

UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE MINAS GERAIS


UEMG

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO - UNIDADE PASSOS

Engenharia de Requisitos

Disciplina: Engenharia de Software I

Prof. Me. Fernando Roberto Proença
fernando.proenca@uemg.br

2

O que é um requisito?

- Pode variar de uma declaração abstrata de alto nível de um serviço ou de uma restrição de sistema para uma especificação matemática funcional.
- Os requisitos podem ser base para...
 - Uma proposta de um contrato
 - Portanto deve ser aberta para interpretação/discussão;
 - Pode ser a base para o contrato em si
 - Portanto deve ser definido em detalhe.

Engenharia de Requisitos



Processo de descobrir, analisar, documentar e verificar serviços requeridos para um sistema e suas restrições operacionais.

3

Tipos de requisitos

- Requisitos de usuário
 - Declarações em linguagem natural
 - Diagramas de serviços que o sistema fornece e suas restrições operacionais.
 - Escritos para os usuários.
- Requisitos de sistema
 - Um documento estruturado estabelecendo descrições detalhadas das funções, serviços e restrições operacionais do sistema.
 - Define o que deve ser implementado e assim, pode ser parte de um contrato entre o cliente e o desenvolvedor.

4

Classificação dos Requisitos

Requisitos funcionais e não funcionais

- Requisitos funcionais
 - Declarações de serviços que o sistema deve fornecer;
 - Como o sistema deve reagir a entradas específicas; e
 - Como o sistema deve se comportar em determinadas situações.
- Requisitos não funcionais
 - Restrições sobre serviços ou funções oferecidos pelo sistema tais como restrições de tempo, restrições sobre o processo de desenvolvimento, padrões, etc.

6

Requisitos funcionais

- Descrevem a funcionalidade ou serviços de sistema.
- Dependem do tipo de software, dos usuários esperados e o tipo de sistema onde o software é usado.
- Os **requisitos funcionais de usuário podem ser** declarações de **alto nível** do que o sistema deve fazer.
- Os **requisitos funcionais de sistema devem** **descrever** os serviços de sistema em **detalhe**.

7

Exemplos de requisitos funcionais

- O sistema deve fornecer uma tela para o usuário cadastrar novos produtos.
- O sistema deve ser capaz de armazenar todas as informações sobre seus clientes (RG, CPF, Nome, data de nascimento e endereço) no banco de dados.
- Para cada pedido deve ser gerado um código um identificador.

8

Exemplos de requisitos funcionais

- O usuário deve ser capaz de pesquisar em todo o conjunto inicial de banco de dados e selecionar um subconjunto a partir dele.
- O sistema deverá cancelar automaticamente um orçamento que tenha sido feito há mais de 30 dias e não tenha sido transformado em venda.

9

Imprecisão de requisitos

- Problemas surgem quando os requisitos não são precisamente definidos.
- Requisitos ambíguos podem ser interpretados de maneiras diferentes pelos desenvolvedores e usuários.

10

Requisitos completos e consistentes

- A princípio, todos os requisitos devem ser completos e consistentes.
 - **Completo:** Eles devem incluir descrições de todos os recursos requeridos.
 - **Consistentes:** Não deve haver conflitos ou contradições nas descrições dos recursos de sistema.
- Na prática, é impossível produzir um documento de requisitos completo e consistente.

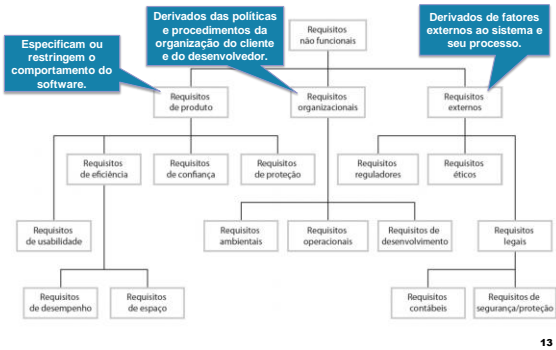
11

Requisitos não funcionais

- Definem propriedades e restrições de sistema
 - Ex.: confiabilidade, tempo de resposta e requisitos de armazenamento.
- Podem ainda estar relacionados a portabilidade, de SO, de BD, etc.
- Podem também ser especificados impondo uma ferramenta CASE particular, linguagem de programação ou método de desenvolvimento.
- Os requisitos não funcionais podem ser mais críticos do que os requisitos funcionais.
 - Se estes não forem atendidos, o sistema é inútil.

12

Tipos de requisitos não funcionais



13

Exemplos de requisitos não funcionais

- **Requisitos de produto**
 - Ex.: velocidade de execução, confiabilidade, etc.
- **Requisitos organizacionais**
 - Ex.: políticas e procedimentos da organização, etc.
- **Requisitos externos**
 - Ex.: requisitos de interoperabilidade, requisitos legais, etc.

14

Documento de Requisitos de Software

Documento de Especificação de Requisitos

- O documento de requisitos do software deve ser composto por sentenças em linguagem natural, seguindo determinados padrões:
- 1. Use ("**deve**") para requisitos obrigatórios, e ("**deveria**") para requisitos desejáveis.
 - Exemplo: "**O sistema deve** rodar em microcomputadores Intel que possuam processador Core i3 ou superior."
- 2. Os requisitos devem estar organizados logicamente, como por exemplo, inicialmente todos os requisitos de entrada, depois os de processamento e por último os requisitos de saída.

