemplo



Cenário principal de sucesso (cont.):

5. O cliente preenche a informação de cartão de crédito
6. O sistema autoriza a compra
7. O sistema confirma imediatamente a venda
8. O sistema envia uma confirmação para o cliente por e-mail

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

28

28

Casos de Uso – Exemplo



Extensões:

- 3a. Cliente regular
 - .1: O sistema mostra a informação atual da remessa, a informação de preço e a informação de cobrança
 - .2: O cliente pode aceitar ou escrever por cima desses padrões, retornando ao CPS, no passo 6
- 6a. O sistema falha na autorização da compra a crédito
 - .1: O cliente pode inserir novamente a informação do cartão de crédito ou cancelar

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia


29

29

Diagrama de Casos de Uso

Um diagrama de casos de uso mostra a fronteira de um sistema, o que está fora dele e como o sistema é usado

Serve como uma ferramenta de comunicação que resume o comportamento do sistema e seus atores



14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

30

30

Diagrama de Casos de Uso no Astah

“Diagram” -> “UseCase Diagram”





14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

31

31

Diagrama de Casos de Uso no Astah

ator

pacote

associação

generalização

dependência

caso de uso

<<extend>>

<<include>>

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

32

32

Diagrama de Casos de Uso no Astah

Ator, caso de uso e associação

Cliente

Realizar pedido

Pacotes

Vendas

Estoque

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

33

33

Diagrama de Casos de Uso no Astah

Generalização (de ator e de caso de uso)

```
graph BT; GV[Gerente de vendas] --> F[Funcionário]; RH[RH] --> F; V[Verificar senha] --> I[Identificar usuário];
```

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

34

34

Diagrama de Casos de Uso – Relacionamento entre casos de uso

Inclusão: uma instância de “Realizar pedido” **inclui** o comportamento especificado por “Validar cliente”

```
graph LR; C[Cliente] --- RP[Realizar pedido]; RP -.->|<<include>>| VC[Validar cliente];
```

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

35

35

Diagrama de Casos de Uso – Relacionamento entre casos de uso

Extensão: uma instância de “Cadastrar cliente”
pode ser acrescentado para descrever o
comportamento de “Realizar pedido”

```
graph LR
    Cliente((Cliente)) --- RealizarPedido((Realizar pedido))
    CadastrarCliente((Cadastrar cliente)) -.->|<<extend>>| RealizarPedido
```

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

36

36

Classificação dos diagramas da UML

```
graph TD
    Diagrama[Diagrama] --> DiagramaEstrutura[Diagrama de estrutura]
    Diagrama --> DiagramaComportamento[Diagrama de comportamento]
    DiagramaEstrutura --> DiagramaClasses[Diagrama de classes]
    DiagramaEstrutura --> DiagramaObjetos[Diagrama de objetos]
    DiagramaEstrutura --> DiagramaInstalacao[Diagrama de instalação]
    DiagramaEstrutura --> DiagramaEstruturasCompostas[Diagrama de estruturas compostas]
    DiagramaEstrutura --> DiagramaComponentes[Diagrama de componentes]
    DiagramaEstrutura --> DiagramaPacotes[Diagrama de pacotes]
    DiagramaComportamento --> DiagramaCasosDeUso[Diagrama de casos de uso]
    DiagramaComportamento --> DiagramaAtividades[Diagrama de atividades]
    DiagramaComportamento --> DiagramaInteracoes[Diagrama de interações]
    DiagramaComportamento --> DiagramaMachinaDeEstados[Diagrama de máquina de estados]
    DiagramaInteracoes --> DiagramaSequencia[Diagrama de sequência]
    DiagramaInteracoes --> DiagramaComunicacao[Diagrama de comunicação]
    DiagramaInteracoes --> DiagramaSincronizacao[Diagrama de sincronização]
    DiagramaInteracoes --> DiagramaVisaoGeralDaInteracao[Diagrama de visão geral da interação]
```

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia


37

37

Diagrama de Classes

Um diagrama de classes descreve os tipos de objetos presentes no sistema e os vários tipos de associações estáticas existentes entre eles

Mostram, também, as propriedades e as operações de uma classe, e as restrições que se aplicam à maneira como os objetos estão conectados



14/04/2025

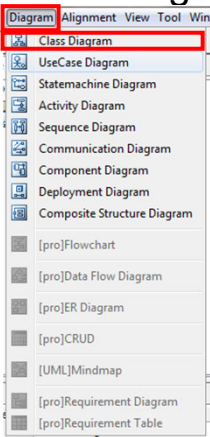
Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

38

38

Diagrama de Classes no Astah

“Diagram” -> “Class Diagram”





14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

39

39

Diagrama de Classes no Astah

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

40

40

Diagrama de Classes no Astah

Classe

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

41

41

Diagrama de Classes no Astah

Associação

```
classDiagram
    class Pedido {
        -dateRecebimento : Date
        -ePrePago : boolean
        -numero : int
        -preco : Float
        +expedir() : void
        +encerrar() : void
    }
    class Cliente {
        -nome : String
        -endereco : String
        +obterClasseDeCredito() : String
    }
    Pedido -- Cliente
```

The diagram shows two classes: **Pedido** and **Cliente**. **Pedido** has attributes `-dateRecebimento : Date`, `-ePrePago : boolean`, `-numero : int`, and `-preco : Float`, and methods `+expedir() : void` and `+encerrar() : void`. **Cliente** has attributes `-nome : String` and `-endereco : String`, and method `+obterClasseDeCredito() : String`. A simple line connects the two classes, indicating a 1-to-1 association.

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

42

42

Diagrama de Classes no Astah

Associação com multiplicidade

```
classDiagram
    class Pedido {
        -dateRecebimento : Date
        -ePrePago : boolean
        -numero : int
        -preco : Float
        +expedir() : void
        +encerrar() : void
    }
    class Cliente {
        -nome : String
        -endereco : String
        +obterClasseDeCredito() : String
    }
    Pedido "*" -- "1" Cliente
```

The diagram shows the same two classes as before. However, the association line now has an oval at the **Pedido** end containing an asterisk (*) and the number 1 at the **Cliente** end, indicating a one-to-many association.

