

REQUIREMENTS ENGINEERING PROCESSES

Ian Sommerville, 8^o edição – Capítulo 7

Aula de Luiz Eduardo Guarino de Vasconcelos

Objetivos



- ❑ Descrever as principais atividades de engenharia de requisitos e seus relacionamentos
- ❑ Apresentar técnicas para elicitación e análise de requisitos
- ❑ Descrever validação de requisitos e o papel das revisões de requisitos
- ❑ Discutir o papel do gerenciamento de requisitos no apoio de outros processos de engenharia de requisitos

Tópicos abordados



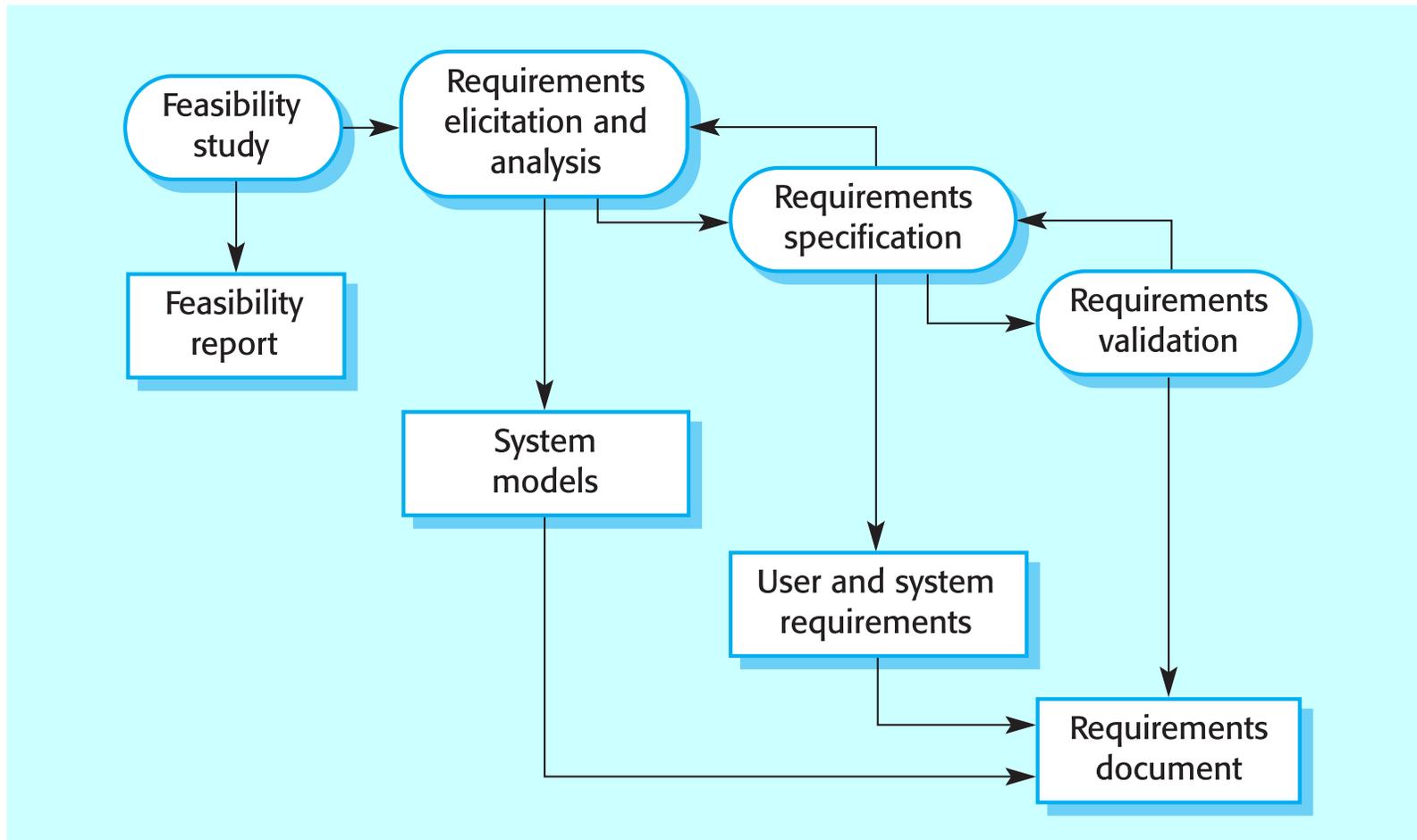
- ❑ Estudos de viabilidade
- ❑ Elicitação e análise de requisitos
- ❑ Validação de requisitos
- ❑ Gerenciamento de requisitos

