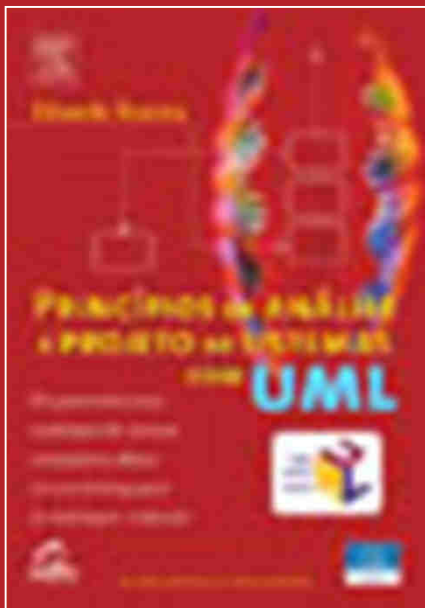


Princípios de Análise e Projeto de Sistemas com UML

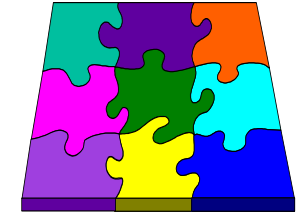
2ª edição

Eduardo Bezerra

Editora Campus/Elsevier



Tópicos



- Introdução
- Diagrama de casos de uso
- Identificação dos elementos do MCU
- Construção do MCU
- Documentação suplementar ao MCU
- O MCU em um processo de desenvolvimento iterativo e incremental

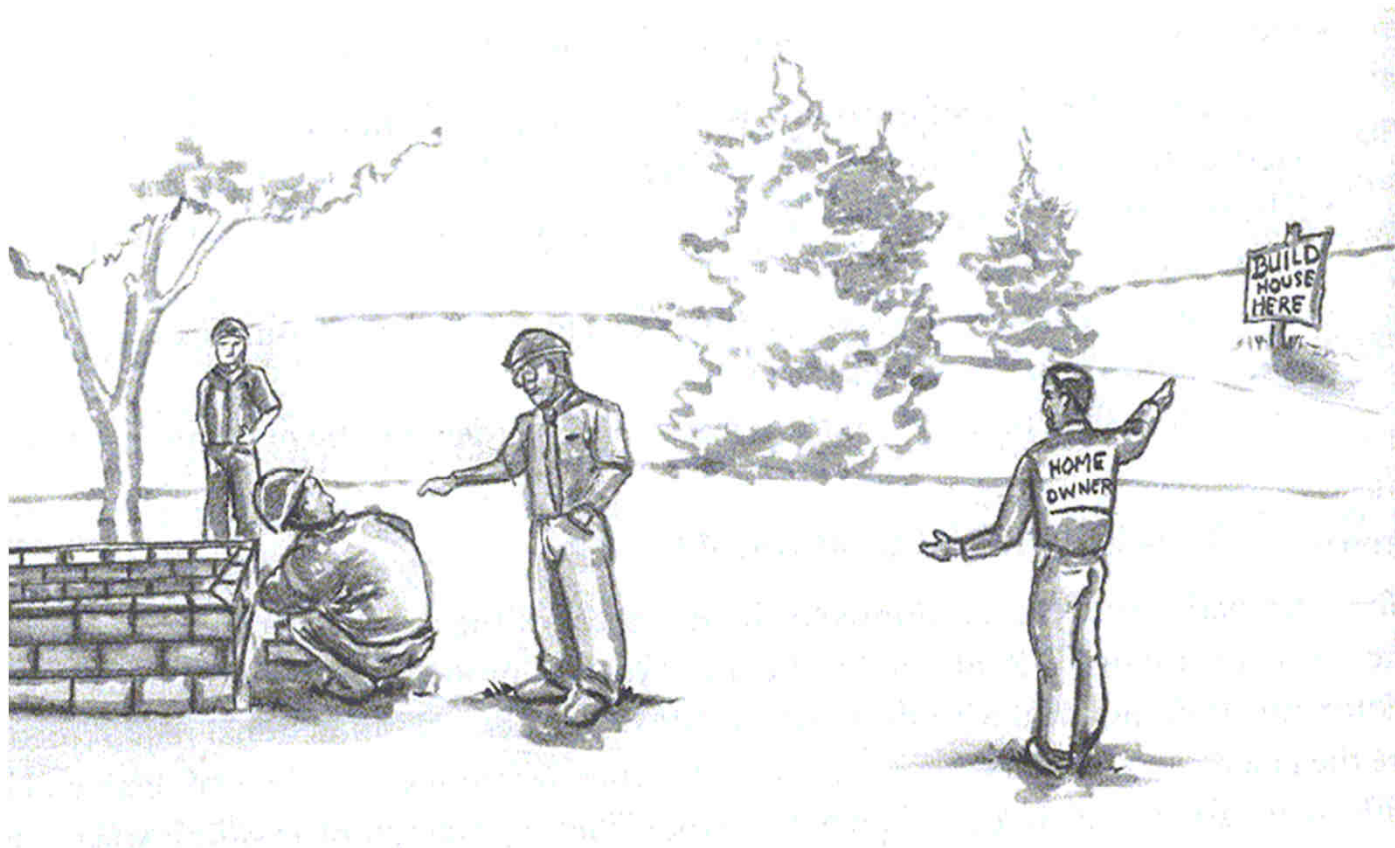
Introdução

- O *modelo de casos de uso* é uma representação das *funcionalidades* externamente observáveis do sistema e dos *elementos externos* ao sistema que interagem com o mesmo.
- Esse modelo representa os *requisitos funcionais* do sistema.
- Também direciona diversas das atividades posteriores do ciclo de vida do sistema de software.
- Além disso, força os desenvolvedores a moldar o sistema de acordo com as **necessidades** do usuário.

Utilidade dos Casos de Uso

- Equipe de clientes (**validação**)
 - aprovam o que o sistema deverá fazer
 - entendem o que o sistema deverá fazer
- Equipe de desenvolvedores
 - Ponto de partida para refinar requisitos de software.
 - Podem seguir um desenvolvimento dirigido a casos de uso.
 - Designer (projetista): encontrar classes
 - Testadores: usam como base para **casos de teste**

Utilidade dos Casos de Uso



Homeowner: "Hey, I wanted that foundation laid over there!"

Composição do MCU

- O modelo de casos de uso de um sistema é composto de duas partes, uma **textual**, e outra **gráfica**.
- O diagrama da UML utilizado na modelagem de gráfica é o *diagrama de casos de uso*.
 - Este diagrama permite dar uma visão global e de alto nível do sistema.
 - É também chamado de diagrama de contexto.
- Componentes: casos de uso, atores, relacionamentos entre os elementos anteriores.