A multiplicidade é uma indicação de quantos objetos podem preencher a propriedade

Comuns: “1”, “0..1” e “*”

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

43

43

Diagrama de Classes no Astah

Agregação: é a associação “parte de”; os objetos contidos podem existir sem serem parte do objeto que os contém

```
classDiagram
    Clube "0..*" -- "*" Pessoa
    Clube o-- "*" Pessoa
```

unesp

BCC

2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

44

44

Diagrama de Classes no Astah

Composição: os objetos contidos não fazem sentido fora do contexto do objeto que os contém

```
classDiagram
    Poligono "3..*" -- "1" Ponto
    Poligono *-- "1" Ponto
    Ponto "1" -- "1" Circulo
    Ponto *-- "1" Circulo
```

unesp

BCC

2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

45

45

Diagrama de Classes no Astah

Generalização

```
classDiagram
    class Pessoa
    class Fisica
    class Juridica
    Fisica --|> Pessoa
    Juridica --|> Pessoa
```

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

46

46

Diagrama de Classes no Astah

Dependência: existe se mudanças na definição de um elemento (fornecedor) podem causar mudanças ao outro (cliente)

```
classDiagram
    class ClasseA
    class ClasseB
    ClasseA -.-> ClasseB
```

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

47

47

Diagrama de Classes no Astah

Classe de associação: permitem acrescentar atributos e operações na associação de duas classes

```
classDiagram
    Pessoa --> Empresa : Emprego
    class Emprego {
        - descricao : String
        - dataDeContratacao : Date
    }
```

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

48

48

Classificação dos diagramas da UML

```
graph TD
    Diagrama --> Diagrama_de_estrutura[Diagrama de estrutura]
    Diagrama --> Diagrama_de_comportamento[Diagrama de comportamento]
    Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_classes[Diagrama de classes]
    Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_objetos[Diagrama de objetos]
    Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_instalacao[Diagrama de instalação]
    Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_estruturas_compostas[Diagrama de estruturas compostas]
    Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_componentes[Diagrama de componentes]
    Diagrama_de_estrutura --> Diagrama_de_pacotes[Diagrama de pacotes]
    Diagrama_de_comportamento --> Diagrama_de_casos_de_uso[Diagrama de casos de uso]
    Diagrama_de_comportamento --> Diagrama_de_atividades[Diagrama de atividades]
    Diagrama_de_comportamento --> Diagrama_de_interacoes[Diagrama de interações]
    Diagrama_de_comportamento --> Diagrama_de_mquina_de_estados[Diagrama de máquina de estados]
    Diagrama_de_atividades --> Diagrama_de_sequencia[Diagrama de sequência]
    Diagrama_de_atividades --> Diagrama_de_comunicacao[Diagrama de comunicação]
    Diagrama_de_atividades --> Diagrama_de_sincronizacao[Diagrama de sincronização]
    Diagrama_de_atividades --> Diagrama_de_visao_geral_da_interacao[Diagrama de visão geral da interação]
```

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia


49

49

Diagrama de Atividades

Um diagrama de atividades descreve lógica de procedimento, processo de negócio e fluxo de trabalho

Suportam comportamento paralelo



14/04/2025

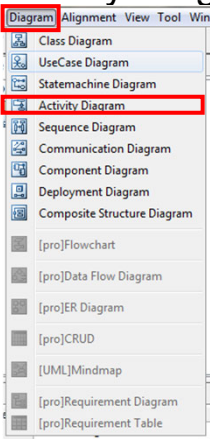
Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia


50

50

Diagrama de Atividades no Astah

“Diagram” -> “Activity Diagram”





14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

51

51

Diagrama de Atividades no Astah

A horizontal toolbar containing various UML Activity Diagram symbols. Labels with arrows point to specific symbols: 'partição vertical' (vertical partition), 'partição horizontal' (horizontal partition), 'nó inicial' (initial node), 'ação' (action), 'ação de chamada de comportamento' (behavior call action), 'atividade final' (final activity), 'fluxo' (flow), 'nó de decisão/intercalação' (decision/merge node), 'bifurcação' (fork), and 'junção' (join).

unesp
BCC
2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

52

52

Diagrama de Atividades no Astah

An example UML Activity Diagram for an order process. It starts with a 'Nó inicial' (Initial Node) leading to 'Receber Pedido' (Receive Order). A 'Bifurcação' (Fork) splits the flow into two parallel paths: 'Preencher Pedido' (Fill Order) and 'Enviar Fatura' (Send Invoice). 'Preencher Pedido' leads to a 'Decisão' (Decision) node, which branches into 'Entrega no Dia Seguinte' (Delivery Tomorrow) and 'Entrega Normal' (Normal Delivery). 'Enviar Fatura' leads to 'Receber Pagamento' (Receive Payment). Both 'Entrega no Dia Seguinte' and 'Entrega Normal' lead to an 'Intercalação' (Merge) node. 'Receber Pagamento' also leads to this merge node. The merge node then leads to 'Fechar Pedido' (Close Order), which is followed by a 'Junção' (Join) node and finally the 'Atividade final' (Final Activity).

unesp
BCC
2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

53

53

Diagrama de Atividades no Astah

O diagrama ilustra o fluxo de um pedido em um sistema. Começa com um nó inicial (círculo preto) que aponta para a atividade 'Receber Pedido'. De lá, o fluxo se divide para 'Preencher Pedido' e 'Enviar Fatura'. 'Preencher Pedido' leva a 'Entrega Pedido', e 'Enviar Fatura' leva a 'Receber Pagamento'. Ambas as atividades convergem para 'Fechar Pedido', que termina no nó final (círculo com barra). Um detalhe de 'Entrega Pedido' mostra um sub-processo 'Entregar Pedido' com um parâmetro de entrada 'Pedido', um ponto de decisão para 'Entrega Normal' ou 'Entrega no Dia Seguinte', e um parâmetro de saída 'Pedido'.

unesp

BCC

2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

54

54

Diagrama de Atividades no Astah

O diagrama organiza o mesmo fluxo de pedido em três partições (Swimlanes): 'Execução', 'Serviço de Atendimento' e 'Departamento Financeiro'. 'Receber Pedido' e 'Enviar Fatura' estão no 'Serviço de Atendimento'. 'Preencher Pedido' e 'Entrega Pedido' estão na 'Execução'. 'Receber Pagamento' e 'Fechar Pedido' estão no 'Departamento Financeiro'. O fluxo segue a mesma lógica: Receber Pedido -> Preencher Pedido -> Entrega Pedido -> Receber Pagamento -> Fechar Pedido.

