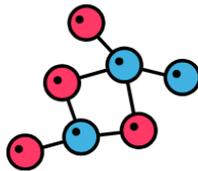


5ª Aula

A Linguagem Unificada de Modelagem (UML – Unified Modeling Language)

Como você entende “Modelos”?



Propriedades dos Modelos

Um bom modelo deve ser

- **Abstrato:** permite múltiplas implementações e é independente delas
- **Não ambíguo:** descreve claramente o comportamento esperado
- **Permitir inovações:** encoraja soluções alternativas
- **Padronizado:** segue procedimentos e padrões estabelecidos
- **Uma boa ferramenta de Comunicação:** facilita comunicação
- **Modificável:** modificações devem ser relativamente fáceis de executar
- **Remover detalhes desnecessários & destacar as características importantes:** facilita o entendimento e deixa os detalhes para a implement.
- **Dividir o Sistema em subsistemas:** explora o conceito de hierarquia
- **Substituir sequências de ações por uma ação única:** permite a compreensão do todo
- **Auxiliar na verificação:** permite mostrar que o projeto segue os requisitos de Engenharia
- **Auxiliar na validação:** permite mostrar que as necessidades do usuário estão contempladas. Deve facilitar a discussão com os clientes

Definições

Modelo: um modelo parte de uma abstração top-down que captura os aspectos essenciais do projeto em um primeiro nível e vai detalhando-a paulatinamente. Considera-se que esse tipo de abstração é um modelo quando é construída através de uma linguagem padronizada e reconhecida pelos interessados. Em outras palavras, um modelo é uma representação padronizada de um Sistema, processo, ou objeto que captura seus detalhes essenciais sem especificar como ele será implementado fisicamente.

Linguagem de modelagem: uma linguagem de modelagem é um conjunto organizado de representações que expressa as características do projeto. Ela não precisa ser uma linguagem na forma de letras e palavras, pode ser exemplo ser contida de representações gráficas, como um esquemático de circuito ou um diagram de blocos de um programa.

Definições...

Tipos de objeto: Um modelo necessita de objetos (símbolos) capazes de encapsular o conjunto de componentes necessário para realizar o Sistema. A fim de capturar a dependência entre objetos, os modelos tipicamente possuem tipos de relacionamentos. Exemplos:



Intenção: Modelos possuem uma intenção, que é a classe e de comportamento que ele descreve. Por exemplo a intenção de um esquemático de circuito é diferente da intenção do esquemático de um jogo de futebol.

Alerta: é possível escolher o modelo errado para analisar um Sistema em particular.

Tipos de Modelos que analisaremos

- ▶ Diagrama de estados (State Diagrams)
- ▶ Fluxogramas (Flowcharts)
- ▶ Diagramas de fluxo de dados (Data Flow Diagrams)
- ▶ Diagramas de entidade-relação (Entity Relationship Diagrams)
- ▶ Linguagem de modelagem unificada (UML – Unified Modeling Language)

Linguagem Unificada de Modelagem (UML)

- Criada para o projeto de software orientado por objetos
- Possui características interessantes para outras aplicações em EE&C
- Possui 6 visões diferenciadas de sistemas (unificadas!):
 - Estática (Static View)
 - Caso de Uso (Use-Case View)
 - Máquina de Estados (State Machine View)
 - Atividades (Activity View)
 - Interações (Interaction View)
 - Física (Physical View)
- Vamos apresentar apenas uma visão geral. Para isso vamos estudar a UML aplicando-a diretamente a um exemplo
- Detalhes do UML em: <http://www.uml.org/> e <http://pt.wikipedia.org/wiki/UML>

UML aplicado a um exemplo: A v-Doces (Doces virtuais)