Casos de uso

- Um caso de uso é a especificação de uma seqüência de interações entre um sistema e os agentes externos.
- Define parte da funcionalidade de um sistema, *sem revelar a estrutura e o comportamento internos deste sistema*.
- Um modelo de casos de uso típico é formado de vários casos de uso.
- Cada caso de uso é definido através da **descrição textual** das interações que ocorrem entre o(s) elemento(s) externo(s) e o sistema.
- Há várias “dimensões de estilo” para descrição de casos de uso: Grau de abstração; Formato; Grau de detalhamento.

Dimensões para Descrições Textuais

- Um caso de uso é definido através da descrição textual das interações entre o(s) elemento(s) externo(s) e o sistema.
- Entretanto, a UML não define nada acerca de como essa descrição textual deve ser construída.
- Por conta disso, há várias dimensões independentes sob as quais a descrição textual de um caso de uso pode variar:
 - Grau de abstração (essencial ou real)
 - Formato (contínua, tabular, numerado)
 - Grau de detalhamento (sucinta ou expandida)



Formato

- Exemplo de descrição contínua

Este caso de uso inicia quando o Cliente chega ao caixa eletrônico e insere seu cartão. O Sistema requisita a senha do Cliente. Após o Cliente fornecer sua senha e esta ser validada, o Sistema exibe as opções de operações possíveis. O Cliente opta por realizar um saque. Então o Sistema requisita o total a ser sacado. O Cliente fornece o valor da quantidade que deseja sacar. O Sistema fornece a quantia desejada e imprime o recibo para o Cliente. O Cliente retira a quantia e o recibo, e o caso de uso termina.

Formato

- Exemplo de descrição numerada

- 1) Cliente insere seu cartão no caixa eletrônico.
- 2) Sistema apresenta solicitação de senha.
- 3) Cliente digita senha.
- 4) Sistema valida a senha e exibe menu de operações disponíveis.
- 5) Cliente indica que deseja realizar um saque.
- 6) Sistema requisita o valor da quantia a ser sacada.
- 7) Cliente fornece o valor da quantia que deseja sacar.
- 8) Sistema fornece a quantia desejada e imprime o recibo para o Cliente
- 9) Cliente retira a quantia e o recibo, e o caso de uso termina.

Formato

- Exemplo de descrição tabular

| Cliente | Sistema |
|---|--|
| <p>Insera seu cartão no caixa eletrônico.</p> <p>Digita senha.</p> <p>Solicita realização de saque.</p> <p>Fornece o valor da quantia que deseja sacar.</p> <p>Retira a quantia e o recibo.</p> | <p>Apresenta solicitação de senha.</p> <p>Valida senha e exibe menu de operações disponíveis.</p> <p>Requisita quantia a ser sacada.</p> <p>Fornece a quantia desejada e imprime o recibo para o Cliente</p> |

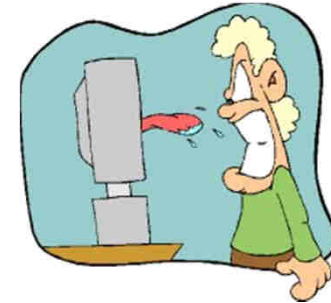
Grau de Abstração

- Exemplo de descrição essencial (e numerada):

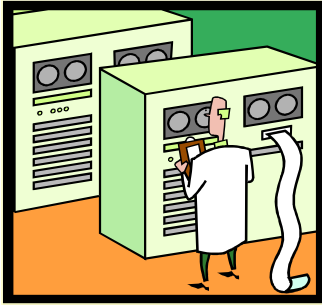
- 1) Cliente fornece sua identificação.
- 2) Sistema identifica o usuário.
- 3) Sistema fornece opções disponíveis para movimentação da conta.
- 4) Cliente solicita o saque de uma determinada quantia.
- 5) Sistema requisita o valor da quantia a ser sacada.
- 6) Cliente fornece o valor da quantia que deseja sacar.
- 7) Sistema fornece a quantia desejada.
- 8) Cliente retira dinheiro e recibo e o caso de uso termina.

•*Dica: regra dos 100 anos*

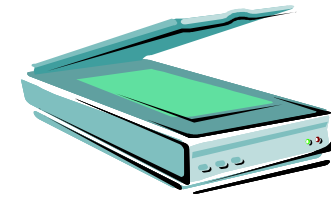
Atores



- Elemento externo que interage com o sistema.
 - “externo”: atores não fazem parte do sistema.
 - “interage”: um ator troca informações com o sistema.
- Casos de uso representam uma seqüência de interações entre o sistema e o ator.
 - no sentido de troca de informações entre eles.
- Normalmente um agente externo inicia a seqüência de interações como o sistema.



Atores



- Categorias de atores:
 - *cargos* (Empregado, Cliente, Gerente, Almoхарife, Vendedor, etc);
 - *organizações* (Empresa Fornecedora, Agência de Impostos, Administradora de Cartões, etc);
 - *outros sistemas* (Sistema de Cobrança, Sistema de Estoque de Produtos, etc).
 - *equipamentos* (Leitora de Código de Barras, Sensor, etc.)
- Essa categorização indica para nós que o conceito de ator depende do **escopo** do sistema.

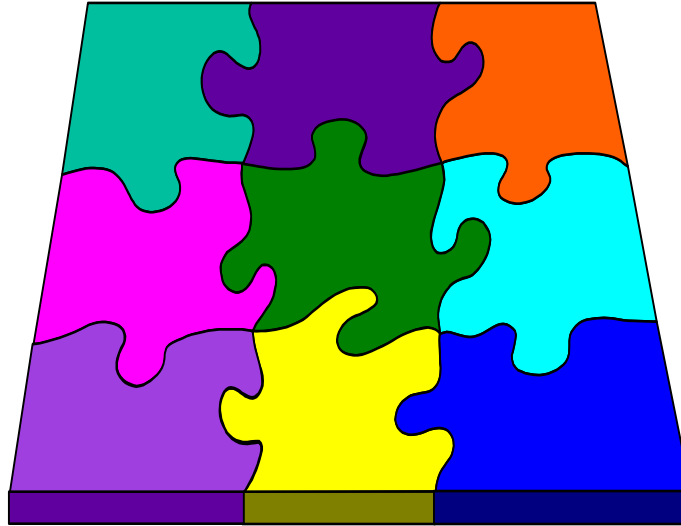


Atores

- Um ator corresponde a um *papel* representado em relação ao sistema.
 - O mesmo indivíduo pode ser o **Cliente** que compra mercadorias e o **Vendedor** que processa vendas.
 - Uma pessoa pode representar o papel de **Funcionário** de uma instituição bancária que realiza a manutenção de um caixa eletrônico, mas também pode ser o **Cliente** do banco que realiza o saque de uma quantia.
- O nome dado a um ator deve lembrar o seu papel, em vez de lembrar quem o representa.
 - e.g.: João Fernandes *versus* Fornecedor

Atores versus Casos de Uso

- Um **ator** representa um conjunto coerente de papéis que os usuários de casos desempenham quando interagem com o sistema
- Um **caso de uso** representa o que um ator quer que o sistema faça.
- Atores servem para definir o **ambiente do sistema**
- Atores representam um **papel** exercido por uma pessoa ou por um sistema externo que interage com o sistema.
- Se comunicam enviando mensagens e/ou recebendo mensagens do sistema, conforme o caso de uso é executado
- Quando definimos o que os atores fazem e o que os casos de uso fazem, delimitamos, de forma clara, o **escopo do sistema**.

