

Métodos de Desenvolvimento de Software
(MDS)
2016/2017
Casos de Uso

2

UML

Unified Modeling Language

UML

3

- Linguagem visual de âmbito geral para modelação de sistemas (em inglês, *general-purpose visual modeling language*)
- Tipicamente associada a modelação de sistemas OO, embora possa ir para além disso
- Incorpora boas práticas
- O UML **não é** uma metodologia

Unificadora

4

- Suporta o ciclo de vida de desenvolvimento desde os requisitos à implementação
- É usada nos diversos domínios de aplicação: sistemas “*real-time*” e “*embedded*” assim como sistemas de gestão e decisão
- É neutra em relação às linguagens e plataformas(embora tendo um suporte forte para linguagens OO)
- Acompanha o UP e suas variantes, mas suporta outros processos de engenharia

Objectos e UML

5

- Modela software e outros sistemas como colecções de objectos
- Coesão de :
 - Estrutura estática – descreve tipos de objectos e como se relacionam
 - Estrutura dinâmica – descreve os ciclos de vida dos objectos e como interagem com cada um para responder a funcionalidades

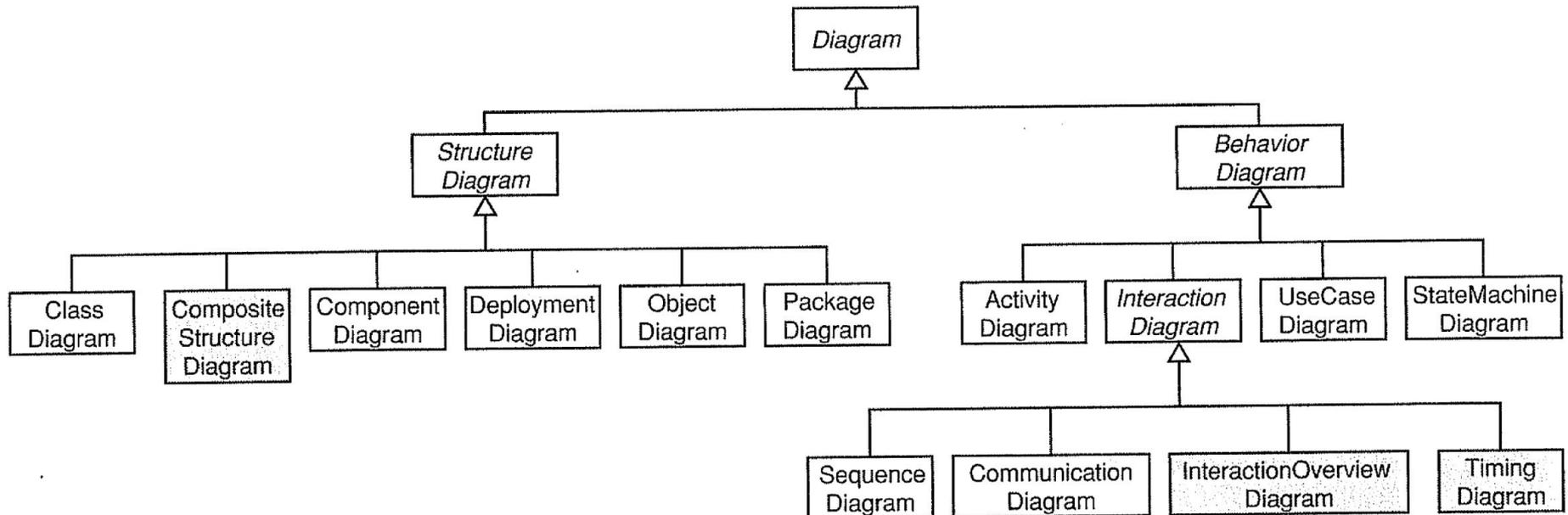
UML: “tijolos” básicos

6

- Coisas (elementos de modelação, ou nomes do modelo)
- Relações (como se relacionam duas ou mais coisas)
- Diagramas (vistas sobre o modelo)

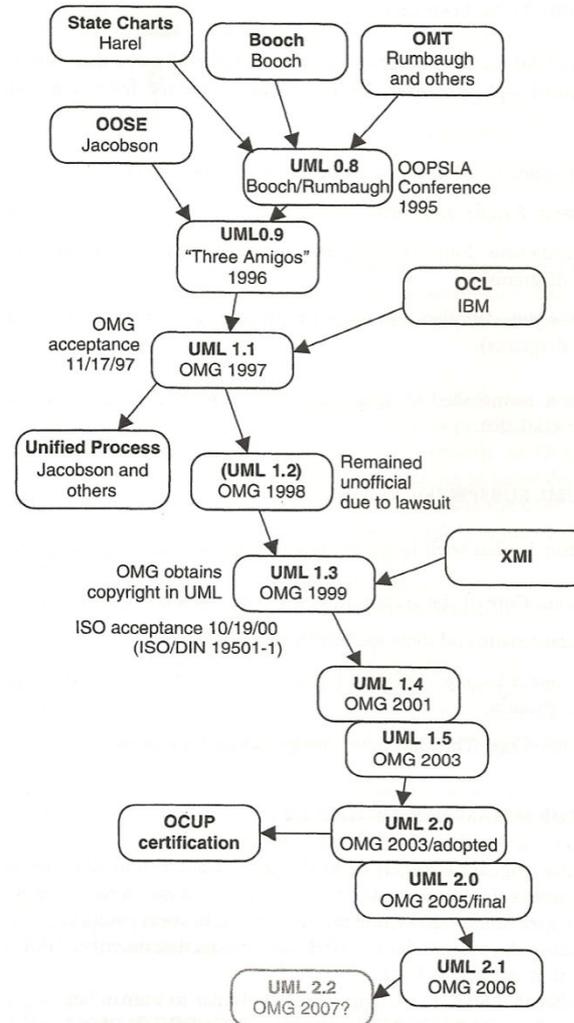
Diagramas UML

7



História da UML

8



Tirado de “UML 2 Certification Guide”, Morgan Kaufmann 2006

9

Análise de Requisitos

Modelo de casos de uso (Use Cases)

Modelo de casos de uso (*use cases*) (Análise de Requisitos)

10

- Um **caso de uso** descreve **como** o sistema será usado
 - descreve a essência do sistema na perspectiva dos utilizadores
- Um diagrama de casos de uso **ilustra** essa essência **visualmente**
- Um modelo de casos de uso **descreve** a essência do sistema segundo a visão dos utilizadores
 - descrição de casos de uso
 - definição das interacções entre o sistema e os atores
- Meio de comunicação entre o engenheiro de software e o utilizador

Modelo de use cases: sistema, atores e casos de uso

11

- Decomposição funcional do sistema em casos de uso e respectivos atores
 - Casos de uso representam os requisitos dos utilizadores
 - Atores são entidades externas que interagem com o sistema
- Construção do modelo de casos de uso
 - diagrama de casos de uso global
 - descrição detalhada de cada caso de uso

Modelo de use cases: conceitos

12

- ator: papel desempenhado por um utilizador, *software* ou *hardware*.
- Use case (caso de uso):
 - diálogo que mostra uma sequência de transacções entre o sistema e o utilizador
 - descreve cenários de utilização do sistema
 - foca uma funcionalidade completa (visão optimista e situações de erro)
- Os casos de uso são usados no levantamento de requisitos; eles constituem a base para a análise, desenho, testes e implementação.

Modelo de use cases: um exemplo

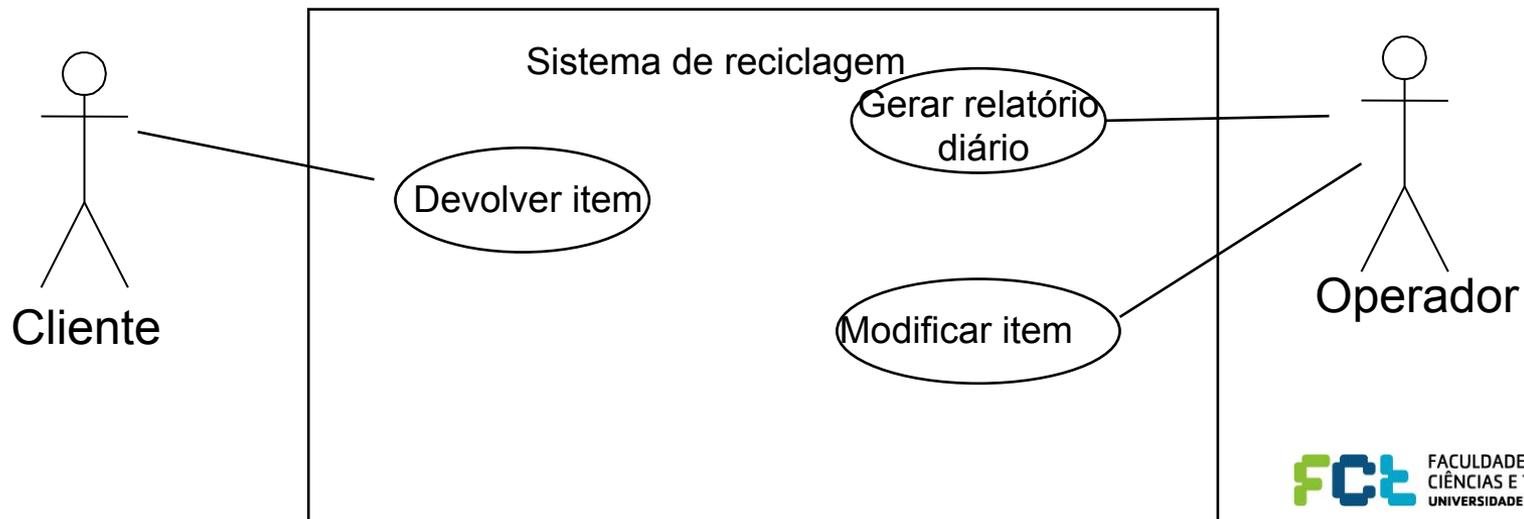
13

- Considere um sistema de reciclagem de garrafas, latas e grades. Como cada item tem dimensões e preços diferentes, o sistema tem que identificar que tipo de item acabou de receber. O sistema regista o número de itens e, se o cliente pedir um recibo, imprime o número de itens devolvidos, o seu tipo, os preços parciais e o total que será depois pago ao cliente.
- O sistema também é usado por um operador que, ao fim do dia, pede uma listagem dos itens devolvidos nesse dia.
- O operador pode ainda mudar informação no sistema.

Quais os atores e os casos de uso?

14

- Atores: cliente e operador.
- O cliente pode:
 - Devolver itens. Isto forma o use case “Devolver Item”.
 - Este use case inclui tudo desde a devolução do item até à impressão do recibo.
- O operador pode:
 - Pedir listagem diária. Isto forma o use case “Gerar relatório diário”.
 - Modificar informação. Isto forma o use case “Modificar item”.



Descrever casos de uso

15

- Cada caso de uso TEM que ser descrito mais detalhadamente
- Eis uma descrição textual para “Devolver item” (**complete você com a descrição dos casos de erro**):
 - Devolver item é iniciado pelo cliente quando quer devolver garrafas, latas ou grades. Por cada item inserido na máquina, o sistema incrementa o número de itens devolvidos pelo cliente e ainda o número diário total de itens daquele tipo. Quando o cliente já não tem mais itens para devolver, pede um recibo carregando no botão de recibos. O sistema faz os cálculos necessários e, por cada tipo de item devolvido, calcula o preço e o número de itens devolvidos. Esta informação é imprimida, um item por linha, por uma impressora. Finalmente o sistema calcula o valor total e a impressora imprime-o. Sempre que ...**<complete com as situações de erro>**

Modelo de casos de uso

16

- Casos de uso são simples (são visualmente simples), mas identificar os que interessam e descrevê-los corretamente é difícil
- O modelo de casos de uso é o modelo mais importante que você pode criar
 - Porque explicitar, reconhecer e organizar os objetivos é fundamental para os conseguir atingir
 - “Uma viagem de milhares de Km começa com um passo” [Lao Tzu]
 - “Se você não sabe onde vai, a jornada não terá fim”

Descrever casos de uso

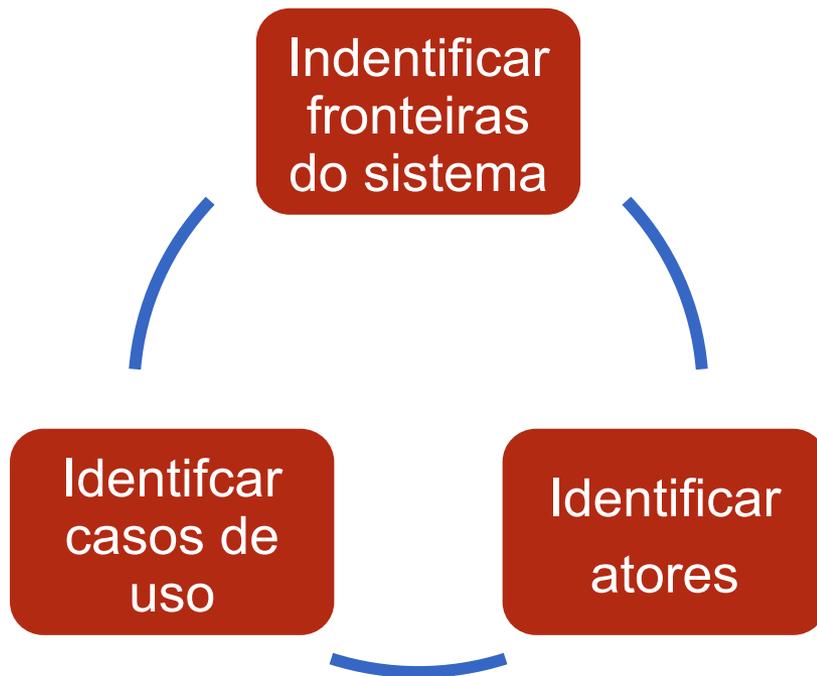
17

- Qual a diferença entre um caso de uso e um método/operação de uma classe?
- Formas de identificar casos de uso
 - Top-down
 - Bottom-up
- Qual a forma mais adequada?
 - Enunciado do problema
 - Organização mental e capacidade de abstracção de cada um
 - Consistência na granularidade