Processos de Engenharia de Requisitos

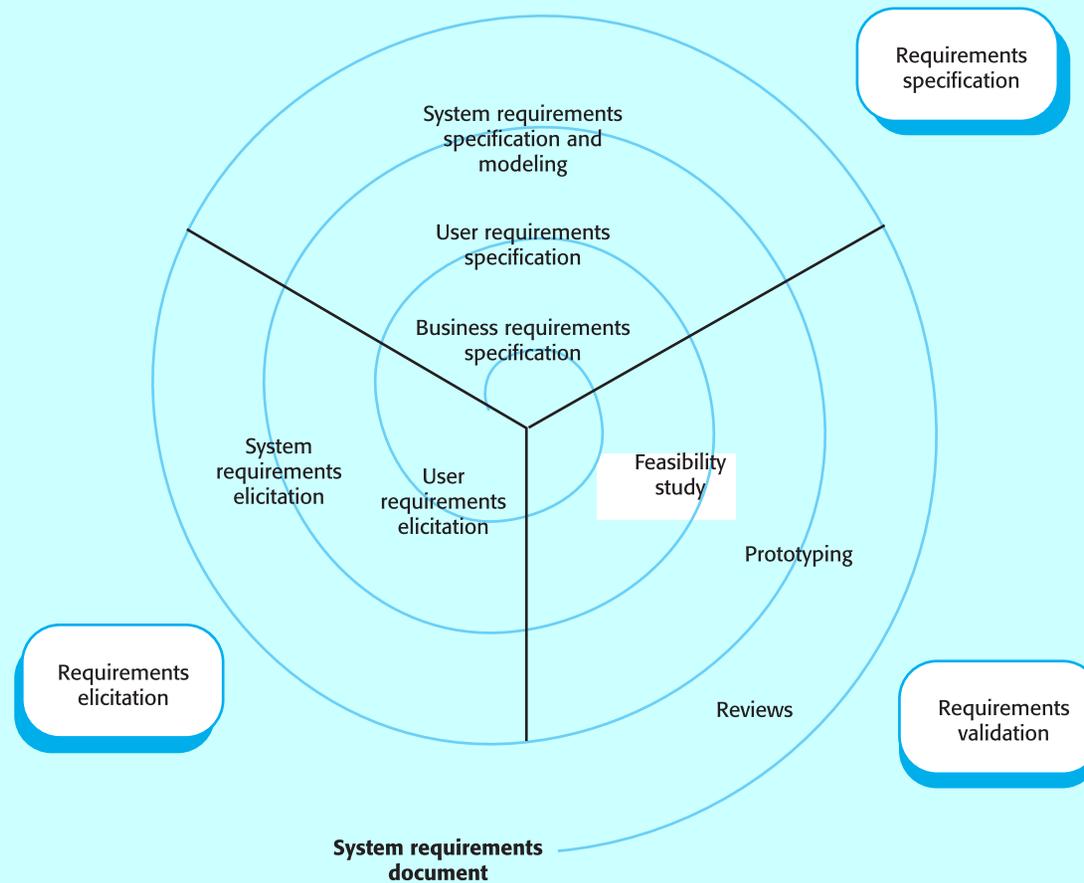


- Os processos usados nos requisitos de engenharia (RE) variam amplamente dependendo do domínio de aplicação, das pessoas envolvidas e da organização que desenvolve os requisitos.
- Contudo existe uma série de atividades genéricas comuns a todos os processos
 - ▣ Elicitação de requisitos;
 - ▣ Análise de requisitos;
 - ▣ Validação de requisitos;
 - ▣ Gerenciamento de requisitos.

Processos de Engenharia de Requisitos



Engenharia de requisitos



Estudos de Viabilidade



- Um estudo de viabilidade decide se vale a pena ou não gastar tempo e esforço com o sistema proposto.
- É um estudo breve e focalizado que verifica
 - ▣ Se o sistema contribui para os objetivos da organização;
 - ▣ Se o sistema pode ser implementado usando tecnologia atual e dentro do orçamento;
 - ▣ Se o sistema pode ser integrado a outros.

Implementação do Estudo de Viabilidade

- Baseado na avaliação de informação (o que é requerido), coleta de informação e escrita de relatório.
 - ▣ Questões para as pessoas da organização
 - ▣ O que faria se o sistema não fosse implementado?
 - ▣ Quais são os problemas com processo atuais?
 - ▣ Como o sistema proposto ajudará?
 - ▣ Quais serão os problemas de integração?
 - ▣ Tecnologia nova é necessária? Quais habilidades?
 - ▣ Quais recursos devem ser apoiados pelo sistema proposto?

Elicitação e Análise

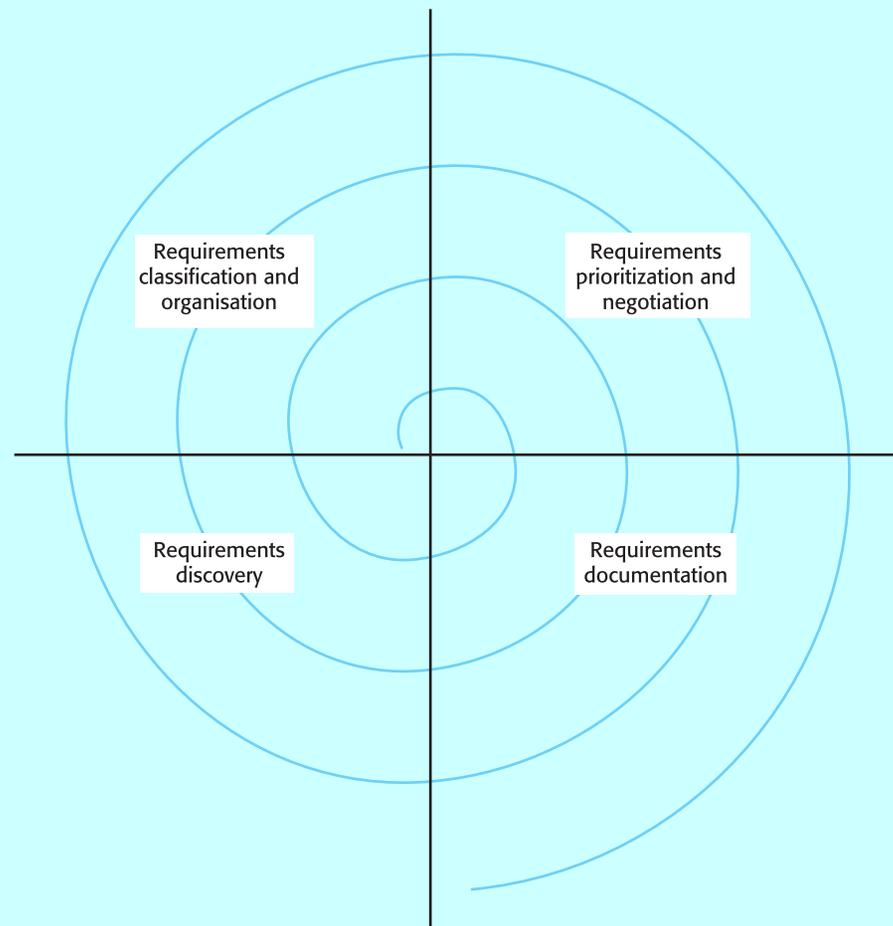


- Algumas vezes chamada de elicitación de requisitos ou de descoberta de requisitos.
- Envolve pessoal técnico trabalhando com os clientes para descobrir sobre o domínio de aplicação, os serviços que o sistema deve fornecer e sobre as restrições operacionais.
- Pode envolver usuários finais, gerentes, engenheiros envolvidos na manutenção, especialistas de domínio, representantes de sindicato, etc. (chamados *stakeholders*)

Problemas de Análise de Requisitos

- *Stakeholders não sabem o que eles realmente querem.*
- *Stakeholders expressam requisitos em seus próprios termos.*
- *Diferentes stakeholders podem ter requisitos conflitantes.*
- Fatores organizacionais e políticos podem influenciar os requisitos de sistema.
- A mudança de requisitos durante o processo de análise.
 - ▣ *Novos stakeholders podem surgir e o ambiente de negócio muda.*

Processo de elicitação e análise de requisitos



Atividades de Processo



- Obtenção de requisitos
 - ▣ Interação com os *stakeholders* para coletar seus requisitos.
 - ▣ Os requisitos de domínio são também descobertos neste estágio.
- Classificação e organização de requisitos
 - ▣ Agrupa requisitos relacionados e organiza-os em conjuntos coerentes.
- Priorização e negociação de requisitos
 - ▣ Priorização de requisitos e resolução de conflitos de requisitos.
- Documentação de requisitos
 - ▣ Os requisitos são documentados e colocados na próxima volta da espiral.