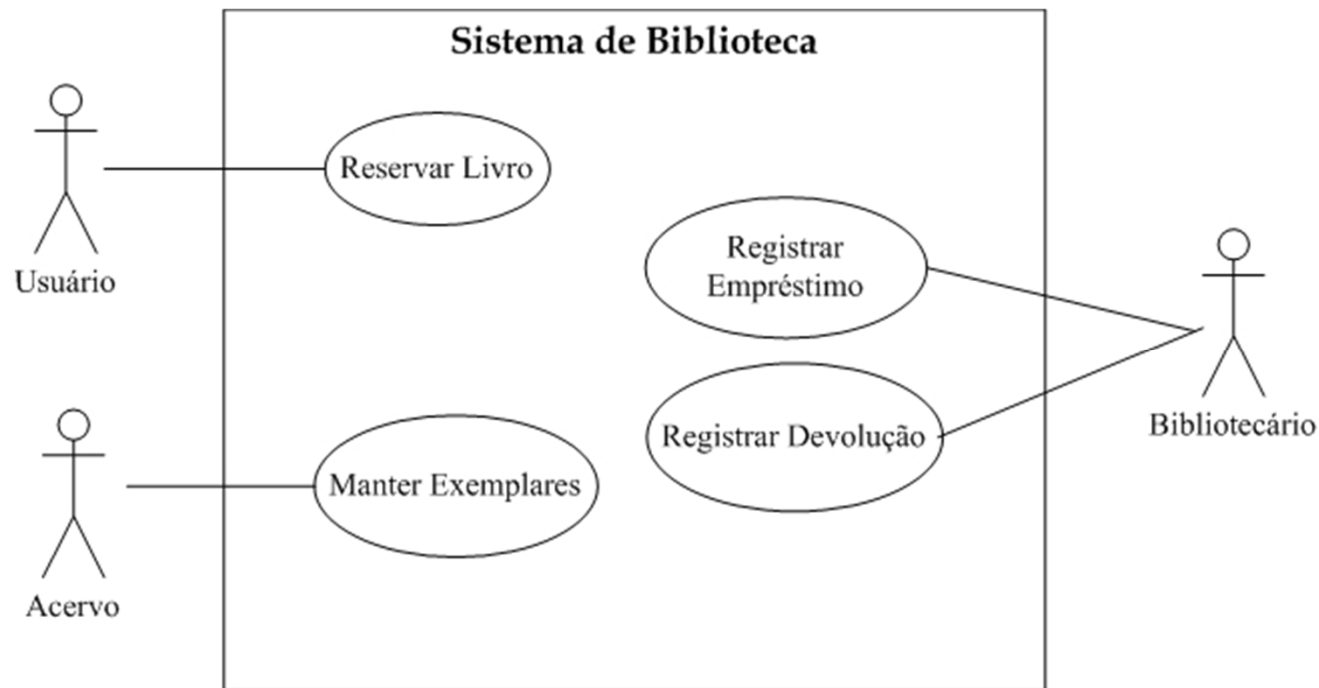


4.2 Diagrama de casos de uso

Diagrama de casos de uso (DCU)

- Representa *graficamente* os atores, casos de uso e relacionamentos entre os elementos.
- Tem o objetivo de ilustrar em um nível alto de abstração quais elementos externos interagem com que funcionalidades do sistema.
- Uma espécie de “diagrama de contexto”.
 - Apresenta os elementos externos de um sistema e as maneiras segundo as quais eles as utilizam.