unesp

BCC

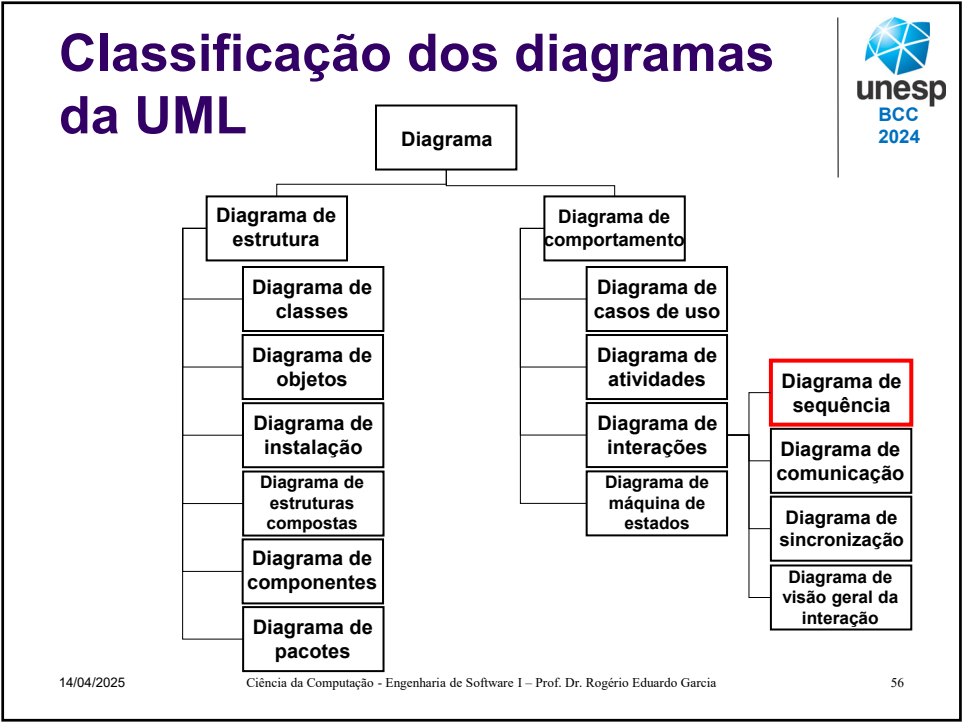
2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

55

55



56

Diagrama de Sequência

Um diagrama de sequência captura o comportamento de um único cenário

Mostra objetos e mensagens que são passadas entre esses objetos dentro de um caso de uso

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

57

57

Diagrama de Sequência no Astah

“Diagram” -> “Sequence Diagram”



14/04/2025

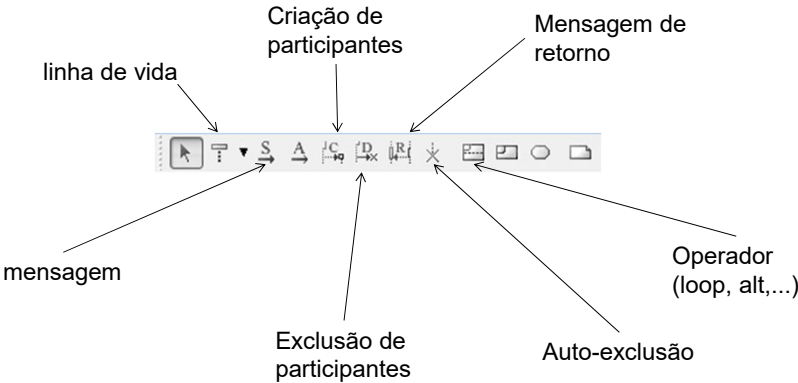
Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

58



58


Diagrama de Sequência no Astah



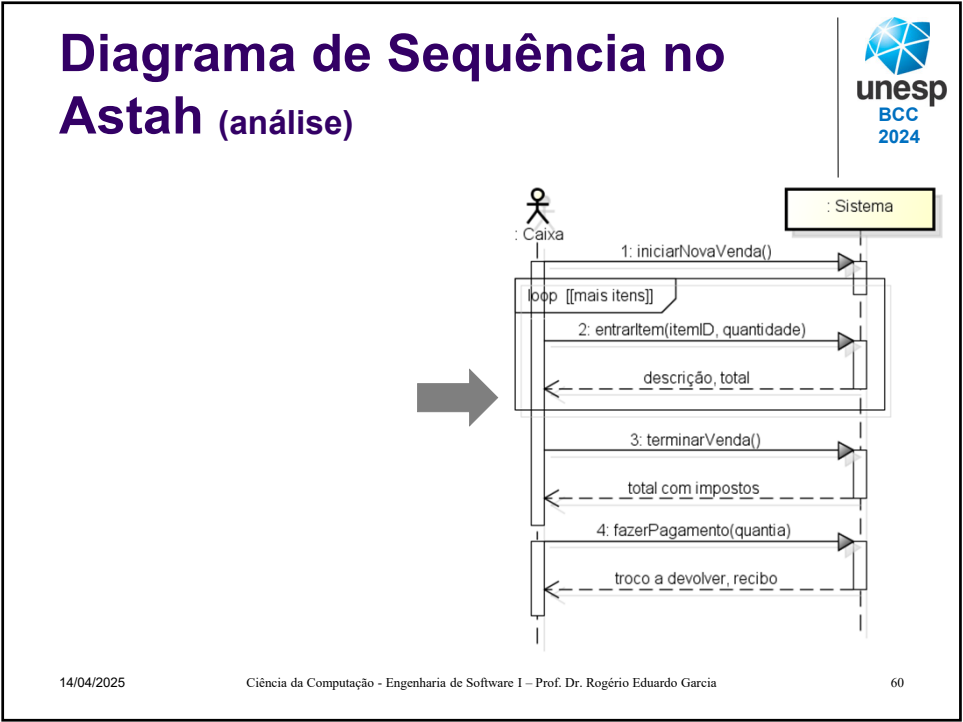
14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