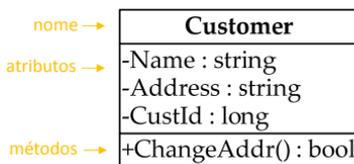
- Aplicação popular: pedidos web de doces incluindo a entrega em domicílio
- Chamaremos o system de “v-Doces”
- O usuário recebe um leitor de códigos de barras conectado ao seu computador, aonde é instalado um sw
- Quando o usuário fica sem estoque de um item ele passa o scanner no código de barras (UPC) daquele item e um pedido é armazenado imediatamente no computador
- Os pedidos e entregas podem ser organizados e enviados pela web, sendo que as entregas são feitas no horário que o cliente estipular

Projetos Orientados por Objetos

- **Projetos orientados a objetos:** Diferentes do projeto de softwares funcionais pois enfatiza objetos como dados (atributos) e métodos (funções) que podem agir sobre os dados.
- Um objeto representa uma instância particular de uma classe, que define os atributos e métodos.
- Um objeto encapsula essa informação que estará disponível apenas a esses objetos: Outros objetos não podem mudar o estado de outro objeto a não ser que tenham permissão para tal.
- Isso melhora a confiabilidade e a acessibilidade de sistemas de software pois mudanças internas de uma classe não são visíveis fora dessa classe

UML: Visão Estática

- A intenção é? Mostrar as Classes em um sistema e as relações entre elas.
- Caracterizada por um *diagrama de classes* (*class diagrams*)



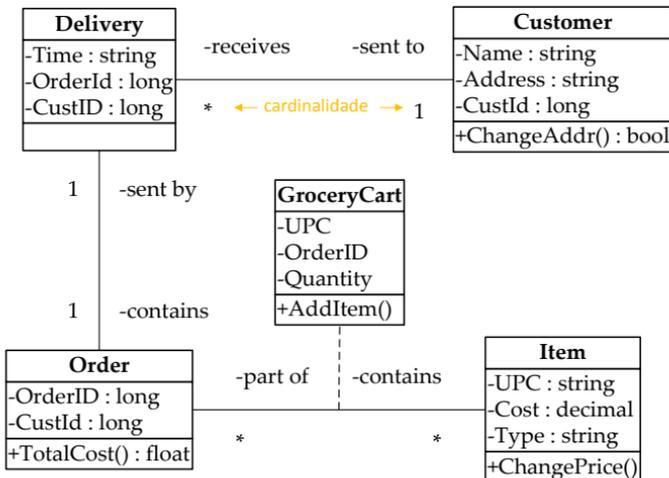
- Permite diversos níveis de segurança

UML: Visão Estática

- Classes interagem entre si por relações (relationships)
 - P. ex., se uma classe pertence a outra classe (um tipo de relação) então a subclasse (subclass) herda os atributos e métodos da superclasse (superclass)
- Em UML existem diversos tipos possíveis de relações, tais como:
 - Generalização: quando uma classe é subclasse de outra
 - Composição: quando uma classe é composta de membros de outra
 - Associação: quando classes precisam trocar mensagens entre si

UML: Visão Estática e Diagrama de Classes

- Relações são feitas por linhas ligando duas classes: As pontas das linhas tem formatos diversos dependendo do tipo de relação. Como em ERD as relações tem cardinalidade.

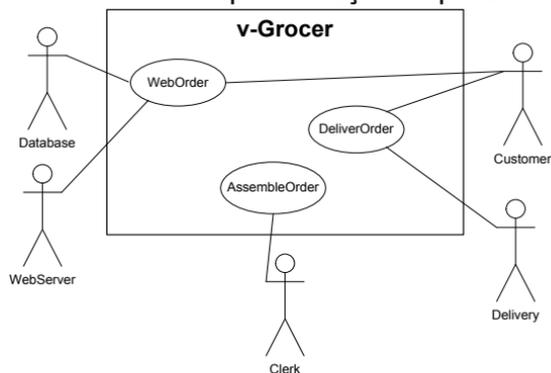


UML: Visão Caso de Uso (Use-Case)

