

## Unidade 4: Modelagem de casos de uso (continuação)

### 1.3 Relacionamentos

Conceito: **Relacionamentos** relacionam atores e casos de uso.

Um ator deve estar relacionado a um ou mais casos de uso do sistema.

Além disso,, pode haver relacionamentos entre os atores e entre os casos de uso.

A UML define os seguintes relacionamentos para o Modelo de Casos de Uso (MCU): comunicação, inclusão, extensão e generalização. Todos estes relacionamentos possuem uma notação gráfica definida pela UML.

#### 1.3.1 Relacionamento de inclusão

Restrição: O relacionamento de inclusão existe apenas entre casos de uso.

Analogia: O princípio subjacente ao relacionamento de inclusão entre casos de uso é o mesmo utilizado no mecanismo de definição de rotinas em linguagens de programação. Quando dois ou mais casos de uso incluem uma sequência comum de interações, essa sequência comum pode ser descrita em um caso de uso separado. A partir daí, vários casos de uso podem incluir o comportamento desse caso de uso comum.

Conceitos: O caso de uso **inclusor** é aquele que inclui o comportamento de outro caso de uso; o caso de uso **incluso** é aquele cujo comportamento é incluído em outros.

Exemplo: No contexto de um caixa eletrônico, a interação para a entrada da senha é comum a vários casos de uso.

Notação: A UML não estabelece uma forma padrão de representação do relacionamento de inclusão. Cabe à equipe de desenvolvimento definir a forma de fazer referência ao caso de uso incluso. No entanto, é praxe que a referência ao caso de uso incluso deve ser feita nos casos de uso inclusores. Uma notação bastante comum é: **“Include (nome-do-caso-de-uso-incluso)”**. Esta notação significa que, no ponto onde ela for encontrada, a sequência de interações do caso de uso incluso será expandida.

#### 1.3.2 Relacionamento de extensão

Conceito: Considere dois casos de uso A e B. **Um relacionamento de extensão de A para B** indica que um ou mais dos cenários de A podem incluir o comportamento especificado por B.

Notação: Neste caso diz-se que **“B estende A”**. O caso de uso A é chamado de **“estendido”** e o caso de uso B de **“extensor”**.

Aplicação: O relacionamento de extensão é utilizado para modelar situações em que diferentes sequências de interações poder ser inseridas em um mesmo caso de uso . Cada uma destas sequências representa um comportamento eventual, ou seja, um comportamento que só ocorre sob certas condições, ou cuja realização dependem da escolha do ator.

Execução: Quando um ator opta por executar a sequência de interações definida no extensor (ou seja, quando certa condição se torna verdadeira), este é acionado. Após a sua execução, o fluxo de interações volta ao caso de uso estendido, recomeçando logo depois do ponto onde o extensor foi inserido.

Observações:

Quando o relacionamento de extensão é usado corretamente, a descrição do caso de uso estendido não deve ficar incompleta, ou seja, ela não deve dar a entender que deve necessariamente existir uma extensão em seu comportamento.

A existência do caso de uso estendido deve ser independente da existência de quaisquer casos de uso que estendam o primeiro.

O caso de uso estendido é uma descrição completa de uma seqüência de interações, com significado próprio. Isto quer dizer que o comportamento definido pelo caso extensor não é necessariamente utilizado pelo caso de uso estendido. Pode haver cenários em que apenas o caso de uso estendido seja executado, sem que o comportamento associado a qualquer extensor seja acionado.

O que desencadeia a execução do comportamento definido por um caso de uso extensor é a ocorrência de alguma condição ou a solicitação explícita do ator.

Especificação dos pontos de extensão: A definição dos pontos de extensão costuma ser feita na descrição textual do caso de uso extensor. A vantagem disto está em que o caso de uso estendido não precisa ser modificado quando um caso de uso extensor tiver de ser adicionado. No entanto, se o formato de descrição numerada for utilizado, pode ser que numa eventual modificação no caso estendido a referência descrita no caso extensor fique desatualizada e eventualmente errada.