Modelação de casos de uso

18

Processo

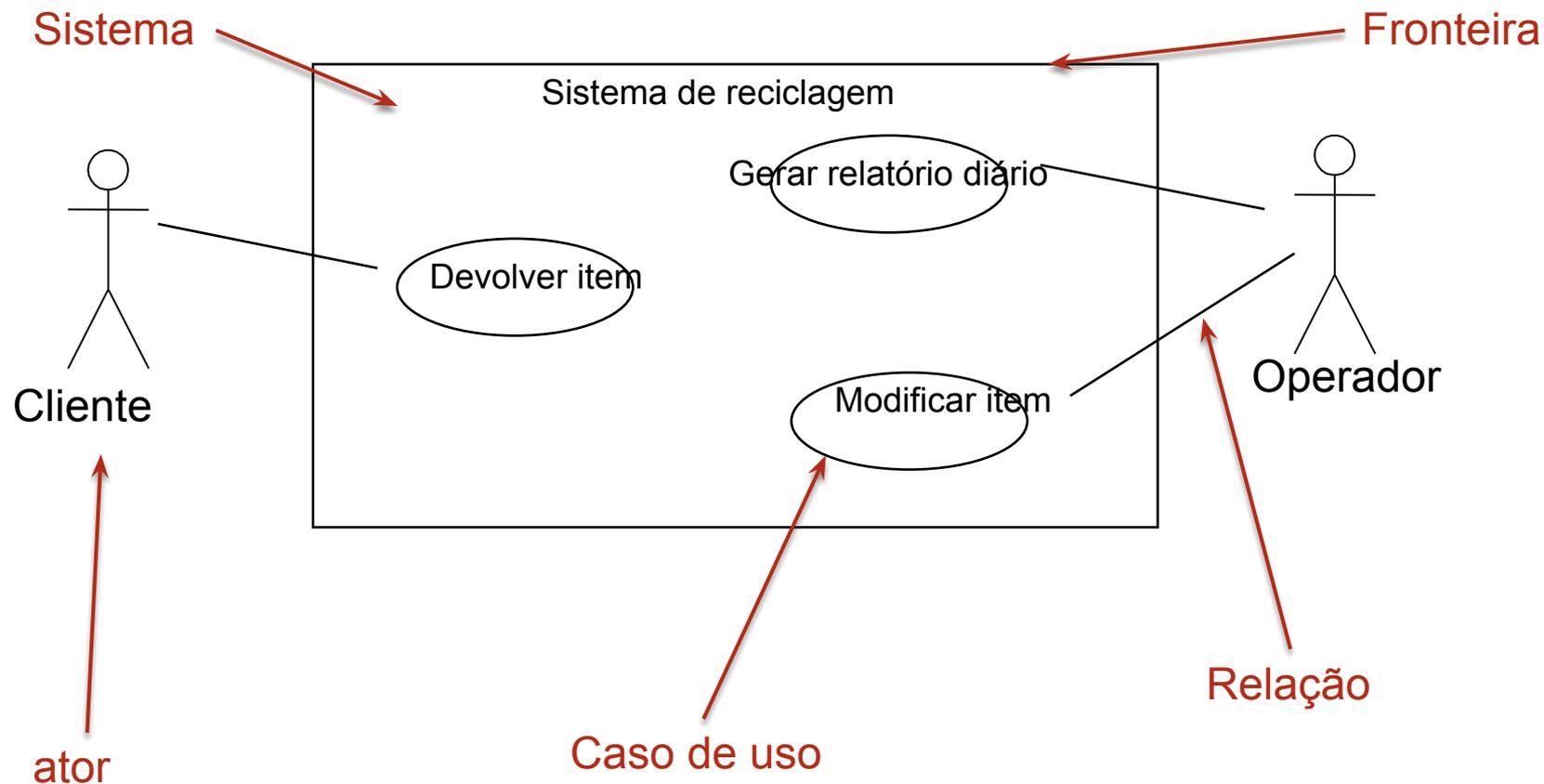


Resultados do processo

- Fronteiras do sistema
- atores
- Casos de uso
- Relações entre atores e casos de uso

Diagrama de casos de uso

19



Sistema (definição de fronteiras)

20

- Definir as fronteiras do sistema
 - O que é que faz parte do sistema?
 - O que é que não faz parte do sistema?
- Sistema desenhado como um rectângulo
 - atores desenhados **fora** do sistema
 - Casos de uso desenhados **dentro** do sistema

Parece trivial, mas falhar esta definição pode significar (e muitas vezes significa mesmo) o fracasso do projeto!

A fronteira tem um impacto enorme na definição dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema.



atores

21

- Um ator especifica um **papel** que uma entidade externa ao sistema adopta ao interagir directamente com o sistema
- atores interagem com o sistema e podem ser
 - Pessoas
 - Outros sistemas
 - Dispositivos de hardware

Não confunda o papel que uma entidade desempenha num sistema com a entidade em si. O mesmo papel pode ser desempenhado por várias entidades.

Identificação de atores



22

- Perguntas que ajudam a identificar atores:
 - Quem (ou o quê) necessita do sistema para poder realizar suas actividades?
 - Que papel representa na interacção com o sistema?
 - Quem está interessado nos resultados do sistema?
 - Quem é responsável pela administração do sistema?
 - Com que outros sistemas o sistema deve comunicar?
 - Quem fornece informação ao sistema?
 - Acontece alguma coisa num determinado momento?

Algumas regras na modelação de atores



23

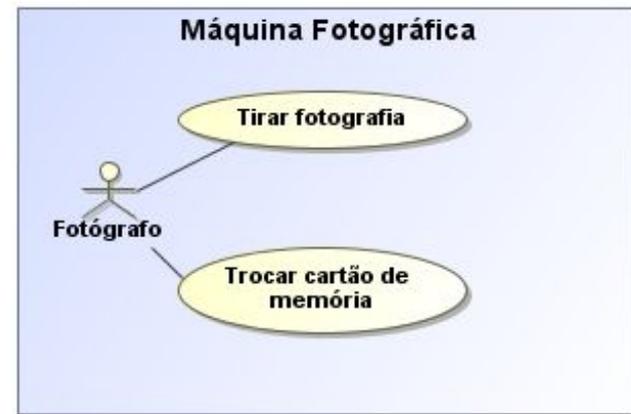
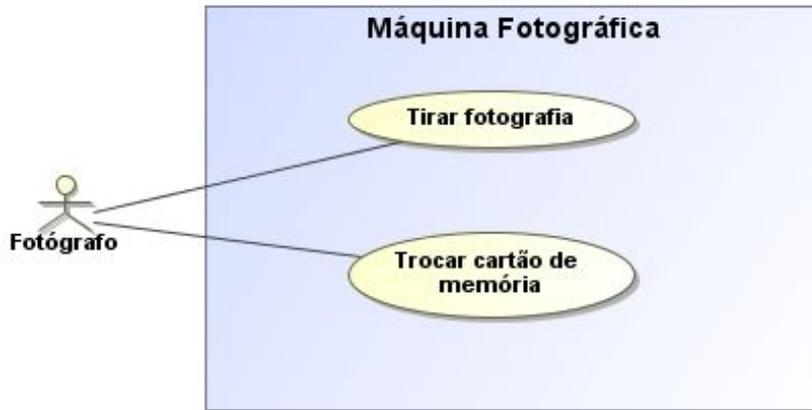
- Os atores são sempre externos ao sistema
- Os atores interagem directamente com o sistema
- Os atores representam um papel no sistema, não pessoas ou coisas específicas
- Uma pessoa, ou coisa, pode representar mais que um papel, sendo representada por mais que um ator no sistema
- O ator deve ter sempre um nome e uma descrição curta que o descrevem na perspectiva do negócio
- O tempo pode ser representado como um ator, se periodicamente houver um evento despoletado (por exemplo, a gravação periódica de documentos num processador de texto)



- Os **atores** estão sempre **fora do sistema** (os **casos de uso** estão sempre **dentro**) e portanto são **sempre** representados fora das fronteiras.

Correcto

Incorrecto

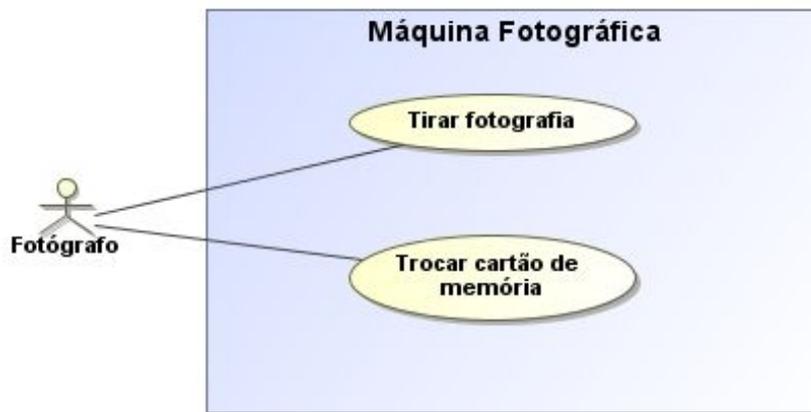


atores

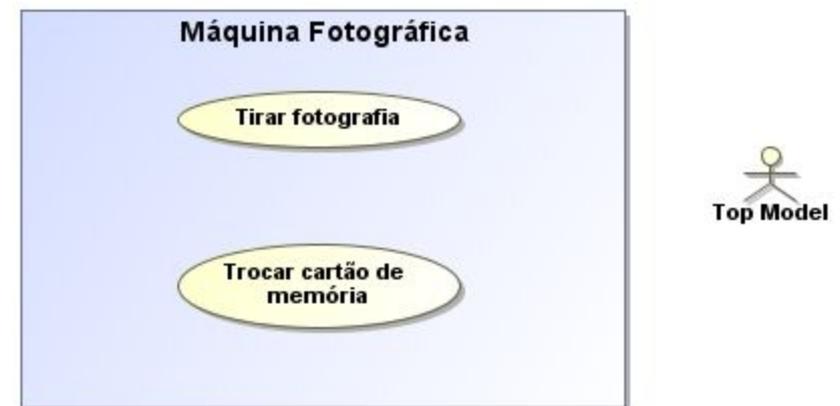
25

- Cada ator deve comunicar directamente com pelo menos um caso de uso do sistema. Caso contrário, faz mesmo sentido considerar esse ator? Não!

Correcto



Incorrecto

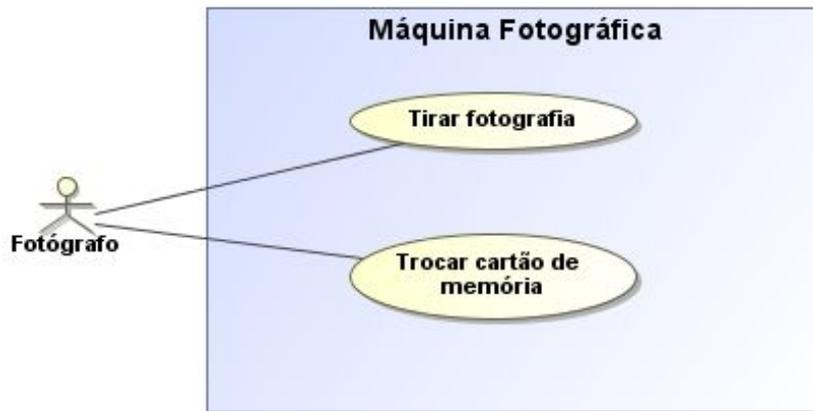


atores

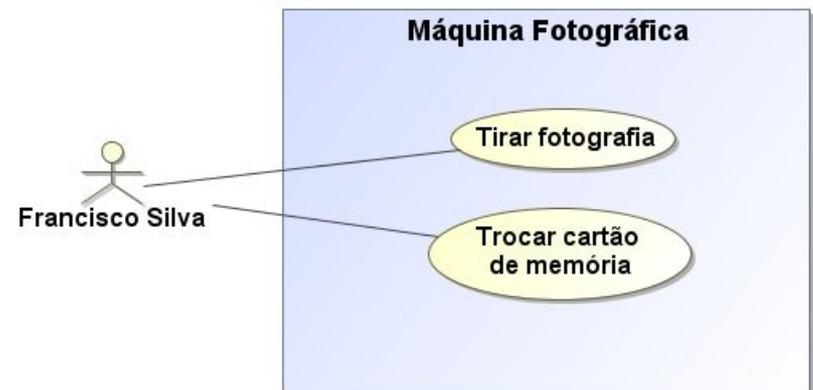
26

- Os atores representam um papel no sistema, e não pessoas ou coisas específicas

Correcto



Incorrecto



atores

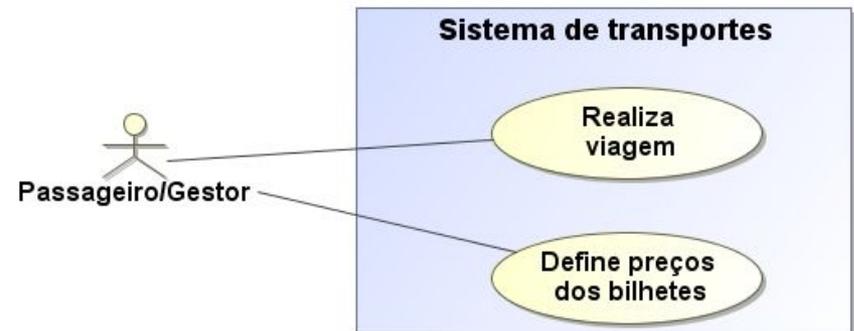
27

- Uma pessoa, ou coisa, pode representar mais que um papel, sendo representada por mais que um ator no sistema
 - Ex. A mesma pessoa pode ser passageiro e gestor de transportes públicos)

