

Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Informática



Disciplina: INF15978 – Engenharia de Software I

Prof.: Monalessa Perini Barcellos

(monalessa@inf.ufes.br)

1

Conteúdo

Análise de Requisitos

- Introdução
- Modelagem Comportamental - Casos de Uso

2

Análise de Requisitos

Análise de Requisitos

Enfoca a estrutura interna do sistema (procura definir o que o sistema tem de ter internamente para tratar adequadamente os requisitos levantados).

É uma atividade de construção de **modelos**.

Um modelo é uma representação de alguma coisa do mundo real, uma abstração da realidade, e, portanto, representa uma seleção de características do mundo real relevantes para o propósito do sistema em questão.

Análise de Requisitos

Modelos são fundamentais no desenvolvimento de sistemas.

Tipicamente eles são construídos para:

- focar os aspectos chave, em detrimento de detalhes irrelevantes;
- possibilitar o estudo do comportamento do sistema;
- facilitar a comunicação entre membros da equipe de desenvolvimento e clientes e usuários;
- possibilitar a discussão de correções e modificações com o usuário;
- servir como base para a tomada de decisão;
- formar a documentação do sistema.

Análise de Requisitos



Mapa Político



Mapa Turístico

Exemplos de modelos como abstrações da realidade

Análise de Requisitos

No desenvolvimento de sistemas, há duas **perspectivas** principais:

- *Perspectiva estrutural*: tem por objetivo descrever as informações que o sistema deve representar e gerenciar. Provê uma visão estática das informações que o sistema necessita tratar. Ex.: modelos de classes.
- *Perspectiva comportamental*: visa especificar as ações (funcionalidades / serviços) que o sistema deve prover, bem como o comportamento de certas entidades do modelo estrutural em relação a essas ações. Ex.: diagramas de casos de uso, diagramas de estados, etc.

Análise de Requisitos

Modelos de sistemas podem ser construídos em diferentes **níveis de abstração**

- *Conceitual*: considera características do sistema independentes do ambiente computacional (hardware e software) no qual o sistema será implementado. Modelos conceituais são construídos na atividade de análise de requisitos.
- *Modelo lógico*: trata características dependentes de um determinado *tipo* de plataforma computacional. Essas características são, contudo, independentes de produtos específicos. Tais modelos são típicos da fase de projeto.
- *Modelo físico*: leva em consideração características dependentes de uma plataforma computacional específica, isto é, uma linguagem e um compilador específicos, um sistema gerenciador de bancos de dados específico, o hardware de um determinado fabricante etc. Tais modelos podem ser construídos tanto na fase de projeto detalhado quanto na fase de implementação.

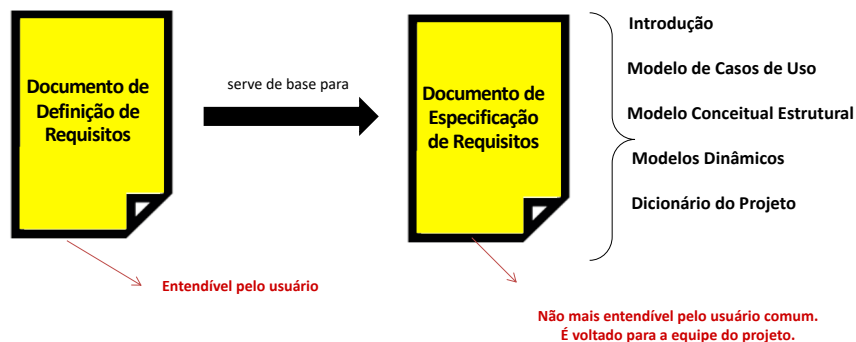
Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

7

Análise de Requisitos

- Então, Análise de Requisitos é uma atividade fundamentalmente de geração de modelos.
- Os resultados são registrados no **Documento de Especificação de Requisitos**.



Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

8

Análise de Requisitos

- Para realizar a Análise de Requisitos, é preciso escolher o **paradigma de desenvolvimento** a ser seguido.
- Paradigmas de desenvolvimento estabelecem a forma de se ver o mundo e, portanto, definem as características básicas dos modelos a serem construídos.

Por exemplo:

Paradigma Estruturado: adota uma visão de desenvolvimento baseada em um modelo entrada-processamento-saída. No paradigma estruturado, os dados são considerados separadamente das funções que os transformam e a decomposição funcional é usada intensamente.

Paradigma Orientado a Objetos: parte do pressuposto que o mundo é povoado por objetos, ou seja, a abstração básica para se representar as coisas do mundo são os objetos.

