



Modelando Casos de Uso

Tayana Conte
Jobson Massolar
tayana@cos.ufrj.br
jobson@cos.ufrj.br

Equipe COPPE / UFRJ



Tópicos

- 1. Especificação de Requisitos Funcionais
 - Razões para utilizar Casos de Uso
 - Elementos do Modelo de Casos de Uso
 - Atores
 - Casos de Uso
- 2. Diagrama de Casos de Uso
 - Relacionamentos entre os elementos
 - Modelando requisitos com casos de uso



Tópicos

- 3. Exemplo de Modelagem Estendida
 - Diagrama de Casos de Uso V.2
- 4. Documentação associada aos Casos de Uso
 - Documentação de Requisitos
 - Regras de Negócio
 - Requisitos de Desempenho
 - Casos de Uso e outras atividades de desenvolvimento




Especificação de Requisitos

- Importância da Especificação de Requisitos
 - Após a elicitação de requisitos, é essencial especificá-los
 - Ao modelar os requisitos de um sistema, estes ficam registrados:
 - Podem ser consultados por qualquer pessoa da equipe;
 - O registro não “apaga” com o tempo – como a memória
 - O usuário pode validá-los



Especificação de Requisitos

- Requisitos:
 - Funcionais
 - Não funcionais
 - Portabilidade, eficiência de execução, tolerância a falha, confiabilidade, ...
- Para detalhar a especificação dos requisitos é possível utilizar várias técnicas:
 - Uma técnica comumente adotada é a modelagem de Casos de Uso (Use Cases)



Especificação de Requisitos Funcionais

- Razões para utilizar Casos de Uso [Lima 2005] :
 - O modelo de Casos de Uso é de fácil compreensão pelo cliente
 - Um caso de uso bem escrito é fácil de ler
 - O modelo pode ser a base de discussão entre as partes interessadas e um meio para acompanhar o progresso dos trabalhos
 - O foco do caso de uso é o problema e não a solução informatizada
 - A finalidade dos casos de uso é somente registrar o que de fato o sistema deve fazer



Elementos do Modelo de Casos de Uso

- Atores

- Ator: representa o papel executado por uma entidade que interage com o sistema em questão
- Um ator modela algo fora da fronteira do sistema que precise trocar informações com o sistema, tais como usuários e outros sistemas
- Uma instância pode executar o papel de vários atores diferentes e um determinado ator pode ser representado por várias instâncias



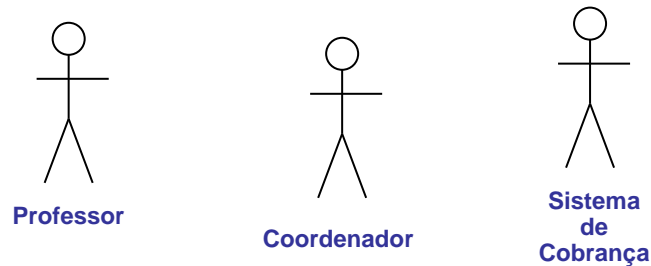
Ator

- Representação gráfica dos elementos

- Ator: o ícone estereótipo padrão para um ator é a figura de um “stick man”, contendo seu nome abaixo da figura
- Outra representação consiste num retângulo de classe, com o estereótipo <<actor>>

Ator

- Representação gráfica



Ator

- Ator não é o mesmo que usuário!
 - Um ator representa um papel exercido por um usuário ao interagir com um determinado caso de uso
 - Usuários podem desempenhar mais de um papel junto ao sistema





Ator

- Tipos de Atores [Lima 2005]
 - Ator primário – é o interessado que acessa o sistema para lhe fornecer diretamente um serviço
 - Exemplo: balconista que acessa o sistema em nome do cliente
 - Ator secundário (ou Ator de suporte) - é um interessado que provê um serviço ao sistema, mas não diretamente
 - Exemplos: uma impressora, um serviço *web*
 - Atores secundários são úteis para identificar o que o sistema deverá prover em termos de formatos de dados e interfaces externas, etc.