Correcto



Incorrecto



atores

28

- O ator deve ter sempre um nome que faça sentido na perspectiva do negócio
- O ator deve ter uma descrição curta que o descreve na perspectiva do negócio

Correcto

Nome: Passageiro

Descrição: Passageiro do transporte público

Incorrecto

Nome: Pessoa

Descrição: Pessoa que se desloca entre vários pontos da cidade para tratar de certos e determinados assuntos irrelevantes para o sistema, mas que descrevemos aqui só porque sim...

atores

29

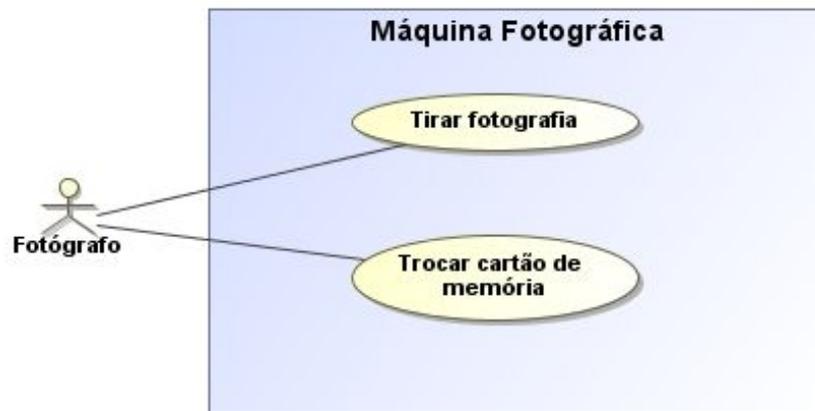
- O tempo, como ator
 - Por vezes, queremos modelar coisas que acontecem no sistema num momento bem determinado no tempo, mas que não parecem ser despoletadas por nenhum ator em particular
 - Nesses casos, podemos criar um ator especial Tempo
 - Exº: “Mensalmente, o sistema de email apaga todas as mensagens classificadas como spam”

O que colocar dentro do sistema num diagrama de casos de uso?

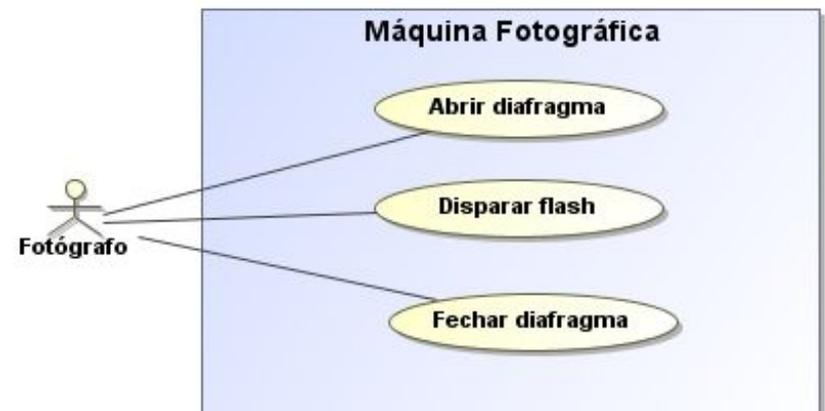
30

- Devemos colocar apenas casos de uso de alto nível. Comportamentos internos do sistema não devem ser representados aqui.

Correcto



Incorrecto



O que colocar dentro do sistema num diagrama de casos de uso?

31

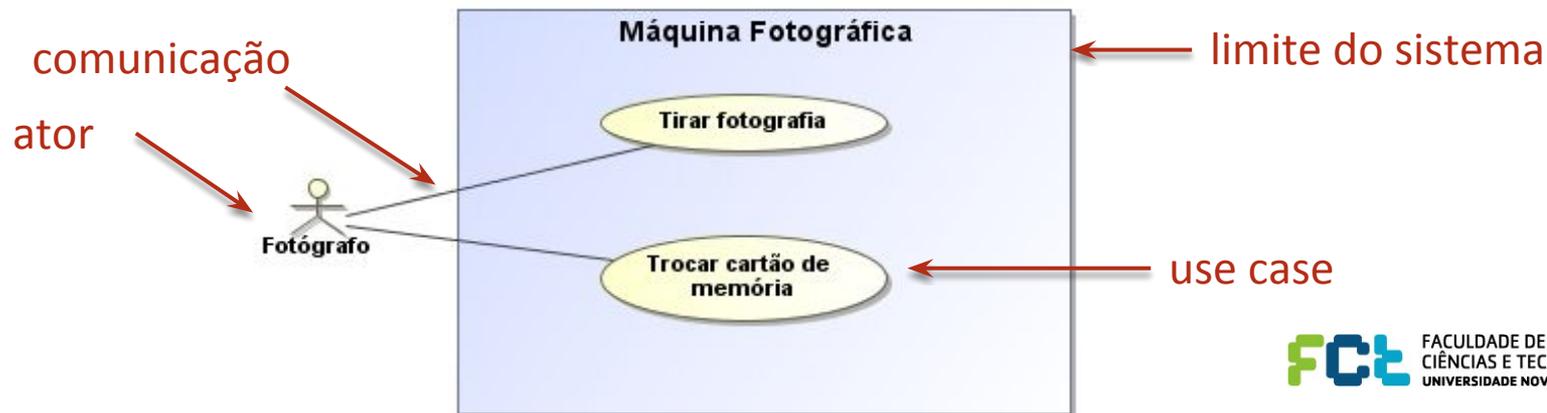
- A “caixa” que representa o sistema aparece apenas nos diagramas de topo, mas é normalmente omitida em sub-diagramas.
- Comportamentos internos do sistema que são apenas usados por outros elementos do sistema não devem aparecer nos diagramas de topo.

Se um caso de uso representa um serviço de alto nível, deve fazer sentido que um ator possa usar apenas esse serviço durante uma “sessão” de utilização do sistema.

Casos de uso - resumo

32

- O conjunto de todos os casos de uso descreve todas as maneiras possíveis de usar o sistema
- Começando por identificar atores, é mais fácil depois identificar os casos de uso. Cada ator executa um ou mais casos de uso
- Um caso de uso representa-se graficamente por uma oval e descreve-se textualmente em linguagem natural



Identificar casos de uso

33

- Se possível, entrevistar os utilizadores do (futuro) sistema
- Interpretar os requisitos na perspectiva dos atores
- Ajuda a responder às seguintes perguntas:
 - Quais são as tarefas principais de um ator?
 - Será que o ator tem que ler, criar ou mudar informação do sistema?
 - Será que o ator tem que informar o sistema sobre alguma mudança externa?
 - Será que o ator recebe alguma informação do sistema?
 - Será que o ator quer ser informado sobre mudanças inesperadas?

Modelo de casos de uso

34

- Mostra as fronteiras do sistema e capta a funcionalidade que o futuro sistema deve oferecer
- Pode funcionar como um entregável entre o engenheiro de software e o cliente
 - Por isso, é importante que seja legível por não especialistas em UML
- É a base para as fases seguintes
 - É estruturado pelo modelo de análise

Casos de uso: Exemplos

Sistema de marcação de consultas médicas

Fazer um diagrama de casos de uso (UC) para marcação de consultas médicas

36

- Num sistema de gestão de consultas médicas, um paciente em contacto com um responsável pelo mapa de marcações marca a sua consulta. Eventualmente ela pode ser cancelada por indisponibilidade do paciente.
- Durante a consulta o médico pode receitar algum medicamento para o paciente. Esta informação deve ser guardada para uma futura consulta.
- Finalmente o paciente deve pagar a consulta a um empregado do consultório médico, onde obterá um recibo.

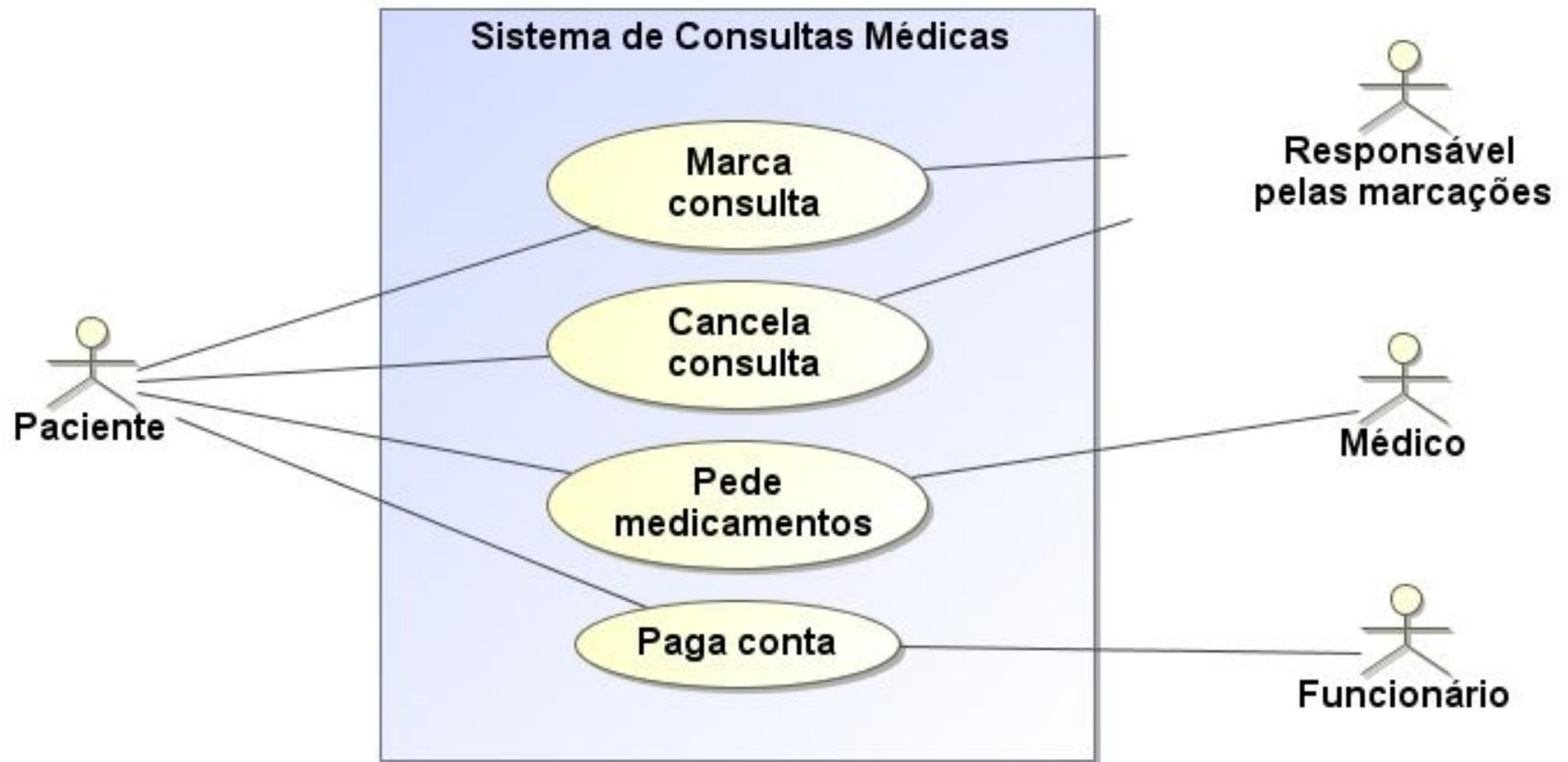
atores do exemplo?

37

- Paciente
 - Marca consulta
 - Cancela consulta
 - Pede medicamentos
 - Paga conta
- Responsável pelo mapa de marcações
 - (Marca consulta, como ator secundário)
 - (Cancela consulta, como ator secundário)
- Médico
 - (Pede medicamentos, como ator secundário)
- Empregado do consultório médico
 - (Paga conta, como ator secundário)

Modelo de casos de uso para o sistema de consultas médicas

38



Descrição de cenários

O que representam os casos de uso?

40

- Um **caso de uso** é composto (definido) por um **conjunto de cenários**
- Cada cenário contém uma sequência de passos que descreve uma interacção entre o utilizador e o sistema
- Um caso de uso reúne cenários que satisfazem um determinado **objectivo** do utilizador

Como descrever use cases?

41

- Descrevendo os seus cenários:
 - um **cenário principal** (ou primário)
 - vários **cenários alternativos** (ou secundários)
- Usando descrições semi-estruturadas: templates
- Textualmente
- Usando técnicas formais: expressões matemáticas, linguagens algébricas, etc.
- Usando outros modelos UML: diagramas de actividade e diagramas de sequência

Cenários

42

- Um cenário é uma sequência de eventos mostrando as interações típicas e a informação trocada entre um utilizador e o sistema.
 - Ocorre durante uma execução particular do sistema
 - Pode ser escrito em linguagem natural
 - É uma instância específica de um caso de uso
- Qualquer use case tem sempre 2 tipos de cenários:
 - **Principal** (ou primário): descreve a situação quando tudo corre bem (visão optimista – *happy day scenario*)
 - **Secundário** (ou alternativo): permite uma sequência diferente de eventos em relação ao cenário principal, tratando excepções e casos de erro

Template: uma proposta

43

Nome: nome do caso de uso

Descrição: descrição executiva

atores: que comunicam com o caso de uso

Principais

Secundários

Pré-condições: pré-requisitos para a execução com sucesso

Cenário principal: passos atômicos do caso de uso

Cenários secundários: desvios do cenário com sucesso

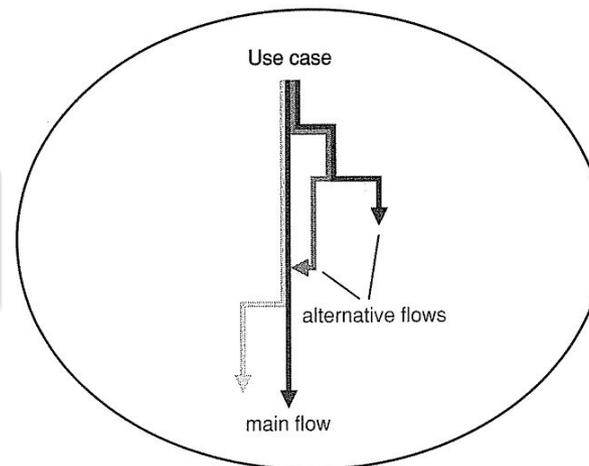
Pós-condições: estado do sistema depois da execução bem sucedida

Modelação de cenários secundários, (também conhecidos como alternativos)

44

- Um caso de uso **tem sempre um cenário principal**
- **Pode ter diversos cenários alternativos**
 - Os cenários alternativos capturam **erros, ramificações e interrupções** ao cenário principal
 - Os cenários alternativos **podem não devolver o controlo ao cenário principal**
 - Frequentemente, têm **diferentes pós-condições**

Os cenários alternativos não devem ter cenários alternativos entre si.