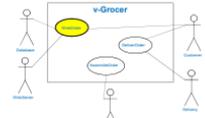
- A intenção é? Capturar o comportamento global do sistema do ponto de vista do usuário e descrever casos onde o sistema será utilizado
- Caracterizado pelo diagrama de caso de uso (Use-Case Diagram)
- O diagrama de caso de uso utiliza apenas dois símbolos: atores (actors) e casos de uso (use-case)
 - **Atores** são pessoas ou sistemas idealizados que interagem com o sistema
 - **Casos de uso** são desenhados como ovais em no diagrama e são uma situação particular quando os atores utilizam o sistema
- Em geral essa sequência de ações representa a funcionalidade em alto nível do sistema

UML: Visão Caso de Uso e Diagrama de caso de uso

- Do diagrama é claro que Database, Webserver e Customer interagem quando é criada uma Weborder
- Dado seu alto nível de abstração, pode ser facilmente incorporada em uma variedade de Projetos de EE&C.
- São também fáceis de entender em apresentações e para audiências leigas



UML: Visão Caso de Uso e Descrição de caso de uso

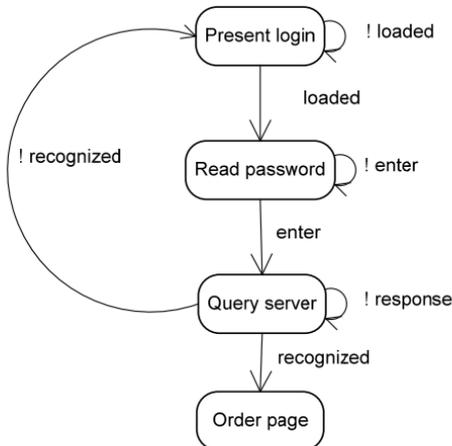


- Casos de uso são frequentemente descritos na forma de tabelas

Use-Case	WebOrder
Actors	Customer, Database, and WebServer
Description	This use-case occurs when a customer submits an order via the WebServer. If it is a new customer, the WebServer prompts them to establish an account and their customer information is stored in the Database as a new entry. If they are an existing customer, they have the opportunity to update their personal information.
Stimulus	Customer order via the GroceryCart.
Response	Verify payment, availability of order items, and if successful trigger the AssembleOrder use-case.

UML: Visão de Máquina de Estados (State Machine)

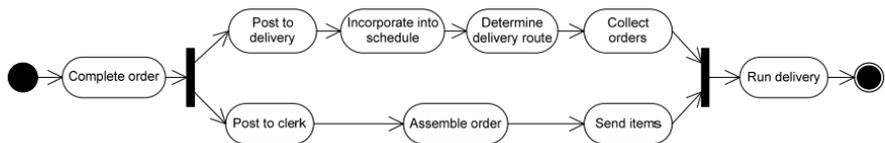
- Caracterizada por um Diagramas de Estados (UML est.)
- Novamente, a intenção é um sistema com memória



UML: Visão de Atividade (Activity View)

- A intenção é? Descrever a sequência de atividades necessária para completar a tarefa
- Caracterizada por um Diagrama de Atividades (que descreve a sequência de atividades para realizar uma tarefa)
- Em UML as tarefas são os casos de uso individuais descritos no Diagrama de casos de uso
- Como mais de um ator pode estar envolvido em uma tarefa, o diagrama de atividades pode expressar a simultaneidade das tarefas
- É composto de estados, transições, bifurcações e juntas

UML: Visão de Atividade Explo do v-Doces



- Visão clara das atividades a serem executadas
 - Há uma bifurcação para processos que correm simultaneamente
 - Um desses processos é para preparar o pedido e outro para definir a rota
 - Quando completados, há uma junção e em seguida é feita a entrega