Ator

- Categorias comuns para Atores [Lima 2005]:
 - Usuários: usuários finais-alvo, administradores, gerentes;
 - Aplicações (processos individuais e sistemas de software);
 - Dispositivos (atuadores e sensores);
 - Eventos externos (como um controlador de tempo – “Cron”)

Ator

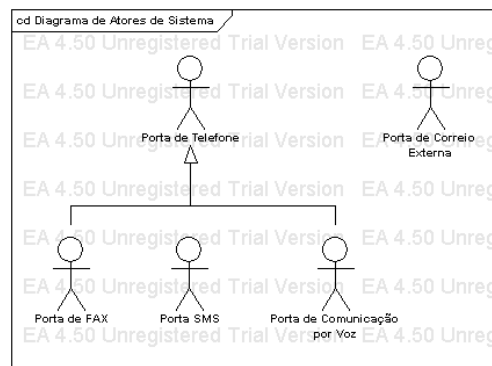
■ Relacionamentos entre Atores

- O relacionamento padrão entre os atores é a Generalização
 - É considerado quando temos dois atores semelhantes, mas com um deles realizando algo a mais



Ator

■ Exemplo de Generalização de Atores [Lima 2005]



Elementos do Modelo de Casos de Uso

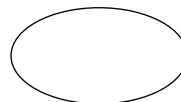


- Caso de Uso (Use Case):
 - Descreve um conjunto de seqüências de ações, cada uma representando a interação de itens externos ao sistema (chamados de atores) com o sistema
 - Cada caso de uso modela um ou mais requisitos funcionais do sistema
 - Fornece a visão externa do sistema – importante para o usuário validar!
 - **Descreve O QUE o sistema faz, mas não especifica COMO é feito**

Casos de Uso



- Representação gráfica dos elementos
 - Caso de Uso: seu ícone é uma elipse contendo seu nome. O nome também pode vir abaixo da elipse



Cadastrar cliente



Casos de Uso

- Modelando com Casos de Uso:
 - Separe as funcionalidades do sistema
 - Cada funcionalidade deve corresponder a um conjunto de ações que tenham um objetivo bem definido – o caso de uso
 - Cenário: é uma seqüência específica de ações que ilustra o comportamento de um caso de uso
 - Geralmente um caso de uso tem várias maneiras de ser realizado
 - O cenário é a descrição de uma dessas maneiras (instância de um caso de uso)



Casos de Uso

- Descrevendo Cenários [Bezerra 2002]
 - Fluxo principal – descreve uma seqüência de ações que serão executadas considerando que nada de errado acontecerá durante a execução das ações
 - Descreve o que normalmente acontece quando o caso de uso é realizado
 - Fluxos Alternativos – descrevem o que acontece quando o ator faz uma escolha alternativa, diferente da descrita no fluxo principal, para alcançar seu objetivo
 - Podem descrever escolhas exclusivas entre si
 - Fluxos de Exceção – correspondem à descrição das situações de exceção
 - Descrevem o que acontece quando algo inesperado ocorre na interação entre ator e caso de uso (ex.: ator realiza ação inválida)



Casos de Uso

- Descrevendo Cenários [Bezerra 2002]
 - Pré-condição – define que hipóteses são assumidas como verdadeiras para que o caso de uso tenha início
 - Deve ser usada em casos de uso cuja realização não faz sentido em qualquer momento, mas somente quando o sistema está em um determinado estado com certas propriedades
 - Ex.: o funcionário deve estar identificado no sistema
 - Pós-condição – estado que o sistema alcança após o caso de uso ter sido realizado
 - Não precisa declarar como esse estado foi alcançado
 - Ex.: os dados do funcionários foram alterados



Casos de Uso

- Representações para Casos de Uso:
 - Descrições textuais contínuas
 - Descrições formais (com pré e pós-condições, fluxo principal, alternativos e de exceção)
 - Tabelas Ator x Sistema
- Cuidado !
 - Não descrever casos de uso como algoritmos: casos de uso definem **o quê** e não **como**.
 - Não definir ou referenciar os elementos/componentes da interface HC no diálogo.