Análise de Requisitos

O Paradigma Orientado a Objetos

- O mundo é visto como sendo composto por objetos, onde um objeto é uma entidade que combina estrutura de dados e comportamento funcional.



Carro



Pessoa



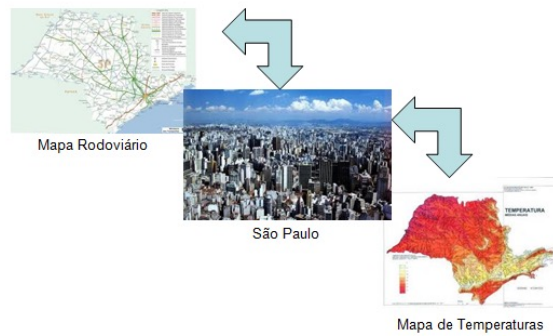
Turma

Análise de Requisitos

Princípios da Orientação a Objetos

a) Abstração

Visão simplificada de algo, onde apenas os elementos relevantes são considerados.



Engenharia de Software

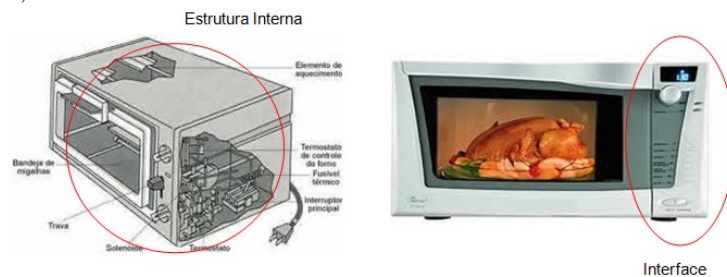
Monalessa Perini Barcellos

11

Análise de Requisitos

b) Encapsulamento

- Separação dos aspectos externos de um objeto, acessíveis por outros objetos, de seus detalhes internos de implementação, que ficam ocultos dos demais objetos.



- Abstração e encapsulamento são conceitos complementares: enquanto a abstração enfoca o comportamento observável de um objeto, o encapsulamento oculta a implementação que origina esse comportamento.

Engenharia de Software

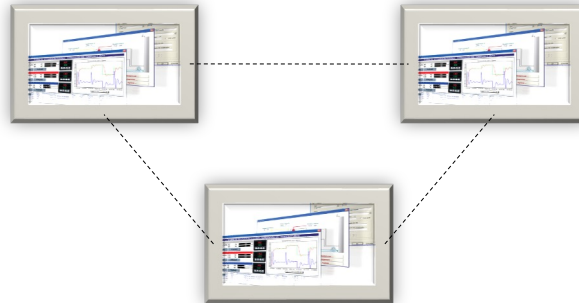
Monalessa Perini Barcellos

12

Análise de Requisitos

c) Modularidade

Obtenção de sistemas decompostos em um conjunto de módulos coesos e fracamente acoplados.



Engenharia de Software

Monalissa Perini Barcellos

13

Análise de Requisitos

Conceitos da Orientação a Objetos

- a) **Objetos:** entidades que interagem entre si, onde cada uma delas desempenha um papel específico.



- b) **Classes:** descrevem um conjunto de objetos com as mesmas propriedades (atributos e associações) e o mesmo comportamento (operações).
Objetos são instâncias das classes



Engenharia de Software

Monalissa Perini Barcellos

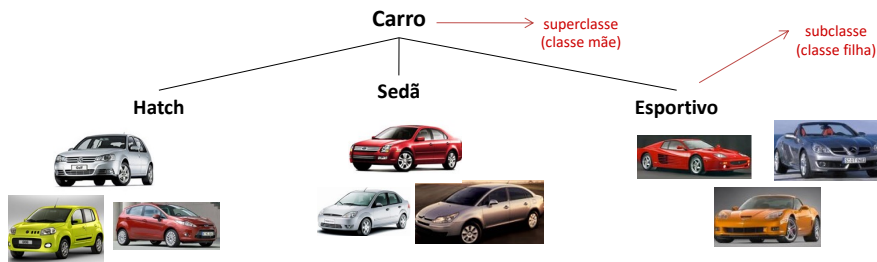
14

Análise de Requisitos

c) **Ligações e Associações:** relacionamentos entre objetos e classes (respectivamente).



d) **Herança:** descrevem um conjunto de objetos com as mesmas propriedades (atributos e associações) e o mesmo comportamento (operações).