Diferentes maneiras de se representar a informação

- A informação existente em uma organização não se limita a dados armazenados em bancos de dados e arquivos. Não está retida apenas nos níveis executivos e gerencias. A informação pode estar contida em:
 - Textos livres ou não estruturados
 - ▣ Memorandos, Cartas, Projetos, Relatórios
 - Material não textual
 - ▣ Diagramas, Fotografias, Gravações de Áudio e vídeo, Registros em multimídia

Diferentes maneiras de se representar a informação

- Material não registrado em papel ou meio eletrônico
 - ▣ Conhecimento Técnico e Profissional das Pessoas
 - ▣ Informações não técnicas colhidas de fontes escritas ou orais
 - ▣ Experiência, vivência, intuição
- **É preciso mapear os processos!!!**
- Mas antes de mapear, é preciso saber **como adquirir informações?**
 - ▣ Uso de Questionários, Entrevistas, Observação, etc...
- As fontes de informação incluem documentação, *stakeholders* e *as especificações de sistemas similares.*

Stakeholders de Caixa Eletrônico (ATM)

- Clientes de banco
- Representantes de outros bancos
- Gerentes de bancos
- Pessoal de conta
- Administradores de banco de dados
- Gerentes de proteção
- Departamento de *marketing*
- Engenheiros de manutenção de *hardware* e de *software*
- Reguladores de banco

Técnicas de Levantamento

◆ Levantamento de Dados

- É a base fundamental para o desenvolvimento de um trabalho de organização.
 - Um levantamento imperfeito, incompleto, com dados inverídicos e inconsistentes, poderá gerar uma análise tecnicamente perfeita, porém com o resultado comprometido e não irá solucionar o problema existente.
 - Necessário obter informações com **clientes e usuários**.
 - Informações servem de **insumos** (matéria-prima) para analistas e projetistas
- ◆ Em síntese: quando se levanta “lixo”, analisa-se “lixo” e, conseqüentemente, a proposta não será diferente.

Portanto, ao fazer um levantamento tenha muito cuidado!

Pontos de Vista



- Pontos de vista são uma maneira de estruturar os requisitos para representar as perspectivas de *stakeholders diferentes*.
 - ▣ *Stakeholders podem ser classificados em diferentes pontos de vista.*
- Essa análise de múltiplas perspectivas é importante, pois não há uma maneira única correta para analisar os requisitos de sistema.

Tipos de Pontos de Vista

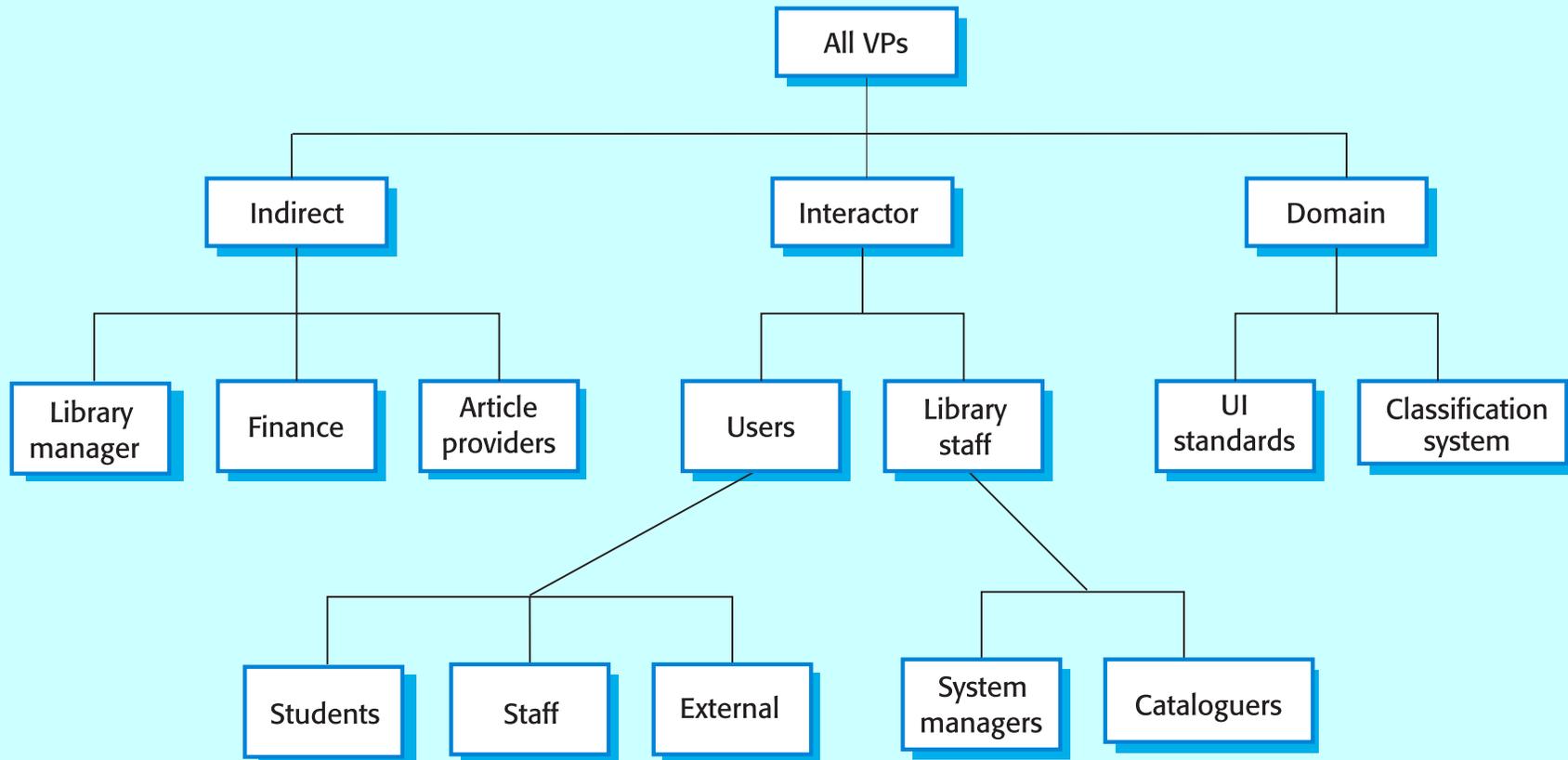
- Pontos de vista de interação
 - ▣ São as pessoas ou os outros sistemas que interagem diretamente com o sistema.
 - ▣ Em um sistema de caixa eletrônico bancário, os clientes e o banco de dados de contas são pontos de vista de interação.
- Pontos de vista indiretos
 - ▣ São os *stakeholders* que não usam o sistema diretamente, mas que influenciam os requisitos.
 - ▣ Em um sistema de caixa eletrônico bancário, gerência e pessoal de proteção são pontos de vista indiretos.
- Pontos de vista de domínio
 - ▣ São as características e restrições de domínio que
- influenciam os requisitos.
 - ▣ Em um sistema de caixa eletrônico bancário, um exemplo seria os padrões para comunicações entre bancos.