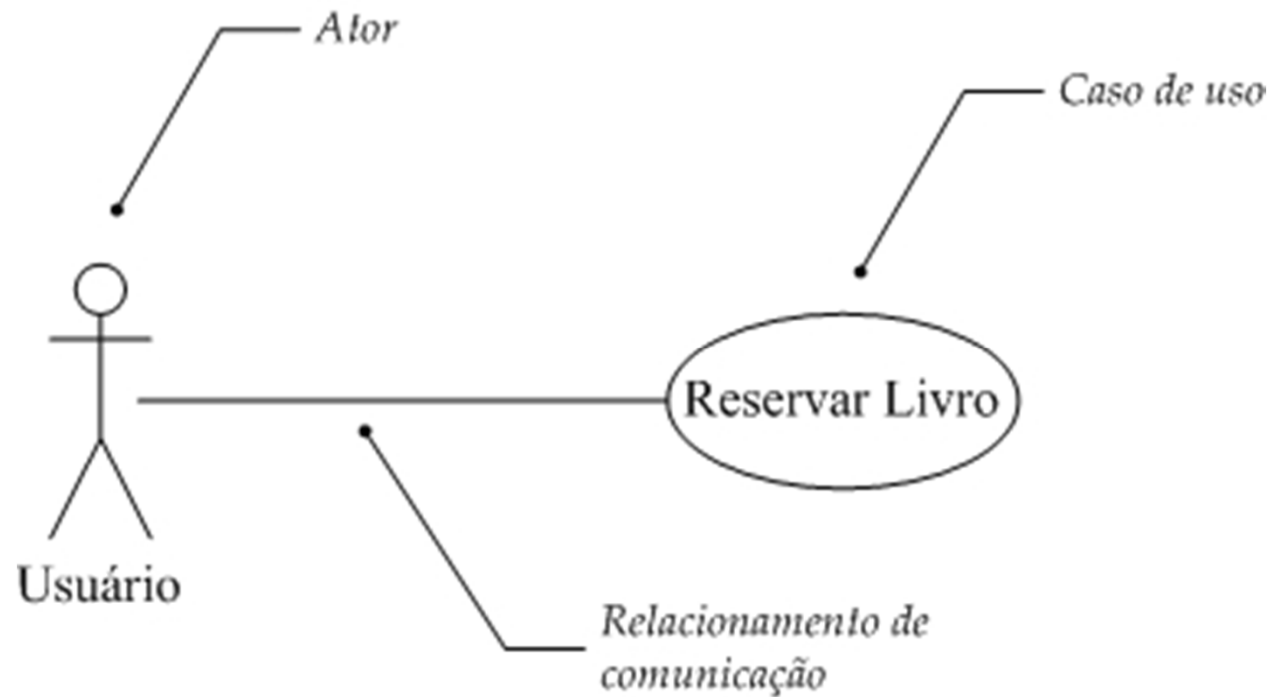
Exemplo de DCU



Elementos de um MCU

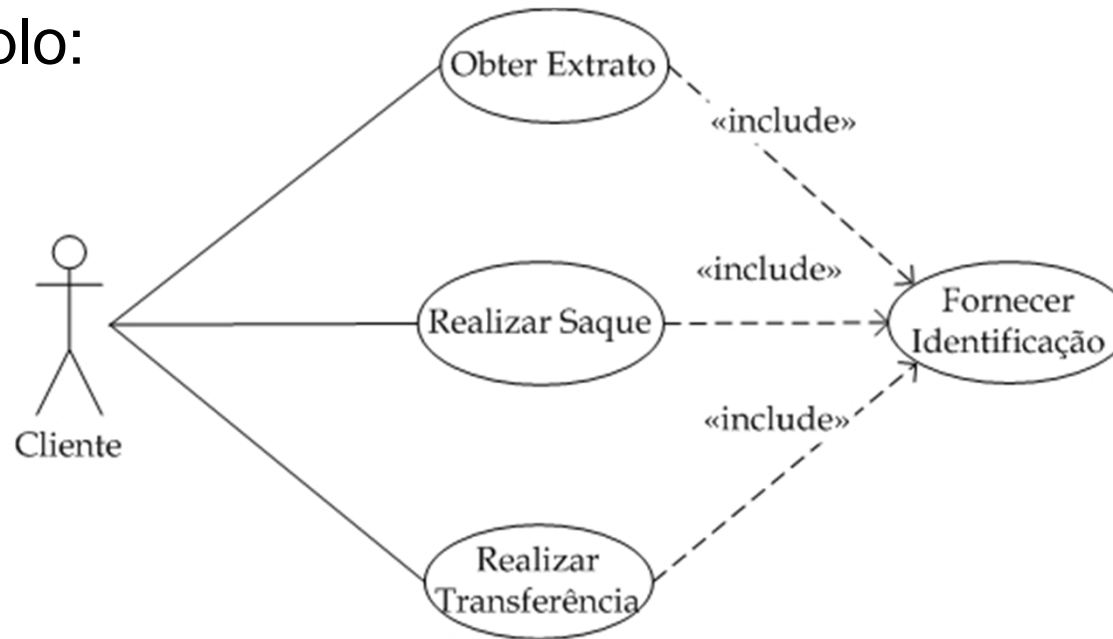
- Um MCU possui diversos elementos, e cada um deles pode ser representado graficamente. Os elementos mais comuns em um MCU são:
 - *Ator*
 - *Caso de uso*
- Além disso, a UML define diversos de relacionamentos entre esses elementos para serem usados no modelo de casos de uso:
 - *Comunicação*
 - *Inclusão*
 - *Extensão*
 - *Generalização*
- Para cada um desses elementos, a UML define uma notação gráfica e uma semântica específicas.

Ator, caso de uso, comunicação



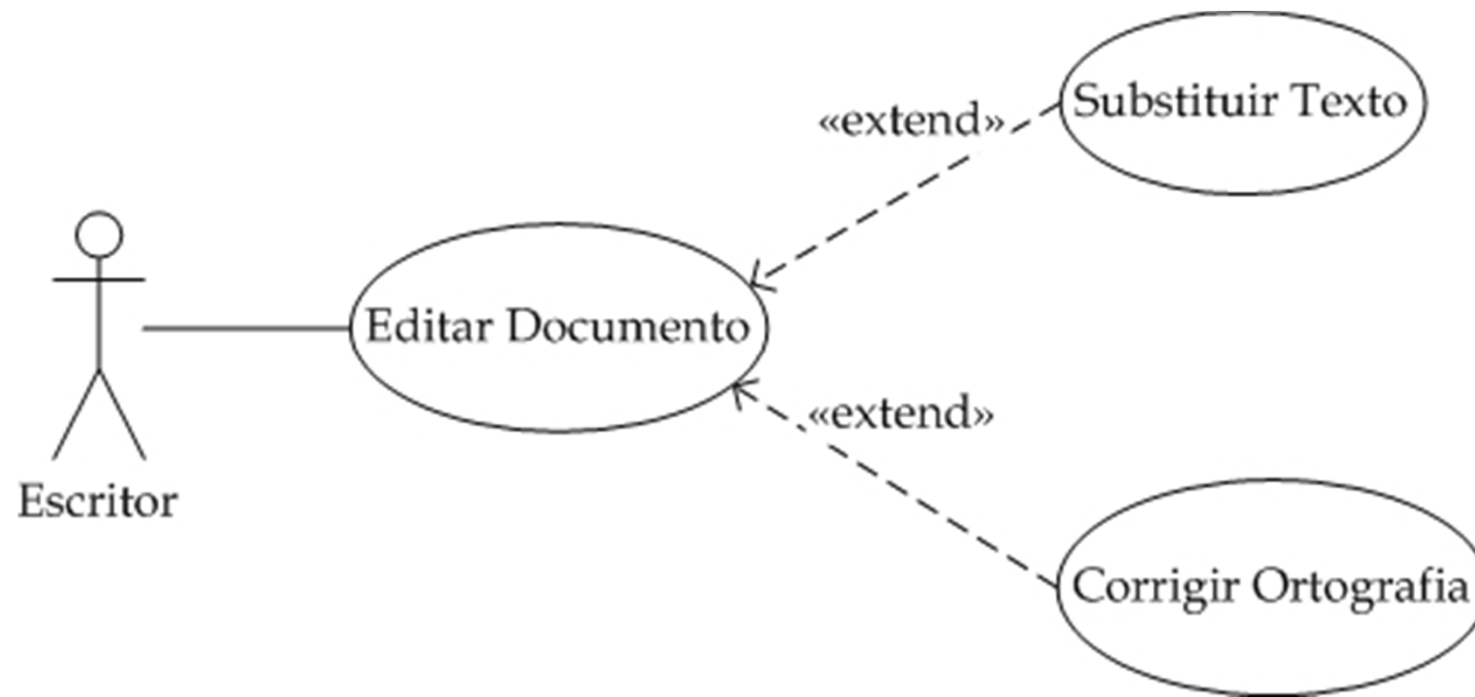
Inclusão (include)

- Exemplo:

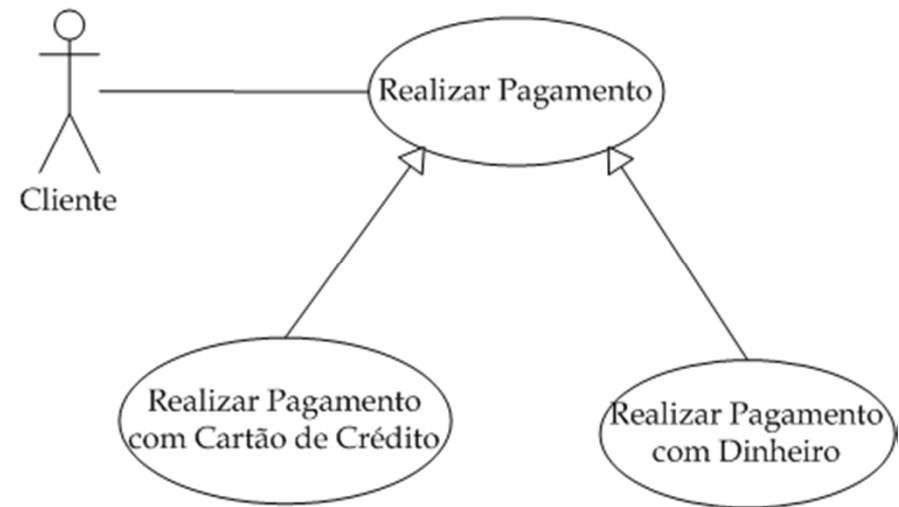
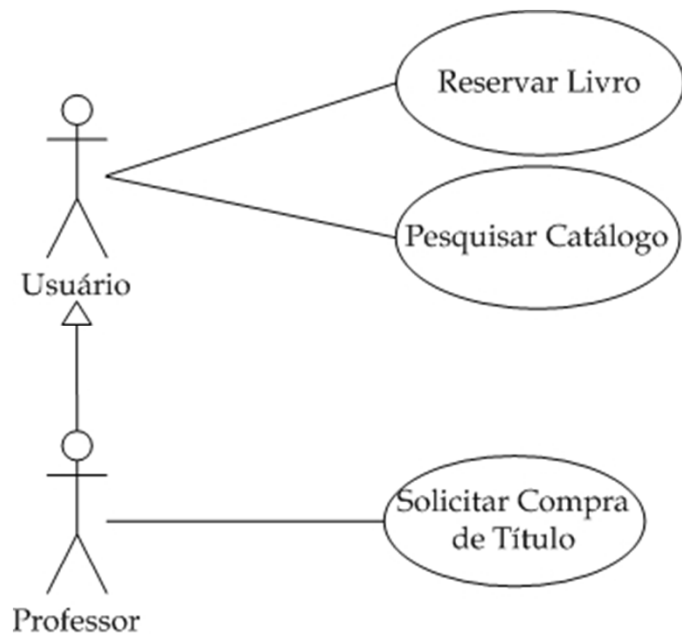


- Referência no texto do caso de uso inclusor:
Include(Fornecer Identificação)

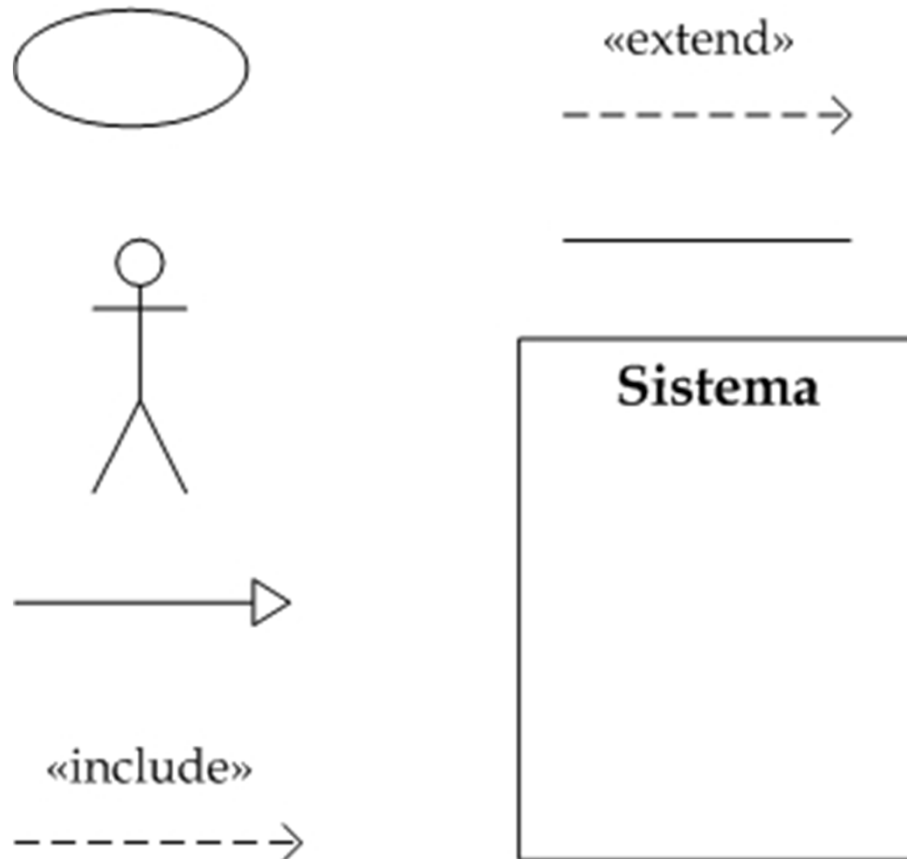
Extensão (extend)

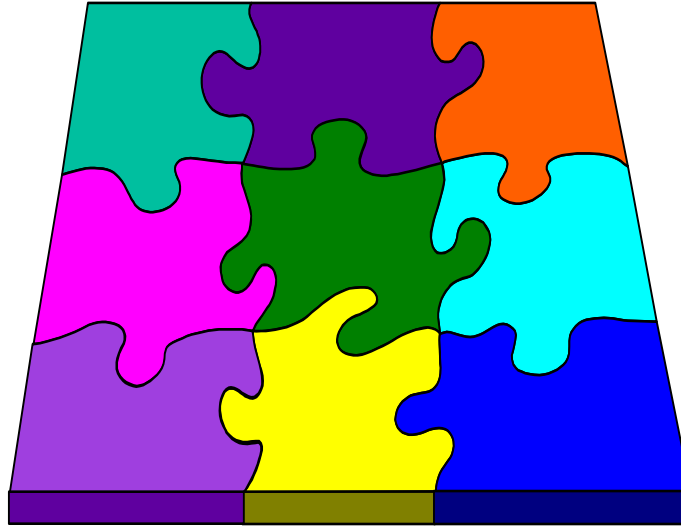


Generalização



Resumo da Notação





4.3 Identificação dos elementos do MCU

Identificação dos elementos do MCU

- Atores e os casos de uso são identificados a partir de informações coletadas no levantamento de requisitos.
 - Durante esta fase, analistas devem identificar as atividades do negócio relevantes ao sistema a ser construído.
- Não há uma regra geral que indique quantos casos de uso e atores são necessários para descrever um sistema.
 - A quantidade de casos de uso e atores depende da complexidade do sistema.
- Note também que as identificações de atores e de casos de uso são atividades que se intercalam.

