



USP - Universidade
de São Paulo



IME - Instituto de
Matemática e Estatística

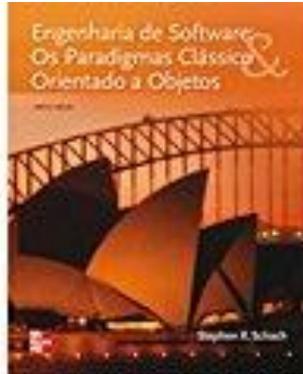
MAC0332
Engenharia de Software

Levantamento de Requisitos

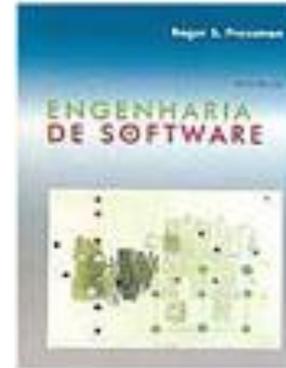
Marco Aurélio Gerosa
gerosa@ime.usp.br



Referências



Schach, Cap 10



Pressman, Cap 07

- Experiência pessoal e outras fontes



Requisito?

- Dic. Aurélio:
 - 1. Que se requisitou ou requereu.
 - 2. Condição necessária para a obtenção de certo objetivo, ou para o preenchimento de certo fim; quesito.
 - 3. Exigência legal necessária para certos efeitos; quesito.
- Qual a importância de fazer o levantamento de requisitos?