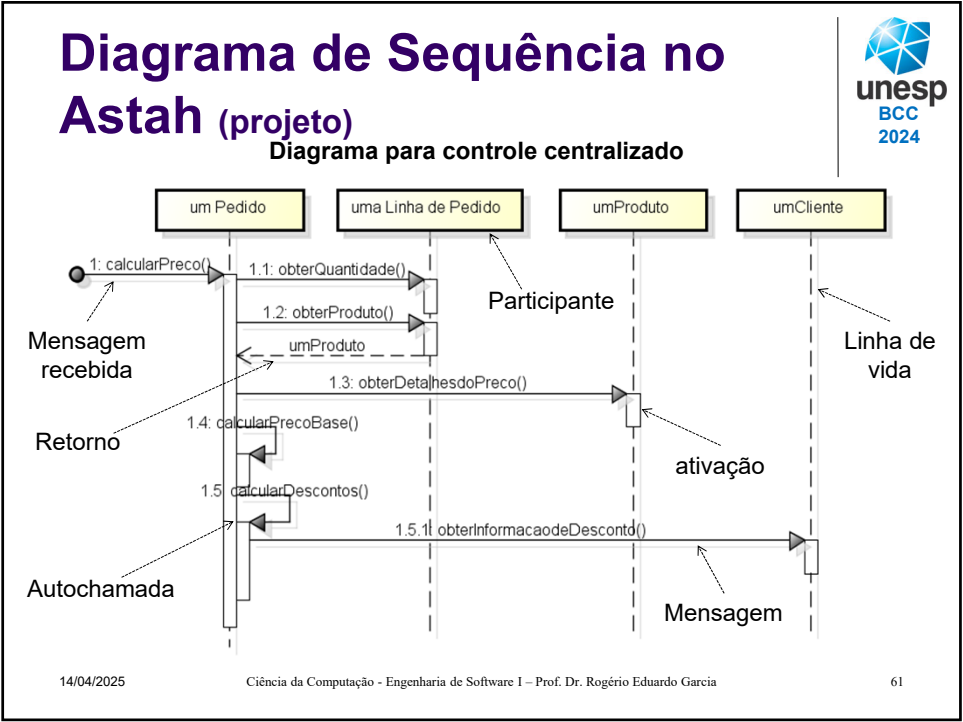
59



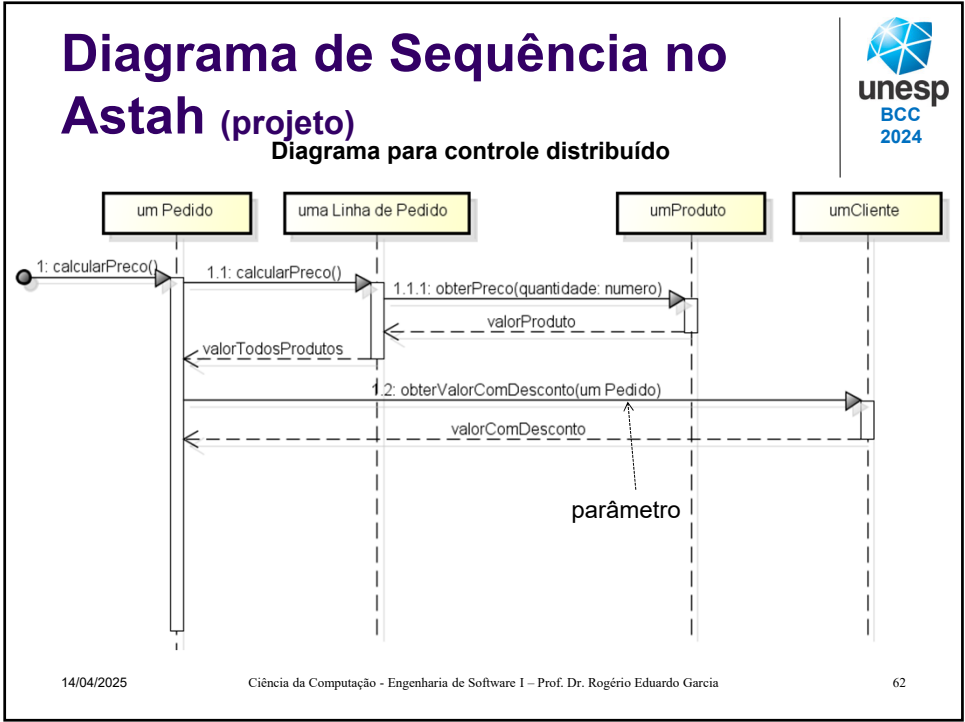
59



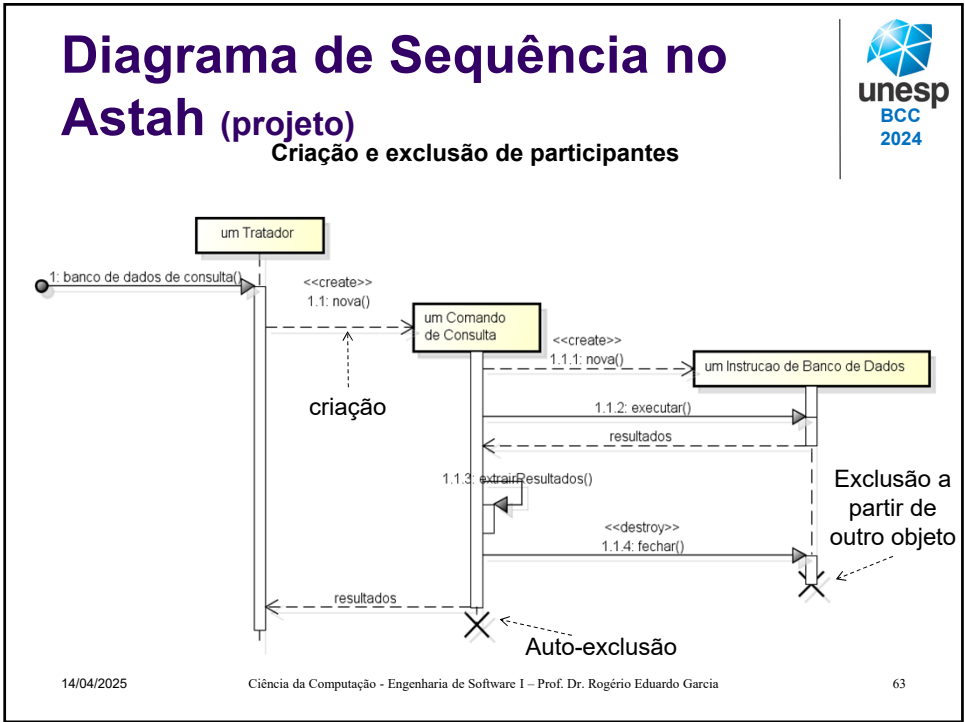
60



61



62



63

Diagrama de Sequência no Astah (projeto)

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

64

64

Classificação dos diagramas da UML

14/04/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

65

65

Diagrama de Comunicação

Um diagrama de comunicação ilustra as interações entre objetos em forma de grafo ou rede



14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

66

66

Diagrama de Comunicação no Astah

“Diagram” -> “Communication Diagram”






14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

67

67

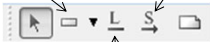
Diagrama de Comunicação no Astah



Participante

Mensagem

Ligação




14/04/2025

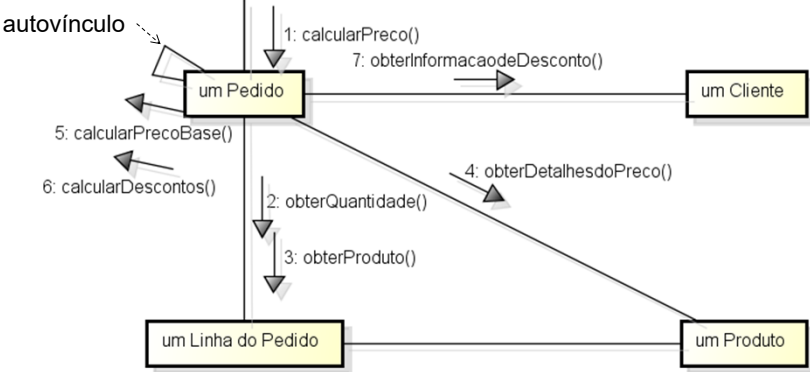
Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