Identificação de atores



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

Identificação de atores

- Há algumas perguntas úteis cujas respostas potencialmente identificam atores.
 - Que órgãos, empresas ou pessoas (cargos) irão utilizar o sistema?
 - Que outros sistemas irão se comunicar com o sistema?
 - Alguém deve ser informado de alguma ocorrência no sistema?
 - Quem está interessado em um certo requisito funcional do sistema?

Identificação de Casos de Uso

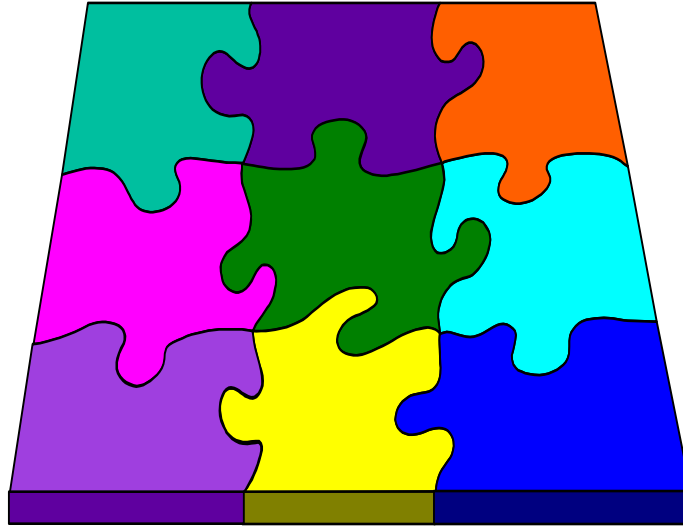
- A partir da lista (inicial) de atores, deve-se passar à identificação dos casos de uso.
- Nessa identificação, pode-se distinguir entre dois tipos de casos de uso
 - Primário: representa os *objetivos* dos atores.
 - Secundário: aquele que não traz benefício direto para os atores, mas que é necessário para que sistema funcione adequadamente.

Casos de Uso Primários

- Perguntas úteis:
 - Quais são as necessidades e objetivos de cada ator em relação ao sistema?
 - Que informações o sistema deve produzir?
 - O sistema deve realizar alguma ação que ocorre regularmente no tempo?
 - Para cada requisito funcional, existe um (ou mais) caso(s) de uso para atendê-lo?
- Outras técnicas de identificação:
 - *Caso de uso “oposto”*
 - *Caso de uso que precede/sucedee a outro caso de uso*
 - *Caso de uso temporal*
 - *Caso de uso relacionado a uma condição interna*

Casos de Uso Secundários

- Estes se encaixam nas seguintes categorias:
 - Manutenção de cadastros;
 - Manutenção de usuários;
 - Gerenciamento de acesso;
 - Manutenção de informações provenientes de outros sistemas.
- Obs: casos de uso secundários, são menos importantes que os casos de uso primários.
 - O sistema de software não existe para cadastrar informações, nem tampouco para gerenciar os usuários.
 - O objetivo principal de um sistema é agregar **valor** ao ambiente no qual ele está implantado.



4.4 Construção do MCU

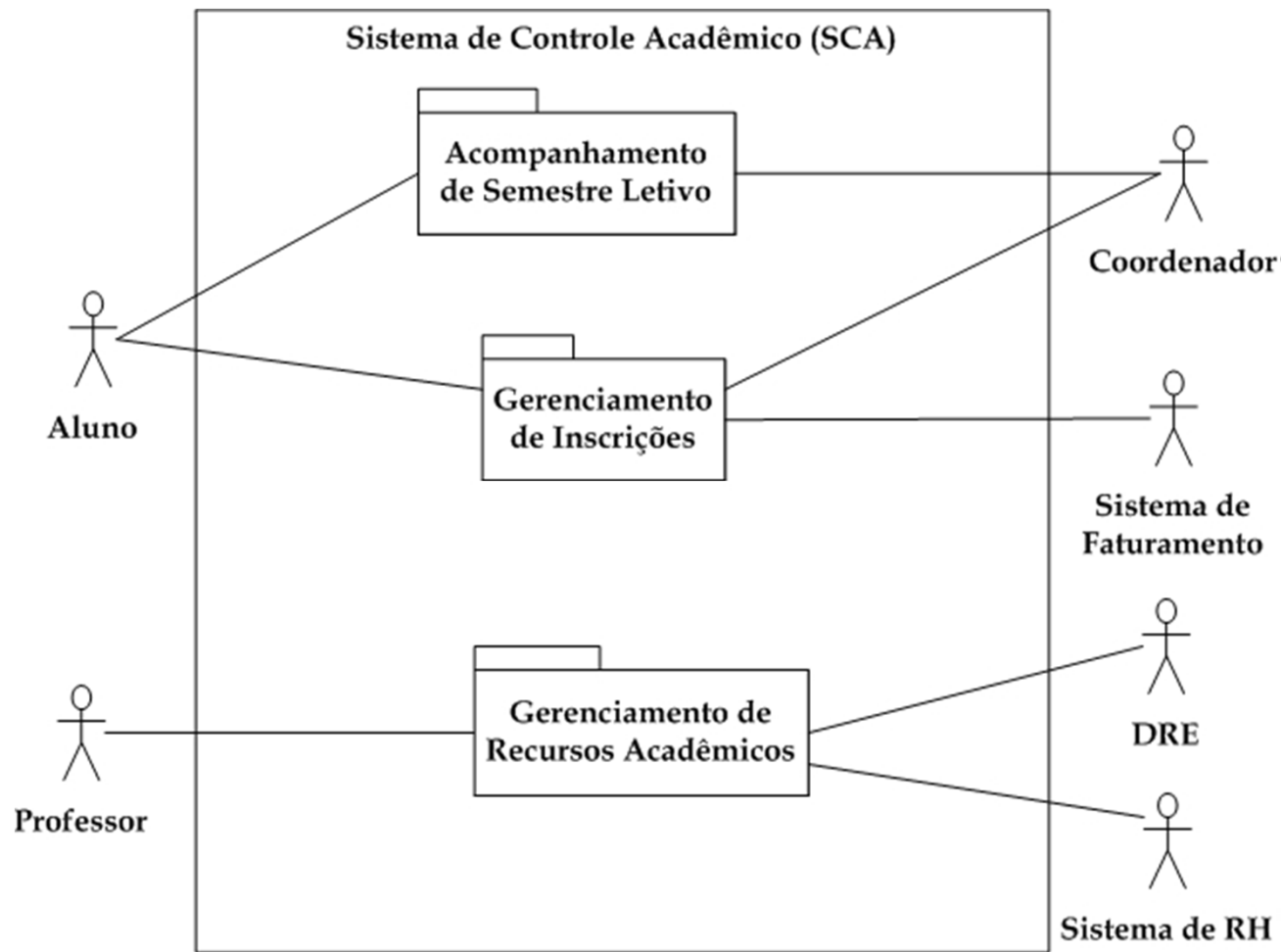
Construção do DCU

- Os diagramas de casos de uso devem servir para dar suporte à parte textual do modelo, fornecendo uma visão de alto nível.
- Quanto mais fácil for a leitura do diagrama representando casos de uso, melhor.
- Se o sistema sendo modelado não for tão complexo, pode ser criado um único DCU.
- É útil e recomendada a utilização do retângulo de fronteira para delimitar e separar visualmente casos de uso e atores.