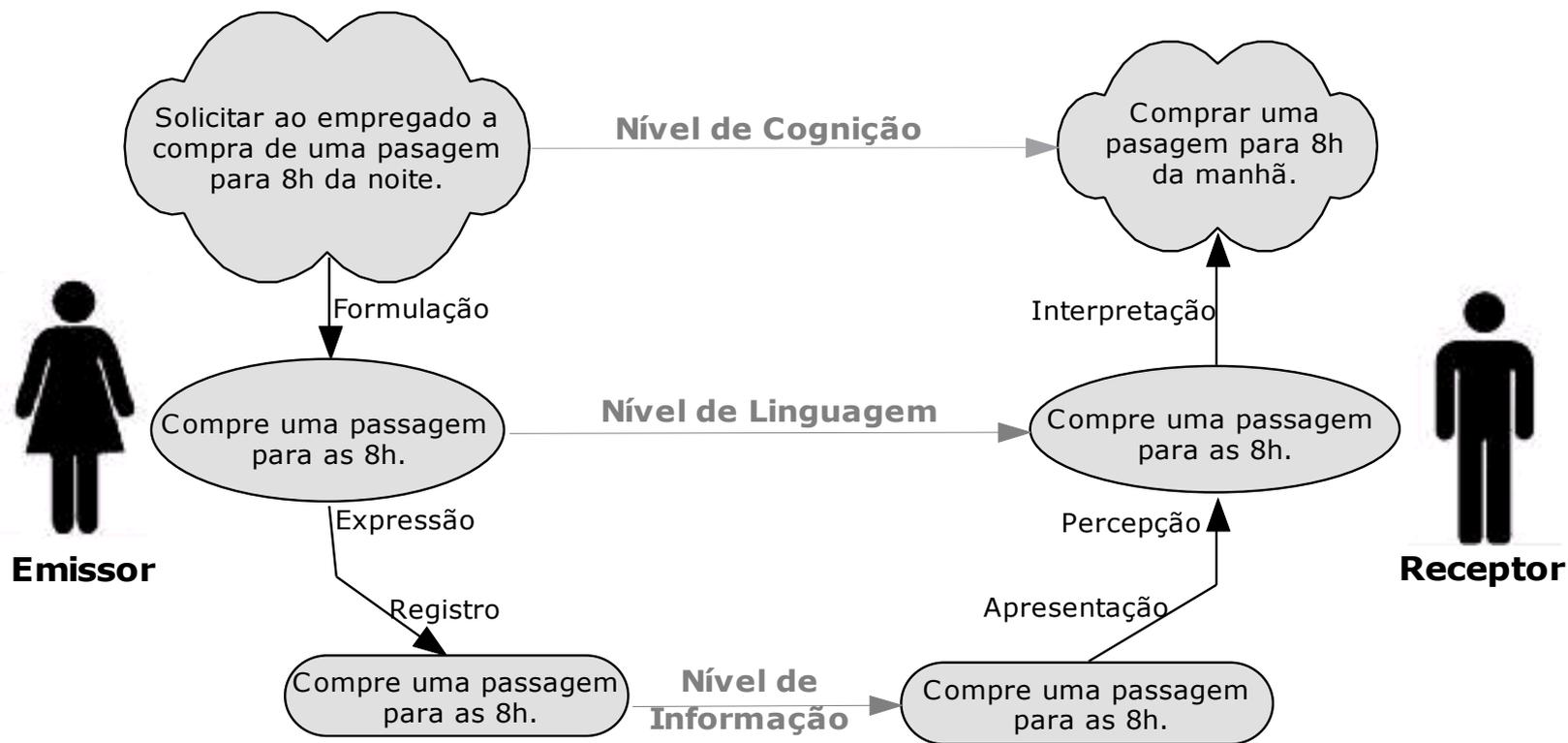


Requisito de software

- *Requisito de software* expressa as necessidades e as características que um determinado software deve atender.
- Registro de requisitos – comunicação e planejamento
- Definição do escopo do sistema (*system boundary*)
- Problemas de requisitos mal definidos
- Requisitos no contexto de um ciclo iterativo
- Importância do feedback
- O que o cliente precisa x o que ele quer
- Levantamento de requisitos e paradigmas: existe levantamento de requisitos orientado a objetos?



Falha de comunicação





Etapas do levantamento de requisitos

- 1. Entendimento do campo de aplicação
- 2. Modelagem do contexto do sistema
 - Mini-mundo
 - Modelagem dos processos de negócio
 - Objetivos gerais e específicos
- 3. Levantamento de necessidades
- 4. Análise de necessidades
- 5. Avaliação (testes)



1. Entendimento do campo de aplicação

- É importante usar a terminologia correta ao se comunicar com clientes e usuários
- Emprego de palavras inapropriadas pode levar a desentendimento.
 - Ex: Viga, trave, braçadeira e escora querem dizer coisas diferentes para a Engenharia Civil.
- Criação de um **glossário** com uma lista de termos técnicos utilizados na área em questão
- Criação de um mapa conceitual



2. Modelagem do contexto do sistema

- Entrevistas
- Seminários de requisitos
- Reuniões informais
- Questionários
- Formulários utilizados na empresa
- Procedimentos operacionais e descrição de tarefas
- Sistemas de software existente
- Material promocional
- Observação direta
 - Câmeras de vídeo



Sobre entrevista

- Perguntas abertas x perguntas fechadas
- Entrevista estruturada x entrevista livre
- O entrevistador não pode ter uma opinião formada sobre as necessidades do cliente e conduzir a entrevista para tal entendimento.
- Registrar os resultados da entrevista
- Entrevista x questionário – comunicação síncrona (fluidez e interação) x comunicação assíncrona (reflexão)