Identificação de Pontos de Vista



- Identificar pontos de vista usando:
 - ▣ Fornecedores e receptores de serviços do sistema;
 - ▣ Sistemas que devem interfacear diretamente com o sistema que está sendo especificado;
 - ▣ Regulamentos e padrões;
 - ▣ Fontes de requisitos de negócio e de requisitos não funcionais;
 - ▣ Engenheiros que têm de desenvolver e manter o sistema;
 - ▣ *Marketing e outros pontos de vista de negócio.*

Pontos de Vista no SisLIB



Pesquisas



- ◆ A **Pesquisa Institucional e/ou Revisão Bibliográfica** deve ser a primeira técnica empregada em um levantamento, pois oferece suporte às demais, possibilitando um entendimento mais direcionado ao assunto a ser tratado.
- ◆ **Revisão Bibliográfica** – Consiste em pesquisar a literatura pertinente (livros, revistas especializadas, legislação, artigos, etc).
- ◆ **Pesquisa Institucional** – consiste basicamente em identificar, na empresa, trabalhos que já foram desenvolvidos sobre o assuntos (estatuto social, regimentos, normas, regulamentos, manuais, instruções normativas, relatórios, etc).

Observação Direta

- ◆ Das técnicas de levantamento existentes, talvez a **Observação Direta** seja a mais eficiente, pois possibilita verificar “*in loco*” as atividades que estão sendo desenvolvidas, permitindo, assim, coletar as informações de acordo com o desenrolar das operações e/ou execução dos processos.
- ◆ Para execução desta técnica, basta simplesmente que o analista **observe as atividades de cada funcionário**, registrando o que está sendo realizado (forma de execução, tempo de duração, dificuldades, procedimentos gerais, etc).
- ◆ Contudo, por ocasião da análise, o profissional deve estar ciente que é natural ao **ser humano aumentar o seu desempenho e a sua produtividade quando esta sendo observado**.

Questionários

- ◆ O emprego do **Questionário** se justifica quando se deseja coletar dados de **pessoas fisicamente distantes ou que constituem um grupo numeroso** de pessoas a serem inquiridas.
- ◆ Para facilitar a sua elaboração deve-se, inicialmente, **elaborar um esquema** que possa congrega títulos de assunto de mesma natureza.
- ◆ Ex.: área de Suprimentos
 - Política de compras
 - Remanejamento de material
 - Seleção de fornecedores
 - Critérios de pagamento

Entrevistas



- ◆ Uma das mais comuns
- ◆ Consiste em um **diálogo planejado** com o fim de obter informações de quem executa as atividades, por meio de uma comunicação verbal e direta, com o objetivo de coletar subsídios para uma posterior análise.
- ◆ Modalidade de levantamento de dados
- ◆ Levantar realidades estruturadas com uma clientela
- ◆ Dados e informações obtidas com perguntas diretas aos usuários, clientes e stakeholder (interessado que não é usuário final)

Características principais



- ◆ Destinada à uma clientela não volumosa;
- ◆ É sequencial: recomenda-se realizar uma entrevista com apenas uma pessoa por vez;
- ◆ Destinada à uma clientela pouco dispersa geograficamente (se não, usar Questionários em papel ou eletrônicos)
- ◆ É a modalidade mais flexível pois permite questionamentos abertos sobre o que se deseja saber;
- ◆ Baixo custo.

Requer



- ◆ Habilidade
- ◆ Preparação
- ◆ Saber lidar com entrevistados (paciência)

Preparação 1 / 2



- ◆ Entrevista deve ser sempre preparada antes.
- ◆ Elaborar questões que fujam do SIM ou NÃO. Perguntas devem **produzir informações** nas respostas.
- ◆ Faça questões abertas... Como? Por que? O que? – 5W2H
- ◆ Faça uma pergunta por vez. Não misture temas na mesma pergunta. Não seja tendencioso.
- ◆ Leia as documentações do projeto e do ambiente (software)

Preparação 2/2



- ◆ Marque ou anote as dúvidas para que sejam sanadas durante a entrevista.
- ◆ Documentação do processo = Não é para constatar o que foi pedido e o que foi feito (responsabilidade da Proposta e Contrato)
- ◆ Defina sempre a duração da entrevista (quantas horas você vai precisar)
- ◆ Deixe o cliente definir o dia, o horário e o local da entrevista.

Execução 1/2



- ◆ Chegar com antecedência
- ◆ Bem trajado
- ◆ Apresentar-se
- ◆ Informar objetivo da entrevista
- ◆ O mais importante é o relacionamento com o entrevistado.
- ◆ Não tenha pressa. Não fique olhando para o relógio.
- ◆ Desligue o celular
- ◆ Usar vocabulário simples, nada de termos técnicos (Se falar termo técnico, tente explicá-lo)

Execução 2/2



- ◆ Clientes e usuários não são seus amigos
 - ◆ Querem projeto pronto logo.
 - ◆ Não confie no clima de paz e harmonia
- ◆ O entrevistado não gosta de ser entrevistado
 - ◆ Porque ele tem que parar o que está fazendo
- ◆ Não induzir perguntas
 - ◆ É comum analistas induzirem respostas.
 - ◆ Objetivo é entender o que o cliente/usuário precisa e não ficar “dando pitaco”
- ◆ Anote tudo
 - ◆ Não como se fosse um interrogatório.
 - ◆ Tente gravar tudo na cabeça, mas não esqueça de nada.