Construção do DCU (cont.)

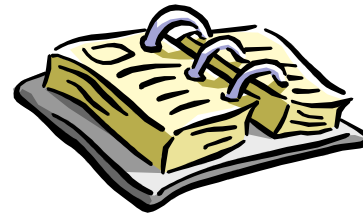
- Em sistemas complexos, representar todos os casos de uso do sistema em um único DCU talvez o torne um tanto ilegível.
- Alternativa: criar vários diagramas (de acordo com as necessidades de visualização) e agrupá-los em **pacotes**.
 - Todos os casos de uso para um ator;
 - Todos os casos de uso a serem implementados em um ciclo de desenvolvimento.
 - Todos os casos de uso de uma área (departamento, seção) específica da empresa.

Construção do DCU (cont.)



Documentação dos atores

- Uma breve descrição para cada ator deve ser adicionada ao MCU.
- O nome de um ator deve lembrar o papel desempenhado pelo mesmo.
- Exemplo
 - “**Aluno: representa pessoas que fazem um curso dentro da universidade.**”



Documentação dos casos de uso



- Infelizmente, a UML não define um padrão para descrição textual dos casos de uso de um sistema.
- Por conta disso, há diversos estilos de descrição possíveis (numerada, livre, tabular, etc).
- É necessário, no entanto que a equipe de desenvolvimento padronize o seu estilo de descrição.
- Algumas seções normalmente encontradas:
 - Sumário
 - Atores
 - Fluxo principal
 - Fluxos alternativos
 - Referências cruzadas (para requisitos não funcionais)

Documentação dos casos de uso

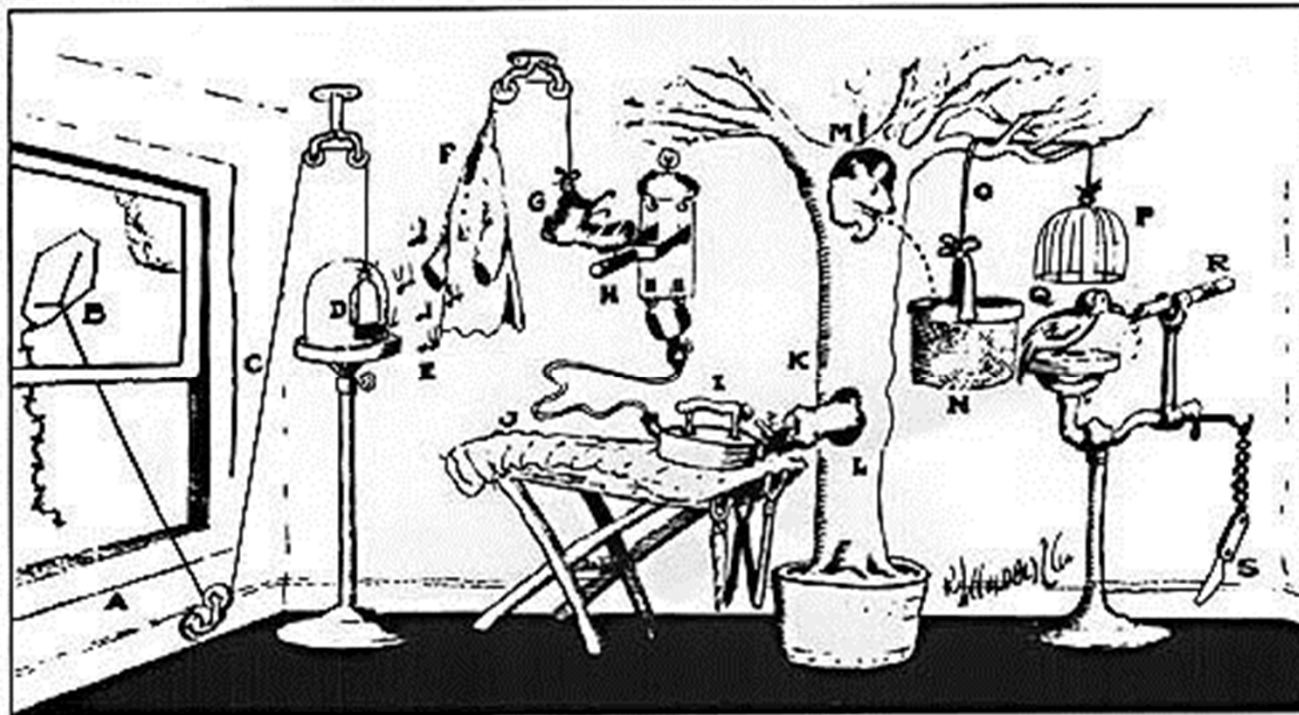
- Nome
- Descrição
- Identificador
- Importância
- Sumário
- Ator Primário
- Atores Secundários
- Pré-condições
- Fluxo Principal
- Fluxos Alternativos
- Fluxos de Exceção
- Pós-condições
- Regras do Negócio
- Histórico
- Notas de Implementação

Documentação dos casos de uso

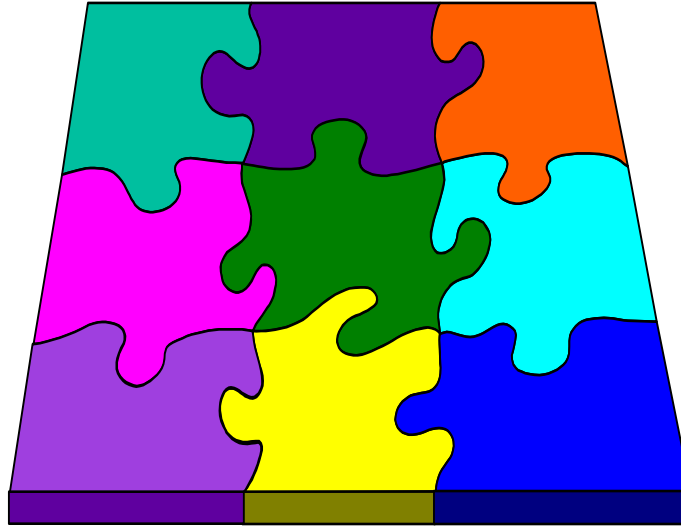
- Algumas boas práticas na documentação de casos de uso.
 - Comece o nome do caso de uso com um verbo no infinitivo (para indicar um processo ou ação).
 - Tente descrever os passos de caso de sempre na forma sujeito + predicado. Ou seja, deixe explícito quem é o agente da ação.
 - Não descreva **como** o sistema realiza internamente um passo de um caso de uso.
 - "You apply use cases to capture the intended behavior of the system [...], without having to specify how that behavior is implemented. (Booch)
 - Tente dar nomes a casos de uso seguindo perspectiva do ator primário. Foque no **objetivo** desse ator. Exemplos: Registrar Pedido, Abrir Ordem de Produção, Manter Referência, Alugar Filme, etc.
 - Tente manter a descrição de cada caso de uso no nível mais simples possível...

