Gerenciamento de Requisitos

©Jaelson Castro 2015

Gerenciamento de Requisitos

- O processo de gerenciar a mudança dos requisitos de um sistema
- 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 puder 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.

©Jaelson Castro 2015

Ferramentas CASE para o gerenciamento de requisitos

- O gerenciamento de requisitos envolve a coleta, armazenamento e manutenção de grande quantidade de informação.
- Existe agora um grande número de ferramentas CASE disponíveis que foram projetadas para suportar o gerenciamento de requisitos.
- Outras ferramentas CASE, tais como, sistemas de gerenciamento de configuração podem ser adaptadas para a engenharia de requisitos.

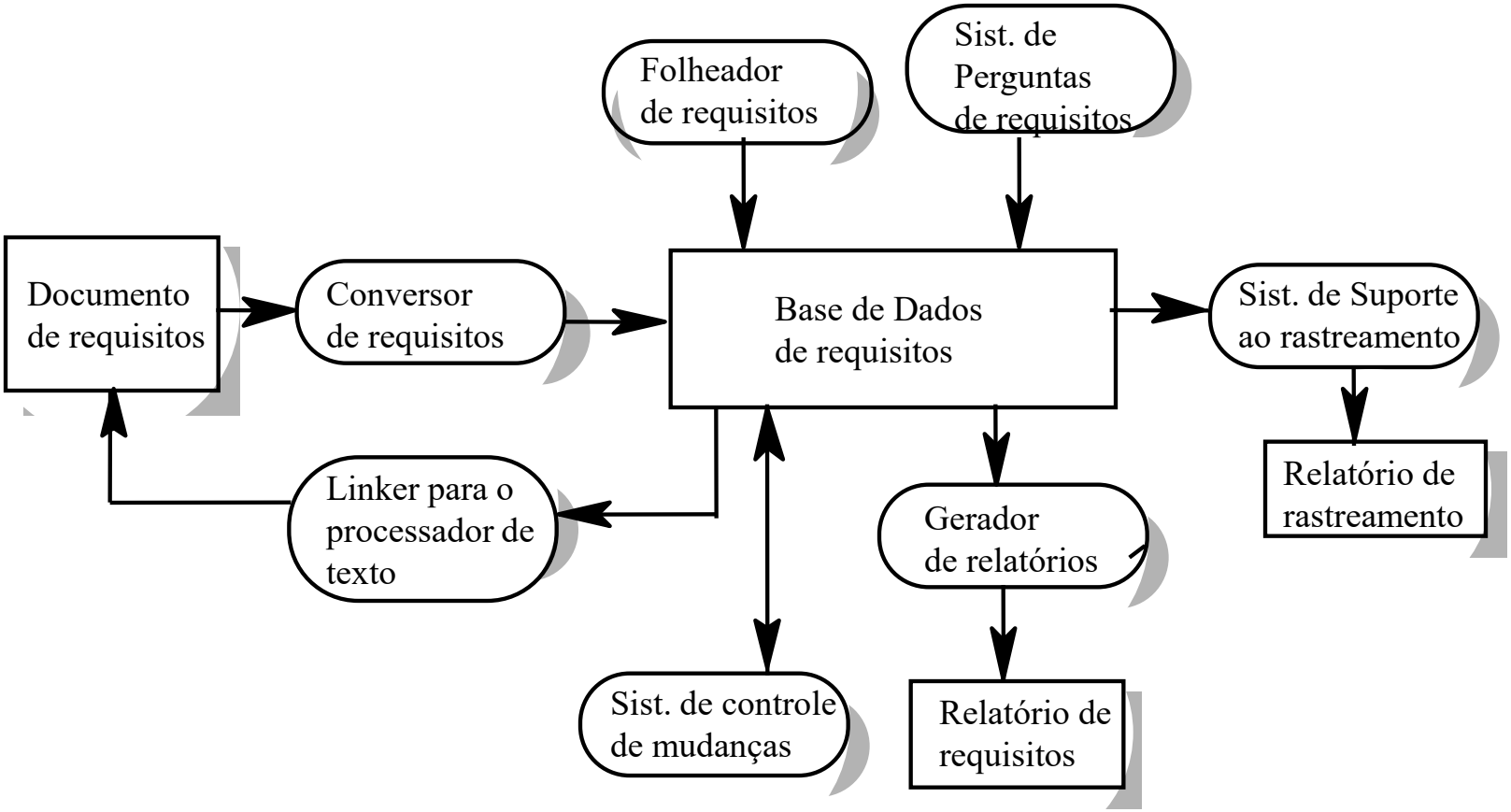
©Jaelson Castro 2015

Apoio ferramental 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.

