

Gerência dos Requisitos



UFMA

Departamento de Informática
Engenharia de Requisitos

Prof^a.Dra. Simara Rocha

<http://www.deinf.ufma.br/~simara>

Referências: Notas de Aula do Prof. Dr. João Dallyson.

G. Kotonya e I. Sommerville, "Requirements Engineering: Processes and Techniques", John Wiley and Sons, 1998.

Sutcliffe, A., User-centred Requirements Engineering - Theory and Practice. Springer.

E. Hull, K. Jackson, J. Dick "Requirements Engineering", Springer-Verlag, 2004 .

Introdução



- Abrange as seguintes atividades:
 - Designar atributos para requisitos;
 - Definir visualizações de requisitos;
 - Priorizar e rastrear requisitos;
 - Determinar o versionamento de requisitos;
 - Gerenciar as mudanças de requisitos.

Gerenciamento dos Requisitos

- Requisitos estão sempre sendo modificados para sistemas complexos.
- Como o problema não pode ser inteiramente definido, os requisitos são necessariamente incompletos.
- Durante o processo de desenvolvimento, o entendimento dos stakeholders sobre o problema está em constante modificação, os requisitos devem então evoluir para refletir essas novas visões do problema.

Gerenciamento dos Requisitos

- Além disso, depois que o sistema estiver instalado, inevitavelmente surgirão novos requisitos
- É difícil para os usuários e os clientes do sistema prever que efeitos o novo sistema causará na organização.

Gerenciamento dos Requisitos

- Depois que os usuários finais se familiarizam com o sistema, novos requisitos surgem porque:
 - Comunidade de usuários diversificada tem diferentes prioridades e requisitos, muitas vezes conflitantes ou contraditórios. Requisitos finais → conciliação entre eles.
 - Pessoas que pagam pelo sistema são diferentes das que usam. Restrições organizacionais e orçamentárias, conflitantes com os requisitos dos usuários.
 - A empresa e o ambiente técnico do sistema se modificam → refletido no sistema (novo hardware, novas interfaces com outros sistemas, prioridades da empresa mudam, novas legislações).

Gerenciamento dos Requisitos

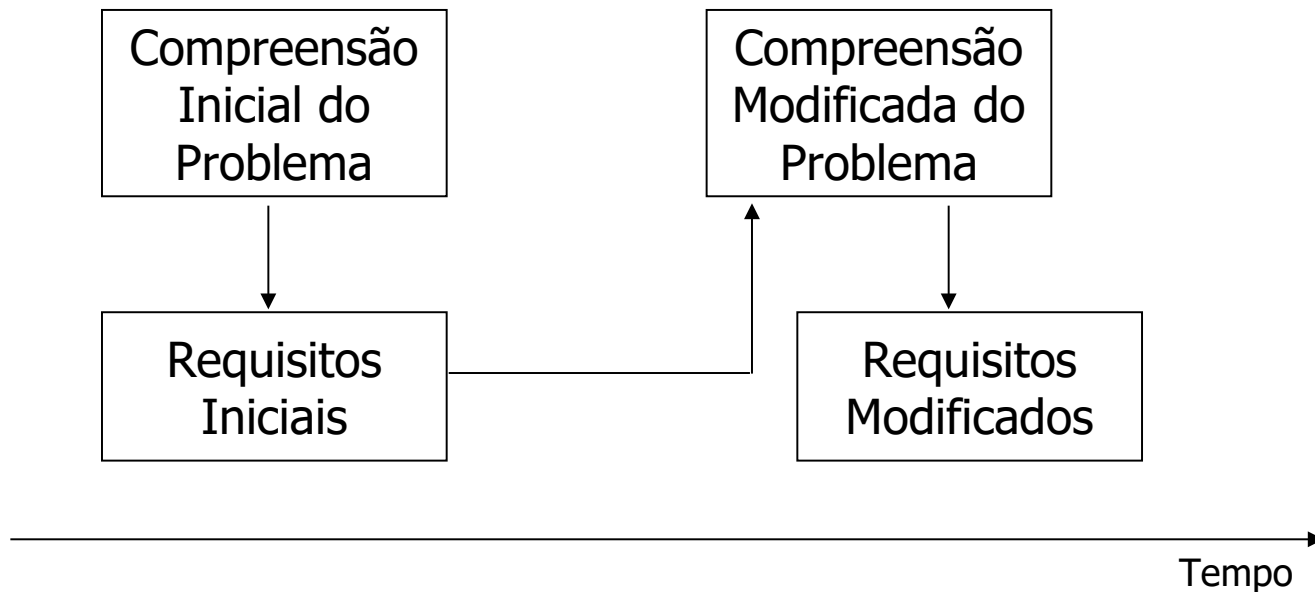
- É o processo de compreender e controlar as mudanças nos requisitos do sistema.
- É realizado em conjunto com outros processos da engenharia de requisitos.
- O planejamento se inicia junto com o levantamento inicial de requisitos.
- O gerenciamento deve começar assim que uma versão inicial do documento de requisitos estiver disponível.

Gerenciamento dos Requisitos

- A evolução dos requisitos, durante o processo de ER e após a entrada de um sistema em operação, é inevitável.
- À medida que a definição dos requisitos se desenvolve, uma compreensão maior das necessidades do usuário é obtida.
- Isso realimenta as informações do usuário que pode, então, propor uma mudança nos requisitos.

Gerenciamento dos Requisitos

- Evolução de requisitos



Gerenciamento dos Requisitos

- As principais preocupações do gerenciamento de requisitos são:
 - Gerenciar mudanças nos requisitos que foram concordados
 - Gerenciar o relacionamento entre requisitos
 - Gerenciar as dependências entre os documentos de requisitos e outros documentos produzidos no processo de engenharia de sistemas
- Requisitos não podem ser gerenciados efetivamente sem rastreamento de requisitos.
 - Um requisito é rastreável se você descobrir quem sugeriu o requisito, porque ele existe, quais os requisitos relacionados a ele e como o requisito está relacionado com outras informações tais como: projeto do sistema, implementações e documentação do usuário.

Designar Atributos para Requisitos

- Devem ser documentados ao longo do ciclo de vida
- Inclui:
 - Identificadores únicos,
 - nome,
 - autor,
 - fontes e
 - pessoa responsável.