Casos de Uso

- Exemplo de descrição textual contínua:

O Cliente chega ao caixa eletrônico e insere seu cartão. O Sistema requisita a senha do Cliente. Após o Cliente fornecer sua senha e esta ser validada, o Sistema exibe as opções de operações possíveis. O Cliente opta por realizar um saque. Então o Sistema requisita o total a ser sacado. O Sistema fornece a quantia desejada e imprime o recibo para o Cliente.



Casos de Uso

- Exemplo de descrição de fluxo principal:
 1. Cliente insere seu cartão no caixa eletrônico.
 2. Sistema apresenta solicitação de senha.
 3. Cliente digita senha.
 4. Sistema exibe menu de operações disponíveis.
 5. Cliente indica que deseja realizar um saque.
 6. Sistema requisita quantia a ser sacada.
 7. Cliente retira a quantia e recibo.



Casos de Uso

■ Exemplo de Tabela Ator x Sistema:

Cliente	Sistema
Inserir seu cartão no caixa eletrônico.	Apresenta solicitação de senha.
Digita senha.	Exibe operações disponíveis.
Solicita realização de saque.	Requisita quantia a ser sacada.
Retira a quantia e o recibo.	

Modelando Casos de Uso

23




Padrão para descrição de Casos de Uso

1. Descrição – sumário da funcionalidade do caso de uso
2. Atores – tabela com os atores que interagem com o caso de uso
3. Pré-condições - condições pertinentes que devem valer antes da realização do caso de uso
4. Fluxos
 1. Básico (principal) - apresenta a descrição para o evento que dispara o caso de uso, e a descrição para os demais eventos que compõem o fluxo básico (principal, ou "normal")
 2. Fluxos Alternativos (opcional) - descrevem os eventos que compõem os fluxos alternativos de execução.
 3. Fluxos de Exceção (opcional) - descrevem os eventos que compõem os fluxos de exceção do caso de uso.
5. Pós-condições - descrevem as condições pertinentes que devem valer após a realização do caso de uso.
6. Regras de Negócio (opcional) - listam as regras de negócio implementadas no caso de uso.


Modelando Casos de Uso

24



Exemplo de Caso descrito conforme padrão [Bezerra, 2002]

- Caso de Uso "Realizar Inscrição" (1)
 - Descrição: Aluno realiza inscrição em disciplinas
 - Atores:
 - Aluno
 - Sistema de Faturamento
 - Precondições: o aluno está identificado pelo sistema



Exemplo de Caso descrito conforme padrão [Bezerra, 2002]

- Caso de Uso "Realizar Inscrição" (2)
 - Fluxo Principal:
 1. O Aluno solicita a realização de inscrição
 2. O sistema apresenta as disciplinas disponíveis para o semestre corrente e para as quais o aluno tem pré-requisitos
 3. O Aluno seleciona as disciplinas desejadas e as submete para inscrição
 4. Para cada disciplina selecionada, o sistema aloca o aluno em uma turma que apresente uma oferta para tal disciplina. O sistema informa as turmas nas quais o Aluno foi alocado.
 5. O aluno confere as informações recebidas
 6. O sistema envia os dados sobre a inscrição do aluno para o Sistema de faturamento e o caso de uso termina.



Exemplo de Caso descrito conforme padrão [Bezerra, 2002]

- Caso de Uso “Realizar Inscrição” (3)
 - Fluxo Alternativo (4): Inclusão em lista de espera
 - a. Se não há oferta disponível para alguma disciplina selecionada pelo aluno, o sistema reporta o fato e fornece a possibilidade de inserir o aluno em uma lista de espera.
 - b. Se o Aluno aceitar, o sistema o insere na lista de espera e apresenta a posição na qual o aluno foi inserido na lista. O caso de uso retorna ao passo 4.
 - c. Se o Aluno não aceitar, o caso de uso prossegue no passo 4.
 - Fluxo de Exceção (2): Aluno sem inscrição
 - a. Se o Aluno atingiu a quantidade máxima de inscrições (RN01), o sistema informa ao aluno a quantidade de disciplinas que ele pode selecionar, e o caso de uso retorna ao passo 2.
 - Pós-condições: o Aluno foi inscrito em uma das turmas de cada uma das disciplinas desejadas, ou foi adicionado a uma ou mais listas de espera.