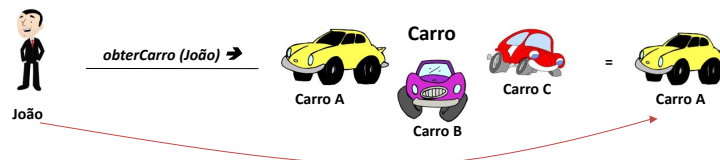
Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

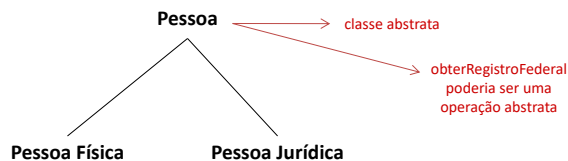
15

Análise de Requisitos

e) **Mensagens e Métodos:** forma de comunicação entre os objetos.



d) **Classes e Operações Abstratas:** classes que não possuem instância e operações que não são implementadas nas classes (são apenas assinatura).



Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

16

Análise de Requisitos

UML – Unified Modeling Language

- É uma linguagem gráfica padrão para especificar, visualizar, documentar e construir artefatos de sistemas de software.
- Provê um conjunto de diagramas. Aqui, serão estudados:
 - ✓ *Diagrama de Casos de Uso*: mostra um conjunto de casos de uso e atores e seus relacionamentos. Os casos de uso descrevem a funcionalidade do sistema percebida pelos atores externos. Diagramas de casos de uso proveem uma visão das funcionalidades do sistema.
 - ✓ *Diagrama de Classes*: modela um conjunto de classes e seus relacionamentos, provendo uma visão estática da estrutura de um sistema. São usados na modelagem conceitual estrutural.
 - ✓ *Diagrama de Estados*: mostra os estados pelos quais os objetos de uma classe específica podem passar ao longo de suas vidas, provendo uma visão dinâmica dos objetos de uma classe.

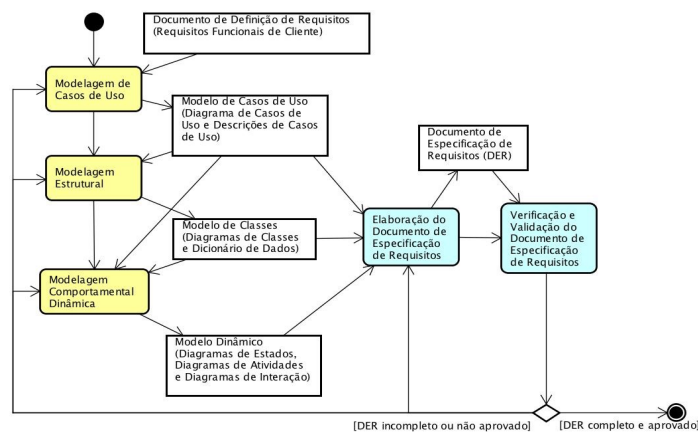
Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

17

Análise de Requisitos

Um Método de Análise de Requisitos



FALBO, R.A., Notas de Aula de Engenharia de Requisitos, material didático disponível em www.inf.ufes.br/~falbo.

Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

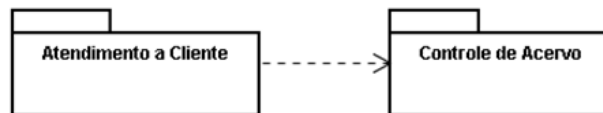
18

Análise de Requisitos

Divisão de um Sistema em Subsistemas

Diagrama de Pacotes

Mostra a decomposição de um sistema (ou modelo) em unidades menores e suas dependências.



Engenharia de Software

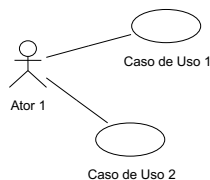
Monalessa Perini Barcellos

19

Análise de Requisitos

Modelagem de Casos de Uso

Diagramas de Casos de Uso são diagramas que mostram os potenciais usuários do sistema (atores) e as funcionalidades que lhes são úteis (casos de uso).



- **Casos de de uso** representam funcionalidades requeridas externamente.
- Um usuário é uma pessoa que utiliza o sistema, enquanto um **ator** representa um papel específico que um usuário pode desempenhar.
- A **associação** entre um ator e um caso de uso indica que o ator e o caso de uso se comunicam entre si, cada um com a possibilidade de enviar e receber mensagens.

Descrições dos Casos de Uso: para cada caso de uso modelado nos Diagramas de Casos de Uso deve haver uma descrição especificando o comportamento do sistema.