Atributos para Requisitos

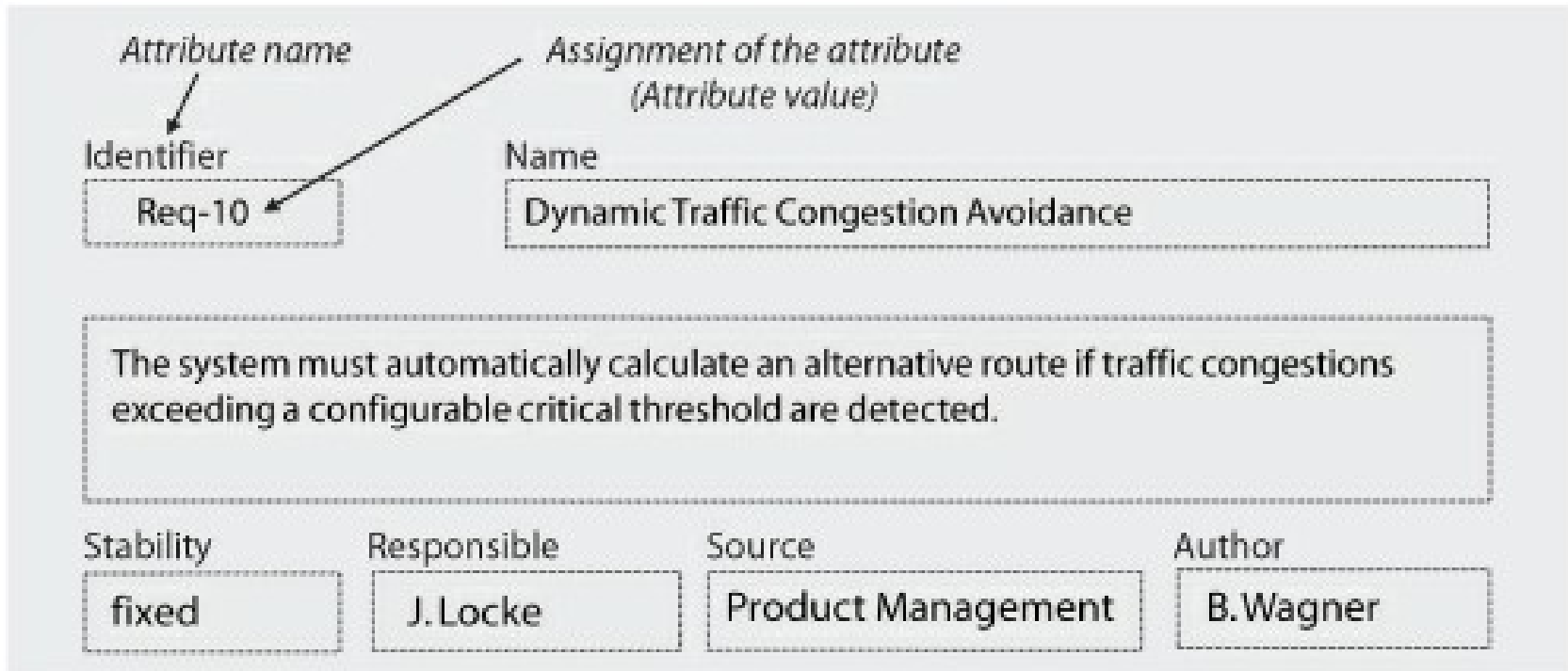
- Para gerenciar é necessário coletar informações sobre os requisitos da forma mais estruturada possível.
 - Pode ser definido em forma de tabela ou de modelo de informação.
- Tipos de Atributos:
 - Identificador, Nome, Descrição, Fonte, Estabilidade, Criticidade e Prioridade

Atributos para Requisitos

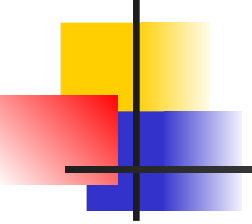
- Forma mais simples: Template
- Template para requisitos funcional pode ser diferente para um requisito de qualidade.
- Esquema de Atributos:
 - Conjunto de todos os atributos definidos para uma classe de requisitos.
 - São geralmente customizáveis de acordo com o projeto.

Atributos para Requisitos

- Exemplo:

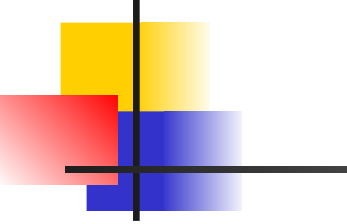


Tipos de Atributos de Requisitos



Tipo de Atributo	Significado
Identificador	Identificador curto e único para um requisito dentro do conjunto de todos os requisitos considerados.
Nome	Nome caracterizador e único.
Descrição	Descreve brevemente o conteúdo do requisito.
Versão	Versão atual do requisito.
Autor	Especifica o autor do requisito.
Fonte	Especifica a fonte ou as fontes do requisito.
Estabilidade	Especifica a estabilidade aproximada do requisito. A estabilidade é o número de mudanças que podem ser esperadas em relação ao requisito. Possíveis graus de estabilidade são: "fixa", "estabilizada" e "volátil".
Criticalidade	Uma estimativa da extensão de perdas e danos, bem como a probabilidade de sua ocorrência.
Prioridade	Especifica a prioridade do requisito com relação às propriedades de priorização selecionadas, por exemplo: "importância para aceitação pelo mercado", "ordem de implementação", "custo da oportunidade perdida em caso de não implementação".

Outros Atributos Importantes



Tipo de Atributo	Significado
Responsável	Especifica a pessoa, grupo de <i>stakeholders</i> , organização ou unidade organizacional responsável pelo conteúdo de um requisito.
Tipo de requisito	Especifica o tipo de requisito ("requisito funcional", "requisito de qualidade", "restrição") dependendo do esquema de classificação aplicado.
Status do conteúdo	Especifica o status atual do conteúdo do requisito (por exemplo, "ideia", "conceito", "conteúdo detalhado").
Status da validação	Especifica o status atual da validação (por exemplo, "não validado", "contém erro", "em processo de correção").
Status do acordo	Especifica o status atual da negociação de acordo (por exemplo, "não acordado", "acordado", "em conflito").
Esforço	Esforço estimado / efetivo para implementar o requisito.
Release	Designa a <i>release</i> na qual o requisito deverá ser implementado.
Obrigatoriedade legal	Especifica o grau de obrigatoriedade legal do requisito.
Referências cruzadas	Especifica os relacionamentos com outros requisitos (por exemplo, se a implementação do requisito requer a implementação anterior de outro requisito).
Informações gerais	Neste atributo, podem ser documentadas quaisquer informações consideradas relevantes (por exemplo, se a negociação desse requisito está agendada para a próxima reunião com os <i>stakeholders</i>).

Identificação de Requisitos

- É essencial para o gerenciamento de requisitos que cada requisitos tenha uma identificação única
- A abordagem mais comum é numerar os requisitos baseado no capítulo/seção do documento de requisitos
- Problemas:
 - Os números não podem ser atribuídos de forma não ambígua até o documento está completo;
 - Atribuir número capítulos/seção é uma classificação implícita do requisito. Isto pode levar os leitores do documento a pensarem que os relacionamentos mais importantes do requisito estão naquela seção.