68

68

Diagrama de Comunicação no Astah



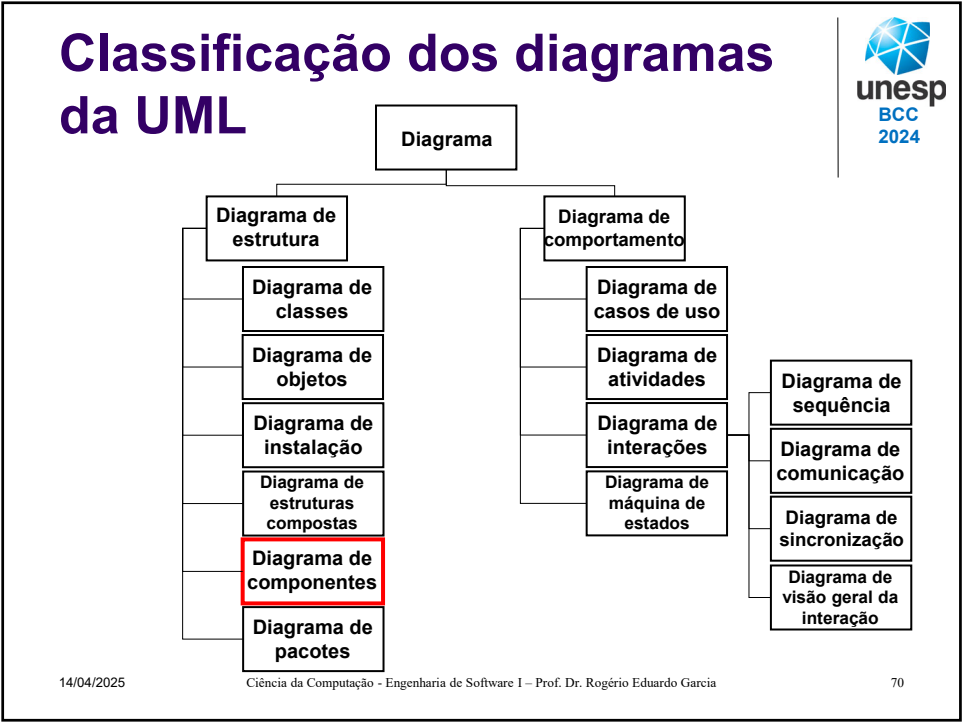


14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

69

69



70

Diagrama de Componentes

Um diagrama de componente mostra como os componentes são interligados por intermédio de interfaces

Um componente representa uma parte modular de um sistema que encapsula seu conteúdo e pode ser substituída

14/04/2025

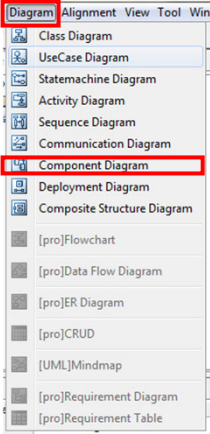
Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

71

71

Diagrama de Componentes no Astah


“Diagram” -> “Component Diagram”



14/04/2025

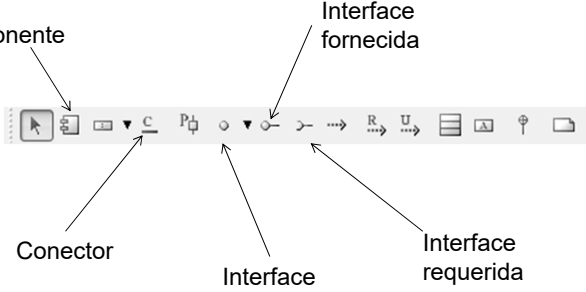
Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

72



72


Diagrama de Componentes no Astah



14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

73



73

Diagrama de Componentes no Astah

Notação alternativa para indicar o uso ou a solicitação de uma interface

The diagram illustrates a subsystem component named 'ProxGer' (represented by a rectangle with a small component icon) that depends on two interfaces. It uses a 'BD' service (represented by a rectangle with a service icon and the stereotype '<<service>>') and a 'ServiçoDeMensagem' interface (represented by a rectangle with an interface icon). The 'ProxGer' component has two required interfaces (half-circle sockets) that are connected to the provided interfaces (half-circle lugs) of the 'BD' service and 'ServiçoDeMensagem' interface. Dashed arrows point from the 'ProxGer' component to each of its required interfaces, indicating the use or request for those interfaces.

Componente

Interface requerida

Interface fornecida

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

74

74

Classificação dos diagramas da UML

The diagram is a hierarchical tree classifying UML diagrams. The root node is 'Diagrama', which branches into 'Diagrama de estrutura' and 'Diagrama de comportamento'. 'Diagrama de estrutura' further branches into 'Diagrama de classes', 'Diagrama de objetos', 'Diagrama de instalação' (highlighted with a red border), 'Diagrama de estruturas compostas', 'Diagrama de componentes', and 'Diagrama de pacotes'. 'Diagrama de comportamento' branches into 'Diagrama de casos de uso', 'Diagrama de atividades', 'Diagrama de interações', and 'Diagrama de máquina de estados'. 'Diagrama de interações' further branches into 'Diagrama de sequência', 'Diagrama de comunicação', 'Diagrama de sincronização', and 'Diagrama de visão geral da interação'.

Diagrama

Diagrama de estrutura

Diagrama de classes

Diagrama de objetos

Diagrama de instalação

Diagrama de estruturas compostas

Diagrama de componentes

Diagrama de pacotes

Diagrama de comportamento

Diagrama de casos de uso

Diagrama de atividades

Diagrama de interações

Diagrama de máquina de estados

Diagrama de sequência

Diagrama de comunicação

Diagrama de sincronização

Diagrama de visão geral da interação

14/04/2025


Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

75

75

Diagrama de Instalação

Um diagrama de instalação (implantação) mostra quais partes do software são executadas em quais partes do hardware



14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

76

76

Diagrama de Instalação no Astah

“Diagram” -> “Deployment Diagram”