45

Especificação de casos de uso

Template: uma proposta

46

Nome: nome do caso de uso

Descrição: descrição executiva

atores: que comunicam com o caso de uso

Principais

Secundários

Pré-condições: pré-requisitos para a execução com sucesso

Cenário principal: passos atômicos do caso de uso

Cenários secundários: desvios do cenário com sucesso

Pós-condições: estado do sistema depois da execução bem sucedida

Especificação de casos de uso

47

- Nome
 - Escolha nomes curtos, mas descritivos
 - O nome deve ser claro para que um cliente, não especialista em MDS, seja capaz de ficar com uma ideia clara de que função, ou processo de negócio, está a ser implementada pelo caso de uso, só de ler o nome do caso de uso

Especificação de casos de uso

48

- Descrição
 - Deve conter apenas um parágrafo resumindo o objectivo do caso de uso.
 - Deve capturar a essência do caso de uso, ou seja, o “benefício de negócio” para cada um dos atores envolvidos

Especificação de casos de uso

49

- atores (use os mesmos nomes do diagrama de UCs
 - Principais: os iniciadores do caso de uso
 - Qualquer ator que possa iniciar o caso de uso é considerado ator principal
 - Secundários: atores que interagem com o caso de uso, embora não o iniciem
 - Qualquer ator que participe no caso de uso, mas não o possa iniciar, é considerado ator secundário
- Cada caso de uso é iniciado por apenas um ator
- atores diferentes podem iniciar o mesmo caso de uso
- Se o caso de uso não tiver atores secundários, é bom estilo escrever “Nenhum” na respectiva secção

Especificação de casos de uso

50

- **Pré-condições:** restringem a utilização do sistema **antes** de o caso de uso se iniciar
 - O caso de uso não se pode iniciar se elas forem falsas
- **Pós-condições:** restringem o estado do sistema **depois** de o caso de uso se executar
 - Especificam o que é verdade após o final da execução do caso de uso

Nota: Se o caso de uso não tiver pré, ou pós-condições, escreva “Nenhumas” na respectiva secção. Deixar em branco é ambíguo: quem lê o documento deve perceber que considerou o assunto e decidiu não estabelecer pré ou pós condições, e não que se esqueceu de o fazer.

Especificação de casos de uso

51

- **Cenário principal:**
 - Descreve o caso de uso, passo a passo
 - Os passos devem ser numerados
 - O cenário começa sempre com um ator principal a iniciar o caso de uso, ao desempenhar uma qualquer função.
 - <número> O caso de uso começa quando o <ator/coisa> <qualquer acção>
 - Cada passo deve ser numerado e ter o formato:
 - <número> O <ator/coisa> <qualquer acção>.

Especificação de casos de uso

52

- Bons exemplos:
 - 1. O caso de uso começa quando o cliente selecciona a operação “Fazer encomenda”
 - 2. O cliente preenche o seu nome e morada no formulário

Em ambos os casos, temos frases simples e declarativos em que fica claro que alguém ou alguma coisa realiza uma acção.

<número> O caso de uso começa quando o <ator/coisa> <qualquer acção>
<número> O <ator/coisa> <qualquer acção>

Especificação de casos de uso

53

- Mau exemplo:
 - “Os dados do cliente são preenchidos”

Este exemplo tem vários problemas:

- Regra geral, devemos evitar a voz passiva na formulação destas especificações
- Não sabemos:
 - Quem** preencheu os dados?
 - Que dados** foram preenchidos?
 - Onde** é que os dados ficaram preenchidos?
- Devemos poder responder de forma clara e específica a questões como:
 - Quem?**
 - O quê?**
 - Quando?**
 - Onde?**

54

Voltando às consultas médicas...

Especificação de casos de uso



55

Caso de Uso: Marca consulta

Descrição: O paciente marca uma consulta médica no consultório

ator principal: Paciente

atores secundários: Responsável pelas marcações

Pré-condições: Nenhuma

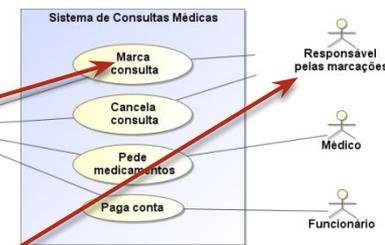
Fluxo principal:

1. O caso de uso começa quando o paciente contacta o sistema para marcar uma consulta
2. O sistema envia o pedido de consulta para o responsável pelas marcações
3. O responsável pelas marcações consulta as datas disponíveis para consulta no sistema
4. O responsável pelas marcações selecciona uma data para a consulta no sistema
5. O sistema envia a data de consulta para o paciente
6. O paciente aceita a data de consulta proposta

Pós-condições: a consulta fica marcada para a data acordada com o paciente

Fluxos alternativos: Nenhum

Especificação de casos de uso



56

Caso de Uso: Marca consulta

Descrição: O paciente marca uma consulta médica no consultório

ator principal: Paciente

atores secundários: Responsável pelas marcações

Pre-condições: Nenhuma

Fluxo principal:

1. O caso de uso começa quando o **paciente** contacta o **sistema** para **marcar uma consulta**
2. O sistema envia o pedido de consulta para o responsável pelas marcações
3. O responsável pelas marcações consulta as datas disponíveis para consulta no sistema
4. O responsável pelas marcações selecciona uma data para a consulta no sistema
5. O sistema envia a data de consulta para o paciente
6. O paciente aceita a data de consulta proposta

Pos-condições: a consulta fica marcada para a data acordada com o paciente

Fluxos alternativos: Nenhum

Métodos de Desenvolvimento de Software (MDS) 2014/2015

58

Processamento de encomendas

Descrição do problema de processamento de encomendas

59

- Descrição do problema
 - Pretendemos desenvolver um sistema de processamento de encomendas para uma empresa de revenda de produtos adquiridos a diversos fornecedores.
 - Duas vezes por ano, a empresa publica um catálogo de produtos, enviado a clientes e outros potenciais interessados.
 - Os clientes, ou seus representantes, adquirem produtos submetendo uma lista de produtos, acompanhada pelo respectivo pagamento, para a empresa, que por sua vez satisfaz os pedidos e envia-os de volta para a morada do cliente.
 - O software de processamento de encomendas rastreia a encomenda desde a sua recepção até ao envio efectivo do produto solicitado.
 - O serviço a oferecer tem de ser rápido. Deve ser possível atender a um pedido de um cliente da forma mais rápida e eficiente possível.
 - Os clientes podem devolver artigos, mas por vezes terão de pagar uma taxa para o fazer.
- Pressupostos
 - Uma interface via web para realizar as encomendas será adequada para alguns dos utilizadores.
 - Espera-se que o serviço venha a recorrer a diferentes distribuidores.

atores do exemplo

60

- Cliente; Representante do cliente
 - Alguém que realiza uma encomenda
- Empresas de entrega
 - E.g. DHL, FedEx
- Funcionário
 - Empregado da empresa que embala, etiqueta e despacha encomendas
- Sistema de inventário
 - Software independente que monitoriza o inventário de artigos da empresa
- Sistema de contabilidade
 - Software independente que suporta a contabilidade da empresa

Casos de uso relacionados com a satisfação de encomendas

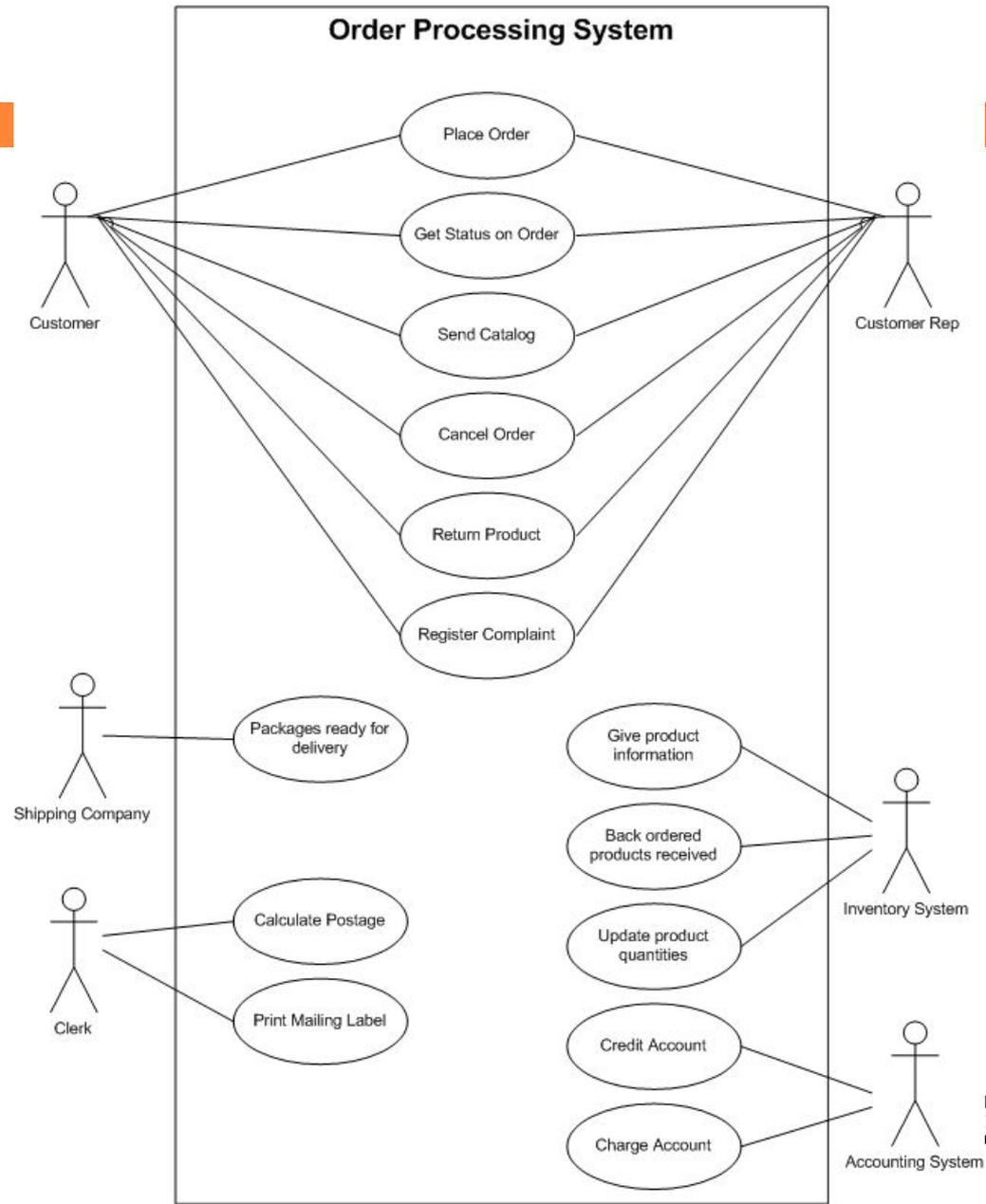
61

- De cliente e representante de cliente: **fazer encomenda, enviar catálogo, consultar estado de encomenda, devolver produto, cancelar encomenda, registrar queixa**
- Para empresas de transportes: **embalagens prontas para entrega**
- Do funcionário: **imprimir etiquetas com as moradas dos clientes, calcular valor da encomenda**
- Para o sistema de inventário: **fornecer informação sobre os produtos, actualizar quantidades de produtos**
- Do sistema de inventário: **listar os produtos pedidos anteriormente**
- Para o sistema de contabilidade: **debitar conta, creditar conta**

Temos de descrever os casos de uso, primeiro textualmente, e depois, mais rigorosamente, usando cenários, diagramas de actividade, diagramas de sequência, ...

Modelo de casos de uso do sistema de encomendas

62



Caso de uso Fazer encomenda (*place order*)

63

Caso de Uso: Fazer encomenda

Descrição: O cliente faz uma encomenda

Ator principal: Cliente

Atores secundários: Sistema de contabilidade

Pré-condições: Um utilizador válido está logado no sistema

Fluxo principal:

1. O caso de uso começa quando o cliente selecciona "fazer encomenda"
2. O cliente introduz o seu nome e o seu endereço
3. Se o cliente inserir apenas o código postal, o sistema completa com a cidade e o país
4. O cliente insere os códigos dos produtos que pretende adquirir
5. O sistema oferece uma descrição e o preço unitário para cada produto
6. O sistema vai calculando o valor total da encomenda, à medida que ela vai sendo feita
7. O cliente submete o pedido
8. O sistema verifica a informação, guarda o pedido no estado pendente e redirecciona a informação de pagamento para o sistema de contabilidade
9. O sistema de contabilidade confirma o pagamento.
10. O sistema gera um identificador de encomenda e retorna-o ao cliente, concluindo assim o caso de uso

Ooops. Reparou nisto no diagrama e listas anteriores?
Afinal faltava um ator secundário!