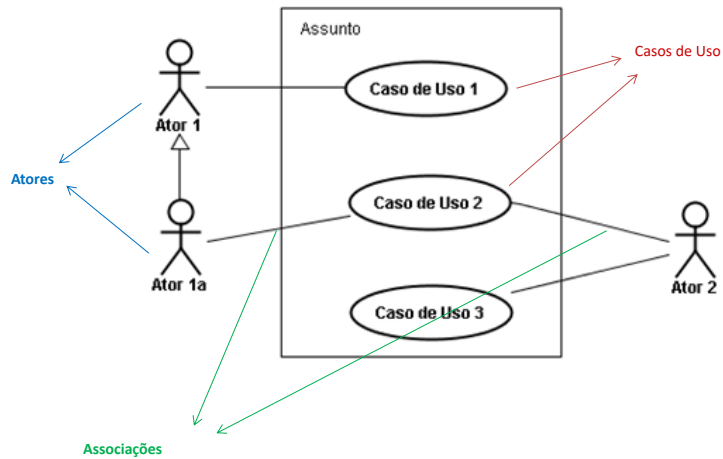
Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

20

Análise de Requisitos

Notação Básica



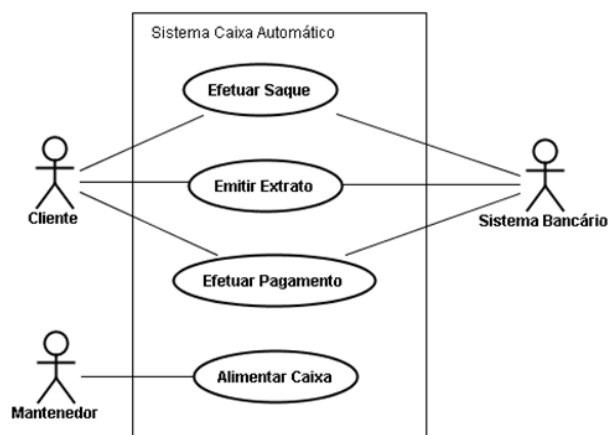
Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

21

Análise de Requisitos

Um exemplo de diagrama de casos de uso



Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

22

Análise de Requisitos

Descrição de Casos de Uso

Nome: nome do caso de uso, capturando a sua essência.

Escopo: nome do sistema / subsistema do qual o caso de uso faz parte.

Propósito: uma descrição sucinta do caso de uso, descrevendo o objetivo do caso de uso.

Ator : nome do ator.

Pré-condições: o que deve ser verdadeiro antes da execução do caso de uso.

Pós-condições: o que deve ser verdadeiro após a execução do caso de uso, considerando que o fluxo de eventos normal é realizado com sucesso.

Fluxo de Eventos Normal: descreve os passos do caso de uso realizados em situações normais.

Fluxo de Eventos Alternativos: descreve formas alternativas de realizar certos passos do caso de uso (*fluxos variantes e fluxos de exceção*)

Requisitos Relacionados: listagem dos identificadores dos requisitos (funcionais, não funcionais e regras de negócio) tratados pelo caso de uso

Classes / Entidades: classes necessárias para tratar o caso de uso sendo descrito.

Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

23

Análise de Requisitos

Um exemplo de descrição de caso de uso (*com descrição do fluxo em texto corrido*)

Nome: Efetuar Saque

Escopo: Sistema de Caixa Automático

Propósito: Este caso de uso permite que um cliente do banco efetue um saque, retirando dinheiro de sua conta bancária.

Ator : Cliente

Pré-condições: O caixa automático deve estar conectado ao sistema bancário.

Pós-condições: O saque é efetuado, debitando o valor da conta do cliente e entregando o mesmo valor para o cliente em espécie.

Fluxo de Eventos Normal

O cliente insere seu cartão no caixa automático, que analisa o cartão e verifica se ele é aceitável. Se o cartão é aceitável, o caixa automático solicita que o cliente informe a senha. O cliente informa a senha. O caixa automático envia os dados do cartão e da senha para o sistema bancário para validação. Se a senha estiver correta, o caixa solicita que o cliente informe o tipo de transação a ser efetuada. O cliente seleciona a opção saque e o caixa solicita que seja informada a quantia. O cliente informa a quantia a ser sacada. O caixa envia uma requisição para o sistema bancário para que seja efetuado um saque na quantia especificada. Se o saque é autorizado, as notas são preparadas e liberadas.

Fluxos de Eventos de Exceção

O cartão não é aceitável: Se o cartão não é aceitável, seja porque sua tarja magnética não é passível de leitura seja porque é de um tipo incompatível, uma mensagem de erro de leitura é mostrada.