Técnicas de Identificação de Requisitos

- Numeração dinâmica
 - Alguns sistemas de processamento de texto permitem a numeração automática de parágrafos e a inclusão de referências cruzadas. Ao reorganizar seu documento e adicionar novos requisitos, o sistema mantém controle de referência cruzada e automaticamente renumera seus requisitos dependendo do capítulo, seção e posição dentro da seção.
- Identificação do registro do banco de dados
 - Quando um requisito é identificado ele é registrado num banco de dados, sendo atribuído um identificador de registro do banco de dados. Este identificador do banco de dados é usado em todas referências subsequentes do requisito.
- Identificação simbólica
 - Os requisitos podem ser identificados através de um nome simbólico que está associado ao próprio requisito. Por exemplo, EFF-1, EFF-2, EFF-3 pode ser usados para requisitos relacionados com eficiência.

Armazenamento de Requisitos

- Os requisitos podem ser armazenados de forma a facilitar o acesso e relacionamento a outros requisitos do sistema.
- Possíveis técnicas de armazenamento
 - Em um ou mais arquivos de processadores de texto os requisitos são armazenados no documento de requisitos.
 - Um banco de dados especialmente projetado para requisitos

Documento de Processadores de Texto



■ Vantagens

- Os requisitos são todos armazenados em um mesmo lugar;
- Os requisitos podem ser acessados por qualquer pessoa com o tipo certo de processador de texto;
- Facilidade de produzir o documento final de requisitos.

■ Desvantagens

- Dependências de requisitos precisam ser externamente mantidas;
- As facilidades de busca são limitadas;
- Não é possível ligar os requisitos às propostas de mudança de requisitos;
- Não é possível ter um controle de versão de requisitos individuais;
- Não há navegação automática de um requisitos para outro.

Banco de Dados de Requisitos

- Cada requisito é representado como uma ou mais entidades de banco de dados;
- Uma linguagem de consulta de banco de dados é usada para acessar os requisitos;
- Vantagens
 - Facilidades de pesquisa e navegação;
 - Apoio para gerenciamento de mudanças e versão.
- Desvantagens
 - Os leitores podem não ter o software ou habilidade para acessar o banco de dados;
 - O link entre a base de dados e o documento de requisitos precisa ser mantido.

BD de Requisitos – Fatores de Escolha



- Os tipos de requisitos
 - Se houver necessidade de armazenar mais do que simples textos, um banco de dados com capacidades multimídia poderá ter que ser usado.
- O número de requisitos
 - Sistemas grande normalmente precisam de um banco de dados projetado para tratar de um grande volume de dados que ficam em um servidor de banco de dados especializado.
- Trabalho em grupo, distribuição do grupo e apoio computacional
 - Se os requisitos são desenvolvidos por um grupo distribuído de pessoas, talvez de diferentes organizações, você precisará de um banco de dados que provê acesso remoto de múltiplos lugares



Fatores de Escolha do Banco de dados

- Uso de ferramenta CASE
 - O banco de dados deverá ser o mesmo ou compatível com banco de dados de ferramenta CASE. Isto poderá ser problemático com algumas ferramentas CASE que usam banco de dados proprietários.
- Uso de banco de dados existentes
 - Se já existe em uso um banco de dados para apoio a engenharia de software, ele deve ser usado para gerenciamento de requisitos.

Visualizações de Requisitos

- Acesso aos requisitos de forma seletiva;
- Define múltiplas visualizações para um determinado papel (arquiteto, programador, gerente do projeto e o testador)

Visualização Seletiva da Base de Requisitos



É possível:

- Selecionar requisitos específicos
 - nem todos os requisitos estarão incluídos em uma visualização.
- Ocultar certos atributos de requisitos
 - nem todos os atributos de um requisito estarão incluídos em uma visualização.
- Combinar esses princípios de seleção de forma aleatória
 - somente um subconjunto de todos os requisitos disponíveis e somente um subconjunto de todos os atributos disponíveis estarão incluídos em uma visualização.

Ex: Visualização

Requirements Basis

Identifier	Name	Description	Author	Source	Responsible	Stability	Status	Content	Status Validation	X-Ref
Req-1	"Keyboard Input ..."	"The System ..."	J. Locke	PM	P. Wagner	fixed	concept		unvalidated	Req-3; Req-9
Req-2	"Voice Input ..."	"The System ..."	E. Kurt	PM	P. Wagner	established	concept		in validation	Req-5; Req-123
Req-3	"Reception of ..."	"The System ..."	H. Escher	Maintenance	P. Wagner	established	idea		unvalidated	Req-4; Req-1
Req-4	"Remote Diagn ..."	"The System ..."	M. Bom	Maintenance	M. Bom	volatile	idea		unvalidated	Req-47
Req-5	"Input of miscel ..."	"The System ..."	H. Miller	F. Goldstein	H. Miller	fixed	concept		in validation	Req-33
Req-6	"Accessing reco ..."	"The System ..."	J. Locke	F. Goldstein	M. Bom	fixed	detailed content		validated	Req-45; Req-11
Req-7	"Automatic ..."	"The System ..."	M. Bom	H. Licht	M. Bom	fixed	detailed content		in correction	Req-11
Req-8	"Display of ..."	"The System ..."	H. Miller	J. Locke	M. Bom	volatile	idea		unvalidated	Req-11
Req-9	"Input of miscel ..."	"The System ..."	J. Locke	J. Locke	P. Wagner	volatile	concept		in validation	Req-49
Req-10	"Dynamic ..."	"The System ..."	M. Bom	Customer	P. Wagner	established	detailed content		erroneous	Req-51; Req-9
Req-11	"Voice Control ..."	"The System ..."	H. Miller	Customer	P. Wagner	established	concept		validated	Req-7; Req-81; Req-6

1

Views

Identifier	Name	Description	Author
Req-2	"Voice Input ..."	"The System ..."	E. Kurt
Req-3	"Reception of ..."	"The System ..."	H. Escher
Req-10	"Dynamic ..."	"The System ..."	M. Bom
Req-11	"Voice Control ..."	"The System ..."	H. Miller

Selection: Requirements that "J. Locke" is responsible for and have a stability of "fixed."

Display: "Identifier", "Name", "Description", "Author"

Identifier	Stability	Author
Req-1	fixed	J. Locke

Selection: Requirements that are not validated and originate from the source "Product Management" (PM).