Documentação dos casos de uso

- ...repetindo: tente manter a descrição de cada caso de uso no nível mais simples possível!



Pencil Sharpener RUBE GOLDBERG (tm) RGI 038



4.5 Documentação suplementar ao MCU

Documentação Associada

- O modelo de casos de uso força o desenvolvedor a pensar em como os agentes externos interagem com o sistema.
- No entanto, este modelo corresponde somente aos requisitos funcionais.
- Outros tipos de requisitos (desempenho, interface, segurança, regras do negócio, etc.) também devem ser identificados e modelados.
- Esses outros requisitos fazem parte da documentação associada ao MCU.
- Dois itens importantes dessa documentação associada são o *modelo de regras do negócio* e os *requisitos de desempenho*.

Regras do Negócio

- São políticas, condições ou restrições que devem ser consideradas na execução dos processos de uma organização.
 - Descrevem a maneira pela qual a organização funciona.
- Estas regras são identificadas e documentadas no chamado *modelo de regras do negócio* (MRN).
 - A descrição do modelo de regras do negócio pode ser feita utilizando-se texto informal, ou através de alguma forma de estruturação.
- Regras do negócio normalmente influenciam o comportamento de determinados casos de uso.
 - Quando isso ocorre, os identificadores das regras do negócio devem ser adicionados à descrição dos casos de uso em questão.
 - Uso da seção “regras do negócio” da descrição do caso de uso.

Exemplos de Regras do Negócio

- O valor total de um pedido é igual à soma dos totais dos itens do pedido acrescido de 10% de taxa de entrega.
- Um professor só pode estar lecionando disciplinas para as quais esteja habilitado.
- Um cliente de uma das agências do banco não pode retirar mais do que R\$ 1.000 por dia de sua conta. Após as 18:00h, esse limite cai para R\$ 100,00.
- Os pedidos para um cliente não especial devem ser pagos antecipadamente.

Regras do Negócio

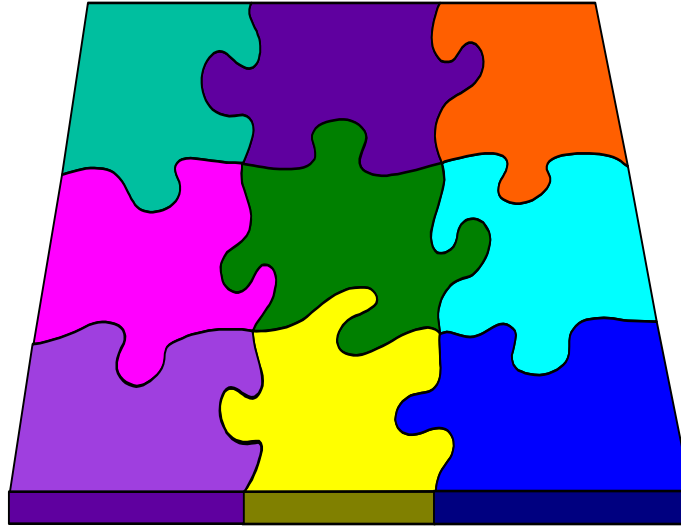
- Possível formato para documentação de uma regra de negócio no MRN.

| | |
|-----------|--|
| Nome | Quantidade de inscrições possíveis (RN01) |
| Descrição | Um aluno não pode ser inscrever em mais de seis disciplinas por semestre letivo. |
| Fonte | Coordenador da escola de informática |
| Histórico | Data de identificação: 12/07/2002 |

Requisitos de desempenho

- Conexão de casos de uso a requisitos de desempenho.

| Identificador do caso de uso | Frequência da utilização | Tempo máximo esperado | ... |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----|
| CSU01 | 5/mês | Interativo | ... |
| CSU02 | 15/dia | 1 segundo | ... |
| CSU03 | 60/dia | Interativo | ... |
| CSU04 | 180/dia | 3 segundos | ... |
| CSU05 | 600/mês | 10 segundos | ... |
| CSU07 | 500/dia durante 10 dias seguidos. | 10 segundos | ... |



4.6 O MCU em um processo de desenvolvimento iterativo e incremental

Casos de uso e outras atividades

- Validação
 - Clientes e usuários devem entender o modelo (**validação**) e usá-lo para comunicar suas necessidades de forma consistente e não redundante.
- Planejamento e gerenciamento do projeto
 - Uma ferramenta fundamental para o gerente de um projeto no planejamento e controle de um processo de desenvolvimento incremental e iterativo
- Testes do sistema
 - Os casos de uso e seus cenários oferecem *casos de teste*.

Casos de uso e outras atividades (cont)

- Documentação do sistema para os usuários
 - manuais e guias do usuário podem ser construídos com base nos casos de uso.
- Realização de uma iteração
 - Os casos de uso podem se **alocados** entre os membros de equipe de desenvolvimento
- Essa estratégia de utilizar o MCU como ponto de partida para outras atividades é denominada **Desenvolvimento Dirigido por Casos de Uso**
 - **Use Case Driven Development**

MCU no processo de desenvolvimento

- Casos de uso formam uma base natural através da qual podem-se realizar as iterações do desenvolvimento.
- Um grupo de casos é alocado a cada iteração.
- Em cada iteração, o grupo de casos de uso é detalhado e desenvolvido.
- O processo continua até que todos os casos de uso tenham sido desenvolvidos e o sistema esteja completamente construído.
- A descrição expandida de um caso de uso pode ser deixada para a iteração na qual este deve ser implementado.
 - evita perda de tempo inicial no detalhamento.
 - estratégia mais adaptável aos requisitos voláteis.

MCU no processo de desenvolvimento

- Cantor propõe uma classificação em função do risco de desenvolvimento e das prioridades estabelecidas pelo usuário.
 - 1) Risco alto e prioridade alta
 - 2) Risco alto e prioridade baixa
 - 3) Risco baixo e prioridade alta
 - 4) Risco baixo e prioridade baixa
- Considerando-se essa categorização, devemos considerar os casos de uso mais importantes e mais arriscados primeiramente.
 - Atacar o risco maior mais cedo...