Pos-condições: A encomenda foi gravada e confirmada

Fluxos alternativos: Pagamento indisponível, encomenda incompleta, encomenda perdida, endereço de envio incompleto, **código de produto inexistente**, produto descontinuado, pagamento incorrecto, cliente paga por cheque, cliente faz pedido por correio, cliente faz pedido por telefone.

Fluxos alternativos

64

- Pagamento indisponível
- Encomenda incompleta
- Encomenda perdida
- Endereço de envio incompleto
- Código de produto inexistente
- Produto descontinuado
- Pagamento incorreto
- Cliente paga por cheque
- Cliente faz pedido por correio
- Cliente faz pedido por telefone

Fluxo alternativo (código de produto inexistente)

65

Fluxo alternativo: Faz encomenda: Código de produto inexistente
Descrição: O código de produto não coincide com o código de nenhum dos produtos existentes.
Ator principal: Cliente
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O código inserido é inválido.
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O fluxo alternativo começa antes do passo 5 do fluxo principal.2. O sistema mostra uma mensagem indicando que o código do produto é inválido3. Retorna ao passo 4 do cenário principal
Pós-condições: Nenhuma

Especificar Alternativas (if-statement)

66

Caso de Uso: Saber o estado de uma encomenda
Descrição: O cliente procura e visualiza o estado de uma encomenda no sistema
Ator principal: Cliente
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: Nenhuma
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o cliente tenta saber o estado de uma encomenda2. O cliente preenche os dados com o identificador da encomenda, o identificador do cliente, ou o nome do cliente3. Se o cliente introduziu o identificador da encomenda<ol style="list-style-type: none">a) O sistema mostra uma ordem4. Caso contrário, se o cliente introduziu o nome do cliente, ou o seu identificador<ol style="list-style-type: none">a) O sistema retorna uma lista com todas as encomendas desse clienteb) O cliente selecciona uma das encomendas da listac) O sistema mostra a respectiva encomenda
Pos-condições: Nenhuma
Fluxos alternativos: Nenhum

Especificar Repetições (**ciclos - for**)

67

Caso de Uso: Fazer encomenda
Descrição: O cliente faz uma encomenda
Ator principal: Cliente
Atores secundários: Sistema de contabilidade
Pré-condições: Um utilizador válido está logado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o cliente selecciona “fazer encomenda”2. O cliente introduz o seu nome e o seu endereço3. Se o cliente inserir apenas o código postal, o sistema completa com a cidade e o país4. O cliente insere os códigos dos produtos que pretende adquirir5. Para cada código de produto inserido<ol style="list-style-type: none">a) O sistema oferece uma descrição e o preço unitário para cada produtob) O sistema adiciona o valor do produto inserido ao total6. O cliente submete o pedido7. O sistema verifica a informação, guarda o pedido no estado pendente e redirecciona a informação de pagamento para o sistema de contabilidade8. O sistema de contabilidade confirma o pagamento.9. O sistema gera um identificador de encomenda e retorna-o ao cliente, concluindo assim o caso de uso
Pos-condições: A encomenda foi gravada e confirmada
Fluxos alternativos: ...

Especificar Repetições (**ciclos - while**)

68

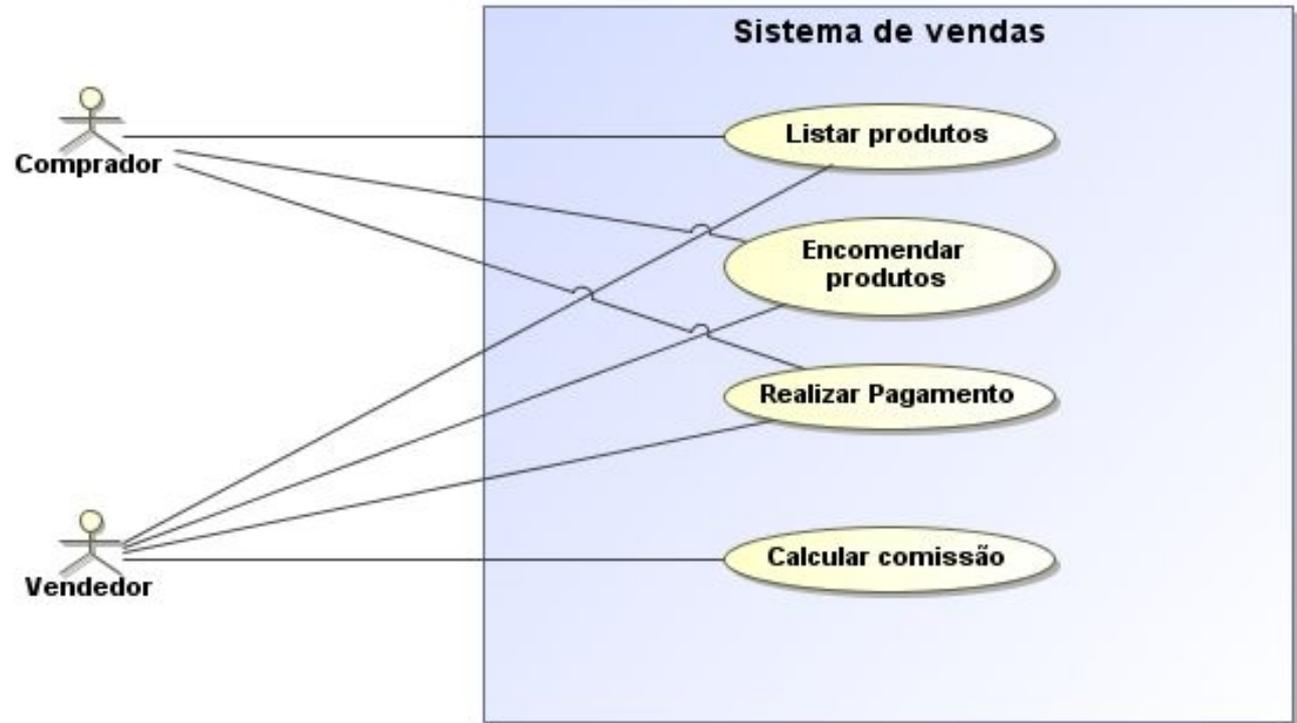
Caso de Uso: Fazer encomenda
Descrição: O cliente faz uma encomenda
Ator principal: Cliente
Atores secundários: Sistema de contabilidade
Pré-condições: Um utilizador válido está logado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o cliente selecciona “fazer encomenda”2. O cliente introduz o seu nome e o seu endereço3. Se o cliente inserir apenas o código postal, o sistema completa com a cidade e o país4. O cliente insere os códigos dos produtos que pretende adquirir5. Enquanto o cliente insere códigos dos produtos que pretende adquirir:<ol style="list-style-type: none">a) O sistema oferece uma descrição e o preço unitário para cada produtob) O sistema adiciona o valor do produto inserido ao total6. O cliente submete o pedido7. O sistema verifica a informação, guarda o pedido no estado pendente e redirecciona a informação de pagamento para o sistema de contabilidade8. O sistema de contabilidade confirma o pagamento.9. O sistema gera um identificador de encomenda e retorna-o ao cliente, concluindo assim o caso de uso
Pos-condições: A encomenda foi gravada e confirmada
Fluxos alternativos: ...

Generalização entre atores

Num sistema de vendas...

70

- Suponha que o comprador e o vendedor têm vários casos de uso em comum



Muito comportamento comum entre estes dois atores. Podemos simplificar o modelo...

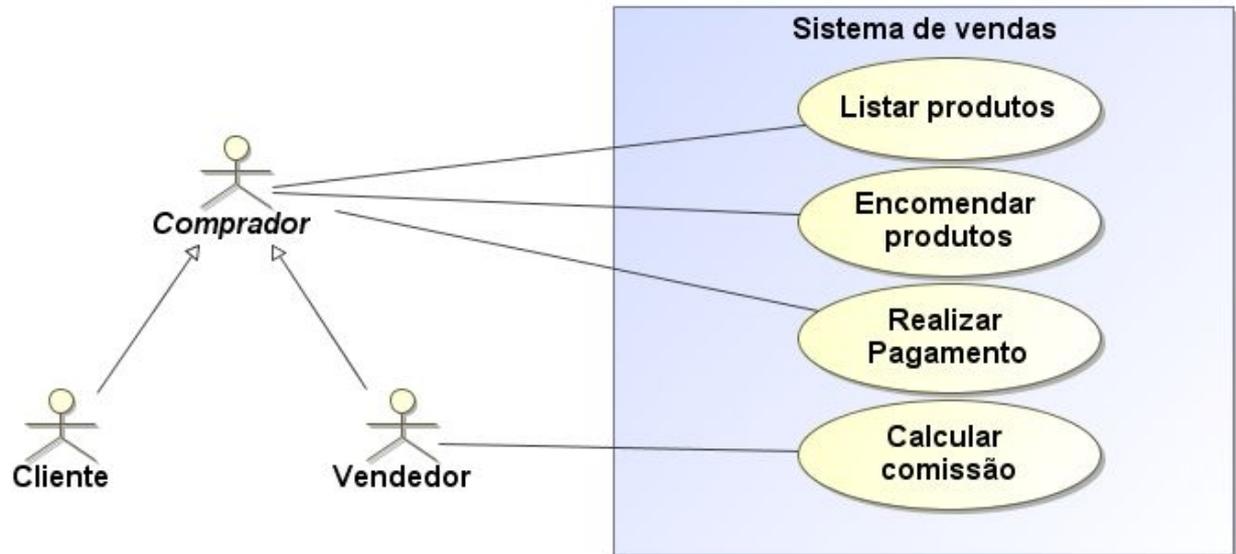
Associação “inherits”

71

- A associação *herda* entre atores
 - Abstracto/concreto: um ator concreto define-se a partir de um ator abstracto
- Vantagens: simplificar os diagramas

Será que poderíamos fazer vendedor herdar de cliente?

Seria um mau estilo de modelação. Em geral, é preferível manter o ator “pai” abstracto, para simplificar a semântica da herança.



Generalização entre atores: quando usar

72

- A presença de vários casos de uso partilhados por atores diferentes que no fundo representam um papel comum nesses casos de uso sugere a possibilidade de **generalizar** um ator.
 - Note que para a generalização fazer sentido, os vários atores têm de comunicar com o caso de uso da mesma forma.
- Tipicamente, é preferível manter o actor generalizado abstracto – estamos a generalizar um papel comum. A semântica da generalização fica mais simples.
 - Os atores descendentes herdam os papéis e as relações com os casos de uso dos atores ascendentes.
 - **Em qualquer local onde o ascendente seja esperado, podemos substituí-lo pelo descendente. (princípio da substituição)**

Nota: Se o princípio da substituição falhar, o mais certo é estar a generalizar o que não deve ser generalizado!

Generalização entre atores: quando não usar

73

- O objectivo da generalização foi simplificar o modelo
- Se o modelo, com a generalização, fica mais complicado, não deve generalizar

Lembre-se **sempre**: os modelos servem, entre outras coisas, para **comunicar** de forma eficaz com alguém.

-Use a generalização de atores **se o modelo resultante ficar mais simples de compreender.**

-Não a use se isso complicar o modelo.

Relações entre casos de uso

Generalização

Inclusão

Extensão

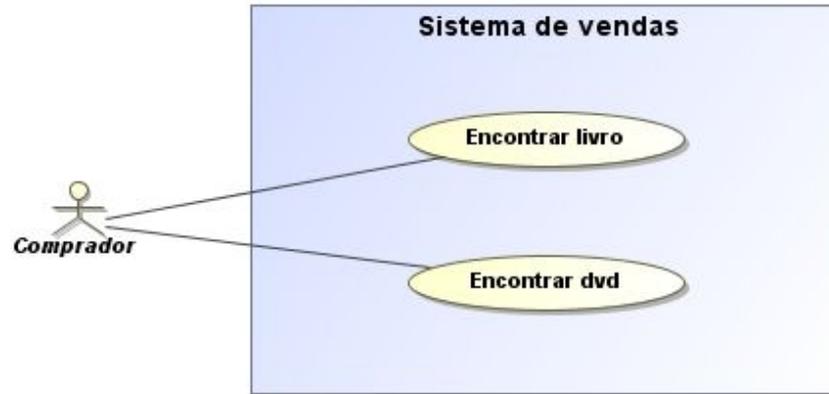
75

Generalização de casos de uso

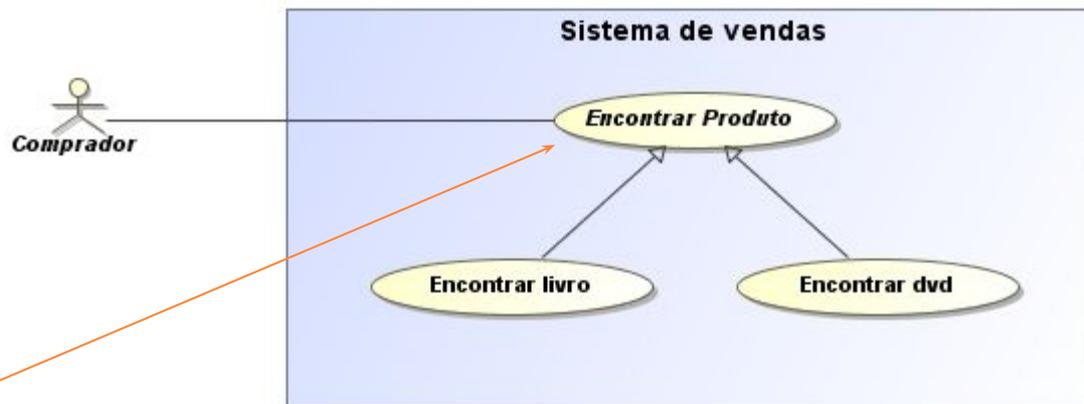
Generalização de casos de uso

76

- Em vez de:



- Podemos ter:



Repare na utilização do estilo *itálico*, que em UML significa, que estamos a mostrar uma entidade abstracta, ou seja, impossível de instanciar diretamente!