Display: "Identifier", "Name", "Author"

Identifier	Name	Description	Author	Source
Req-6	"Accessing reco ..."	"The System ..."	J. Locke	F. Goldstein
Req-7	"Automatic ..."	"The System ..."	M. Bom	H. Licht
Req-8	"Display of ..."	"The System ..."	H. Miller	J. Locke

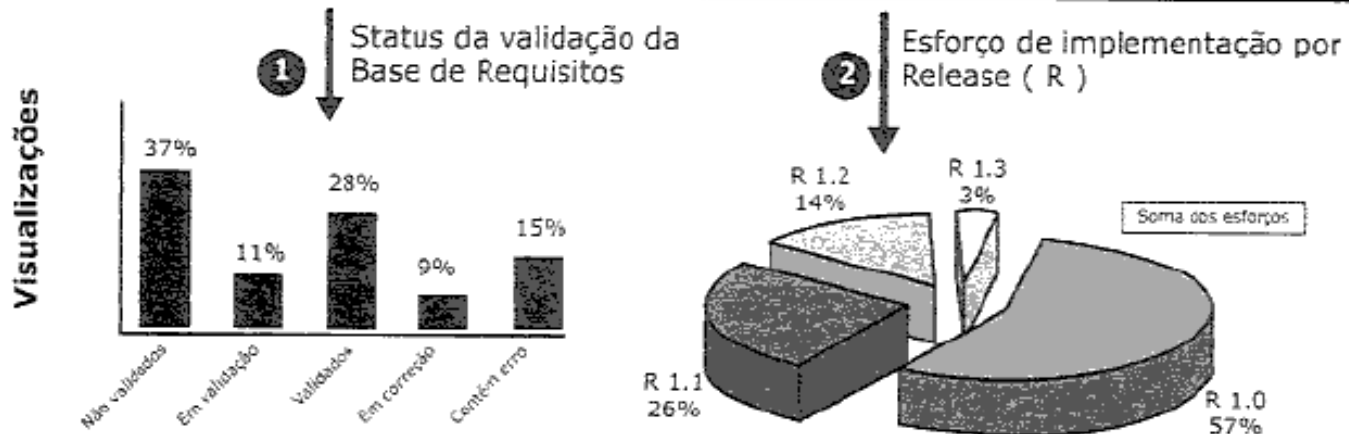
Selection: Requirements that have a cross reference to requirement R-11.

Display: "Identifier", "Author", "Source", "Responsible", "Stability"

Visualização Consolidada

Podem conter dados gerados ou consolidados que não estão imediatamente contidos nos requisitos

Identificador	Nome	Descrição	Autor	Fonte	Responsável	Estabilidade	Status da conteúdo	Status da validação	X-Ref
Req-1	"Entrada de teclado..."	"O sistema ..."	J.Locke	GP	P.Wagner	fixa	conceito	não validado	Req-3, Req-9
Req-2	"Entrada de voz ..."	"O sistema ..."	E. Kurt	GP	P.Wagner	estabelecida	conceito	em validação	Req-5, Req-123
Req-3	"Reconção de ..."	"O sistema ..."	H.Fischer	Manutenção	P.Wagner	estabelecida	idêa	não validado	Req-4, Req-1
Req-4	"diagnóstico remoto..."	"O sistema ..."	M.Born	Manutenção	M.Born	volátil	idêa	não validado	Req-47
Req-5	"Entrada de diversos ..."	"O sistema ..."	H.Miller	F.Goldstein	H.Meier	fixa	conceito	em validação	Req-33
Req-6	"Acessando gravadores ..."	"O sistema ..."	J.Locke	F.Goldstein	M.Born	fixa	conteúdo detalhado	validado	Req-45, Req-11
Req-7	"Automático ..."	"O sistema ..."	M.Born	H.LJCP	M.Born	fixa	conteúdo detalhado	em correção	Req-11
Req-8	"Exibição de ..."	"O sistema ..."	H.Miller	J.Locke	M.Born	volátil	idêa	não validado	Req-13
Req-9	"Entrada de diversos ..."	"O sistema ..."	J.Locke	J.Locke	P.Wagner	volátil	conceito	em validação	Req-49
Req-10	"Dinâmico ..."	"O sistema ..."	M.Born	Cliente	P.Wagner	estabelecida	conteúdo detalhado	contendo erro	Req-51, Req-9
Req-11	"Controle de voz ..."	"O sistema ..."	H.Miller	Cliente	P.Wagner	estabelecida	conceito	validado	Req-7, Req-81, Req-6



Priorização de Requisitos

- A priorização pode ser determinado por um ou mais atributos;
- Requisitos podem ser priorizados segundo a ordem de implementação
- Ex: prioridade do contrato, prioridade devido a urgência de implementação

Métodos de Priorização de Requisitos



- Para priorizar um conjunto de requisitos é necessário definir uma meta;
- Restrições de priorização devem ser documentadas. Ex.:
 - Disponibilidade dos diversos stakeholders;
 - Recursos disponíveis para a priorização.
- O critério ou um conjunto de critérios são definidos conforme a meta;
- Inclusão de diferentes stakeholders no processo de priorização (dependendo da meta e dos critérios);
- Os requisitos a serem priorizados devem ser selecionados (no mesmo nível de abstração)

Ex. Critérios de Priorização

- Custo de implementação;
- Risco;
- Prejuízo devido à implementação malsucedida;
- Volatilidade;
- Importância;
- Tempo de implementação do requisito.

Técnicas de Priorização

- São definidas com base nas propriedades determinadas da priorização (ex: restrições, critérios de priorização, etc...)
- Na prática, diversas técnicas de priorização são utilizadas em combinação para priorizar os requisitos [Lehtola e Kauppinen 2006].
- Duas técnicas consagradas:
 - Ranking:
 - Stakeholders ordenam os requisitos conforme critérios
 - Top 10:
 - Selecionam os "n" requisitos mais importantes para um critério definido. Em seguida, classificação ordenada

Técnicas de Priorização

■ Classificação por Critério Único:

- Classifica os requisitos de acordo com a importância da execução do requisito para o sucesso do sistema.
- Classes de prioridades:
 - Obrigatório:
 - Um requisito que deverá ser implementado a qualquer custo;
 - Opcional:
 - Um requisito que não precisa necessariamente ser implementado
 - Cosméticos:
 - Requisitos que não influenciam o sucesso do sistema se não forem implementados.
- Pode ser difícil diferenciar opcional de cosmético

Técnicas de Priorização

- Classificação de Kano

- É possível classificar e priorizar os requisitos em termos de sua aceitação no mercado. Classifica-se:
- Propriedades básicas de satisfação:
 - Propriedade que o sistema deverá obrigatoriamente possuir para ser lançado no mercado com sucesso.
- Propriedades esperadas de satisfação:
 - Exigência consciente do cliente.
- Propriedades inesperadas de satisfação:
 - O cliente não exige conscientemente. A satisfação do cliente aumenta exponencialmente com a implementação de requisitos inesperados.