O modelador deve definir um caso de extensão como um composto de um nome e uma descrição. O nome pode ser um mnemônico. A descrição de um caso extensor deve indicar, de forma completa e precisa, em que ponto(s) do caso estendido o comportamento do caso extensor pode vir a ser inserido.

Exemplo de uso do relacionamento de extensão: Considere um processador de textos.

Caso de uso Editar documento.

Cenário típico deste caso de uso:

- o ator abre o documento,
- o modifica,
- salva a versão atualizada e
- fecha o documento.

Em outro cenário, o ator pode desejar que a aplicação faça uma verificação ortográfica no documento atualizado, antes de salvá-lo. Numa outra instância do mesmo cenário, o ator pode, ainda, querer inserir uma imagem de um arquivo externo.

Os casos de uso “Verificar ortografia” e “Inserir figura” são de uso esporádico. Dessa forma, eles podem (e devem) ser definidos como extensões (possíveis) de “Editar documento”.

Exemplo de definição do caso de uso extensor “Verificar ortografia”:

Caso de uso Verificar ortografia

- 1 Em qualquer momento durante o caso de uso “Editar documento”, em tendo um documento aberto para edição, o ator pode optar por verificar ortografia;
- 2 O ator define o trecho de texto sobre o qual quer aplicar a verificação de ortografia;
- 3 O ator ativa a opção “verificar ortografia” no processador;
- 4 O sistema exibe os erros por meio de marcadores visuais.

### 1.3.3 Relacionamento de generalização

Os relacionamentos de Inclusão e de Extensão implicam o reuso do comportamento de um caso de uso previamente definido, na definição de outros casos de uso. No relacionamento de Generalização ocorre algo semelhante.

Conceito: O **relacionamento de Generalização** pode ocorrer entre dois casos de uso ou entre dois atores. Ele permite que um caso de uso (ou um ator) herde características de um caso de uso (ou um ator) mais genérico, este último chamado de **caso de uso (ou ator) base**.

O **caso de uso (ator) herdeiro** pode especializar o comportamento do caso de uso (ou do ator) base.

Quando B é um caso de uso (ou ator) herdeiro de A, as sequências de comportamento de A valem também para B. Quando for necessário, B pode redefinir as sequências do comportamento de A.

Além disso, B participa de todo e qualquer relacionamento em que A participa. Ou seja, todo ator que puder realizar o caso de uso “pai” também pode realizar o caso de uso “filho”.

Uma consequência do relacionamento de generalização entre casos de uso é que sequências de relacionamento descritas no caso de uso mais genérico são reutilizadas pelos casos de uso mais específicos.

Somente o comportamento que não faz sentido ou é diferente para o caso herdeiro é que deve ser definido. Com o intuito de tornar os relacionamentos mais precisos e assim garantir a sua correta interpretação, é possível posicionar marcadores no caso de uso pai. Esses marcadores podem, então, ser chamados na descrição do caso de uso filho para especificar que passos estão sendo redefinidos ou onde está sendo definida uma extensão do comportamento do pai.

Conceitos: A UML estabelece que o **caso de uso mais genérico** pode ser concreto ou abstrato. Um **caso de uso abstrato** não apresenta comportamento algum. Um **caso de uso concreto** possui algum comportamento (como visto nos exemplos anteriores).

Prática recomendada: Uma boa prática de modelagem consiste em que o caso de uso pai de uma generalização seja abstrato. Isto evita a complicação dos marcadores. Assim, pode-se usar o relacionamento de generalização com o seu verdadeiro objetivo, que consiste em indicar que dois ou mais casos de uso têm comportamentos semelhantes. O caso de uso abstrato é utilizado apenas para capturar (representar) a natureza semelhante entre os casos de uso filhos, estes últimos concretos.

A generalização entre atores significa que o ator herdeiro possui o mesmo comportamento (em relação ao sistema) que o ator do qual ele herda. Isso implica que, se dois ou mais atores herdarem de um ator A, então todos os casos de uso associados a A “percebem” os atores herdeiros como sendo o ator A. Em outras palavras, o ator A e seus herdeiros são percebidos como um só pelos casos de uso.