Senha incorreta: Se a senha informada está incorreta, uma mensagem é mostrada para o cliente que poderá entrar com a senha novamente. Caso o cliente informe três vezes senha incorreta, o cartão deverá ser bloqueado.

Saque não autorizado: Se o saque não for aceito pelo sistema bancário, uma mensagem de erro é exibida e a operação é abortada.

Não há dinheiro suficiente disponível no caixa eletrônico: Uma mensagem de erro é exibida e a operação é abortada.

Cancelamento: O cliente pode cancelar a transação a qualquer momento, enquanto o saque não for autorizado pelo sistema bancário.

Requisitos Relacionados: RF01, RN01, RNFO1, RNFO2

Classes: Cliente, Conta, Cartão, Transação, Saque.

Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

24

Análise de Requisitos

Um exemplo de descrição de caso de uso *(com descrição do fluxo de forma enumerada)*

Nome: Efetuar Saque

(...)

Fluxo de Eventos Normal

- 1.O cliente insere seu cartão no caixa automático.
- 2.O caixa automático analisa o cartão e verifica se ele é aceitável.
- 3.O caixa automático solicita que o cliente informe a senha.
- 4.O cliente informa a senha.
- 5.O caixa automático envia os dados do cartão e da senha para o sistema bancário para validação.
- 6.O caixa automático solicita que o cliente informe o tipo de transação a ser efetuada.
- 7.O cliente seleciona a opção saque.
- 8.O caixa automático solicita que seja informada a quantia.
- 9.O cliente informa a quantia a ser sacada.
- 10.O caixa automático envia uma requisição para o sistema bancário para que seja efetuado um saque na quantia especificada.
- 11.As notas são preparadas e liberadas.

Fluxos de Eventos de Exceção

- 2a – O cartão não é aceitável: Se o cartão não é aceitável, seja porque sua tarja magnética não é passível de leitura seja porque é de um tipo incompatível, uma mensagem de erro de leitura é mostrada e se retorna ao passo 1.
- 5a – Senha incorreta:
- 5a.1 – 1ª e 2ª tentativas: Uma mensagem de erro é mostrada para o cliente. Retornar ao passo 4.
 - 5a.2 – 3ª tentativa: bloquear o cartão e abortar a transação.
- 10a - Saque não autorizado: Uma mensagem de erro é exibida e a operação é abortada.
- 11a - Não há dinheiro suficiente disponível no caixa eletrônico: Uma mensagem de erro é exibida e a operação é abortada.
- 1 a 9: Cancelamento: O cliente pode cancelar a transação, enquanto o saque não for autorizado pelo sistema bancário. A transação é abortada.

(...)

Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

25

Análise de Requisitos

Um exemplo de fluxos variantes

Nome: Efetuar Compra

Fluxo de Eventos Normal

(...)

6. De posse do valor a ser pago, o atendente informa a forma de pagamento.
7. Efetuar o pagamento:
 - 7a. Em dinheiro
 - 7b. Em cheque
 - 7c. Em cartão
8. O pagamento é registrado.

Fluxos de Eventos Variantes

7a – Pagamento em Dinheiro:

- 7a.1 – O atendente informa a quantia em dinheiro entregue pelo cliente.
- 7a.2 – O sistema informa o valor do troco a ser dado ao cliente.

7b – Pagamento em Cheque:

- 7b.1 – O atendente informa os dados do cheque, a saber: banco, agência, conta e valor.

7c – Pagamento em Cartão:

- 7c.1 – O atendente informa os dados do cartão e o valor da compra.
- 7c.2 – O sistema envia os dados informados no passo anterior, junto com a identificação da loja para o serviço de autorização do Sistema de Operadoras de Cartão de Crédito.
- 7c.3 – O Sistema de Operadoras de Cartão de Crédito autoriza a compra e envia o código da autorização.

Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

26

Análise de Requisitos

Outras formas de descrever Casos de Uso

Casos de Uso Cadastrais (também chamados CRUD : Create, Read, Update and Delete)

Formato:

| Caso de Uso | Ações Possíveis | Observações | Requisitos | Classes |
|-----------------------|-----------------|-------------|------------|---------|
| <nome do caso de uso> | <I, A, C, E > | | | |

Exemplo:

| Caso de Uso | Ações Possíveis | Observações | Requisitos | Classes |
|-------------------|-----------------|--|------------|---------|
| Cadastrar Cliente | I, A, C, E | [I]: Informar: o nome, endereço, e-mail e telefone. [E]: Não é permitido excluir clientes que tenham locações associadas. | RF01, RN03 | Cliente |

Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

27

Análise de Requisitos

Casos de Uso de Consultas

Formato:

| Caso de Uso | Observações | Requisitos | Classes |
|-----------------------|-------------|------------|---------|
| <nome do caso de uso> | | | |

Exemplo:

| Caso de Uso | Observações | Requisitos | Classes |
|------------------|--|------------|---|
| Consultar Acervo | As consultas ao acervo poderão ser feitas informando-se uma (ou uma combinação) das seguintes informações: título (ou parte dele), gênero, tipo, ator (ou parte dele). | RF07 | Vídeo, Filme, Série, Temporada, Episódio, Ator, Diretor, Distribuidora. |

Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

28

Análise de Requisitos

Demais Casos de Uso

Formato:

Projeto: <<nome do projeto>>
 Subsistema: << nome do subsistema >>
 Identificador do Caso de Uso: <<identificador do caso de uso>>
 Caso de Uso: << nome do caso de uso >>

Descrição Sucinta: << descrição do propósito do caso de uso em um único parágrafo >>

Fluxos de Eventos Normais

| Nome do Fluxo de Eventos Normal | Pré-condição | Descrição |
|-------------------------------------|----------------------------|---|
| <<nome do fluxo de eventos normal>> | <<descrição pré-condição>> | <<descrição do fluxo de eventos, usando formato enumerado>> |

Fluxos de Eventos Variantes

| Nome do Fluxo de Eventos Normal Relacionado | Variante | Descrição |
|---|---|---|
| <<nome do fluxo de eventos normal relacionado>> | <<passo do fluxo normal - denominação da variante>> | <<descrição do fluxo de eventos, usando formato enumerado>> |

Fluxos de Eventos de Exceção

| Nome do Fluxo de Eventos Normal Relacionado | Condição de Exceção | Descrição |
|---|---|---|
| <<nome do fluxo de eventos normal relacionado>> | <<passo do fluxo normal - condição de exceção>> | <<descrição do fluxo de eventos, usando formato enumerado>> |

Requisitos Relacionados: <<identificadores dos requisitos relacionados ao caso de uso, separados por vírgula>>

Classes Relacionadas: <<nomes das classes necessárias para tratar o caso de uso, separados por vírgula>>

Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

29

(exemplo)

Subsistema: Plataforma Passatempo
 Identificador do Caso de Uso: UC03
 Caso de Uso: Cadastrar Vídeo
 Descrição Sucinta: Este caso de uso é responsável pelo registro de um vídeo na plataforma, sendo que, em caso de séries, também é responsável pelo registro de temporadas e episódios. O caso de uso também trata da exclusão, alteração e consulta a vídeos.

Fluxos de Eventos Normais

| Nome do Fluxo de Eventos Normal | Pré-condição | Descrição |
|---------------------------------|---|--|
| Incluir Filme | | 1. O administrador informa os dados do filme, a saber: tipo, título, ano de lançamento, duração, categoria, gênero(s), ator(es), diretor(es), distribuidora. 2. O sistema registra o filme na plataforma. |
| Incluir Série | | 1. O administrador informa os dados da série, a saber: tipo, título, ano de lançamento, categoria, gênero(s), ator(es), diretor(es), distribuidora, temporadas, ano das temporadas e quantidade de episódios em cada uma delas. 2. O sistema registra a série na plataforma. |
| Incluir Episódio de Série | A série e a temporada devem estar cadastradas | 1. O administrador indica a série para a qual deseja inserir um episódio. 2. O sistema apresenta os dados da série. 3. O administrador seleciona a temporada para a qual deseja inserir um episódio. 4. O sistema apresenta os dados da temporada. 3. O administrador informa dos dados do episódio a ser adicionado à temporada: título, número e duração. 4. O sistema adiciona o episódio à temporada. |
| Excluir Vídeo | | 1. O administrador informa o título (ou parte) do vídeo que deseja excluir. 2. Os dados do vídeo são apresentados e é solicitada confirmação da exclusão. 3. O administrador confirma a exclusão. 4. O sistema exclui o vídeo. |
| Consultar Vídeo | | ... |
| Alterar Vídeo | | ... |

30

(continuação
exemplo)