Generalização de casos de uso

77

- Quando temos casos de uso que são versões mais especializadas de outros mais genéricos, **podemos usar a generalização**
- O objectivo deve ser sempre **manter o modelo tão simples quanto possível**
- Na generalização de casos de uso, o **descendente** representa uma versão mais **específica** do antecessor
- O **descendente** pode:
 - **Herdar** as características do ascendente
 - **Adicionar** novas características
 - **Alterar** características herdadas

Especificação do caso de uso *abstracto*

Encontrar Produto

78

Caso de Uso: <i>Encontrar produto</i>
Descrição: O comprador procura um produto no sistema
Ator principal: <i>Comprador</i>
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: Nenhuma
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o comprador selecciona a opção encontrar produto.2. O sistema pede ao comprador para indicar o critério de pesquisa a usar.3. O comprador introduz os critérios de pesquisa.4. O sistema procura produtos que satisfazem os critérios de pesquisa do comprador.5. Se o sistema encontra produtos que satisfazem os critérios<ol style="list-style-type: none">5.1. O sistema apresenta uma lista de produtos que satisfazem os critérios.6. Caso contrário<ol style="list-style-type: none">6.1. O sistema indica ao comprador que nenhum produto foi encontrado.
Pós-condições: Nenhuma
Fluxos alternativos: Nenhum

Especificação do caso de uso Encontrar Livro

79

Caso de Uso: Encontrar Livro

Especializa: Encontrar produto

Descrição: O comprador procura um livro no sistema

Ator principal: *Comprador*

Atores secundários: Nenhum

Pré-condições: Nenhuma

Fluxo principal:

1. **(o1.) O caso de uso começa quando o comprador selecciona a opção encontrar livro.**
2. **(o2.) O sistema pede ao comprador para indicar o critério de pesquisa do livro a usar, que deve incluir o autor, título, ISBN, ou tópico.**
3. O comprador introduz os critérios de pesquisa.
4. **(o4.) O sistema procura livros que satisfazem os critérios de pesquisa do comprador.**
5. **(o5.) Se o sistema encontra livros que satisfazem os critérios**
 - 5.1. O sistema mostra o best seller.
 - 5.2. (o5.1.) O sistema apresenta uma lista com até 5 livros que satisfazem os critérios.**
 - 5.3. Para cada livro o sistema mostra o título, autor, preço e ISBN
 - 5.4. Enquanto houver mais livros para mostrar, o sistema dá ao comprador a possibilidade de pedir a próxima página com mais livros.
6. (6.) Caso contrário
 - 6.1. O sistema mostra o best seller.
 - 6.2. (6.1.) O sistema indica ao comprador que nenhum produto foi encontrado.**

Pós-condições: Nenhuma

Fluxos alternativos: Nenhum

Especificação do caso de uso Encontrar Livro

80

Caso de Uso: Encontrar Livro

Especializa: Encontrar produto

Especializa este caso de
USO

Descrição: O comprador procura um livro no sistema

Ator principal: *Comprador*

Atores secundários: Nenhum

Pré-condições: Nenhuma

Fluxo principal:

1. **(o1.) O caso de uso começa quando o comprador selecciona a opção encontrar livro.**
2. **(o2.) O sistema pede ao comprador para indicar o critério de pesquisa do livro a usar, que deve incluir o autor, título, ISBN, ou tópico.**
3. O comprador introduz os critérios de pesquisa.
4. **(o4.) O sistema procura livros que satisfazem os critérios de pesquisa do comprador.**
5. **(o5.) Se o sistema encontra livros que satisfazem os critérios**
 - 5.1. O sistema mostra o best seller.
 - 5.2. (o5.1.) O sistema apresenta uma lista com até 5 livros que satisfazem os critérios.**
 - 5.3. Para cada livro o sistema mostra o título, autor, preço e ISBN
 - 5.4. Enquanto houver mais livros para mostrar, o sistema dá ao comprador a possibilidade de pedir a próxima página com mais livros.
6. (6.) Caso contrário
 - 6.1. O sistema mostra o best seller.
 - 6.2. (6.1.) O sistema indica ao comprador que nenhum produto foi encontrado.**

Pós-condições: Nenhuma

Fluxos alternativos: Nenhum

Especificação do caso de uso Encontrar Livro

81

Caso de Uso: Encontrar Livro

Especializa: Encontrar produto

Descrição: O comprador procura um livro no sistema

Ator principal: *Comprador*

Atores secundários: Nenhum

Pré-condições: Nenhuma

Fluxo principal:

1. **(o1.) O caso de uso começa quando o comprador selecciona a opção encontrar livro.**
2. **(o2.) O sistema pede ao comprador para indicar o critério de pesquisa do livro a usar, que deve incluir o autor, título, ISBN, ou tópico.**
3. O comprador introduz os critérios de pesquisa.
4. **(o4.) O sistema procura livros que satisfazem os critérios de pesquisa do comprador.**
5. **(o5.) Se o sistema encontra livros que satisfazem os critérios**
 - 5.1. O sistema mostra o best seller.
 - 5.2. (o5.1.) O sistema apresenta uma lista com até 5 livros que satisfazem os critérios.**
 - 5.3. Para cada livro o sistema mostra o título, autor, preço e ISBN
 - 5.4. Enquanto houver mais livros para mostrar, o sistema dá ao comprador a possibilidade de pedir a próxima página com mais livros.
6. (6.) Caso contrário
 - 6.1. O sistema mostra o best seller.
 - 6.2. (6.1.) O sistema indica ao comprador que nenhum produto foi encontrado.**

Pós-condições: Nenhuma

Fluxos alternativos: Nenhum

Reescreve o passo indicado entre

parentesis

Especificação do caso de uso Encontrar Livro

82

Caso de Uso: Encontrar Livro

Especializa: Encontrar produto

Descrição: O comprador procura um livro no sistema

Ator principal: *Comprador*

Atores secundários: Nenhum

Pré-condições: Nenhuma

Fluxo principal:

1. **(o1.) O caso de uso começa quando o comprador selecciona a opção encontrar livro.**
2. **(o2.) O sistema pede ao comprador para indicar o critério de pesquisa do livro a usar, que deve incluir o autor, título, ISBN, ou tópico.**
3. O comprador introduz os critérios de pesquisa.
4. **(o4.) O sistema procura livros que satisfazem os critérios de pesquisa do comprador.**
5. **(o5.) Se o sistema encontra livros que satisfazem os critérios**
 - 5.1. O sistema mostra o best seller.
 - 5.2. (o5.1.) O sistema apresenta uma lista com até 5 livros que satisfazem os critérios.**
 - 5.3. Para cada livro o sistema mostra o título, autor, preço e ISBN
 - 5.4. Enquanto houver mais livros para mostrar, o sistema dá ao comprador a possibilidade de pedir a próxima página com mais livros.
6. (6.) Caso contrário
 - 6.1. O sistema mostra o best seller.
 - 6.2. (6.1.) O sistema indica ao comprador que nenhum produto foi encontrado.**

Pós-condições: Nenhuma

Fluxos alternativos: Nenhum

Reutiliza sem alterações este

passo

Especificação do caso de uso Encontrar Livro

83

Caso de Uso: Encontrar Livro

Especializa: Encontrar produto

Descrição: O comprador procura um livro no sistema

Ator principal: *Comprador*

Atores secundários: Nenhum

Pré-condições: Nenhuma

Fluxo principal:

1. **(o1.) O caso de uso começa quando o comprador selecciona a opção encontrar livro.**
2. **(o2.) O sistema pede ao comprador para indicar o critério de pesquisa do livro a usar, que deve incluir o autor, título, ISBN, ou tópico.**
3. O comprador introduz os critérios de pesquisa.
4. **(o4.) O sistema procura livros que satisfazem os critérios de pesquisa do comprador.**
5. **(o5.) Se o sistema encontra livros que satisfazem os critérios**
 - 5.1. O sistema mostra o best seller.
 - 5.2. **(o5.1.) O sistema apresenta uma lista com até 5 livros que satisfazem os critérios.**
 - 5.3. Para cada livro o sistema mostra o título, autor, preço e ISBN
 - 5.4. Enquanto houver mais livros para mostrar, o sistema dá ao comprador a possibilidade de pedir a próxima página com mais livros.
6. (6.) Caso contrário
 - 6.1. O sistema mostra o best seller.
 - 6.2. **(6.1.) O sistema indica ao comprador que nenhum produto foi encontrado.**

Adiciona este

passo

Pós-condições: Nenhuma

Fluxos alternativos: Nenhum

Especificação do caso de uso Encontrar Livro

84

Caso de Uso: Encontrar Livro

Especializa: Encontrar produto

Descrição: O comprador procura um livro no sistema

Actor principal: *Comprador*

Actores secundários: Nenhum

Pré-condições: Nenhuma

Fluxo principal:

1. **(o1.) O caso de uso começa quando o comprador selecciona a opção encontrar livro.**
2. **(o2.) O sistema pede ao comprador para indicar o critério de pesquisa do livro a usar, que deve incluir o autor, título, ISBN, ou tópico.**
3. O comprador introduz os critérios de pesquisa.
4. **(o4.) O sistema procura livros que satisfazem os critérios de pesquisa do comprador.**
5. **(o5.) Se o sistema encontra livros que satisfazem os critérios**
 - 5.1. O sistema mostra o best seller.
 - 5.2. (o5.1.) O sistema apresenta uma lista com até 5 livros que satisfazem os critérios.**
 - 5.3. Para cada livro o sistema mostra o título, autor, preço e ISBN
 - 5.4. Enquanto houver mais livros para mostrar, o sistema dá ao comprador a possibilidade de pedir a próxima página com mais livros.
6. (6.) Caso contrário
 - 6.1. O sistema mostra o best seller.
 - 6.2. (6.1.) O sistema indica ao comprador que nenhum produto foi encontrado.**

Pós-condições: Nenhuma

Fluxos alternativos: Nenhum

Renumerar este passo. No caso de uso Encontrar Produto era o 6.1

Especificação do caso de uso Encontrar dvd

85

Caso de Uso: Encontrar dvd

Descrição: O comprador procura um dvd no sistema

Ator principal: *Comprador*

Atores secundários: Nenhum

Pré-condições: Nenhuma

Fluxo principal:

1. (o1.) O caso de uso começa quando o comprador selecciona a opção encontrar dvd.
2. (o2.) O sistema pede ao comprador para indicar o critério de pesquisa do dvd a usar, que deve incluir o autor, título, ou género.
3. O comprador introduz os critérios de pesquisa.
4. (o4.) O sistema procura dvds que satisfazem os critérios de pesquisa do comprador.
5. (o5.) Se o sistema encontra dvds que satisfazem os critérios
 - 5.1. O sistema mostra o best seller.
 - 5.2. (o5.1.) O sistema apresenta uma lista com até 5 dvds que satisfazem os critérios.
 - 5.3. Para cada dvd o sistema mostra o título, autor, preço e ISBN
 - 5.4. Enquanto houver mais dvds para mostrar, o sistema dá ao comprador a possibilidade de pedir a próxima página com mais livros.
6. (6.) Caso contrário
 - 6.1. O sistema mostra o best seller.
 - 6.2. (6.1.) O sistema indica ao comprador que nenhum produto foi encontrado.

Pós-condições: Nenhuma

Fluxos alternativos: Nenhum

Semelhante ao que fizemos com o Encontrar Livro, mas agora com DVD

Generalização de casos de uso

86

A generalização de casos de uso factoriza comportamento comum de um ou mais casos de uso num caso de uso ascendente.