Técnicas de Priorização

- Matriz de Priorização de Wiegers:
 - Abordagem analítica;
 - Matriz de priorização com as quais as prioridades dos respectivos requisitos podem ser determinadas de forma sistemática

① Peso Ponderado x	Benefício (x2)	Prejuízo (x1)			Custo (x1)		Risco (x0,5)			
② Requisitos a priorizar	Benefício Relativo	Prejuízo relativo	Total	(%)	Custo Relativo	(%)	Risco relativo	(%)	Prioridade	Posição no ranking
R ₁	5	3	13	16,9%	2	13,3%	1	9,1%	0,944	1
R ₂	9	7	25	32,5%	5	33,3%	3	27,3%	0,691	3
R ₃	5	7	17	22,1%	3	20,0%	2	18,2%	0,759	2
R ₄	2	1	5	6,5%	1	6,7%	1	9,1%	0,579	4
R ₅	4	9	17	22,1%	4	26,7%	4	36,4%	0,492	5
Total	25	27	77	100%	15	100%	11	100%	-	
	③	④	⑤		⑥		⑦		⑧	⑨

Figura 8-4 Cálculo de prioridades com uma matriz de priorização de Wiegers

Cálculo Prioridades pela Matriz de Wiegers



- Determinar o peso ponderado do benefício, prejuízo, custo e risco;
- Determinar os requisitos a serem priorizados;
- Estimar o benefício relativo;
- Estimar o prejuízo relativo;
- Calcular os valores totais e percentuais de cada requisito:
 - Valor $\%(R_i) = \text{Benefício} \times \text{PesoPonderadoBenefício} + \text{Prejuízo} (R_i) \times \text{PesoPonderadoPrejuízo}$.



Cálculo Prioridades pela Matriz de Wiegers

- Estimar o custo relativo e calcular o percentual de custo de cada requisito;
- Estimar o risco relativo e calcular o percentual de risco de cada requisito;
- Calcular as prioridades de requisitos individuais.
- $Prioridade Ri = Valor\%(Ri) / [Custo\%(Ri) \times PesoPonderadoCusto + Risco\%(Ri) \times PesoPonderadoRisco]$
- Determinar a posição no ranking de prioridade de cada requisito.

Rastreamento

- Rastreamento de informação é aquela informação que lhe ajuda a analisar o impacto de uma mudança de requisito.
- Ela relaciona requisitos entre si e outras representações do sistema.
- Tipos de informação
 - *Rastreamento Backward-from* Relaciona requisitos a suas fontes em outros documentos ou pessoas.
 - *Rastreamento Forward-from* Relaciona requisitos ao projeto e componentes de implementação.
 - *Rastreamento Backward-to* Relaciona o projeto e componentes de implementação aos requisitos.
 - *Rastreamento Forward-to* Relaciona outros documentos(que possa ter precedido os documentos de requisito) aos requisitos relevantes.

Tipos de Rastreamento

- Rastreamento das fontes de requisitos
 - Relaciona o requisito, pessoas e documentos que especificaram os requisitos.
- Rastreamento da razão dos requisitos
 - Relaciona o requisito com a descrição do porque o requisito foi especificado.
- Rastreamento requisitos-requisitos
 - Relaciona requisitos com outros requisitos que são, de alguma forma, dependente deles. Deve ser um relacionamento em duas direções (dependentes e dependente-de).

Tipos de Rastreamento

- Rastreamento requisitos-arquitetura
 - Relaciona os requisitos com os subsistemas onde este requisitos estão implementados. Isto é particularmente importante quando os subsistemas estão sendo desenvolvidos por diferentes sub-contratados.
- Rastreamento requisitos-projeto
 - Relaciona os requisitos com o hardware específico ou componentes de software que são usados para implementar os requisitos.
- Rastreamento requisitos-interface
 - Relaciona os requisitos com a interface externa do sistema que será usada para provê os requisitos

Tabelas de Rastreamento

- Tabelas de rastreamento mostram os relacionamentos entre requisitos ou entre requisito e componentes de projeto.
- Os requisitos são listados ao longo dos eixos horizontais e verticais e os relacionamentos são marcados nas células da tabela.
- As tabelas de rastreamento que mostram as dependências devem ser definidas com o número do requisito que são usados para rotular as linhas e colunas da tabela.

Ex: Tabela de Rastreamento

Depende-de

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1			*	*		
R2					*	*
R3				*	*	
R4		*				
R5						*
R6						

Listas de Rastreamento

- Se o número de requisitos a ser gerenciado for pequeno (digamos, até 250), as tabelas de requisitos podem ser implementadas usando uma planilha.
- Se o número de requisitos a ser gerenciado for grande (digamos, centenas ou milhares) as tabelas de requisitos serão problemáticas e as tabelas ficarão esparsamente populadas.
- Poderá ser usada uma forma simplificada de rastreamento onde ao lado da descrição dos requisitos, são mantidas uma ou mais listas de identificadores dos requisitos relacionados.
- Listas de rastreamento são simples listas de relacionamentos que podem ser implementadas como texto ou tabelas simples.

Ex: Lista de Rastreamento

Requisito	Depende de
R1	R3, R4
R2	R5, R6
R3	R4, R5
R4	R2
R5	R6

Políticas de Rastreamento

- As políticas de rastreamento definem o que e como a informação de rastreamento será mantida.
- As políticas de rastreamento pode incluir
 - A informação de rastreamento que deve ser mantida.
 - Técnicas, tais como matrizes de rastreamento, que devem ser usadas para manter o rastreamento.
 - Uma descrição de quando a informação de rastreamento deve ser coletada durante a engenharia de requisitos e processos de desenvolvimento de sistema.
 - O papel das pessoas, tais como gerente de rastreamento, que é responsável por manter a informação de rastreamento, também deve ser mantida.
 - Uma descrição de como lidar e documentar exceções da política
 - O processo de gerenciamento da informação de rastreamento



Fatores que Influenciam a Política de Rastreamento

- Número de requisitos
 - Quanto maior o número de requisitos, maior a necessidade de políticas formais de rastreamento.
- Vida útil estimada do sistema
 - Para sistemas com longa vida útil será necessário definir políticas mais abrangentes.
- Nível de maturidade das organizações
 - Políticas detalhadas serão mais efetivas em organizações com um alto nível de maturidade de processo



Fatores que Influenciam a Política de Rastreamento

- Tamanho e composição do time de projeto
 - Com um pequeno time, poderá ser possível avaliar o impacto de mudanças propostas informalmente, sem uma estrutura de informação de rastreamento. Com grande times, contudo, será necessário políticas mais formais de rastreamento.
- Tipos de sistema
 - Sistemas de controle de tempo real e sistemas de segurança precisam de políticas mais abrangentes do que sistemas não críticos.
- Requisitos específicos do cliente
 - Alguns clientes podem especificar que a informação de rastreamento deverá ser entregue como parte do sistema.



Ferramentas CASE para o Gerenciamento de Requisitos

- O gerenciamento de requisitos envolve a elicitaco, armazenamento e manuteno de grande quantidade de informao.
- Existe agora um grande nmero de ferramentas CASE disponveis que foram projetadas para suportar o gerenciamento de requisitos.
- Outras ferramentas CASE, tais como, sistemas de gerenciamento de configurao podem ser adaptadas para a engenharia de requisitos.