©Jaelson Castro 2015

Um sistema de gerenciamento de requisitos



©Jaelson Castro 2015

Requisitos estáveis e voláteis

- Mudanças nos requisitos ocorrem enquanto eles estão sendo elicitados, analisados, validados e após o sistema entrar em serviço.
- Alguns requisitos são mais sujeitos a mudanças do que outros
  - Requisitos estáveis são aqueles relacionados com a essência do sistema e seu domínio de aplicação. Eles mudam mais devagar que os requisitos voláteis.
  - Requisitos voláteis são específicos a instanciação do sistema em um ambiente em particular e para um cliente em particular.

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 mudança de 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

©Jaelson Castro 2015

Tipos de requisitos voláteis

- Requisitos mutáveis
  - Estes são os requisitos que mudam devido a mudanças no ambiente no qual o sistema está operando.
- Requisitos emergentes
  - Estes são os requisitos que não podem ser completamente definidos quando o sistema é especificado mas que emergem quando o sistema é projetado e implementado.
- Requisitos de conseqüência
  - Estes são os requisitos que são baseados em fatos assumidos de como o sistema será usado. Quando o sistema é colocado em uso, alguns desses fatos podem estar errados.
- Requisitos de compatibilidade
  - Estes são os requisitos que dependem de outros equipamentos ou processos.

©Jaelson Castro 2015

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.

©Jaelson Castro 2015

Técnicas de identificação de requisitos

- Renumeração dinâmica
  - Alguns sistemas de processamento de texto permitem a renumeração automática de parágrafos e a inclusão de referências cruzadas. Ao re-organizar 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 referência 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.

©Jaelson Castro 2015

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.

©Jaelson Castro 2015

Documentos de processadores de texto

- Vantagens
  - Os requisitos são todos armazenados num 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.

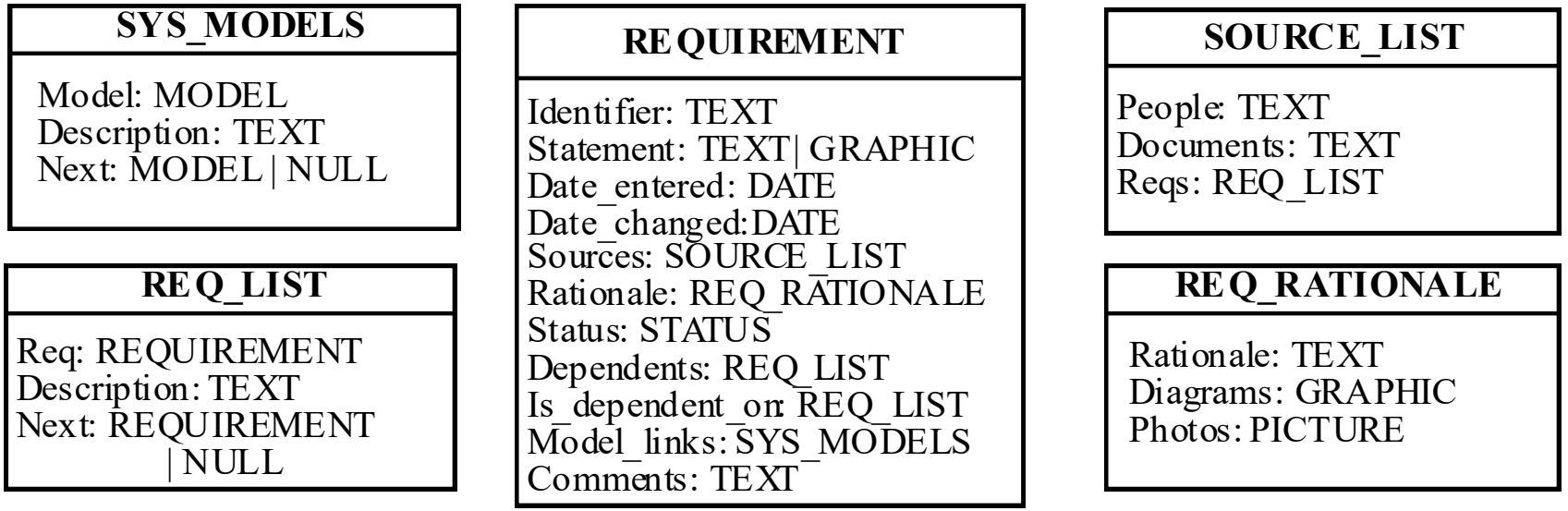
©Jaelson Castro 2015

Banco de dados de requisitos

- Cada requisito é representado como uma ou mais entidades de banco de dados;
- Uma linguagem de pesquisa de banco de dados é usada para acessar os requisitos;
- Vantagens
  - Boas 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.