Casos de Uso

- Especificação de Casos de Uso
 - Todo caso de uso deve possuir um nome que o diferencie dos demais (único no seu escopo)
 - Os atores que interagem com o caso de uso devem ser listados
 - Os cenários devem incluir como e quando o caso de uso inicia e termina
 - A apresentação do fluxo principal é obrigatória
 - Fluxos alternativos e de exceção devem ser descritos caso existam



Casos de Uso

- Caso de Uso: Reserva em Restaurante
 - Ator: Atendimento ao Cliente
 - Fluxo principal:
 1. **O cliente informa ao atendente a data da reserva, que é repassada ao sistema.**
 2. **O sistema mostra o mapa do salão do restaurante, indicando as mesas já reservadas e as que estão livres. O sistema calcula e exibe o número de reservas disponíveis.**
 3. **Um ou vários lugares disponíveis são escolhidos.**
 4. **O sistema solicita o CPF do cliente, p/ identificação do mesmo no sistema. O sistema pesquisa o cliente e mostra nome e telefone para confirmação**
 5. **Após confirmação, a reserva é efetuada para o cliente**



Casos de Uso

- Fluxos Alternativo e de Exceção para Reserva Restaurante
 - Alternativa: Reservas esgotadas
 - 2a) O sistema verifica se para o dia informado as reservas estão esgotadas. O sistema deve possibilitar que seja informada nova data ou que se encerre a solicitação de reserva
 - Exceção: Cliente não cadastrado
 - 4e) Se o cliente não for cadastrado: Extend Cadastrar Cliente de Reserva



Diagramas de Casos de Uso

- **Objetivo**
 - São utilizados para expressar a fronteira do sistema e/ou modelar os requisitos do mesmo
 - Mostram a visão estática do caso de uso
 - **A visão dinâmica do caso de uso é especificada através da descrição dos cenários**
 - Por serem representações gráficas, diagramas de caso de uso permitem uma visão geral dos relacionamentos entre casos de uso e atores de um sistema
 - Podem conter também notas, restrições e pacotes

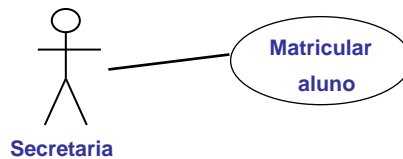


Diagramas de Casos de Uso

- **Relacionamento entre atores e casos de uso - Associação**
 - A associação representa a interação do ator com o caso de uso, por meio de envio e recebimento de mensagens
 - Associações são representadas por uma linha sólida, ligando o ator ao caso de uso
 - Se o ator inicia um caso de uso, este pode se comunicar com vários atores depois
 - As associações servem para mostrar quais atores se comunicam com o caso de uso em questão

Diagramas de Casos de Uso

- Relacionamento entre atores e casos de uso - Associação



Características da Associação entre Atores e Casos de Uso

- Multiplicidade:
 - A multiplicidade da associação mostra quantas instâncias de um ator podem se comunicar com uma instância de caso de uso simultaneamente
 - A multiplicidade é representada por uma expressão de texto no diagrama:
 - Um único inteiro
 - Uma lista separada por vírgulas de uma faixa inteira (ex.: 0:1)
 - * - indica 0 ou mais

Características da Associação entre Atores e Casos de Uso

- Direção:
 - Cada papel de uma associação tem uma propriedade de navegabilidade, que indica quem inicia a comunicação na interação
 - A direção é representada no diagrama por uma seta:
 - Se a seta apontar para um caso de uso – o ator inicia a interação
 - Se a seta apontar para o ator – o sistema inicia a interação
 - A navegabilidade de duas direções é mostrada por uma linha sem setas
 - Também é possível usar setas bidirecionais

Associação entre Atores e Casos de Uso

- Exemplo de Associação com Multiplicidade e Direção:





Diagramas de Casos de Uso

- Relacionamento entre casos de uso – Extensão <<extend>>
 - Um relacionamento de extensão entre casos de uso indica que um deles terá seu procedimento acrescido, em um ponto de extensão, de outro caso de uso, identificado como base
 - Um ponto de extensão é uma referência a um local dentro do caso de uso no qual podem ser inseridas ações de outros casos de uso
 - É usado quando se tem um caso de uso que é similar a outro, mas faz alguma coisa a mais



Diagramas de Casos de Uso

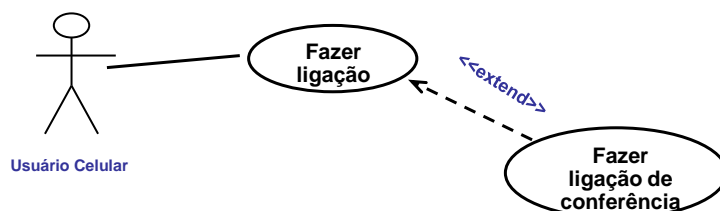
- Usos do relacionamento de Extensão
 - Expressar rotinas de exceção ou para expressar o desmembramento de um caso de uso
 - **Quando um fluxo alternativo possui um grande conjunto de eventos ou que mereça uma atenção especial**
 - Separar um comportamento obrigatório de outro opcional
 - Separar um trecho do caso de uso que será utilizado apenas em determinadas condições
 - Separar trechos que dependam da interação com determinado ator

Diagramas de Casos de Uso

- Representação gráfica do relacionamento de Extensão
 - É representado graficamente por uma seta tracejada com a ponta aberta, que parte do caso de uso estendido e contém o estereótipo <<extend>>
 - A condição do relacionamento pode ser apresentada opcionalmente perto da palavra-chave <<extend>>

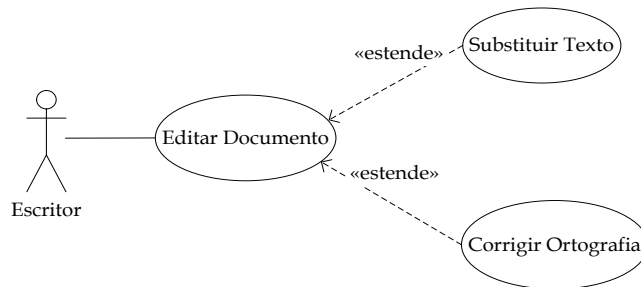
Diagramas de Casos de Uso

- Representação gráfica do relacionamento de Extensão



Diagramas de Casos de Uso

- Exemplo de relacionamento de Extensão [Bezerra, 2002]:

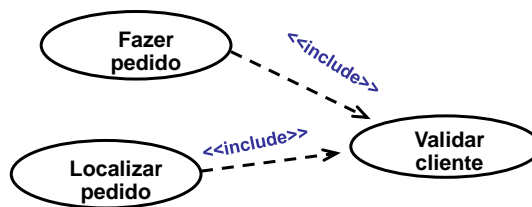


Diagramas de Casos de Uso

- Relacionamento entre casos de uso – Inclusão <<include>> (ou <<uses>>)
 - Indica que um caso de uso terá seu procedimento copiado num local especificado no outro caso de uso, identificado como base
 - Ocorre quando há uma porção de comportamento que é similar ao longo de uma ou mais casos de uso e não se deseja repetir a sua descrição
 - Ou seja, quando existem cenários cujas ações servem a mais de um caso de uso

Diagramas de Casos de Uso

- Representação gráfica do relacionamento de Inclusão
 - É representado graficamente por uma seta tracejada com a ponta aberta, que parte do caso de uso base e contém o estereótipo <<include>>

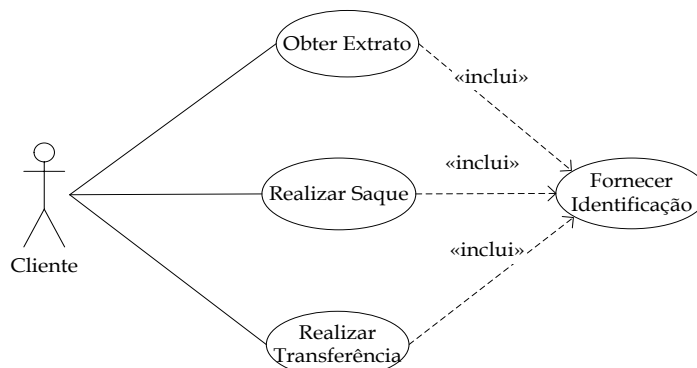


Modelando Casos de Uso

43

Diagramas de Casos de Uso

- Exemplo de relacionamento de Inclusão [Bezerra, 2002]:



Modelando Casos de Uso

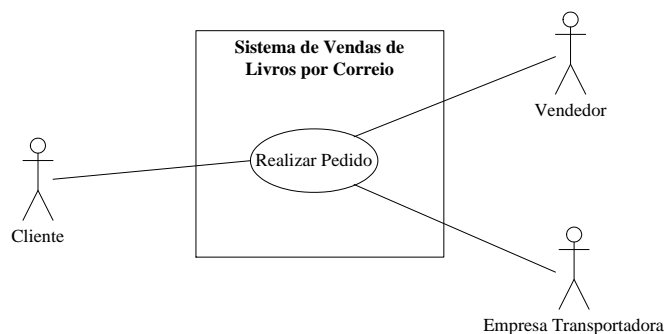
44

Diagramas de Casos de Uso

- Representação da fronteira do sistema
 - O diagrama de caso de uso pode ainda mostrar a fronteira do sistema que é representada com um retângulo envolvendo os casos de uso
 - Os atores ficam externos ao retângulo

Diagramas de Casos de Uso

- Exemplo de diagrama de caso de uso com representação da fronteira do sistema [Bezerra, 2002]:





Diagramas de Casos de Uso

- Modelando requisitos com casos de uso
 - Inicia-se a modelagem com a descoberta dos atores ou dos casos de uso do sistema
 - A partir dos atores, examinam-se suas necessidades para determinar os casos de uso
 - Ou a partir dos casos de uso, determina-se quem deve interagir com os mesmos para chegar aos atores
 - Para cada caso de uso, deve-se descrever os cenários principais e os alternativos relevantes



Diagramas de Casos de Uso

- Modelando requisitos com casos de uso - continuação
 - É durante a descrição de cenários principais e alternativos que são percebidos:
 - **As exceções extensas ou muito importantes que geram os casos de uso de extensão (variações do curso normal)**
 - **Os fluxos comuns a vários casos de uso que geram os casos de uso de inclusão**
 - A descrição dos cenários deve ser complementada com a visão geral proporcionada pelo diagrama de casos de uso



Diagramas de Casos de Uso

- Identificando atores:
 - Fontes e os destinos das informações a serem processadas são atores em potencial.
 - uma vez que um ator é todo elemento externo que interage com o sistema.
 - O analista deve identificar:
 - as áreas da empresa que serão afetadas ou utilizarão o sistema.
 - fontes de informações a serem processadas e os destinos das informações geradas pelo sistema



Diagramas de Casos de Uso

- Identificando atores – Perguntas úteis [Bezerra, 2002]:
 - Que órgãos, empresas ou pessoas irão utilizar o sistema?
 - Que outros sistemas irão se comunicar com o sistema a ser construído?
 - Alguém deve ser informado de alguma ocorrência no sistema?
 - Quem está interessado em um certo requisito funcional do sistema?

Identificando casos de uso [Falbo, 2003]

- Ponto de partida: objetivos do usuário.
- Um bom caso de uso compreende uma seqüência de ações que produz um **resultado identificável útil** para um **ator**.



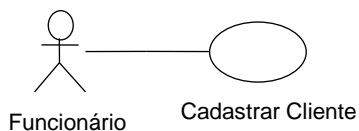
Importante para não se obter casos de uso grandes demais.



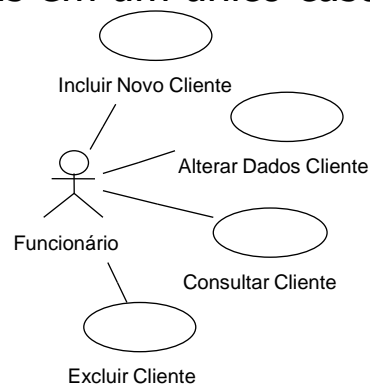
Importante para não se obter casos de uso pequenos demais.
Cuidado: um caso de uso não deve ser apenas um passo de um processo.