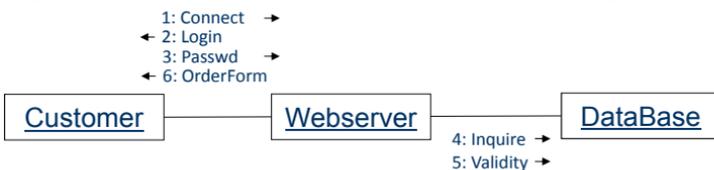
UML: Visão de Interação

- A intenção é? mostrar a interação entre objetos (quando eles devem cooperar para fazer algo)
- Em um sistema orientado por objetos:
 - as tarefas (que são usualmente casos de uso) são cumpridas passando mensagens entre objetos
 - A visão de interação mostra como as mensagens são trocadas, indicando em que ordem isso ocorre
- É caracterizada por **diagramas de colaborações** e de **seqüência**

UML: Visão de Interações

Diagrama de Colaborações

- Dois objetos colaboram entre si para produzir algum resultado
- O **Diagrama de colaborações** mostra a seqüência de mensagens trocadas entre classes para completar uma tarefa
- As mensagens são desenhadas como flexas. Elas recebem rótulos com o nome da mensagem e sua posição numérica na seqüência de mensagens

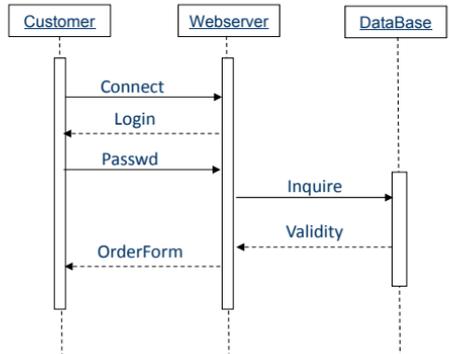


- O diagrama de colaborações é similar em forma a um diagrama de classes (slide 29), sendo que as diferenças nas relações são anotadas com as mensagens que são trocadas, auxiliando na compreensão e implementação dos métodos utilizados entre as classes.
- Para enfatizar a ordem em que as mensagens são trocadas pode-se utilizar um **Diagrama de Seqüência**

UML: Visão de Interações

Diagrama de Sequência

- Um **Diagrama de Sequência** contém a mesma informação que o Diagrama de Colocações
- Enquanto o Diagrama de Colocações enfatiza os objetos que interagem para produzir um comportamento, o Diagrama de Sequência enfatiza a ordem das mensagens
- No diagrama de sequência:
 - As classes são listadas no topo
 - De cada classe sai uma linha vertical pontilhada representando a duração da classe
 - Quando um objeto requisite ou aguarda uma mensagem desenha-se um retângulo sobre a linha
 - A mensagem é desenhada como uma linha horizontal de envio/recebimento com o nome da mensagem
- Diagramas de atividade são largamente empregados em EE&C



UML: Visão de Interações

Diagrama de Sequência para o Protocolo 3GPP

- Compare

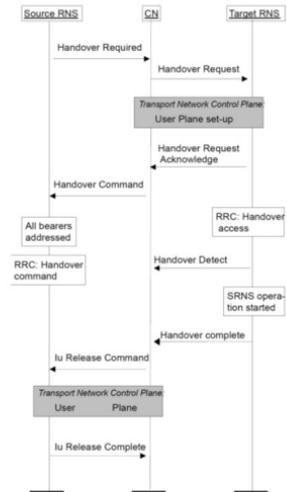
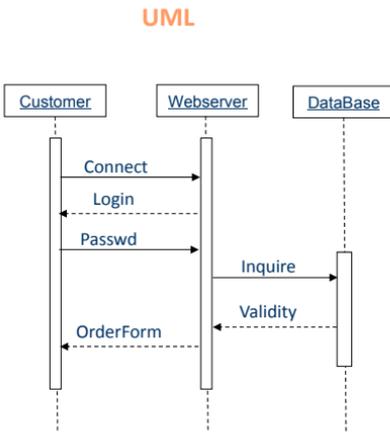