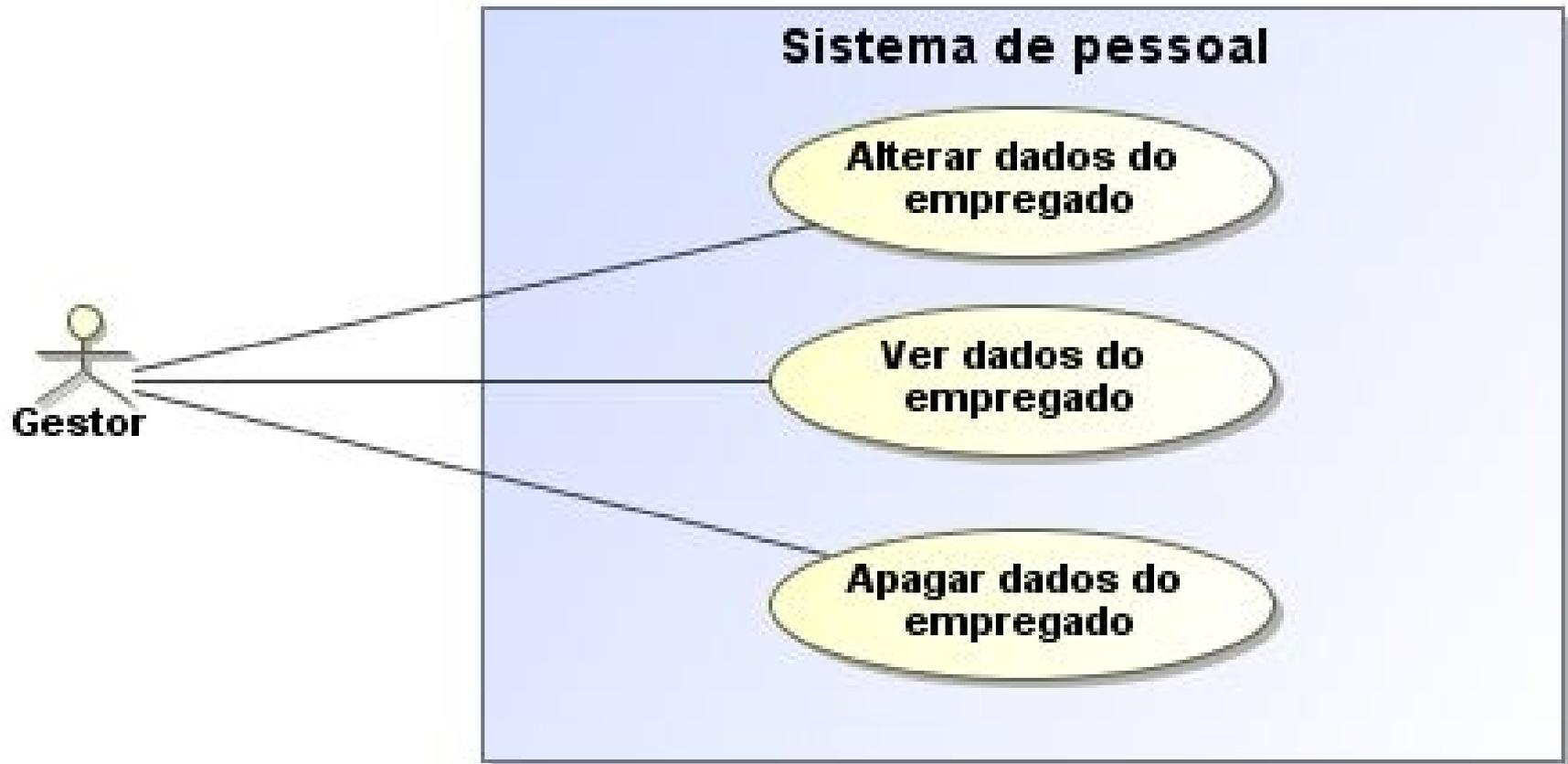
Característica	Herdar	Adicionar	Redefinir
Relação	Sim	Sim	Não
Ponto de extensão	Sim	Sim	Não
Pré-condição	Sim	Sim	Sim
Pós-condição	Sim	Sim	Sim
Passo no cenário principal	Sim	Sim	Sim
Cenário alternativo	Sim	Sim	Sim

87

Reutilização de casos de uso

Considere um sistema de gestão de pessoal

88



Alterar dados do empregado

89

Caso de Uso: Alterar dados do empregado
Descrição: O gestor altera os dados referentes a um empregado
Actor principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção alterar dados do empregado.2. O gestor introduz a identificação do empregado.3. O sistema encontra os detalhes do empregado.4. O sistema mostra os detalhes do empregado5. O gestor altera os dados do empregado <p>...</p>
Pós-condições: Os dados do empregado foram actualizados
Fluxos alternativos: Nenhum

Ver dados do empregado

90

Caso de Uso: Ver dados do empregado
Descrição: O gestor vê os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção ver dados do empregado.2. O gestor introduz a identificação do empregado.3. O sistema encontra os detalhes do empregado.4. O sistema mostra os detalhes do empregado ...
Pós-condições: Nenhuma
Fluxos alternativos: Nenhum

Apagar dados do empregado

91

Caso de Uso: Apagar dados do empregado
Descrição: O gestor apaga os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção apagar dados do empregado.2. O gestor introduz a identificação do empregado.3. O sistema encontra os detalhes do empregado.4. O sistema mostra os detalhes do empregado5. O gestor apaga os dados do empregado <p>...</p>
Pós-condições: Os dados do empregado foram apagados.
Fluxos alternativos: Nenhum

Identificação de um caso de uso reutilizável

92

Caso de Uso: Alterar dados do empregado
Descrição: O gestor altera os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: 1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção alterar dados do empregado. 2. O gestor introduz a identificação do empregado. 3. O sistema encontra os detalhes do empregado. 4. O sistema mostra os detalhes do empregado 5. O gestor altera os dados do empregado ...
Pós-condições: Os dados do empregado foram actualizados
Fluxos alternativos: Nenhum

Nos três casos encontramos uma sub-sequência comum (na verdade, ela até é mais longa, mas neste caso estamos interessados em reutilizar apenas a pesquisa de empregado). Podemos factorizar o nosso modelo, para evitar repetições desnecessárias.

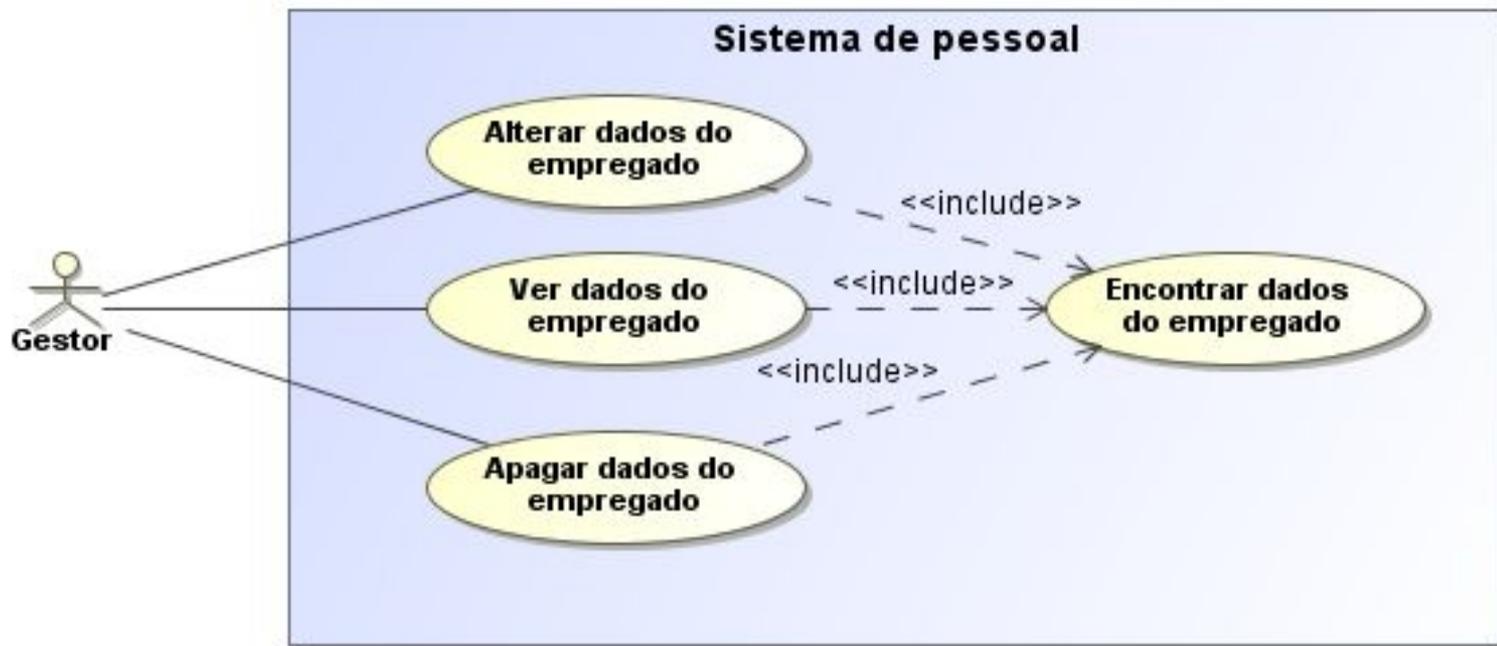
Caso de Uso: Ver dados do empregado
Descrição: O gestor vê os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: 1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção ver dados do empregado. 2. O gestor introduz a identificação do empregado. 3. O sistema encontra os detalhes do empregado. 4. O sistema mostra os detalhes do empregado ...
Pós-condições: Nenhuma
Fluxos alternativos: Nenhum

Caso de Uso: Apagar dados do empregado
Descrição: O gestor apaga os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: 1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção apagar dados do empregado. 2. O gestor introduz a identificação do empregado. 3. O sistema encontra os detalhes do empregado. 4. O sistema mostra os detalhes do empregado 5. O gestor apaga os dados do empregado ...
Pós-condições: Os dados do empregado foram apagados.
Fluxos alternativos: Nenhum

Reutilização de casos de uso

93

- A relação **<<include>>** permite factorizar o caso de uso de encontrar os dados do empregado, que depois é reutilizado pelos restantes casos de uso.



Alterar dados do empregado (nova versão)

94

Caso de Uso: Alterar dados do empregado
Descrição: O gestor altera os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção alterar dados do empregado.2. Include (Encontrar dados do empregado)3. O sistema mostra os detalhes do empregado4. O gestor altera os dados do empregado <p>...</p>
Pós-condições: Os dados do empregado foram actualizados
Fluxos alternativos: Nenhum

Ver dados do empregado (nova versão)

95

Caso de Uso: Ver dados do empregado
Descrição: O gestor vê os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: 1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção ver dados do empregado. 2. Include (Encontrar dados do empregado) 3. O sistema mostra os detalhes do empregado ...
Pós-condições: Nenhuma
Fluxos alternativos: Nenhum

Apagar dados do empregado (nova versão)

96

Caso de Uso: Apagar dados do empregado
Descrição: O gestor apaga os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o gestor selecciona a opção apagar dados do empregado.2. Include (Encontrar dados do empregado)3. O sistema mostra os detalhes do empregado4. O gestor apaga os dados do empregado <p>...</p>
Pós-condições: Os dados do empregado foram apagados.
Fluxos alternativos: Nenhum

Caso de uso Encontrar detalhes do empregado

97

Caso de Uso: Encontrar dados do empregado
Descrição: O gestor encontra os dados referentes a um empregado
Ator principal: Gestor
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O gestor está autenticado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O gestor introduz a identificação do empregado.2. O sistema encontra os detalhes do empregado.
Pós-condições: Nenhuma.
Fluxos alternativos: Nenhum

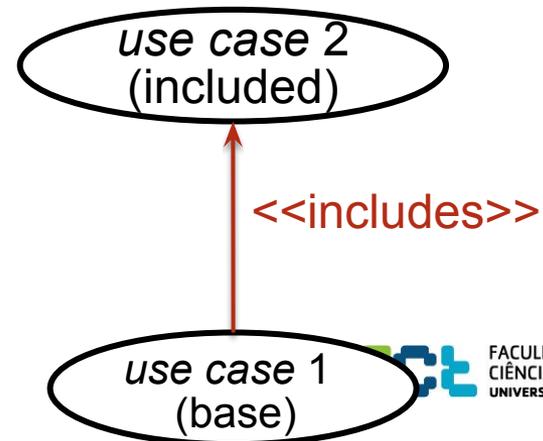
Associação <<includes>>

98

- Para promover a reutilização, partes idênticas de casos de uso(base) podem ser extraídas para criar um novo caso de uso
- Casos de uso (base) são depois relacionados com o novo caso de uso usando a associação <<includes>>
- O novo caso de uso pode não ter significado por si só

Vantagens:

- Rapidez em especificar
- Eliminação de comportamento “espalhado”
- Mais modularização
- Mais localização



Associação <<includes>>

99

- O caso de uso incluído fornece comportamento ao caso de uso base
- Modelo de execução:
 - O caso de uso base executa-se até ao ponto de inclusão;
 - Seguidamente, efectua-se o caso de uso incluído;
 - Finalmente, a execução volta ao caso de uso base, para continuar no passo seguinte
- O caso de uso base apenas fica completo com o caso de uso incluído
- Se o caso de uso incluído é incompleto – chamamos-lhe um fragmento de comportamento
 - O caso de uso incluído não é iniciado directamente por actores
- No entanto, podemos também incluir casos de uso completos
 - Nesse caso, o caso de uso pode ser iniciado directamente por actores

100

Extensão de casos de uso

Extensão de casos de uso

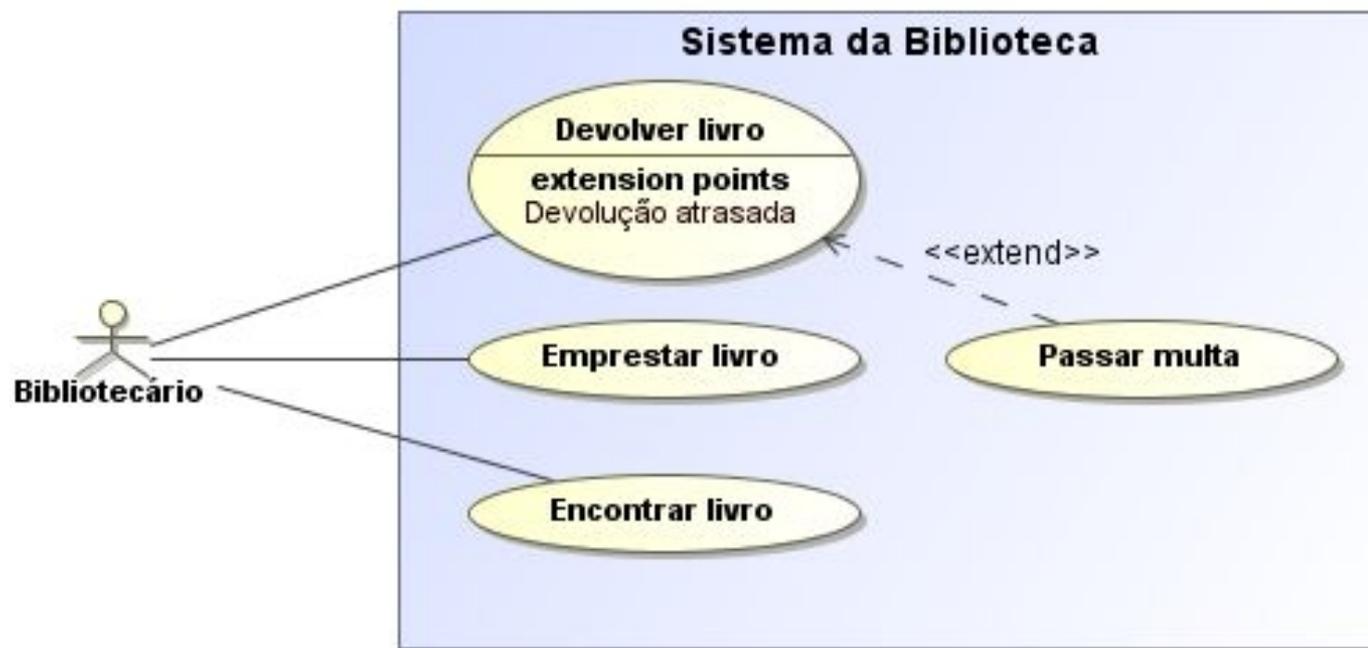
101

- Por vezes, queremos acrescentar novo comportamento a um caso de uso
 - Podemos definir nele pontos de extensão
 - Definimos também um caso de uso de extensão, que especifica os fragmentos de comportamento a inserir nos pontos de extensão
 - O caso de base não precisa de saber nada sobre os casos de uso que o estendem
 - Note que isto é completamente diferente de um include, em que o caso base fica incompleto sem o caso incluído