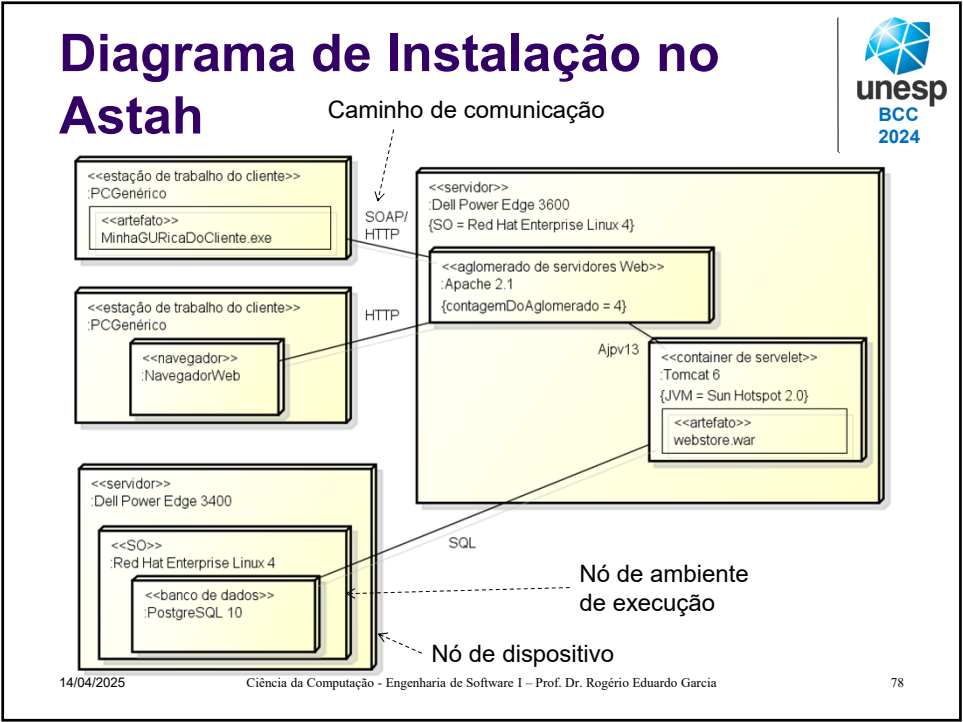


14/04/2025

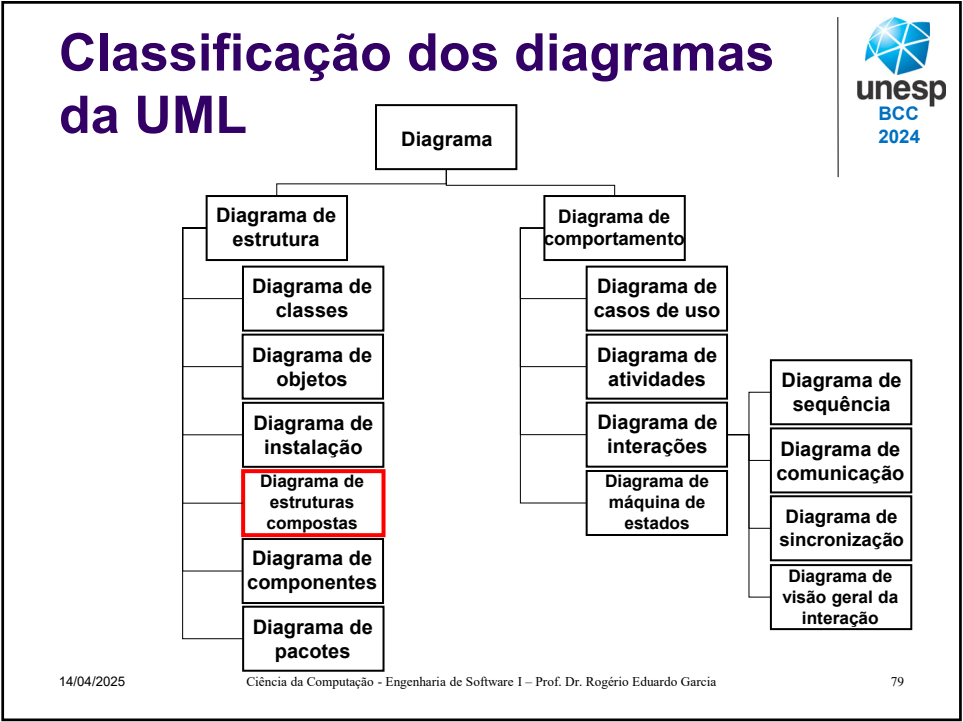
Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

77

77



78




79

Diagrama de Estruturas Compostas

Um diagrama de estruturas compostas tem a capacidade de decompor hierarquicamente uma classe em uma estrutura interna

Isso permite a divisão em partes de um objeto complexo



14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

80

80

Diagrama de Estruturas Compostas no Astah

“Diagram” -> “Composite Structure Diagram”