Modelando casos de uso [Falbo, 2003]

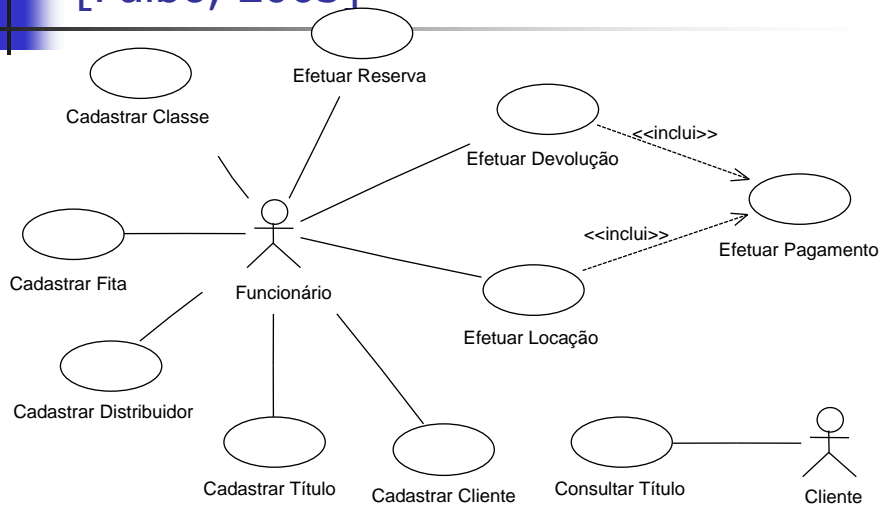
- Várias ações descritas em um único caso de uso.



X



Exemplo: Locadora de Vídeo [Falbo, 2003]



Modelando Casos de Uso

53

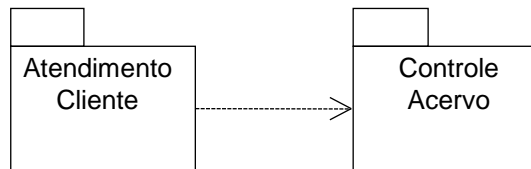
Identificação de Subsistemas [Falbo, 2003]

- Objetivos:
 - Definir uma representação concisa capaz de orientar a leitura de um modelo complexo.
 - Útil para a organização de grupos de trabalho em projetos extensos.
- Base: complexidade do problema
- Bom critério para organização da documentação
- UML: diagrama de pacotes