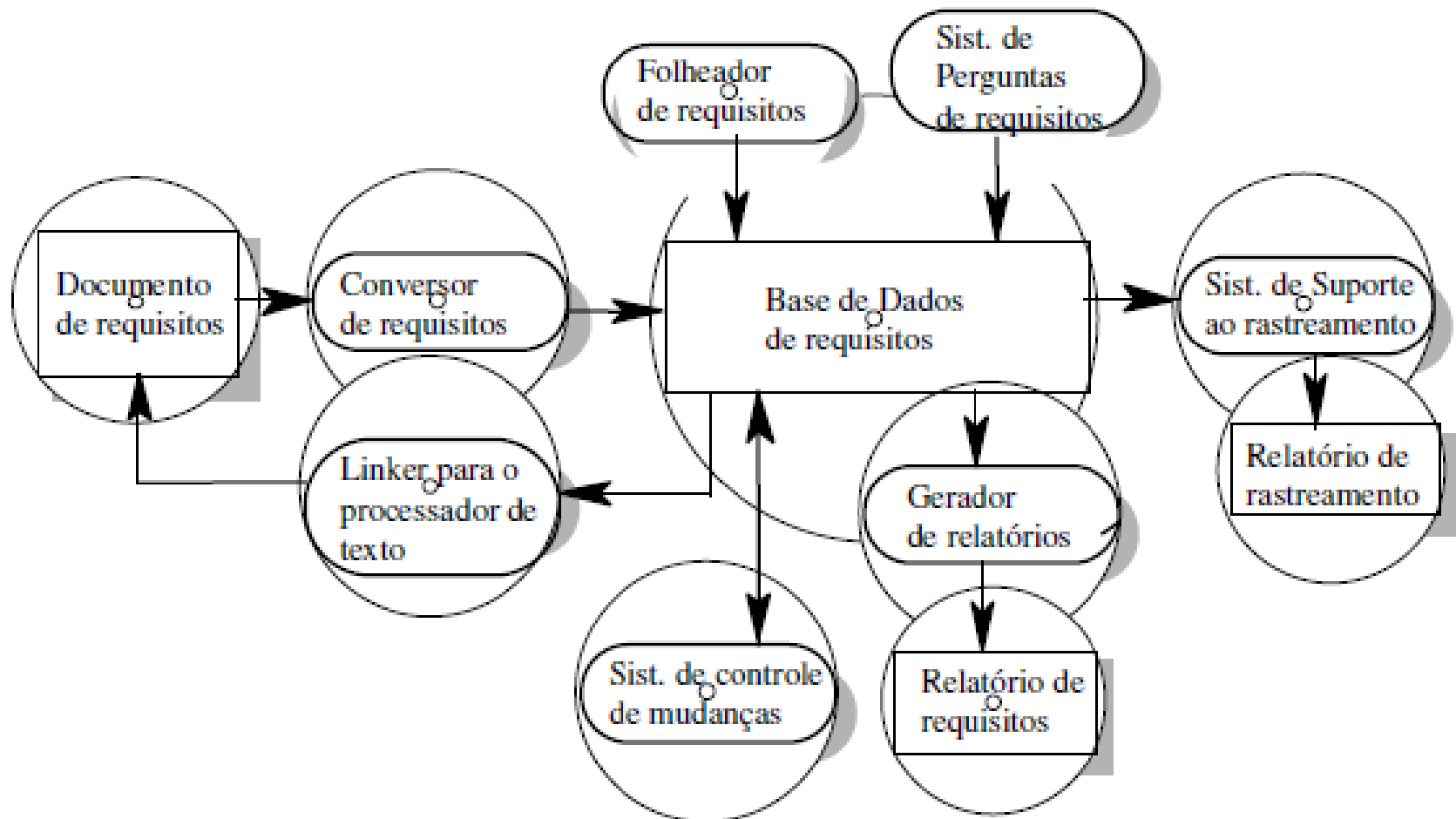


Apoio de Ferramentas para Gerenciamento de Requisitos

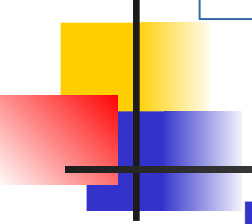
- Um sistema de banco de dados para armazenar os requisitos.
- Facilidades para análise e geração de documentos para ajudar a construir documentos de requisitos.
- Facilidades de gerenciamento de mudanças para ajudar a garantir que as mudanças serão avaliadas e custos analisados de forma adequada.
- Facilidades de rastreamento que ajudem os engenheiros de requisitos a encontrarem dependências entre os requisitos do sistema.

Um Sistema de Gerenciamento de Requisitos

Browser de requisitos



Gerenciamento dos Requisitos

- 
- Do ponto de vista da evolução, os requisitos se dividem em duas classes:
 - Requisitos permanentes: são requisitos relativamente estáveis derivados da atividade central da organização e que se relacionam diretamente ao domínio do sistema.
 - Exemplo: Em um hospital, sempre haverá requisitos relativos aos pacientes, médicos, enfermeiras e aos tratamentos.
 - Requisitos voláteis: são requisitos que provavelmente irão mudar durante o processo de desenvolvimento do sistema ou depois que o sistema estiver em operação.
 - Exemplo: Em um hospital, os requisitos que resultam de políticas de saúde do governo.

Classificação dos Requisitos

Voláteis

- Requisitos mutáveis: que se modificam devido a mudanças no ambiente no qual a organização opera.
 - Exemplo: Em sistemas hospitalares, o financiamento do tratamento de pacientes pode se modificar e, assim, exigir que diferentes informações sobre o tratamento sejam coletadas.
- Requisitos emergentes: surgem à medida que a compreensão do cliente e dos desenvolvedores cresce durante o desenvolvimento

Classificação dos Requisitos

Voláteis

- Requisitos consequentes: resultam da introdução do sistema na organização. Pode modificar os processos e criar novos meios de trabalho, que geram novos requisitos de sistema.
- Requisitos de compatibilidade: dependem de sistemas ou processos de negócios específicos dentro de uma organização. À medida que eles se modificam, os requisitos de compatibilidade do sistema encomendado ou entregue podem também evoluir

Fatores para a Mudança dos Requisitos



- Erros, conflitos e inconsistências nos requisitos
 - Quando os requisitos são analisados e implementados, erros e inconsistências emergem e devem ser corrigidos. Eles podem ser descobertos durante a análise e validação de requisitos ou mais tarde durante o processo de desenvolvimento.
- Evolução do conhecimento do cliente/usuário-final do sistema
 - Ao se desenvolver os requisitos, clientes e usuários-final desenvolvem um melhor entendimento do que eles realmente querem do sistema.
- Problemas técnicos, de custo e prazo
 - Problemas podem ser encontrados quando da implementação de um requisito. Pode ser muito caro ou demorar demais para implementar certo requisito.