Finalização

- ◆ Termina quando todas as dúvidas foram sanadas
- ◆ Se não foram sanadas, marque outras rodadas.
- ◆ Após as rodadas, existem duas possibilidades: Enviar o relatório para o cliente ou montar uma proposta.
- ◆ Primeira: Elabore um relatório com data, hora, tópicos abordados, perguntas e respostas.
- ◆ Informações de comportamento e observações não são inseridas no relatório.
- ◆ Alguns clientes confiam nos analistas e liberam informações confidenciais. Estas não devem estar no relatório.
- ◆ Enviar relatório para cliente aprovar (assinar), deixando registrado tudo o que foi dito. Porém, servirá apenas de informação.

Entrevistas na Prática



- Normalmente, uma mistura de entrevistas fechadas e abertas
- Entrevistas são boas para obtenção de um entendimento geral do que os *stakeholders fazem* e como eles podem interagir com o sistema.
- Entrevistas não são boas para a compreensão de requisitos de domínio
 - ▣ Os engenheiros de requisitos não podem entender a terminologia específica de domínio;
 - ▣ Alguns conhecimentos de domínio são tão específicos que as pessoas acham difícil explicar ou pensam que não valem a pena mencioná-los

Entrevistas Efetivas



- ❑ Os entrevistadores devem ter mente aberta, desejarem ouvir os *stakeholders* e *não ter idéias* preconcebidas sobre os requisitos.
- ❑ Eles devem induzir os entrevistados com uma questão ou uma proposta, e não simplesmente esperar que eles respondam a uma questão tal como “o que você quer?”.

Trabalho - Exercício

- Individual
- Deverá elaborar uma entrevista para um cargo específico
 - Definir qual é esse cargo
 - Entrevistar 3 pessoas
 - Identificar a melhor pessoa para o cargo
- A entrevista deve ter tudo!!!
 - Horário, Data, Questões, Duração, Respostas, etc
- Após cada entrevista, monte um relatório.
 - Contendo itens da entrevista, análise comportamental, etc
- Anotar dificuldades
- Entregar em XX/XX no e-mail
- Assunto: FES_CAP7_Entrevista
- Arquivo: Nome_FES_CAP7_Entrevista

Cenários



- Cenários são exemplos reais de como um sistema pode ser usado.
- Eles devem incluir
 - ▣ Uma descrição da situação inicial;
 - ▣ Uma descrição do fluxo normal de eventos;
 - ▣ Uma descrição do que pode dar errado;
 - ▣ Informação sobre outras atividades concorrentes;
 - ▣ Uma descrição do estado quando o cenário termina.

Cenário SisLIB

Hipótese inicial: o usuário se conectou ao sistema e localizou a revista que contém a cópia do artigo

Normal: o usuário seleciona o artigo a ser copiado. O sistema solicita que o usuário forneça as informações de assinante e indique forma de pagamento que pode ser feito por cartão de crédito...

O que pode dar errado: o pagamento pode ser rejeitado e nesse caso a solicitação para o artigo será rejeitada. O número do cartão pode estar errado...

Outras atividades: downloads simultâneos de arquivos

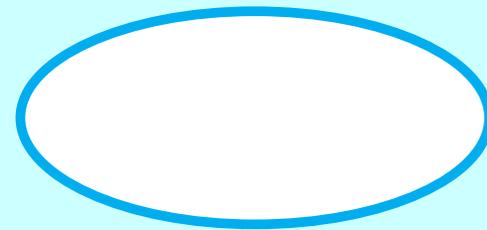
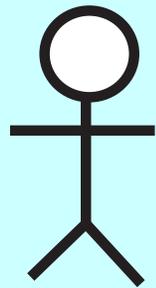
Estado do sistema após o término: o usuário estará conectado

Casos de Uso



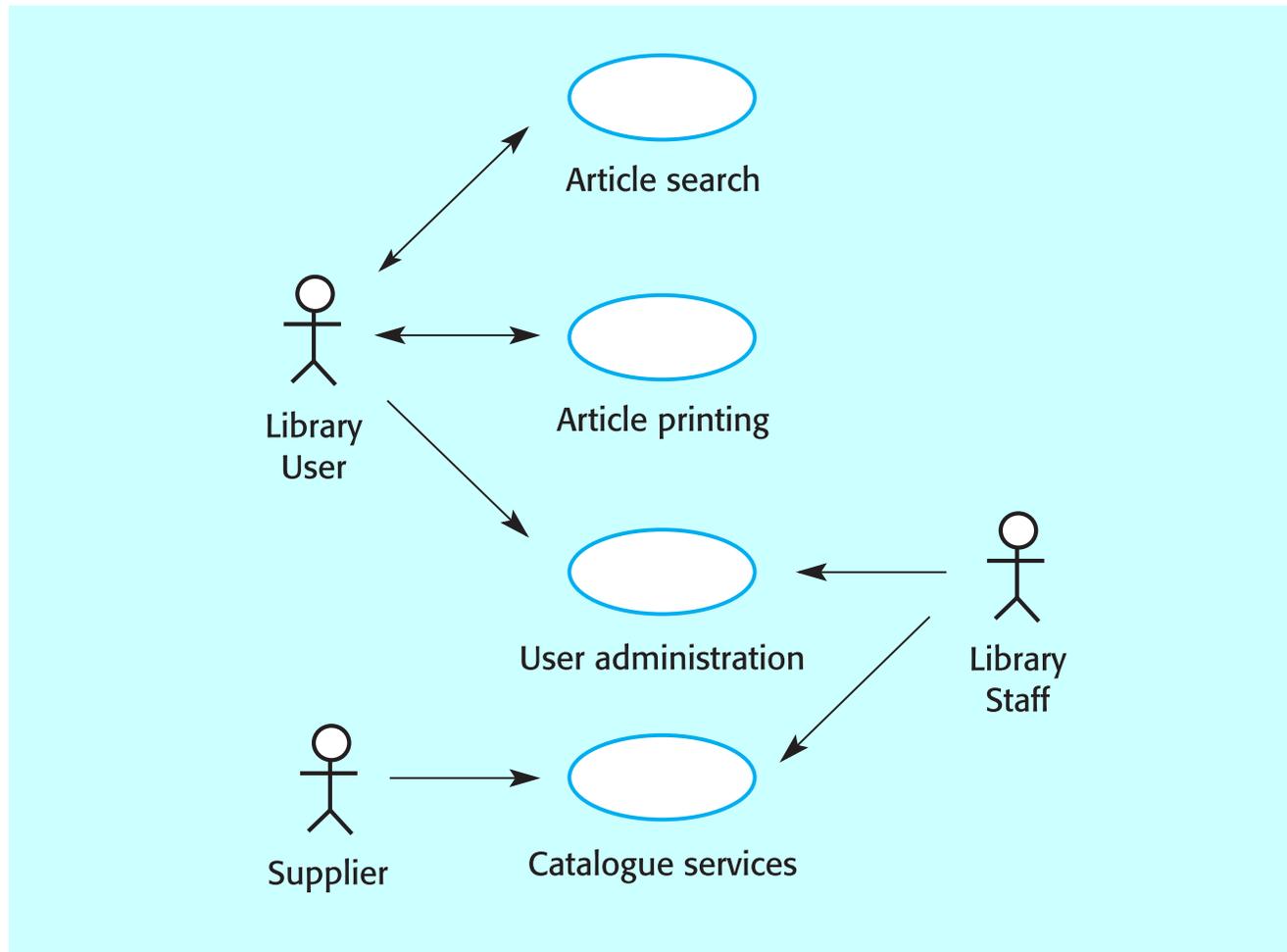
- ❑ Os casos de uso constituem uma técnica baseada em cenários UML que identificam os agentes em uma interação, e que descrevem a interação em si.
- ❑ Um conjunto de casos de uso deve descrever todas as possíveis interações com o sistema.
- ❑ Diagramas de sequência podem ser usadas para adicionar detalhes aos casos de uso, mostrando a seqüência de processamento de eventos no sistema.