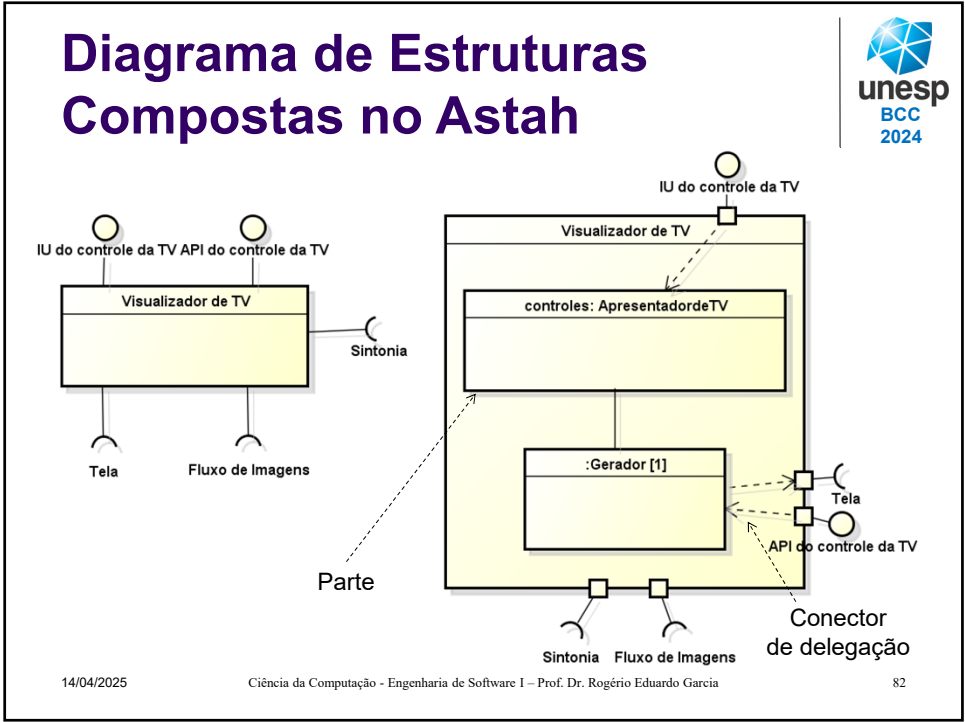


14/04/2025

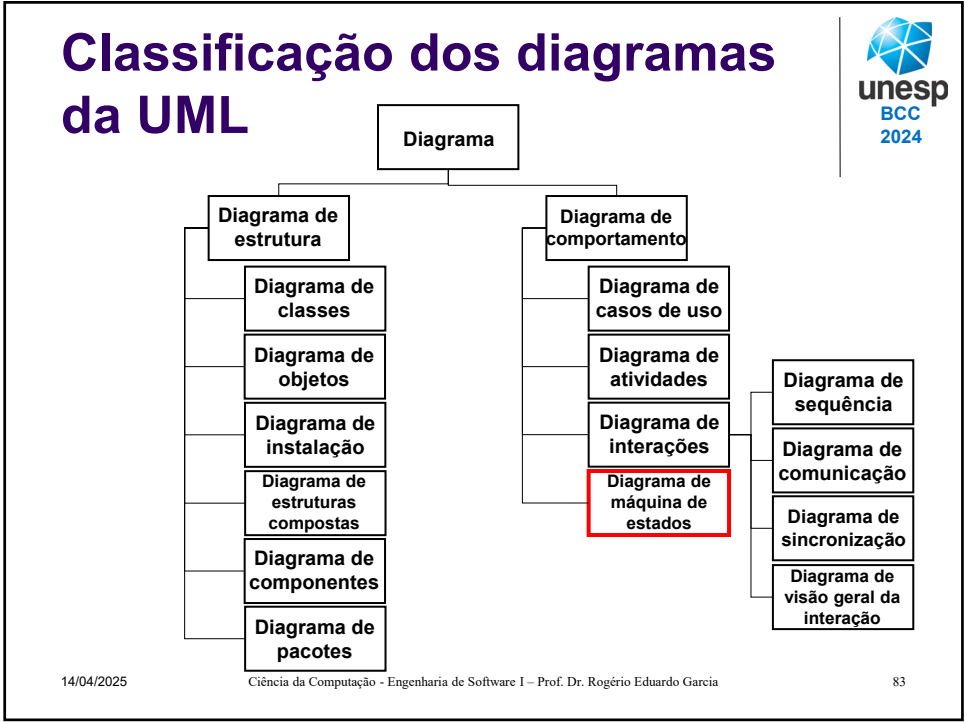
Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

81

81



82



83

Diagrama de Máquina de Estados



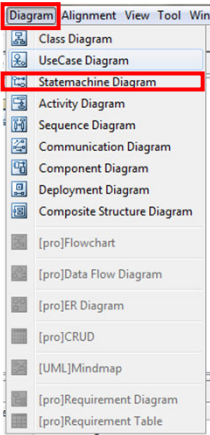
Um diagrama de máquina de estados ilustra os eventos e os estados de um objeto e o comportamento de um objeto em resposta a um evento

84

Diagrama de Máquina de Estados no Astah



“Diagram” -> “Statemachine Diagram”



85

Diagrama de Máquina de Estados no Astah

Estado inicial

Estado

Estado final

Transição

Estado de histórico

stm estados1

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

86

86

Diagrama de Máquina de Estados no Astah

```
graph TD; Start(( )) --> E1[Esperando por Venda]; E1 -- "entrarItem" --> E2[Entrando Itens]; E2 -- "entrarItem" --> E2; E2 -- "terminarVenda" --> E3[Esperando por Pagamento]; E3 -- "registrarPagamentoComDinheiro" --> E1; E3 -- "registrarPagamentoComCartãoDeCrédito" --> E4[Autorizando Pagamento]; E3 -- "registrarPagamentoComCheque" --> E4; E4 -- "tratarResposta" --> E1;
```

Estado inicial

Transição

Estado

Esperando por Venda

Entrando Itens

Esperando por Pagamento

Autorizando Pagamento

entrarItem

entrarItem

terminarVenda

registrarPagamentoComDinheiro

registrarPagamentoComCartãoDeCrédito

registrarPagamentoComCheque

tratarResposta

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

87

87

Diagrama de Máquina de Estados no Astah

The diagram shows a state machine for 'Inserir Detalhes da Conexão'. It starts at a start node (black circle) leading to 'Inserir Número de Telefone'. From there, a 'voltar' transition leads to 'Escolher Compartilhado ou Sozinho', and a 'próximo' transition leads to 'Inserir Nome'. From 'Inserir Nome', a 'voltar' transition leads back to 'Escolher Compartilhado ou Sozinho', and a 'próximo' transition leads to 'Mostrar Conexões'. From 'Mostrar Conexões', a 'cancelar' transition leads back to 'Inserir Detalhes da Conexão', and a 'salvar' transition leads to 'Inserir Nome'. Additionally, a 'nova' transition leads from 'Mostrar Conexões' back to the start of the 'Inserir Detalhes da Conexão' state.

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

88

88

Diagrama de Máquina de Estados no Astah

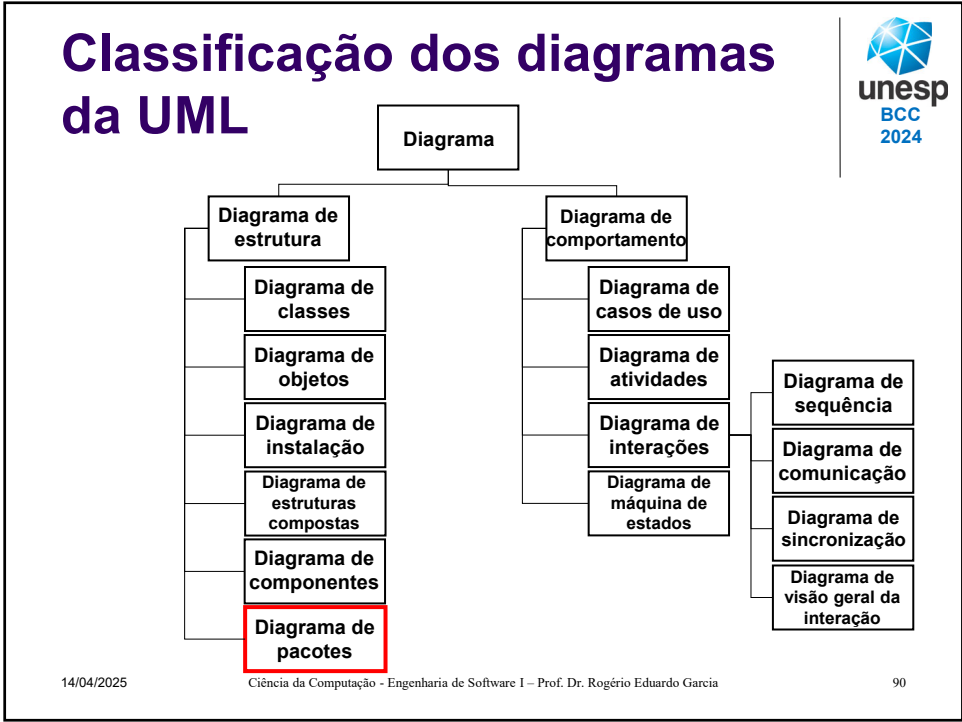
The diagram shows a state machine for 'Ligado'. It has two parallel regions separated by a dashed line. The top region starts at a start node (black circle) leading to 'Exibir Hora Atual'. From 'Exibir Hora Atual', an 'hora' transition leads to 'Exibir Hora de Alarme'. From 'Exibir Hora de Alarme', an 'alarme' transition leads back to 'Exibir Hora Atual'. The bottom region starts at a start node (black circle) leading to 'Ligar o Rádio'. From 'Ligar o Rádio', a 'Rádio' transition leads to 'Tocar CD'. From 'Tocar CD', a 'CD' transition leads back to 'Ligar o Rádio'. A history state (circle with 'H') is connected to 'Ligar o Rádio' via a dashed arrow labeled 'Estado de histórico'.