Fatores para a Mudança dos Requisitos



- Mudança na prioridade dos clientes
 - A prioridade dos clientes pode mudar durante o desenvolvimento do sistema, como resultado de mudanças no ambiente de negócios, o surgimento de novos competidores, mudanças na equipe, etc.
- Mudanças ambientais
 - O ambiente no qual o sistemas será instalado poderá mudar de forma que os requisitos de sistema precisem ser alterados para manter compatibilidade
- Mudanças organizacionais
 - A organização que pretende usar o sistema pode precisar mudar sua estrutura e processos, resultando em novos requisitos do sistema

Gerenciamento de Mudança

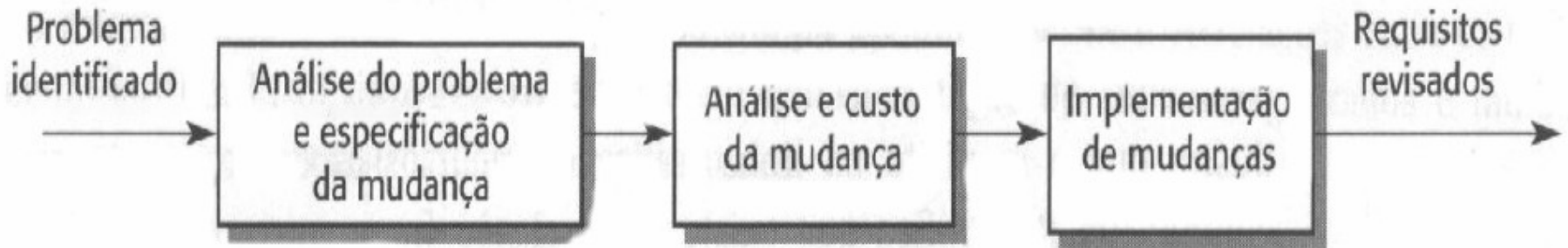
- O gerenciamento de mudança está relacionado com os procedimentos, processos e padrões que serão usados para gerenciar as mudanças aos requisitos do sistema.
- As políticas de gerenciamento de mudanças poderá incluir:
 - O processo de solicitação de mudanças e a informação necessária para processar cada solicitação de mudança
 - O processo usado para analisar o impacto e custo da mudança e informação associada de rastreamento
 - Definição dos membros do órgão que formalmente considera as solicitações de mudanças
 - O suporte de software necessário (se algum) para o processo de controle de mudança

Processo de Gerenciamento de Mudança

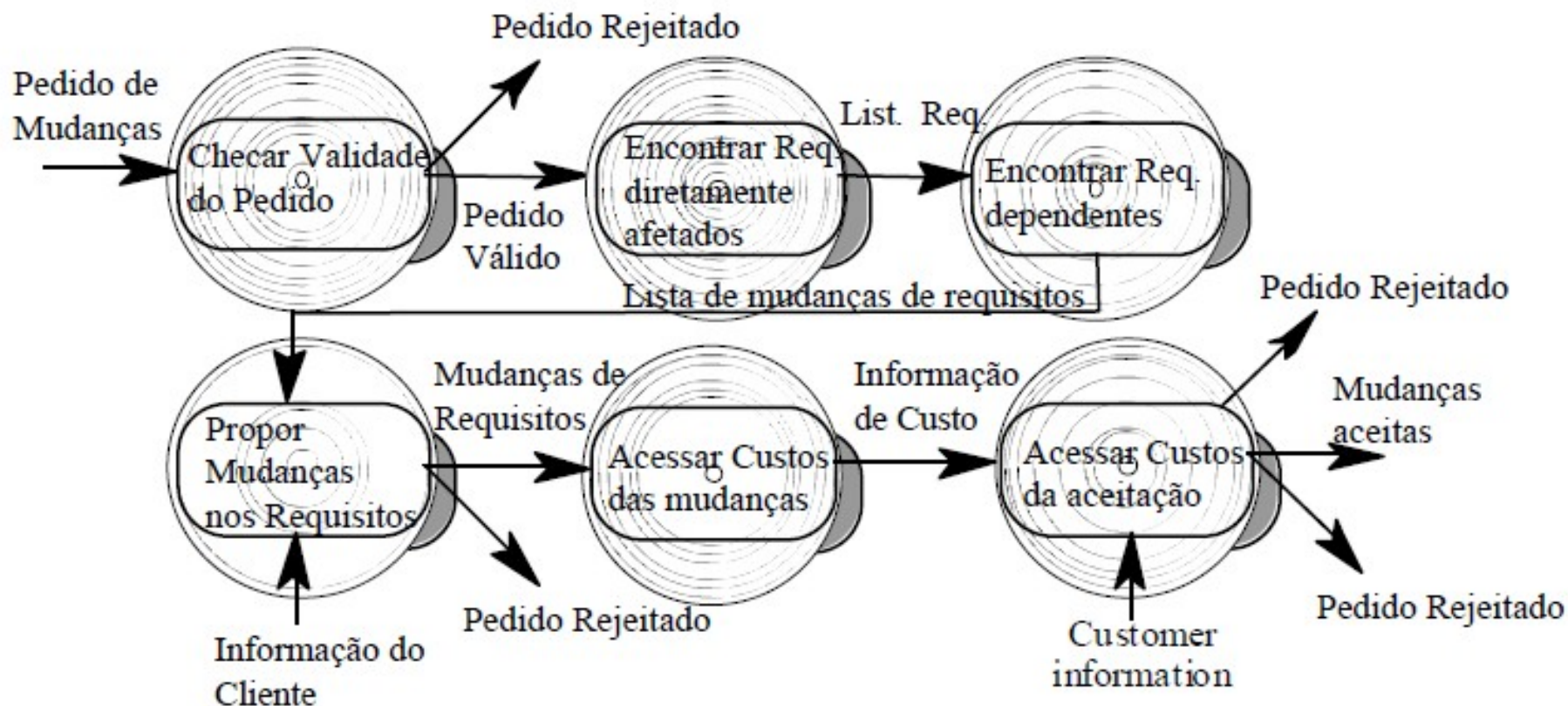


- Algum problema de requisitos é identificado.
 - Isto pode ser oriundo de uma análise do documento de requisitos, novas necessidades dos clientes, ou problemas operacionais com o sistema. Os requisitos são analisados usando informação do problema e mudanças aos requisitos são propostas.
- As mudanças propostas são analisadas
 - Isto checa quantos requisitos (e se necessário, componentes de sistema) serão afetados pela mudança e calcula de forma aproximada quanto custará, em tempo e dinheiro, realizar a mudança.
- A mudança é implementada.
 - Um conjunto de alterações (ou uma nova versão) ao documento de requisitos são produzidas. Isto deverá, é claro, ser validado usando os procedimentos de cheque de qualidade que são usados pela empresa.