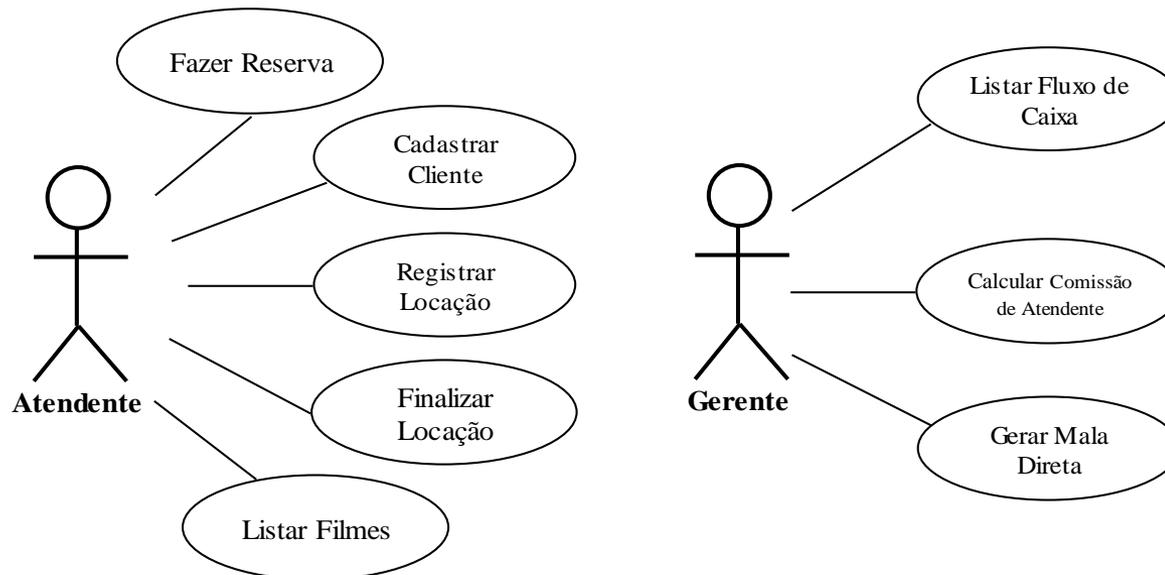
Exemplo

- Analista de Sistemas: O que o sr. espera desta sistema?
- Cliente:
 - Bom, eu tenho uma empresa de distribuição de alimentos. Gostaria que os PVs fossem interligados, de forma que um vendedor possa consultar a disponibilidade e preço dos produtos. Ao efetuar a venda, o estoque deve ser automaticamente atualizado e o setor de entrega deve ser acionado. Dependendo do tipo de cliente, o sistema deve automaticamente conceder descontos.
 - No final do mês, gostaria de relatórios sobre os vendedores que mais venderam, produtos mais vendidos, melhores e piores clientes, entre outros.
 - Quanto este sistema vai me custar e quanto tempo você vai levar para fazê-lo? Estou precisando dele o mais rápido possível.



Casos de uso

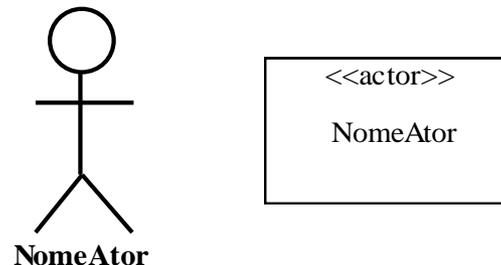
- Narrativas que mostram como usar o sistema para atingir determinados objetivos.
- A idéia de usar casos de uso para descrever requisitos foi introduzida por Ivar Jacobson, um dos criadores da UML, em 1986.
- Para definir quais são os casos de uso deve-se identificar o que os usuários fazem (ou precisam fazer) com o sistema.





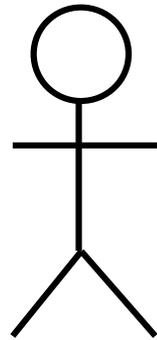
Identificando atores

- **Ator** – Um papel de usuário, um outro sistema ou uma organização externa que interage com o sistema, solicitando, enviando ou recebendo informações.
- Ator x usuário
- Para identificar os atores faça perguntas do tipo: Quem dispara os casos de uso? Quem fornece, altera e exclui informações? Quem recebe informações do sistema? Quem é interessado em um certo requisito? Quem irá utilizar o sistema? O sistema usa recursos externos? Alguém usa o sistema de diferentes formas? O sistema interage com outro já existente? Que papel fulano irá representar no sistema?

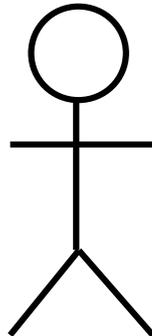




Exemplo



Cliente



Vendedor

<< actor >>
**Sistema de
Autenticação
de Crédito**

<< actor >>
**Sensor de
Temperatura**

- Identifique atores para os seguintes sistemas:
 - Sistema de automação de restaurante.
 - Sistema de automação de uma universidade.
 - Sistema de automação de um banco.
 - Sistema de automação de um supermercado.