Caso de uso simples para impressão de artigo

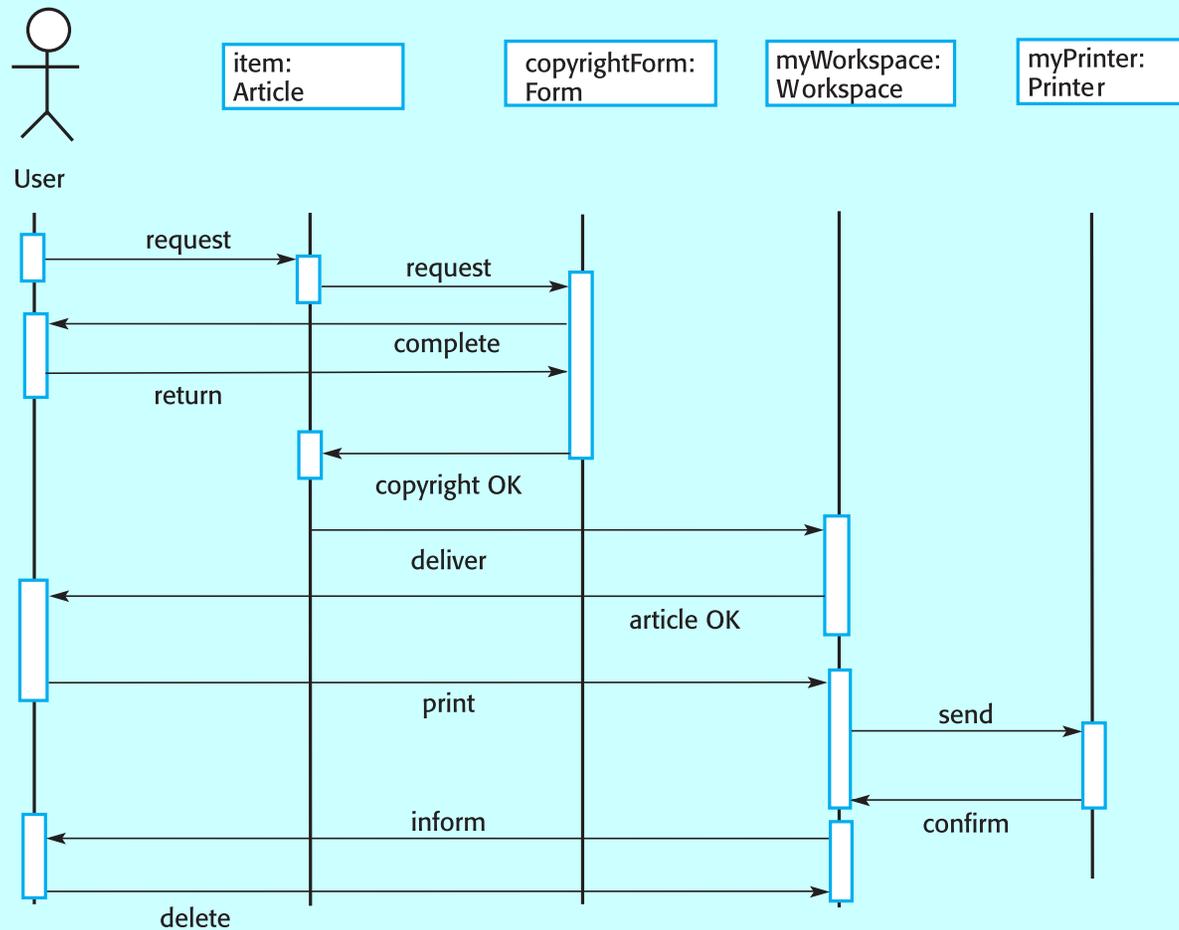


Article printing

Caso de uso para SisLIB



Sequência para impressão de artigos



Fatores Sociais e Organizacionais



- ❑ Sistemas de *software* são usados em um contexto social e organizacional.
- ❑ Isso pode influenciar ou mesmo dominar os requisitos de sistema.
- ❑ Fatores sociais e organizacionais não são um ponto de vista único, mas são influências sobre todos pontos de vista.
- ❑ Bons analistas devem ser sensíveis a esses fatores, mas atualmente não há uma maneira sistemática para contrapor suas análises.