©Jaelson Castro 2015

Classe de objetos para um BD de requisitos



©Jaelson Castro 2015

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

©Jaelson Castro 2015

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.

Gerenciamento de mudança

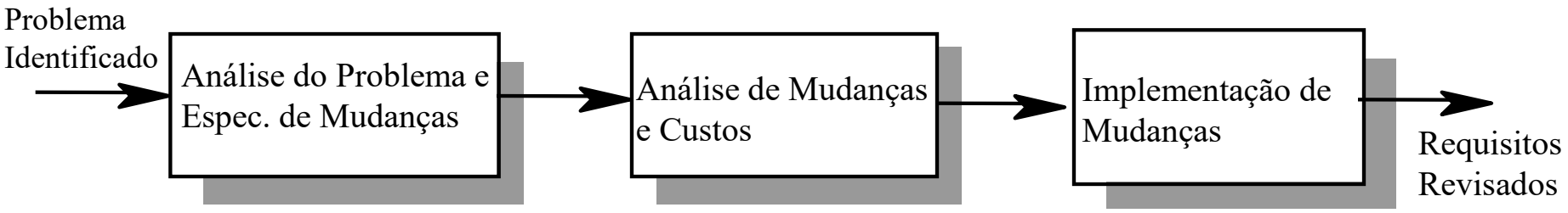
- O gerenciamento de mudança está relacionado como os procedimentos, processos e padrões que serão usados para gerenciar as mudanças aos requisitos do sistema.
- As políticas de gerenciamento de mudanças poderá incluir:
  - O processo de solicitação de mudanças e a informação necessária para processar 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

O processo de gerenciamento de mudança

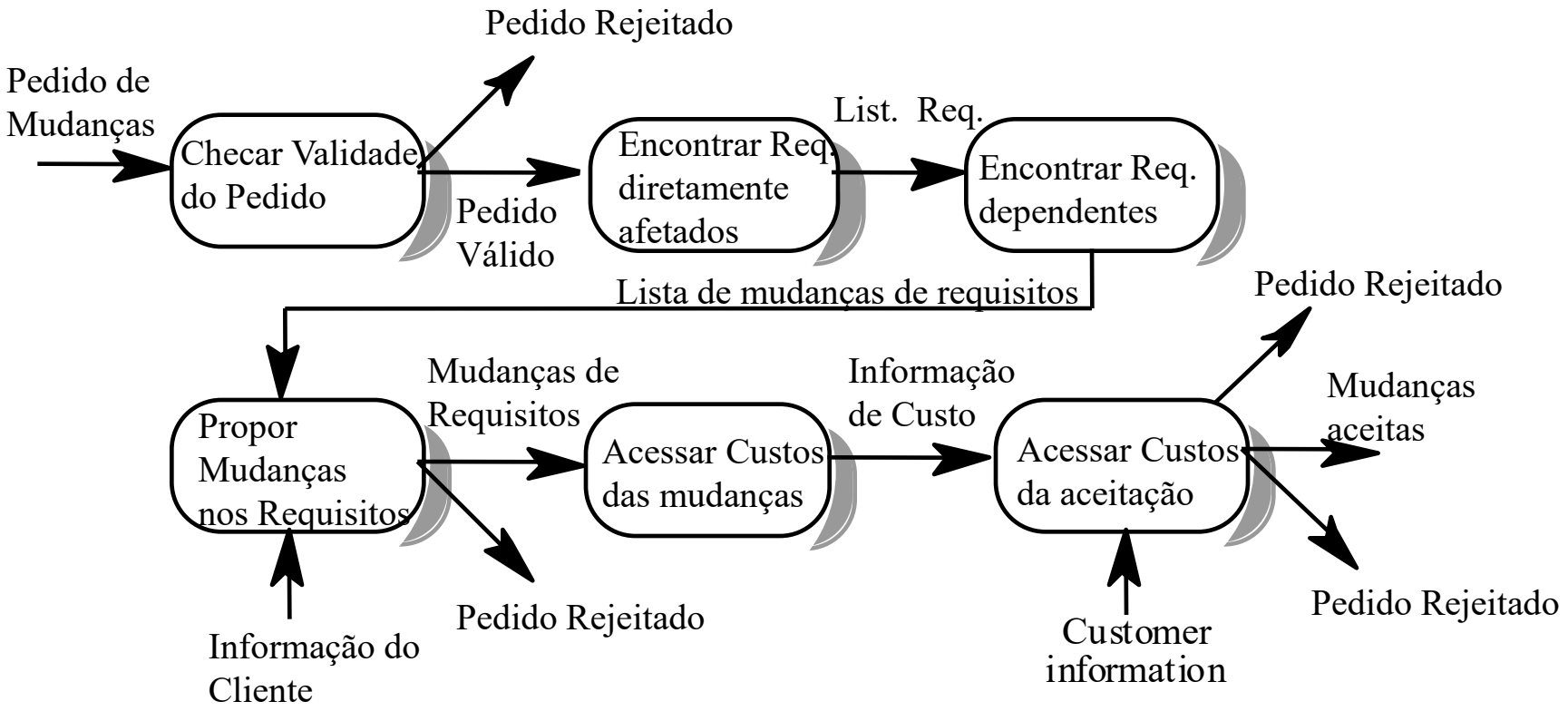
- Algum problema de requisitos é identificado.
  - Isto pode ser oriundo de uma análise do documento de requisitos, novas necessidades dos clientes, ou problemas operacionais com o sistema. Os requisitos são analisados usando informação do problema e mudanças aos requisitos são propostas.
- As mudanças 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.