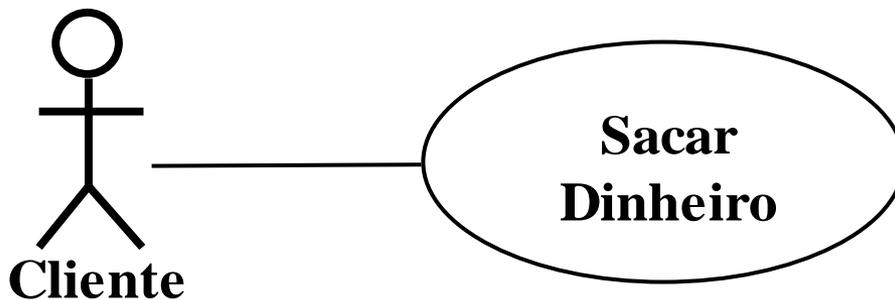


Identificando casos de uso

- Quais são os eventos para os quais o sistema deve reagir?
- Quais são as responsabilidades de cada ator?
- Quais são as ações dos atores para as quais o sistema deve dar suporte?
- A descoberta de casos de uso refina a lista de atores e vice-versa
- Decisão de análise: qual a granularidade de um caso de uso?



Diagrama de casos de uso



- Identifique casos de usos para os seguintes sistemas e represente-os em diagramas:
 - Sistema de automação de restaurante.
 - Sistema de automação de uma universidade.
 - Sistema de automação de um banco.
 - Sistema de automação de um supermercado.
 - Sistema de uma pizzaria



Exemplos

- O sistema de automação residencial XPTO funciona da seguinte maneira: os moradores acessam o sistema via Internet e monitoram luzes acesas e o alarme residencial. Há sensores que monitoram as portas e janelas. Se uma delas for aberta com o alarme ligado, a sirene é disparada e o sistema envia um alerta para o sistema da polícia. Para desligar o alarme, o morador digita sua senha no painel que fica ao lado da porta. Há funções que somente o chefe da família pode acessar.
- A clínica médica DorNasCostas funciona da seguinte maneira: a secretária, ao receber as ligações telefônicas, usa o sistema para agendar os pacientes aos médicos da clínica. No início do dia, a secretária imprime a agenda daquele dia e entrega ao médico correspondente. O paciente acessa o website da clínica e, com seu CPF consulta seus horários agendados e, caso deseje, cancela o compromisso, desde de que com 48h de antecedência.
- O sistema de automação da loja Tatumopé funciona da seguinte maneira: todos os vendedores podem executar os casos de uso A e B. Porém, vendedores de vestuário feminino podem executar o caso de uso C e vendedores de vestuário masculino podem executar o caso de uso D. Os gerentes podem executar todos os casos de uso anteriores e mais os casos de uso E e F.



Descrevendo os casos de uso

- Resumido – descreve sucintamente o caso de uso em um único parágrafo, atendo-se às questões principais. Exemplo:
 - Caso de Uso: Efetuar aluguel de fita. Após o cliente entregar as fitas desejadas, o operador localiza o cadastro do cliente. O operador passa cada fita no leitor de código de barras. O sistema exibe o detalhe de cada fita lida e o total parcial de fitas. O operador informa a conclusão da operação, verifica os dados e confirma a locação. O sistema imprime um recibo e atualiza o cadastro de fitas disponíveis. O cliente recebe suas fitas e o recibo.
- Informal – É feito um registro informal em vários parágrafos de forma a cobrir os sucessos e as falhas das ações. Exemplo:
 - Caso de Uso: Finalizar Locação
 - Cenário principal: O cliente se identifica e entrega ao operador as fitas a serem devolvidas. O operador registra as fitas no sistema, que calcula o valor a ser pago. O cliente pode pagar com dinheiro, cheque ou cartão de crédito.
 - Cenários alternativos: Se ocorrer falha de comunicação com a operadora de cartão e o cliente não possuir dinheiro ou cheque para pagar, o valor é deixado como pendência e é acrescentado no próximo pagamento do cliente. Se uma das fitas estiver danificada, o valor da multa é acrescentado ao pagamento.
- Completo – descreve em detalhes o caso de uso e suas informações adicionais.



Descrição completa

Caso de Uso: Finalizar Locação

Ator: Operador

Descrição: O operador finaliza a locação de um cliente.

Pré-Condições: O operador já está logado no sistema.

Pós-Condições: O aluguel é finalizado e o pagamento é registrado.