Etnografia



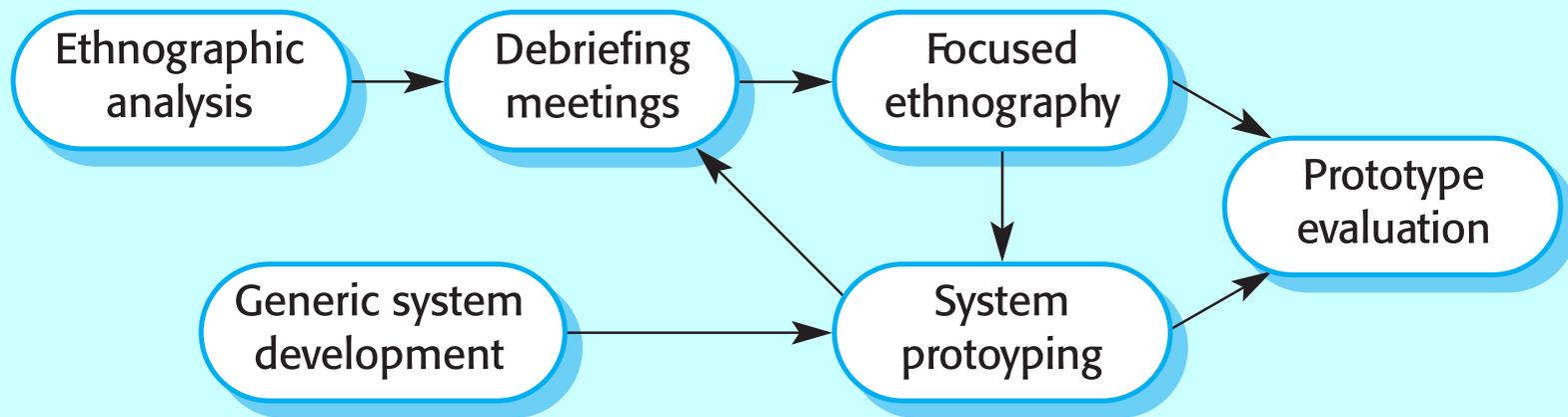
- Um cientista social despende um tempo considerável observando e analisando como as pessoas realmente trabalham.
- As pessoas não têm de explicar ou articular seu trabalho.
- Fatores sociais e organizacionais de importância podem ser observados.
- Estudos de etnografia têm mostrado que o trabalho é, geralmente, mais rico e mais complexo do que o sugerido pelos modelos simples de sistema.

Etnografia Focalizada



- ❑ Desenvolvida em um projeto de estudo do processo de controle de tráfego aéreo.
- ❑ Combina etnografia com prototipação.
- ❑ O desenvolvimento de protótipo resulta em questões não respondidas que enfocam a análise etnográfica.
- ❑ O problema com a etnografia, é que ela estuda práticas existentes que podem ter alguma base histórica que não é mais relevante.

Etnografia e prototipação para análise de requisitos



Escopo da Etnografia



- São requisitos originados a partir do modo como as pessoas realmente trabalham, e não como as definições de processo sugerem que elas deveriam trabalhar.
- São requisitos originados a partir da cooperação e da conscientização das atividades de outras pessoas.

Validação de Requisitos



- ❑ Dedicar-se a mostrar que os requisitos definem o sistema que o cliente realmente deseja.
- ❑ Custos de erros de requisitos são altos e, desse modo, a validação é muito importante
- ❑ O custo da reparação de um erro de requisitos depois da entrega pode equivaler a 100 vezes o custo de reparação de um erro de implementação.

Verificação de Requisitos

- **Verificação de validade**
 - ▣ O sistema fornece as funções que melhor apóiam as necessidades do cliente?
- **Verificação de consistência.**
 - ▣ Existe algum tipo de conflito de requisitos?
- **Verificação de completeza.**
 - ▣ Todas as funções requisitadas pelo cliente foram incluídas?
- **Verificação de realismo.**
 - ▣ Os requisitos podem ser implementados com o orçamento e a tecnologia disponíveis?
- **Facilidade de verificação.**
 - ▣ Os requisitos podem ser verificados?

Técnicas de Validação de Requisitos



- Revisões de requisitos
 - ▣ Análise manual sistemática dos requisitos.
- Prototipação
 - ▣ Uso de um modelo executável do sistema para verificar requisitos.
- Geração de casos de teste.
 - ▣ Desenvolvimento de testes para requisitos a fim de verificar a testabilidade.

Revisões de Requisitos



- Revisões regulares devem ser feitas enquanto a definição de requisitos está sendo formulada.
- Cliente e fornecedor devem ser envolvidos nas revisões.
- Revisões podem ser formais (com documentos completos) ou informais.
 - Uma boa comunicação entre desenvolvedores, clientes e usuários podem resolver problemas nos estágios iniciais.

Verificação de Requisitos



- ❑ **Facilidade de verificação.**
 - ❑ O requisito é realisticamente testável?
- ❑ **Facilidade de compreensão.**
 - ❑ O requisito é adequadamente compreendido?
- ❑ **Rastreabilidade.**
 - ❑ A origem do requisito é claramente estabelecida?
- ❑ **Adaptabilidade.**
 - ❑ O requisito pode ser mudado sem um grande impacto em outros requisitos?

Gerenciamento de Requisitos



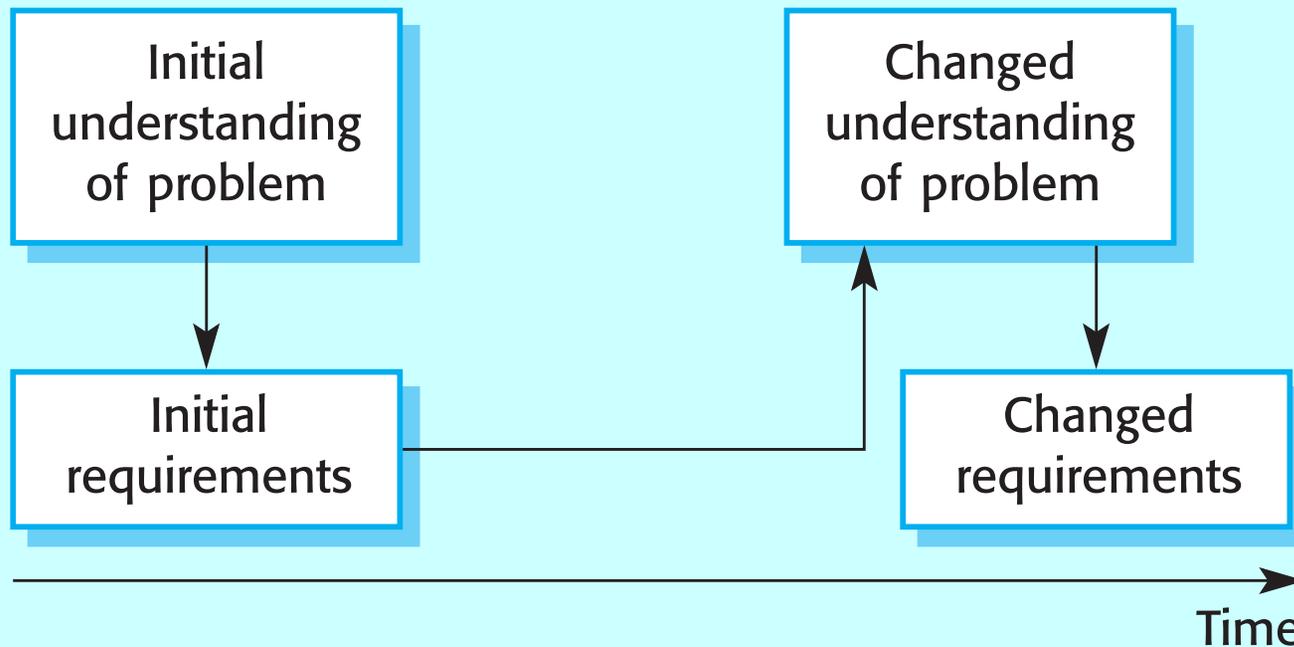
- É o processo de gerenciamento de mudanças de requisitos durante o processo de engenharia de requisitos e o desenvolvimento de sistema.
- Requisitos são, inevitavelmente, incompletos e inconsistentes
 - ▣ Novos requisitos surgem durante o processo, à medida que as necessidades de negócio mudam e uma melhor compreensão do sistema é desenvolvida;
 - ▣ Os diferentes pontos de vista têm requisitos diferentes e estes são frequentemente contraditórios.