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

89

89



90

Diagrama de Pacotes

Um pacote é uma construção que permite agrupar elementos UML em unidades de nível mais alto

Os elementos podem ser classes, diagramas ou outros pacotes

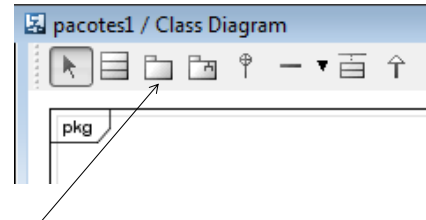
14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

91

91

Diagrama de Pacotes no Astah



Pacote

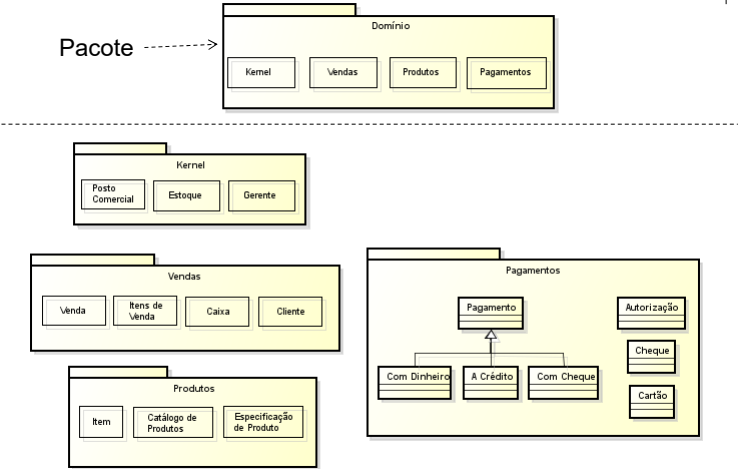
14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

92

92

Diagrama de Pacotes no Astah



14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

93

93

Diagrama de Pacotes no Astah

Dependência

The diagram illustrates dependencies between packages across three domains:

- Domínio Aplicação:** Contains 'GUI para Admissão/Alta de paciente' and 'Aplicação Admissão/Alta de paciente'. A dashed dependency arrow points from the GUI package to the application package.
- Domínio Negócio:** Contains 'Pacote de Paciente' and 'Pacote de Ala Hospitalar'. A dashed dependency arrow points from the patient package to the hospital package.
- Domínio Arquitetura:** Contains 'Biblioteca Suporte GUI' and 'Biblioteca Suporte BD'. A dashed dependency arrow points from the GUI support library to the database support library.

Cross-domain dependencies (dashed arrows):

- From 'Aplicação Admissão/Alta de paciente' to 'Biblioteca Suporte GUI'.
- From 'Pacote de Ala Hospitalar' to 'Biblioteca Suporte BD'.

BCC
2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

94

94

Classificação dos diagramas da UML

A hierarchical tree classifying UML diagrams:

- Diagrama**
 - Diagrama de estrutura**
 - Diagrama de classes
 - Diagrama de objetos**
 - Diagrama de instalação
 - Diagrama de estruturas compostas
 - Diagrama de componentes
 - Diagrama de pacotes
 - Diagrama de comportamento**
 - Diagrama de casos de uso
 - Diagrama de atividades
 - Diagrama de interações
 - Diagrama de sequência
 - Diagrama de comunicação
 - Diagrama de sincronização**
 - Diagrama de visão geral da interação**
 - Diagrama de máquina de estados

BCC
2024

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

95

95

Diagrama de Objetos (Instâncias)

```
graph TD; BC["BancoChuchu: Banco<br/>- Agencia: 1234-5: string"] --> CC["ContaCorrente: Conta<br/>+ Numero: 6789-0: string<br/>+ Sacar(200)(double): boolean"]; M["Marcelo: Pessoa<br/>+ CPF: 000.000.000-00: string<br/>+ Nome: Marcelo de Souza: string"] --> CC;
```

The diagram illustrates three objects and their relationships. The **BancoChuchu: Banco** object has a private attribute `- Agencia: 1234-5: string`. The **ContaCorrente: Conta** object has two public attributes: `+ Numero: 6789-0: string` and `+ Sacar(200)(double): boolean`. The **Marcelo: Pessoa** object has two public attributes: `+ CPF: 000.000.000-00: string` and `+ Nome: Marcelo de Souza: string`. Arrows indicate that both the **BancoChuchu** and **Marcelo** objects are associated with the **ContaCorrente** object.

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

96

96

Diagrama de Visão Geral de Interação

```
sequenceDiagram; participant Start(( )); participant D1 as [dados externos]; participant D2 as [dados internos]; participant DS1 as ds<br/>:Cliente<br/>:Analizador-deXml; participant DS2 as ds<br/>:Cliente<br/>:Banco de dados; participant R as ref<br/>Formatar Relatório de Resumo do Pedido; participant End(( )); Start --> D1; Start --> D2; D1 --> DS1; DS1->>DS1: carregar; DS1->>DS1: analisar; DS1->>DS1: obterNome; DS1->>DS1: obterPedidos; DS1->>DS1: novo; DS1->>R: :Resumo do Pedido; DS2->>DS2: selecionar clientes e pedidos; DS2->>R: novo; DS1->>DS2: ; DS2->>R: ; R --> End;
```

The diagram shows the interaction between objects in a sequence. It starts with two external data sources, **[dados externos]** and **[dados internos]**, which feed into two parallel data source blocks (**ds**). The left **ds** block contains **:Cliente** and **:Analizador-deXml**, with messages `carregar`, `analisar`, `obterNome`, `obterPedidos`, and `novo`. The right **ds** block contains **:Cliente** and **:Banco de dados**, with messages `selecionar clientes e pedidos` and `novo`. Both **ds** blocks send messages to a **ref** block labeled **Formatar Relatório de Resumo do Pedido**, which then leads to the final state.

14/04/2025

Ciência da Computação - Engenharia de Software I – Prof. Dr. Rogério Eduardo Garcia

97

97