Fluxo Principal:

1. O operador informa dados para pesquisar cliente (código, nome, cpf ou telefone).
2. O sistema localiza os clientes que correspondem à busca feita e exibe o resultado.
3. O operador seleciona o cliente desejado.
4. O sistema recupera as locações em aberto para o cliente.
5. O operador seleciona a locação desejada.
6. O sistema exibe os dados da locação.
7. O operador seleciona as fitas que estão sendo devolvidas.
8. O sistema registra a devolução e calcula o valor a pagar.
9. O operador informa o método de pagamento.
 - 9a. Pagamento com dinheiro.
 - O operador informa o valor pago.
 - O sistema calcula o troco.



Descrição completa (parte II)

9b. Pagamento com cheque.

O operador informa os dados do cheque.

O sistema faz uma consulta on-line ao sistema do SPC (Serviço de Proteção ao Crédito).

9c. Pagamento com cartão de crédito.

O operador informa os dados do cartão.

O sistema autoriza o débito de forma on-line com o sistema da operadora do cartão.

O sistema emite o recibo.



Descrição completa (Parte III)

Fluxos Alternativos:

*a. A qualquer momento, o operador cancela a operação.

O sistema solicita a confirmação do cancelamento.

O operador confirma o cancelamento.

O sistema cancela todas as operações feitas até o momento.

2a. Nenhum cliente é localizado.

O sistema emite uma notificação e o caso de uso é reiniciado.

9b. O cliente está com problemas no SPC.

O sistema emite uma notificação e volta para o passo 9.

9c. Problemas com a autorização

1a. Problemas de comunicação

1. O sistema informa ao operador como realizar a autorização por telefone ou manualmente.

2a. Autorização negada

1. O sistema informa ao operador como realizar a autorização por telefone ou manualmente.

10a. Falha na impressão do recibo.

O sistema instrui o operador a fazer um recibo em papel.

O operador informa o número de série do recibo.



Variante de 2 colunas

1. O operador informa dados para pesquisar cliente (código, nome, cpf ou telefone).
2. O sistema localiza os clientes que correspondem à busca feita e exibe o resultado.
3. O operador seleciona o cliente desejado.
4. O sistema recupera as locações em aberto para o cliente.
5. O operador seleciona a locação desejada.
6. O sistema exibe os dados da locação.



Estilo de escrita do caso de uso

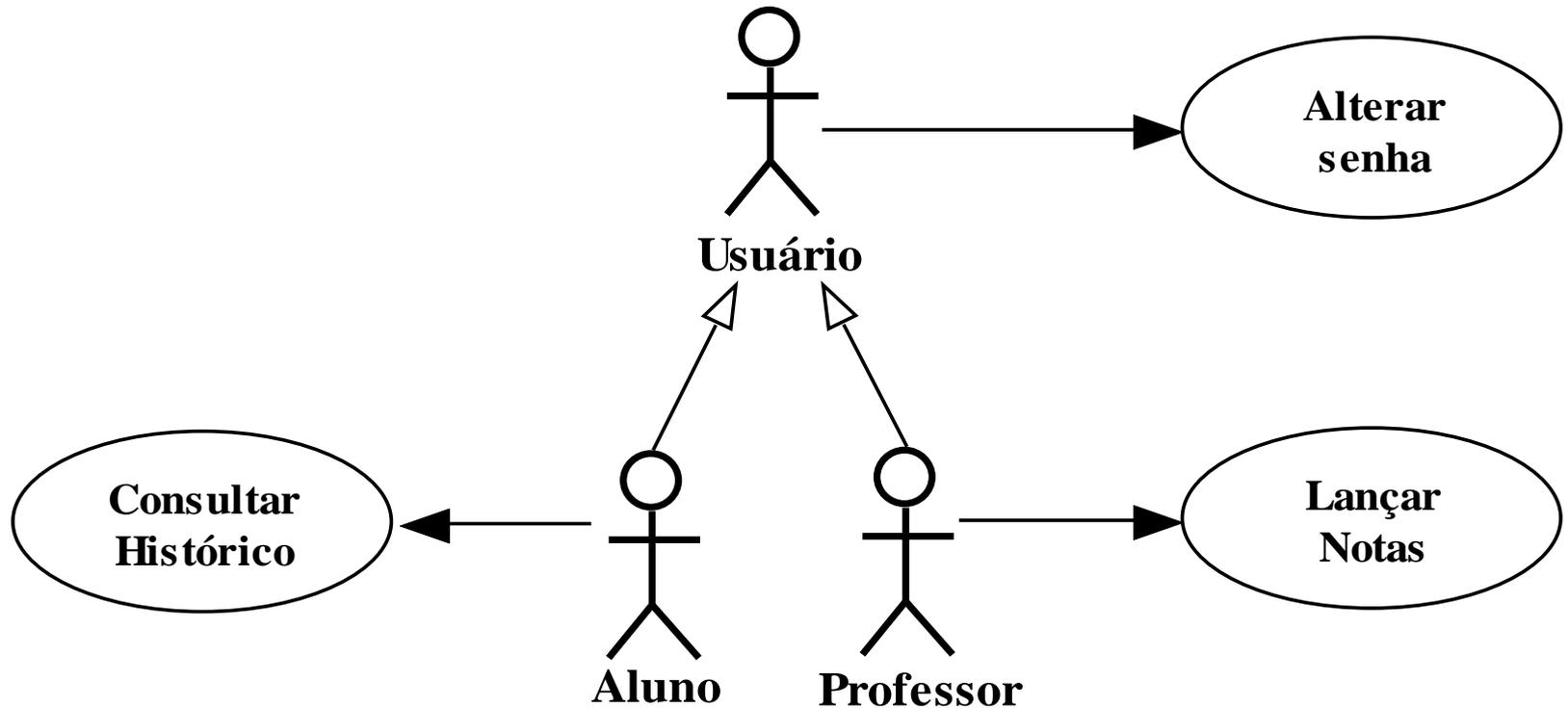
- É recomendado elaborar o caso de uso sem descrever o funcionamento interno do sistema e questões de projeto.