Outra característica da generalização entre atores é o fato de que o ator herdeiro pode participar em casos de uso em que o ator “pai” não participa. A generalização é um relacionamento assimétrico: nem todo caso de uso do ator “filho” é um caso de uso do ator “pai”.

Conceitos: Um **ator** também pode ser **concreto** ou **abstrato**. Na generalização entre atores não há problema em haver atores concretos.

Exemplo de generalização de atores: Considere uma biblioteca com dois tipos de usuários-finais: alunos e professores. Os dois tipos podem realizar empréstimos e reservas de exemplares de livros. Suponha que não haja diferenças entre o tratamento dos alunos e dos professores no empréstimo e na reserva. Suponha, também, que somente um professor pode requisitar a compra de livros para a biblioteca. Assim, poder-se-ia definir um ator chamado “usuário” e outro “professor”, e o professor herdaria do usuário.

### 1.3.4 Quando usar relacionamentos no MCU

Propriedade dos relacionamentos: Uma vantagem comum aos relacionamentos de inclusão, extensão e generalização é que eles permitem manter a descrição dos casos de uso o mais simples possível com a fatoração das sequências de interações comuns.

Se isso não fosse feito, algumas sequências poderiam se repetir em vários casos de uso ou estar aglutinadas em um caso de uso gigantesco e pouco compacto.

Uma dúvida comum dos analistas consiste em identificar qual o relacionamento a ser usado em cada situação. Não existem regras, somente heurísticas.

#### **Inclusão:**

Use inclusão quando um mesmo comportamento se repetir em mais de um caso de uso. Por meio do relacionamento de inclusão o comportamento comum pode ser fatorado em um novo caso de uso, o chamado de “caso de uso incluso”.

#### Observações:

- Esse comportamento comum está necessariamente incluído em todos os cenários dos casos de uso inclusores;
- Os casos de uso inclusores não são completos sem o comportamento do caso de uso incluso;

#### **Extensão:**

Use extensão quando um comportamento eventual de um caso de uso tiver de ser descrito.

#### Observação:

- Alguns dos cenários do caso de uso estendido podem não utilizar esse comportamento eventual, pois ele é opcional;

Outra situação para o uso de relacionamento de extensão é quando precisamos estender o comportamento de um caso de uso sem modificar a sua descrição original.

#### Observação:

- Esta possibilidade é importante, principalmente no desenvolvimento iterativo, quando iterações subsequentes são realizadas e novos cenários de um caso de uso preexistente são adicionadas

#### **Generalização entre casos de uso:**

Use generalização entre casos de uso quando você identificar dois ou mais casos de uso com comportamentos semelhantes. Crie, então, um caso de uso mais genérico (de preferência abstrato) e relacione-o com os demais por generalização.

#### Observação:

- A generalização entre dois casos de uso implica que o caso de uso herdeiro herda todo o comportamento do caso de uso “pai”. Portanto, se alguma parte do comportamento do “pai” não fizer sentido para o “filho”, a generalização não é pertinente. Se apenas uma das partes fizer sentido para os potenciais herdeiros, considere a possibilidade de uso dos outros relacionamentos;

**Generalização entre atores:**

Use generalização quando precisar definir um ator que desempenhe um papel no sistema que já seja desempenhado por outro ator que possua comportamento particular adicional àquele de interesse.

*Boa prática:* Os relacionamentos devem ser usados com parcimônia. Se você tiver certeza absoluta de que duas ou mais funcionalidades do sistema compartilham comportamento comum, ou se você for um analista experiente, use o relacionamento que achar pertinente. Em caso contrário, retarde o uso de relacionamentos até uma fase mais adiantada do processo de desenvolvimento, de preferência até ter uma primeira versão completa do MCU, contendo os casos de uso e seus atores. Até lá, você terá uma maior compreensão do sistema para decidir com maior discernimento se a utilização de um ou outro relacionamento é adequada.