Fluxos de Eventos Variantes

| Nome do Fluxo de Eventos Normal Relacionado | Variante | Descrição |
|---|--|--|
| <i>Excluir Vídeo</i> | 2. O vídeo é uma série e deseja-se excluir temporada(s). | 2.a Os dados da série são apresentados, incluindo-se a lista de temporadas. 2.b O administrador indica quais temporadas devem ser excluídas. 2.c É solicitada confirmação de exclusão. 4.a O sistema exclui a(s) temporada(s) da série com todos os seus episódios. |
| <i>Excluir Vídeo</i> | 2. O vídeo é uma série e deseja-se excluir episódio(s). | 2.a Os dados da série são apresentados, incluindo-se a lista de temporadas. 2.b O administrador indica a temporada que contém o(s) episódio(s) a ser excluído. 2.c O sistema apresenta a lista de episódios da temporada selecionada. 2.d O administrador indica o(s) episódio(s) a ser excluído(s). 2.d É solicitada confirmação de exclusão. 4.a O sistema exclui o(s) episódio(s). |

Fluxos de Eventos de Exceção

| Nome do Fluxo de Eventos Normal Relacionado | Condição de Exceção | Descrição |
|---|---|--|
| <i>Excluir Vídeo</i> | 1. O vídeo possui locações registradas para ele | 2.a O sistema exibe uma mensagem informando que não é possível excluir o vídeo, pois há locações associadas a ele. |
| <i>Incluir Filme</i> | 1. Dados inválidos | 2.a Uma mensagem de erro é exibida e retorna-se ao passo 1 para correção dos dados inválidos. |
| ... | | |

Requisitos Relacionados: RF04, RF05, RN04, RN05

Classes Relacionadas: Vídeo, Filme, Série, Temporada Episódio, Ator, Diretor, Distribuidora.

31

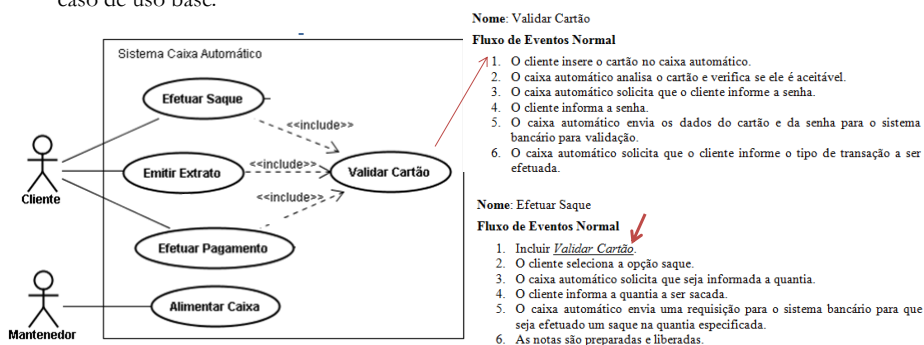
Análise de Requisitos

Relacionamentos entre Casos de Uso

Inclusão



O comportamento definido no caso de uso de inclusão é incorporado ao comportamento do caso de uso base.



32

Análise de Requisitos

Características Gerais da Inclusão

- Usada para extrair um comportamento comum a vários casos de uso em uma única descrição, evitando que esse comportamento precise ser descrito repetidamente.
- O caso de uso base 'sabe' que um comportamento de outro caso de uso será incorporado a ele. É ele quem 'chama' o caso de uso incluído.
- Um caso de uso incluído pode ser executado dentro de outro (o caso de uso base) ou pode ser executado sozinho.
- Análoga à utilização de uma subrotina na programação.

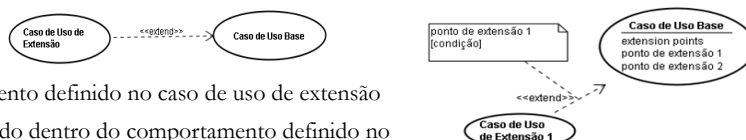
Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

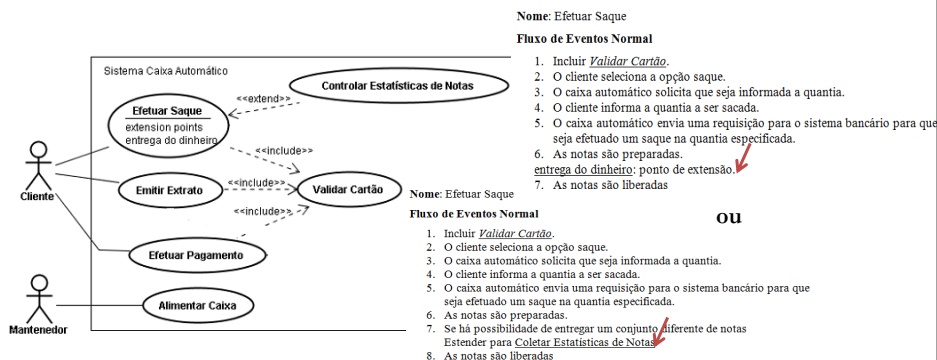
33

Análise de Requisitos

Extensão



O comportamento definido no caso de uso de extensão pode ser inserido dentro do comportamento definido no caso de uso base.



Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

34

Análise de Requisitos

Características Gerais da Extensão

- Usada para extrair um comportamento que, normalmente, só ocorre se uma determinada condição for satisfeita.
- O caso de uso de extensão é geralmente um fragmento, ou seja, ele não aparece sozinho como uma sequência de comportamentos.
- Diz-se que o caso de uso base apenas ‘sabe’ que existe um ponto de extensão, mas não está ciente de qual comportamento será incorporado nele, ou seja, não sabe quantos casos de uso de extensão existem e qual comportamento é modelado por cada um. Nesse caso, é o caso de uso de extensão que ‘sabe’ onde vai ser inserido.

Engenharia de Software

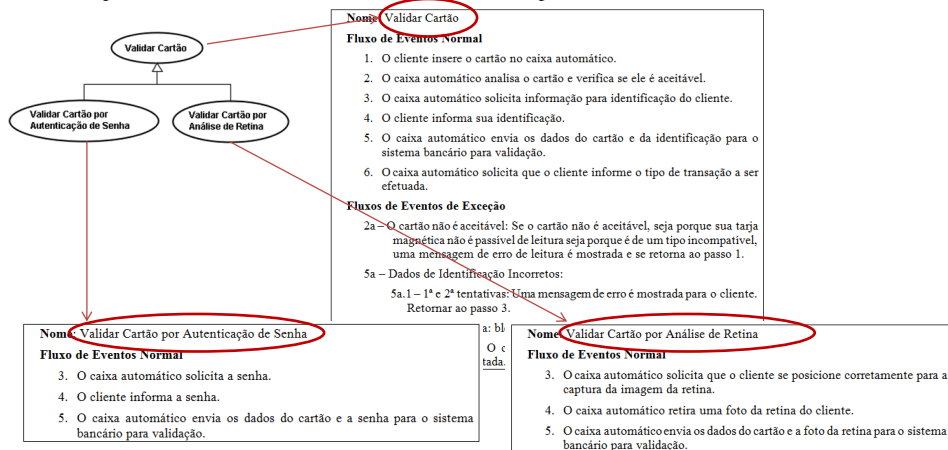
Monalessa Perini Barcellos

35

Análise de Requisitos

Generalização/Especialização

O caso de uso filho herda o comportamento e o significado do caso de uso pai, acrescentando ou sobrescrevendo seu comportamento.



Engenharia de Software

Monalessa Perini Barcellos

36

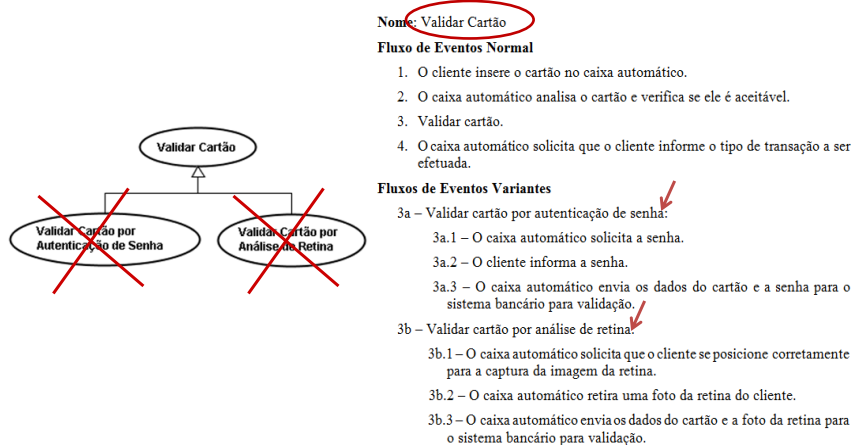
Análise de Requisitos

Características Gerais da Generalização/Especialização

- Aplicável quando um caso de uso possui diversas variações. O comportamento comum pode ser modelado como um caso de uso abstrato e especializado para as diferentes variações.
- Mas, é preciso avaliar se não fica mais simples e direto descrever essas variações como fluxos alternativos variantes na descrição de casos de uso.
- Quando forem poucas e pequenas as variações, muito provavelmente será mais fácil capturá-las na descrição, ao invés de criar hierarquias de casos de uso.

Análise de Requisitos

Especializações transformadas em Fluxos Variantes



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico
Departamento de Informática



Disciplina: INF15978 – Engenharia de Software I

Prof.: Monalessa Perini Barcellos

(monalessa@inf.ufes.br)