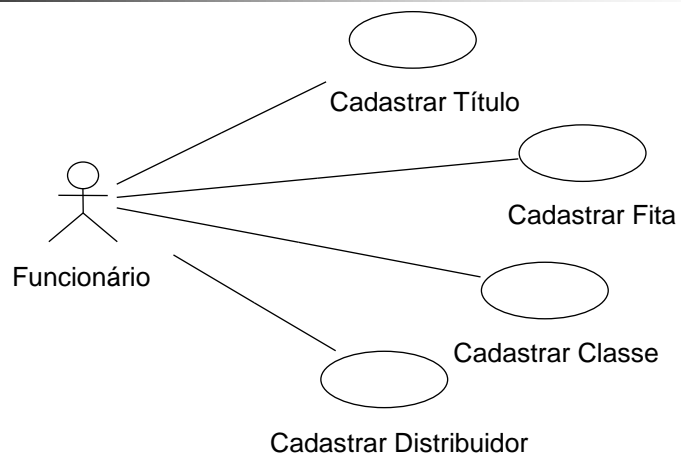
Modelando Casos de Uso

54

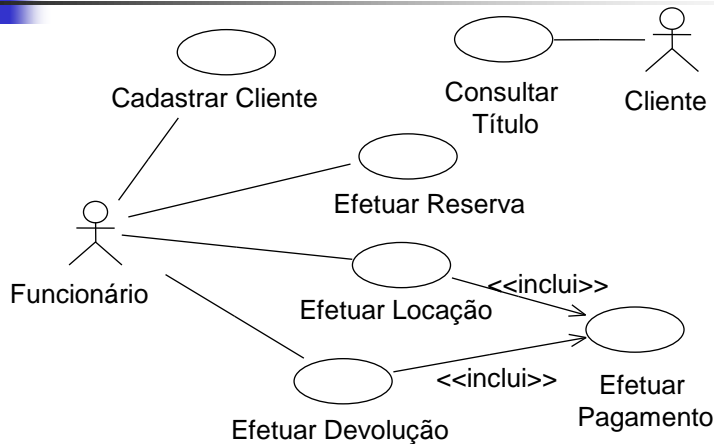
Exemplo: Locadora de Vídeo [Falbo, 2003]



Controle de Acervo [Falbo, 2003]



Atendimento a Cliente [Falbo, 2003]



Modelando Casos de Uso

57

Diagramas de Casos de Uso

- Tipos de Casos de Uso:
 - Primário: representa os *objetivos* dos atores
 - Secundário: aquele que não traz benefício direto para os atores, mas que é necessário para que sistema funcione adequadamente
 - Manutenção de usuários
 - Manutenção de informações provenientes de outros sistemas

Modelando Casos de Uso

58



Documentação associada aos Casos de Uso

- Documentação de Requisitos
 - O modelo de casos de uso força o desenvolvedor a pensar em como os agentes externos interagem como o sistema
 - No entanto, este modelo corresponde somente aos requisitos funcionais.
 - Outros tipos de requisitos (desempenho, interface, segurança, regras do negócio, ...) também fazem parte do *documento de requisitos*



Documentação associada aos Casos de Uso

- Regras de Negócio
 - São políticas, condições ou restrições que devem ser consideradas na execução dos processos existentes em uma organização
 - Descrevem a maneira pela qual a organização funciona
 - Estas regras devem ser identificadas e podem ser documentadas no chamado modelo de regras do negócio
 - Uma vez identificadas, devem ser referenciadas na especificação de casos de uso



Documentação associada aos Casos de Uso

- Alguns exemplos de regras do negócio:
 - O valor total de um pedido é igual à soma dos totais dos itens do pedido acrescido de 10% de taxa de entrega
 - Um professor só pode estar lecionando disciplinas para as quais esteja habilitado
 - Um cliente do banco não pode retirar mais de R\$ 1.000 por dia de sua conta
 - O valor da remuneração de férias é calculado da seguinte forma: $1/3 * (\text{Valor da remuneração contratual} + \text{valor do acréscimo de férias})$



Documentação associada aos Casos de Uso

- Requisitos de Desempenho
 - Pode haver uma conexão de casos de uso com requisitos de desempenho [Bezerra, 2002]:

Identificador do caso de uso	Frequência da utilização	Tempo máximo esperado	...
CSU01	5/mês	Interativo	...
CSU02	15/dia	1 segundo	...
CSU03	60/dia	Interativo	...
CSU07	500/dia durante 10 dias seguidos.	10 segundos	...



Documentação associada aos Casos de Uso

- Casos de Uso e outras atividades de desenvolvimento
 - Planejamento e gerenciamento do projeto
 - Uma ferramenta fundamental para o gerente de um projeto no planejamento e controle de um processo de desenvolvimento incremental e iterativo
 - Testes do sistema
 - Os casos de uso e seus cenários oferecem casos de teste.
 - Documentação do usuário
 - manuais e guias do usuário podem ser construídos com base nos casos de uso



Bibliografia

- BEZERRA, E. "Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML" Editora Campus, 2002.
- BOOCH, G. et al. "UML, guia do usuário" Campus, 2000.
- FALBO, R. "Modelagem de Objetos usando UML". Mini-Curso XVII SBES, Manaus, 2003.
- LIMA, A. S., "UML 2.0 Do Requisito à Solução", Editora Érica, 2005.
- MELO, A. C. "Desenvolvendo aplicações com UML" Brasport, 2002.
- LARMAN, C. "Applying UML and Patterns" Prentice Hall, 1997.