Considere um sistema de gestão de uma biblioteca

102

- **Passar multa** acrescenta comportamento a **devolver livro**, mas **devolver livro** pode perfeitamente ser executado sem que seja **passada a multa**



Especificação do caso de uso base

103

Caso de Uso: Devolver livro
Descrição: O bibliotecário devolve um livro emprestado
Ator principal: Bibliotecário
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições: O bibliotecário está autenticado no sistema
Fluxo principal: <ol style="list-style-type: none">1. O caso de uso começa quando o bibliotecário selecciona a opção devolver livro.2. O bibliotecário introduz o identificador da pessoa que pediu o livro emprestado no sistema.3. O sistema apresenta os dados da pessoa que tinha o livro emprestado, incluindo informação sobre os livros que lhe foram emprestados4. O bibliotecário localiza o livro a devolver, na lista de livros emprestados <p>Extension point: devolução atrasada</p> <ol style="list-style-type: none">5. O bibliotecário marca o livro como devolvido <p>...</p>
Pós-condições: O livro foi devolvido.
Fluxos alternativos: Nenhum

Especificação do caso de uso de extensão

104

Caso de Uso: Passar multa
Descrição: O bibliotecário regista e imprime uma multa
Ator principal: Bibliotecário
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições do segmento 1: A devolução do livro está atrasada
Fluxo no segmento 1: <ol style="list-style-type: none">1. O bibliotecário insere no sistema os detalhes da multa (identificador do leitor e quantia a pagar)2. O sistema imprime a multa.
Pós-condições do segmento 1: A multa foi registrada no sistema. O sistema imprimiu a multa

O mecanismo de extensão

105

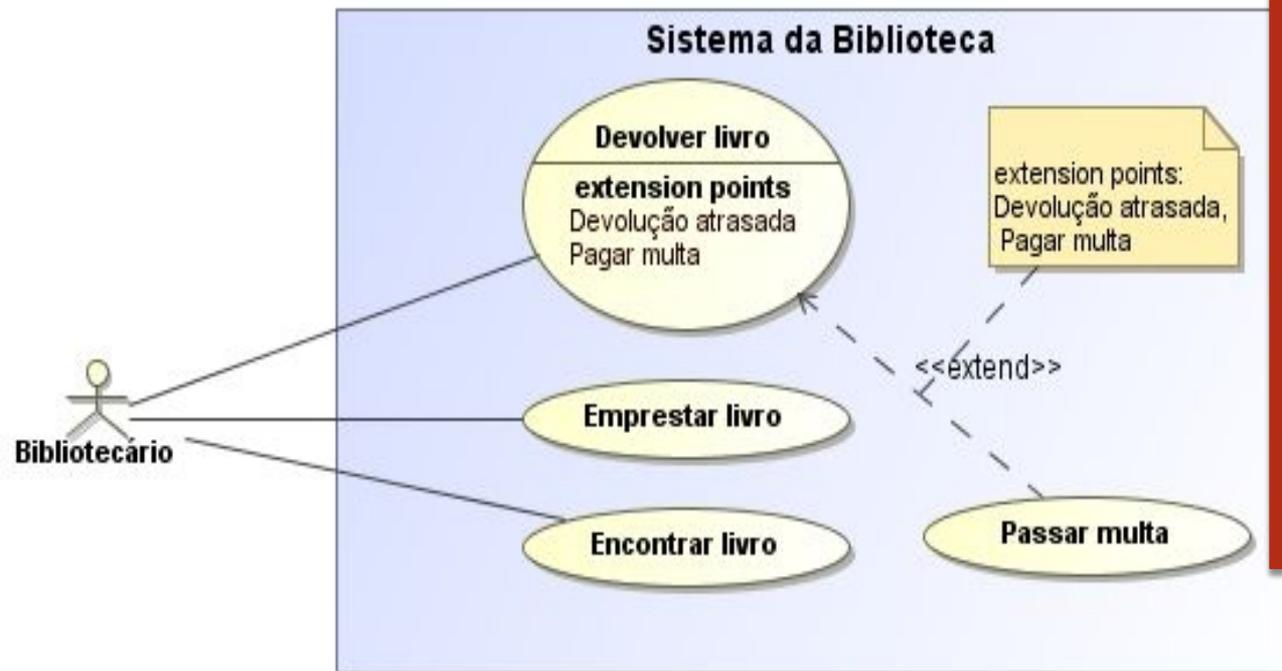
- A relação <<extend>> tem de especificar um ou mais pontos de extensão no caso de uso base
 - Se não o fizer, assume-se que se refere a todos os pontos de extensão
- O caso de uso de extensão tem de ter tantos segmentos quantos os pontos de extensão especificados na relação <<extend>>
- Podem existir vários casos de uso de extensão para um mesmo ponto de extensão, no mesmo caso base
 - Nesses casos, as várias extensões são executadas, mas por ordem indeterminada.
- Os casos de uso de extensão podem ter pré e pós condições
- Os casos de uso de extensão podem ser, também eles, estendidos
 - Tipicamente, **não queremos estender extensões**, porque o modelo tende a ficar complicado demais

Usando múltiplas extensões

106

- Suponha agora que o sistema deve suportar o pagamento de multas por atrasos na devolução de livros

Mecanismo útil para quando necessitamos de estender o caso base em vários pontos distintos. Neste exemplo, ao detectar que a devolução está atrasada, poderíamos modelar, no caso base, que verificaríamos todos os atrasos desse utente, para que ele apenas pagasse uma multa com o valor total, em vez de várias com valores parciais.



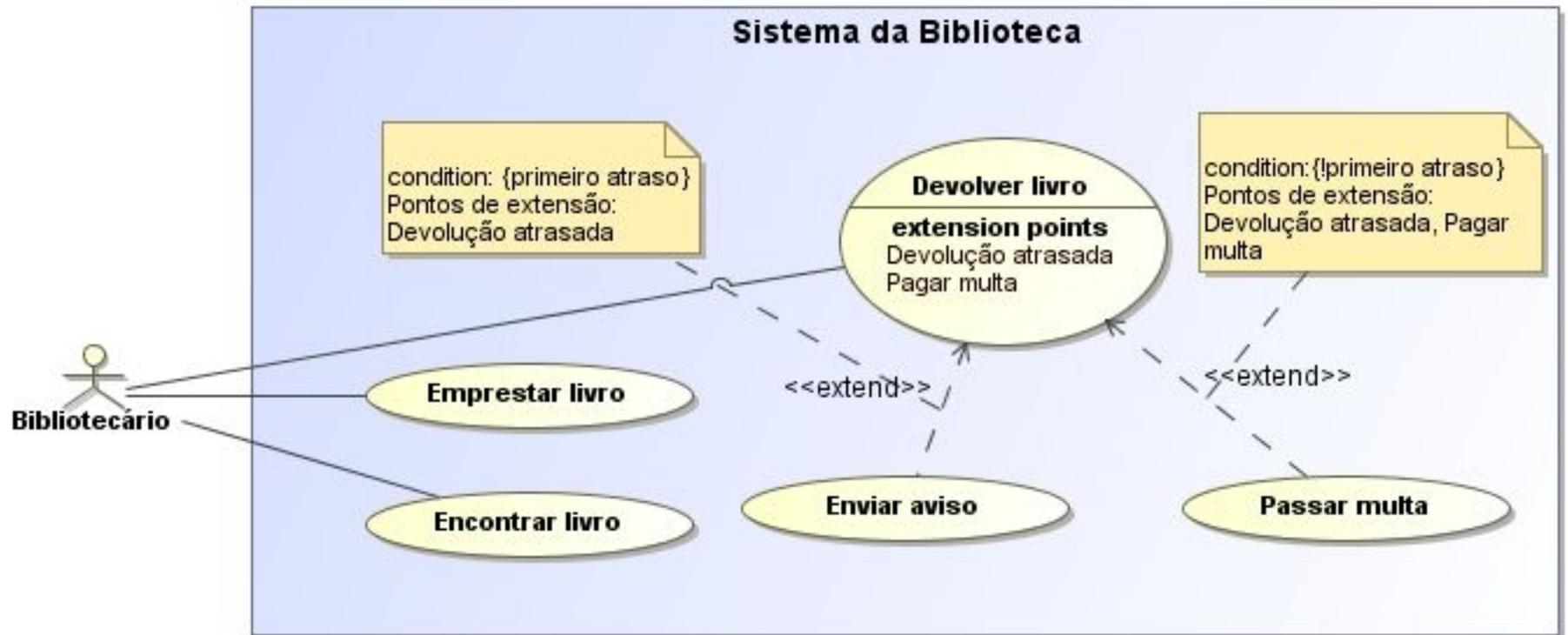
Especificação do caso de uso de extensão

107

Caso de Uso: Passar multa
Descrição: Segmento 1: O bibliotecário regista e imprime uma multa Segmento 2: O bibliotecário aceita o pagamento de uma multa
Ator principal: Bibliotecário
Atores secundários: Nenhum
Pré-condições do segmento 1: A devolução do livro está atrasada
Fluxo no segmento 1: 1. O bibliotecário insere no sistema os detalhes da multa (identificador do leitor e quantia a pagar) 2. O sistema imprime a multa.
Pós-condições do segmento 1: A multa foi registrada no sistema. O sistema imprimiu a multa.
Pré-condições no segmento 2: Existe uma multa por pagar pelo utente.
Fluxo no segmento 2: 1. O bibliotecário aceita o pagamento da multa. 2. O bibliotecário introduz no sistema os dados da multa paga (identificador do leitor e quantia paga). 3. O sistema imprime um recibo pelo pagamento da multa.
Pós-condições do segmento 2: 1. A multa fica registada como paga. 2. O sistema imprimiu um recibo pela multa.

Extensões condicionais

108



Especificação do caso de uso enviar aviso

109

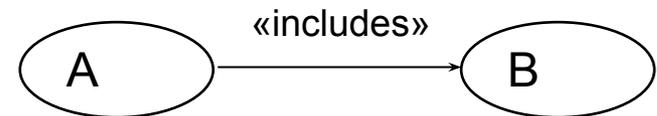
Caso de Uso: Enviar aviso
Descrição: Segmento 1: O bibliotecário envia um aviso de atraso.
Actor principal: Bibliotecário
Actores secundários: Nenhum
Pré-condições do segmento 1: A devolução do livro está atrasada
Fluxo no segmento 1: 1. O bibliotecário insere no sistema os detalhes da multa (identificador do leitor e quantia a pagar)
Pós-condições do segmento 1: O aviso fica registado no sistema.

Relações entre casos de uso (sumário)

110

□ “includes”

- o comportamento de **B** é incluído em **A**
- o caso de uso **B** incluído é necessário para assegurar a funcionalidade do **A**
- **A** conhece a existência de **B**
- **A** é o caso de uso base



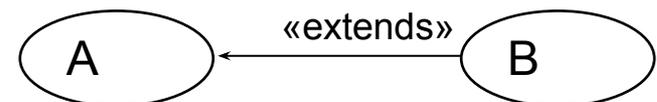
□ “inherits”

- idêntico à herança entre classes
- **A** herda o comportamento de **B** e pode redefini-lo ou estendê-lo
- é possível definir use cases abstractos
- **B** é o super- caso de uso



□ “extends”

- o comportamento de **B** pode vir a estender o comportamento de **A**
- **A** não conhece a existência de **B**
- **A** é o caso de uso base



111

Estilo de utilização

Sobre a utilização de mecanismos avançados na definição de casos de uso

112

- Tipicamente, os interlocutores conseguem entender as noções de actor e de caso de uso com relativamente pouco treino
- Têm mais dificuldade em compreender a noção de generalização de atores
- A utilização excessiva de relações <<include>> torna os modelos difíceis de compreender, porque é necessário analisar vários casos de uso
- O mecanismo de extensão é normalmente difícil de compreender por interlocutores sem formação específica em modelação (e gera dificuldades mesmo entre muitos engenheiros informáticos 😞)
- A generalização de casos de uso deve ser feita usando casos de uso abstractos – a generalização de casos de uso concretos como base torna os casos de uso descendentes (filhos) difíceis de compreender

Estilo da descrição textual

113

- Mantenha a descrição dos casos de uso pequena (menos de uma página)
- Coloque o ênfase no **quê** e não em **como**
 - Deixe os detalhes de desenho... para o desenho!
- Evite a decomposição funcional de casos de uso
 - Um erro frequente é começar por criar um caso de uso demasiado genérico e depois ir decompondo, até se chegar a casos de uso mais “primitivos” que são, finalmente, de uma granularidade adequada para que possam ser detalhados

Bibliografia

114

- Jim Arlow and Ila Neustadt, “UML 2 and the Unified Process”, Second Edition, Addison-Wesley 2006
 - Capítulos 1, 4 e 5