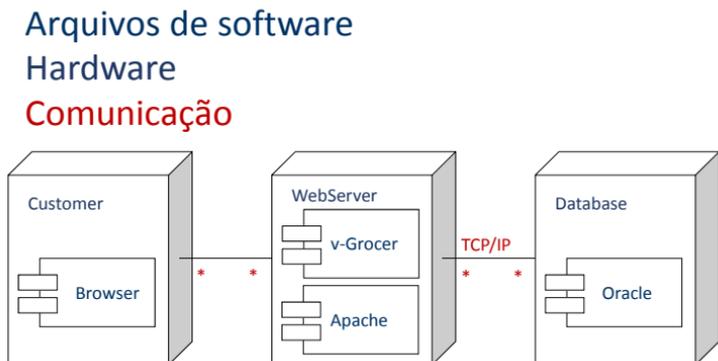
Figure 2. An example RANAP protocol message flow at In interface related to later RNS Handover. A successful case.

UML: Visão Física

- A intenção é? Mostrar os componentes físicos do sistema e como as visões lógicas (anteriores) estão mapeadas nele.
- A visão física é caracterizada por
 - um Diagrama de componentes mostra os arquivos de software (retângulos) e as interações (linhas) que compõem o sistema
 - um Diagrama de instalação (deployment) mostra os componentes de hardware (cubos rotulados) e de Comunicação
- É uma forma de apresentação muito mais ampla que o próprio UML

UML: Visão Física e Diagrama Combinado de Componentes e Interação

- Exemplo Doceria Virtual



Aplicação em Projetos: Selecionando Modelos

Model	Intention
Functional Decomposition	To describe the input, output, and functional transformations applied to information (electrical signals, bits, energy, etc.) in a system. It is broad in application. This often provides a view that is close to the actual system implementation. See Chapter 5.
State Diagram	To describe the behavior of systems with memory. It is very flexible when it comes to application. It is often applied to digital design, but state diagrams can also be used to describe the high-level behavior of complex systems. The only prerequisite on their use is that the system has memory. See Section 6.2.
Flowchart	To describe a process or algorithm, including its steps and control. It is applicable to many problem domains from software to describing business practices. See Section 6.3.
Data Flow Diagram	To model the processing, transformation, and flow of data inside a system. It is typically supplemented by an event table describing all possible events and the resulting actions. Creating a DFD requires the designer to carefully think about the uses of the system and how the system is to react to external users and events. See Section 6.4.
Entity Relationship Diagram	To catalog a set of related objects (entities), their attributes, and the relationships between them. ERDs capture the entities and relationships of a portion of the world into a formal data model. The graphical language describes the attributes of the entities and the cardinality of the relationships. ERDs are formal enough to be unambiguously translated into a complete description of a database system. See Section 6.5.

Aplicação em Projetos: Selecionando Modelos

Model	Intention
The Unified Modeling Language	The intention of UML is to describe complex software systems. However, certain views are well suited to describing systems at a high level and are applicable to many domains. The process of viewing a system from the six perspectives listed below decreases the chances that crucial details of the design will be overlooked.
Class Diagram	To describe classes and their relationship in an object-oriented software system. Class diagrams are primarily for software design and are not easily accessible to a nontechnical audience. See Section 6.6.1.
Use-Case Diagram	To capture the overall behavior of the system from the user's point of view and describe cases in which the system will be used. See Section 6.6.2.
State Machine	This is essentially the same as the state diagram, but is also a formal UML view. See Sections 6.2 and 6.6.3.
Activity Diagram	To describe the sequencing of processes required to complete a task. Composed of states, transitions, forks, and joins. Can show concurrent processes. See Section 6.6.4.
Interaction Diagram	To show the interaction and passing of messages between entities in a system. Characterized by both collaboration and sequence diagrams. See Section 6.6.5.
Physical Diagram	To describe the arrangement and connections of the physical components that constitute a system. In the case of UML, it is characterized by a component and deployment diagram. See Section 6.6.6.

Resumo

- Modelos são uma abstração do sistema
- Modelos podem ser considerados como uma especificação do projeto
- Modelos têm intenções diferentes e descrevem comportamentos específicos
- Modelos devem encorajar inovação e possibilitar uma documentação clara