Não	Sim
O sistema grava os dados do produto no banco de dados. O sistema faz um INSERT na tabela Produto.	O sistema registra o produto. O sistema armazena os dados do produto.
O usuário clica no botão correspondente à forma de pagamento.	O usuário seleciona a forma de pagamento.
O usuário digita o nome do produto. O usuário clica no produto desejado. O usuário abre uma janela auxiliar e escolhe um na listbox de produtos.	O usuário informa o produto.

- se algumas questões já foram previamente discutidas e definidas pelo cliente, elas podem ser registradas na descrição do caso de uso.



Herança entre atores



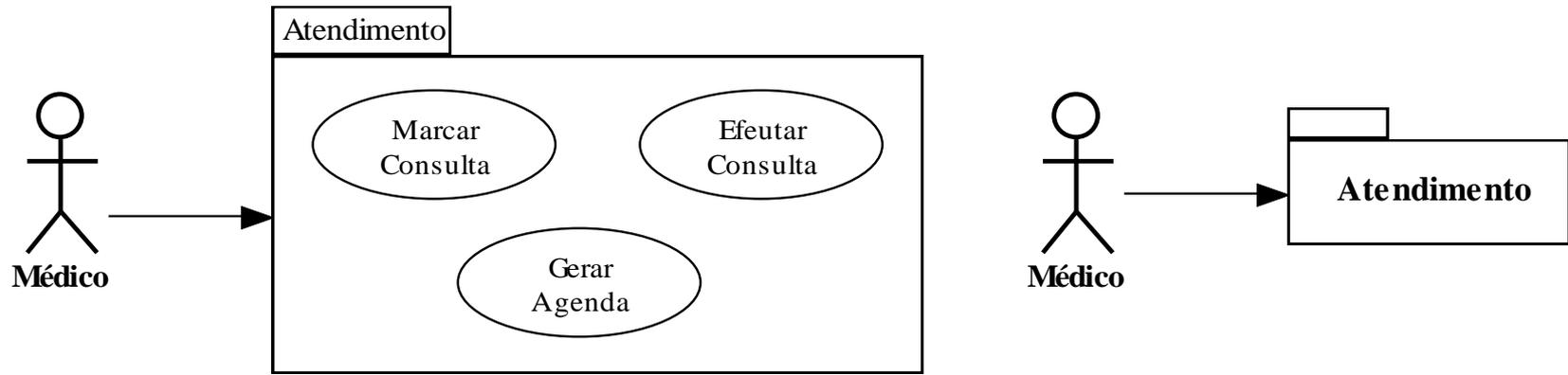


Relacionamento entre casos de uso

- Includes - obrigatório
- Extends - opcional



Agrupamento de casos de uso





Tipos de requisitos

- Requisitos funcionais
- Requisitos não-funcionais
 - confiabilidade, corretude, manutenabilidade, performance, interoperabilidade, eficiência, usabilidade, legibilidade, reusabilidade, compatibilidade, portabilidade, segurança, etc.
 - Custo de desenvolvimento e incompatibilidades
 - Tipo de Aplicação onde é crucial?
 - Tipo de aplicação onde é dispensável?
 - Como obter no software?