©Jaelson Castro 2015

Estágios do gerenciamento de mudanças



Custo e análise de mudança



Atividades da análise de mudança

- E´ 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.

©Jaelson Castro 2015

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 conseqüências 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

©Jaelson Castro 2015

Apoio ferramental para gerenciamento de mudanças

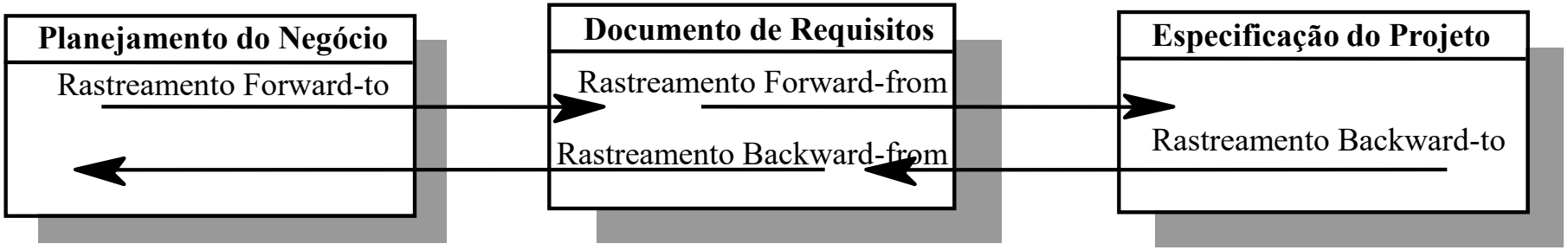
- Pode ser provido através de ferramentas de gerenciamento de requisitos ou através de ferramentas de gerenciamento de configuração
- As ferramentas podem incluir as seguintes facilidades:
  - Formulários eletrônicos de solicitação de mudança, que será preenchido pelos diferentes participantes do processo.
  - Um banco d e 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 pessoais com diferentes responsabilidades e notificação quando as atividades estiverem completas.
  - Em alguns casos, links diretos para o banco de dados de requisito.

©Jaelson Castro 2015

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.

Rastreamento Backwards/forwards



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).

©Jaelson Castro 2015

Tipos de Rastreamento

- Rastreamento requisitos-arquitetura
  - Relaciona os requisitos com os sub-sistemas onde este requisitos estão implementados. Isto é particularmente importante quando os sub-sistemas 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.

©Jaelson Castro 2015

Tabelas de rastreamento

- Tabelas de rastreamento mostram os relacionamentos entre requisitos ou entre requisito e componentes de projeto.
- Os requisitos são listado 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 requisitos que são usados para rotular a linhas e colunas da tabela.

©Jaelson Castro 2015

Uma tabela de rastreamento

Depende-de

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

©Jaelson Castro 2015

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.

©Jaelson Castro 2015

Uma lista de rastreamento

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

©Jaelson Castro 2015

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

©Jaelson Castro 2015

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.

©Jaelson Castro 2015

Fatores que influenciam a política de rastreamento

- Tamanho e composição da equipe do 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.

©Jaelson Castro 2015

Pontos principais

- A mudança dos requisitos é inevitável quando os clientes desenvolvem uma 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 conseqüência e requisitos de compatibilidade.
- 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..

Pontos principais

- 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.
- 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.