Mudança de Requisitos



- ❑ A priorização dos requisitos em consequência das mudanças de pontos de vista durante o processo de desenvolvimento.
- ❑ Os clientes do sistema podem especificar os requisitos a partir de uma perspectiva de negócio que conflitam com os requisitos do usuário final.
- ❑ Os ambientes técnico e de negócio do sistema mudam durante seu desenvolvimento.

Evolução de requisitos



Requisitos Permanentes e Voláteis

- **Requisitos permanentes.**
 - ▣ São requisitos estáveis, derivados da atividade central da organização do cliente.
 - ▣ Por exemplo, um hospital terá sempre médicos, enfermeiros, etc.
 - ▣ Podem ser derivados dos modelos de domínio
- **Requisitos voláteis.**
 - ▣ São requisitos que mudam durante o desenvolvimento, ou quando o sistema estiver em operação.
 - ▣ Um exemplo seria, em um hospital, os requisitos derivados da política de saúde.

Requirements classification

Requirement Type	Description
Mutable requirements	Requirements that change because of changes to the environment in which the organisation is operating. For example, in hospital systems, the funding of patient care may change and thus require different treatment information to be collected.
Emergent requirements	Requirements that emerge as the customer's understanding of the system develops during the system development. The design process may reveal new emergent requirements.
Consequential requirements	Requirements that result from the introduction of the computer system. Introducing the computer system may change the organisations processes and open up new ways of working which generate new system requirements
Compatibility requirements	Requirements that depend on the particular systems or business processes within an organisation. As these change, the compatibility requirements on the commissioned or delivered system may also have to evolve.

Planejamento de Gerenciamento de Requisitos

- Durante o processo de engenharia de requisitos, você tem de planejar:
 - ▣ A Identificação de requisitos
 - Como os requisitos são identificados individualmente;
 - ▣ O processo de gerenciamento de mudanças
 - É o processo seguido quando da análise de uma mudança de requisitos;
 - ▣ Políticas de rastreabilidade
 - É a quantidade de informações que é mantida sobre os relacionamentos de requisitos;
 - ▣ Apoio de ferramenta CASE
 - O apoio de ferramenta requisitada para auxiliar no gerenciamento das mudanças requisitos.

Rastreabilidade



- A rastreabilidade está relacionada aos relacionamentos entre os requisitos, suas fontes e o projeto de sistema.
 - ▣ Rastreabilidade da fonte
 - Ligam os requisitos aos *stakeholders* que propuseram os requisitos;
 - ▣ Rastreabilidade de requisitos
 - É a ligação dos requisitos dependentes;
 - ▣ Rastreabilidade de projeto
 - Ligam os requisitos aos módulos de projeto.

Apoio de Ferramenta CASE



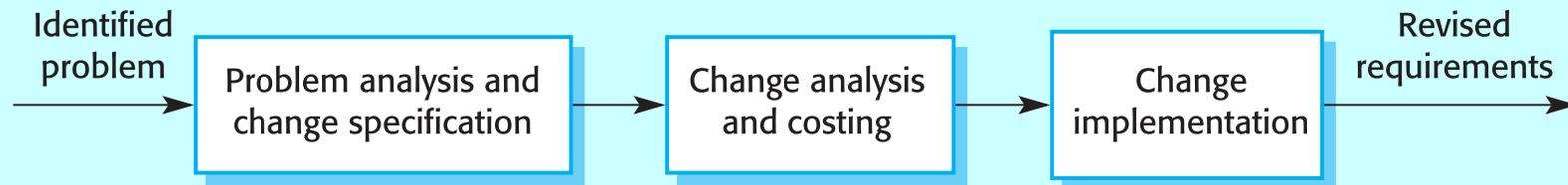
- Armazenamento de requisitos
 - ▣ Os requisitos devem ser mantidos em um repositório de dados seguro e gerenciado.
- Gerenciamento de mudanças
 - ▣ O processo de gerenciamento de mudanças é um processo de *workflow* cujos estágios podem ser definidos, e o fluxo de informações entre esses estágios, parcialmente automatizado.
- Gerenciamento de rastreabilidade
 - ▣ Recuperação automatizada das ligações entre os requisitos.

Gerenciamento de Mudanças de Requisitos



- Deve ser aplicado à todas as mudanças propostas aos requisitos.
- Estágios principais
 - Análise de problema: discutir problemas e mudanças de requisitos;
 - Análise de mudança e estimativa de custo: avaliar os efeitos das mudanças sobre outros requisitos;
 - Implementação de mudança: modificar documentos de requisitos e outros documentos para refletir as mudanças.

Gerenciamento de Mudança



Pontos-Chave



- ❑ O processo de engenharia de requisitos inclui um estudo de viabilidade, elicitaco e anlise de requisitos, validao de requisitos e gerenciamento de requisitos.
- ❑ A elicitaco e a anlise de requisitos constituem um processo iterativo, envolvendo entendimento de domnio, coleta, classificao, estruturao, priorizao e validao de requisitos.
- ❑ Os sistemas tm mltiplos *stakeholders* com diferentes requisitos.

Pontos-Chave



- ❑ Fatores sociais e organizacionais influenciam os requisitos de sistema.
- ❑ A validação de requisitos está relacionado à verificações de validade, consistência, completeza, realismo e facilidade de verificação.
- ❑ Mudanças de negócio levam, inevitavelmente, às mudanças de requisitos.
- ❑ O gerenciamento de requisitos inclui planejamento e gerenciamento de mudanças.