Etapas do Gerenciamento de Mudança



Custo e Análise de Mudança



Atividades da Análise de Mudança



- É checada a validade da solicitação de mudança. Clientes podem não entender os requisitos e sugerir mudanças desnecessárias.
- Os requisitos que são diretamente afetados pela mudança são descobertos.
- Informação de rastreamento é usada para encontrar os requisitos dependentes afetados pela mudança.
- Proposta a mudança que deve ser feita ao requisitos.
- Os custos da realização da mudança são estimados.
- São feitas negociações com os clientes para checar se os custos das mudanças propostas são aceitáveis.

Rejeição da Solicitação de Mudança

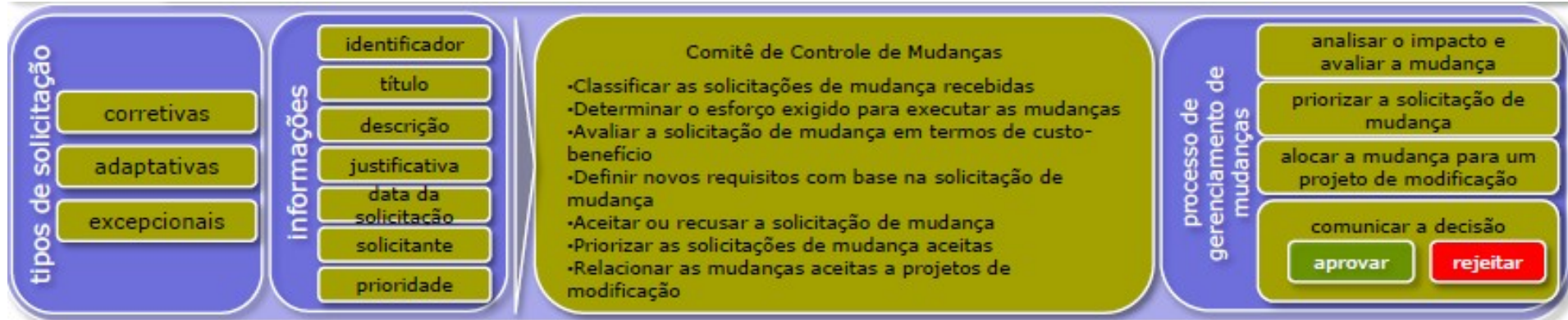
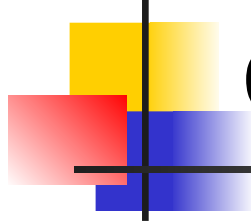


- Se a solicitação de mudança for inválida. Isto normalmente acontece se o cliente não entendeu algo sobre um requisito e propôs uma mudança que não é necessária.
- Se a solicitação de mudança resultar em consequências que não são aceitáveis ao usuário.
- Se o custo da implementação for muito alto ou se demorar demais.

Processamento da Mudança

- As mudanças propostas são normalmente armazenadas num formulário de solicitação que é passado para todas as pessoas envolvidas na análise da mudança
- Os formulários de mudança podem incluir campos para documentar a análise de mudança
 - campos de data
 - campos de responsabilidade
 - campos de status
 - campos de comentário

Gerenciamento de Mudanças de Requisitos





Apoio de Ferramentas para Gerenciamento de Mudanças

- Pode ser provido através de ferramentas de gerenciamento de requisitos ou através de ferramentas de gerenciamento de configuração
- As ferramentas podem incluir as seguintes facilidades:
 - Formulários eletrônicos de solicitação de mudança, que será preenchido pelos diferentes participantes do processo.
 - Um banco de dados para armazenar e gerenciar os formulários de mudança.
 - Um modelo de mudança que poderá ser instanciado de forma que a pessoa responsável por um estágio do processo saberá que é responsável pela próxima atividade do processo.
 - Transferência eletrônica de formulários entre as pessoas com diferentes responsabilidades e notificação quando as atividades estiverem completas.
 - Em alguns casos, links diretos para o banco de dados de requisito

Resumo

- A mudança dos requisitos é inevitável quando os clientes desenvolvem um melhor entendimento das suas reais necessidades e quando ocorrem mudanças nas políticas, ambiente técnico e organizacional no qual o sistema irá ser instalado.
- Requisitos que estão relacionados com a essência do sistema são mais prováveis de serem estáveis do que aqueles que estão relacionados de como o sistema será implantado num determinado ambiente.
- Os requisitos voláteis incluem os seguintes tipos: requisitos mutáveis, requisitos emergentes, requisitos de consequência e requisitos de compatibilidade.

Resumo

- O gerenciamento de requisitos requer que cada requisitos seja identificado de forma única.
- Se o número de requisitos for grande, os requisitos devem ser armazenados num banco de dados e se deve manter relacionamentos entre os requisitos.
- A políticas de gerenciamento de mudança devem definir o processo usado para gerenciamento de mudança e a informação que deve está associado com uma solicitação de mudança. Devem também definir que é responsável por fazer o que no processo de gerenciamento de mudança.
- Algum suporte automático para gerenciamento de mudança deve ser provido. Isto pode ser através de ferramentas especializados de gerenciamento de requisitos ou pela configuração de ferramentas existentes para suportar o gerenciamento de mudança.

Resumo

- A informação de rastreamento guarda as dependências entre requisitos e as fontes desses requisitos, dependências entre requisitos e dependências entre requisitos e a implementação do sistema.
- Matrizes de rastreamento são usadas para registrar a informação de rastreamento.
- A coleta e manutenção de informação de rastreamento é caro. Para ajudar a controlar estes custos, as empresas deve definir um conjunto de políticas de rastreamento que definem qual a informação a ser coletada e como ela será mantida.

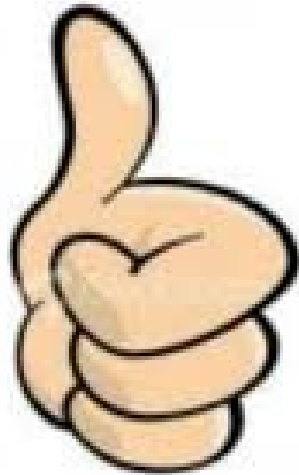
Conclusões

- O processo de engenharia de requisitos inclui um estudo de viabilidade, o levantamento e a análise e requisitos, a especificação de requisitos, a validação de requisitos e o gerenciamento de requisitos.
- Diferentes usuários do sistema possui diferentes requisitos.
- Fatores sociais e organizacionais tem forte influências sobre os requisitos.
- A elicitação e análise de requisitos constituem um processo iterativo que pode ser representado como um espiral de atividades – obtenção, classificação e organização, negociação e documentação de requisitos

Conclusões

- A validação dos requisitos é o processo de verificar os requisitos quanto a sua validade, consistência, completeza, seu realismo e sua facilidade de verificação.
- Mudanças organizacionais inevitavelmente levam a mudanças nos requisitos.
- O gerenciamento de requisitos inclui o planejamento e o gerenciamento de mudanças.

The end



**VALEU
GALERA!**