Requisitos não-funcionais

- Qual o requisito não-funcional mais importante para cada um dos tipos de sistemas abaixo?
 - Sistema interativo
 - Sistema em lote
 - Sistema de tempo-real
 - Sistema Web
 - Sistema cliente-servidor
 - Sistema distribuído
 - Sistema bancário
 - Sistemas de missão crítica



Classificações de requisitos

- De acordo com o modelo FURPS+, os requisitos podem ser classificados em:
 - Funcionais – características e capacidades do sistema.
 - Usabilidade – fatores humanos, recursos de ajuda e documentação.
 - Confiabilidade – frequência de falhas, capacidade de recuperação e previsibilidade.
 - Desempenho – tempo de resposta, disponibilidade e uso de recursos.
 - Facilidade de suporte – facilidade de adaptação e de manutenção, internacionalização e configurabilidade.
 - Implementação – limitação de recursos, linguagens e ferramentas, hardware, etc.
 - Interface – restrições impostas pelas interfaces com sistemas externos.
 - Operações – gerenciamento do sistema no ambiente operacional.
 - Questões legais – licenças de uso, etc.



Feedback

- Como um analista sabe se ele entendeu corretamente os requisitos?
- Feedback explícito (verbal) x feedback implícito (observação)
- Uso de protótipo
 - Paper prototyping
- Cuidados com o uso de protótipos
 - Não dar uma expectativa errada para o cliente sobre o que já está pronto
 - Não desviar o foco da discussão para detalhes de interface
 - Uso de um protótipo ainda não é igual ao uso real do software
 - Não incorporar ao produto final o protótipo, que foi feito às pressas (caso contrário vira codificar-e-corriger) – é mais barato jogar fora do que tentar converter um protótipo (Brooks, 1975)
- Desenvolvimento do protótipo em outra linguagem para forçar o descarte
- Não precisa descartar quando o código é gerado por computador (como por exemplo, nos ambientes RAD)



Erros comuns

- Analista quer impor sua visão sobre o sistema
- Analista quer mudar a maneira do usuário trabalhar
- O cliente acha que automatizar um processo de negócio ineficiente ou problemático vai resolver seus problemas
- Analista desconsidera que a implantação de um novo software pode levar as pessoas a se sentirem ameaçadas ou sob pressão
 - Software pode alterar relações de poder
- Analista não percebe questões políticas envolvidas
- Requisitos mal definidos por falta de tempo para reuniões



Frases famosas

- ***“No mundo, há mercado para cinco computadores.”***
 - *Thomas Watson, presidente da IBM, em 1943.*
- ***“Por que alguém precisaria de mais de 640 KB de memória RAM?”***
 - *Bill Gates em uma entrevista para PC Magazine em 1981.*
- ***“Tudo o que podia ser inventado, já o foi.”***
 - *Charles H. Duell, Diretor do Departamento de Patentes dos Estados Unidos, 1899.*
- ***“Máquinas voadoras mais pesadas que o ar são impossíveis.”***
 - *Lord Kelvin, presidente da Real Sociedade Britânica em 1895*
- ***“Aviões são brinquedos interessantes, mas não têm valor militar.”***
 - *Marechal Ferdinand Foch também a respeito do avião*
- ***“Este ‘telefone’ tem inconvenientes demais para ser considerado seriamente como um meio de comunicação. O invento não tem valor para nós.”***
 - *Western Union sobre o telefone, apostando no telegrama, em 1876*
- ***”Essa caixa de música sem fio não tem nenhum valor comercial. Quem pagaria para ouvir uma mensagem enviada a ninguém em particular?”***
 - *Conselho diretor da David Sarnoff, sobre investimentos em rádio nos anos 20*
- ***“Não existe motivo para alguém em sã consciência querer um computador em casa”***
 - *Ken Olson, da Digital Equipment Corp. (DEC) em 1977*