16

Documento de Especificação de Requisitos (cont.)

- O documento de requisitos do software deve ser composto por sentenças em linguagem natural, seguindo determinados padrões:
- 3. **Cada requisito deve ter um identificador único**, por exemplo, um identificador numérico, para posterior referência.
- 4. Os requisitos do software devem estar divididos em *requisitos funcionais* e *requisitos não funcionais* (de qualidade).
- 5. Evitar o uso de termos técnicos de computação.

17

Formato da Especificação de Requisitos

- Existem vários padrões de especificações de requisitos.
- Um exemplo:
 - I. Visão Geral do Sistema
 - II. Requisitos Funcionais
 - III. Requisitos de Qualidade (Não Funcionais)
 - IV. Apêndice
- Padrão IEEE/ANSI 830/1998.
- A Especificação pode ser acompanhada de um PROTOTIPO executável (ou em papel).

18

Formato sugerido pelo padrão IEEE

- 1. Introdução
 - 1. Propósito do documento de requisitos
 - 2. Escopo do produto
 - 3. Definições, siglas e abreviaturas
 - 4. Referências
 - 5. Visão geral do restante do documento
- 2. Descrição Geral
 - 1. Perspectiva do produto
 - 2. Funções do produto
 - 3. Características dos usuários
 - 4. Restrições gerais
 - 5. Suposições de dependências
- 3. Requisitos específicos (requisitos funcionais e não-funcionais)
- 4. Apêndices
- 5. Índice

19

Problemas com especificação em linguagem natural

- Ambiguidade
 - Os leitores e os escritores dos requisitos devem interpretar as mesmas palavras da mesma maneira.
 - Linguagem natural é naturalmente ambígua , por isso, muito difícil.
- Flexibilidade excessiva
 - A mesma coisa pode ser dita de várias maneiras diferentes na especificação.
- Falta de modularização
 - Estruturas de linguagem natural são inadequadas para estruturar requisitos de sistema.

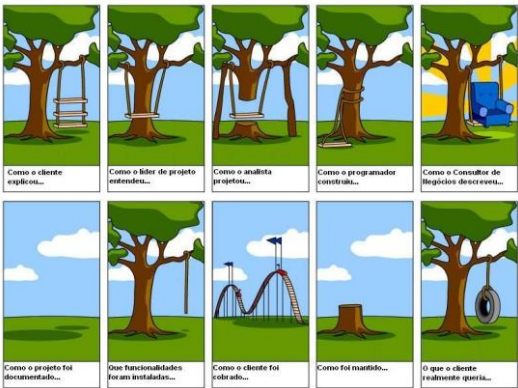
20

Processo de Engenharia de Requisitos

Processo de Engenharia de Requisitos

- Questionamentos
 - Definição do Problema: Fácil ou Difícil?
 - Usuário sabe pedir o quê realmente quer?
 - Analista entende?

22



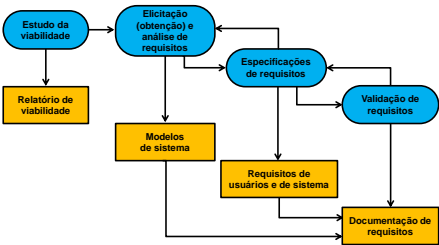
23

Processo de Engenharia de Requisitos

- ATORES:
 - Cliente(s)
 - Desenvolvedor(s)
 - PROBLEMA:
 - Grande tendência (defender o seu lado)
 - Mal entendimento
- “Atividade aparentemente simples torna-se complexa”*

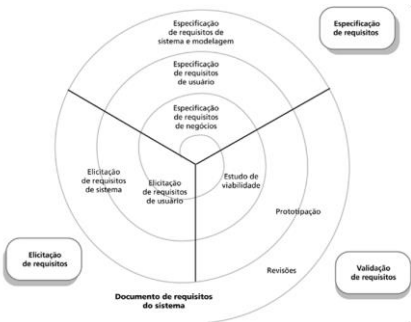
24

Processo de Engenharia de Requisitos



25

Processo de Engenharia de Requisitos



26

Processo de Engenharia de Requisitos

- Quatro fases:
 1. Estudo de viabilidade
 2. Elicitação e análise de requisitos
 3. Validação dos requisitos
 4. Gerenciamento dos Requisitos
- Resultado: **DOCUMENTO DE REQUISITOS**

27

Processo de Engenharia de Requisitos

- Quatro fases:
 1. [Estudo de viabilidade](#)
 2. Elicitação e análise de requisitos
 3. Validação dos requisitos
 4. Gerenciamento dos Requisitos
- Resultado: **DOCUMENTO DE REQUISITOS**

28

Processo de Engenharia de Requisitos

- Estudo de viabilidade
 - Um estudo de viabilidade decide se vale a pena ou não gastar tempo e esforço com 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.

29

Processo de Engenharia de Requisitos

- Quatro fases:
 1. Estudo de viabilidade
 2. [Elicitação e análise de requisitos](#)
 3. Validação dos requisitos
 4. Gerenciamento dos Requisitos

30

Elicitação e Análise de requisitos

- Reúne informações sobre o sistema proposto e os existentes.
 - **Fontes:** documentos, organização, especificações existentes, observações, entrevistas, etc.
- Envolvem os engenheiros de software, clientes e usuários finais do sistema e outros envolvidos (*stakeholders*) trabalham para aprender
 - Sobre o domínio da aplicação
 - Quais serviços/funcionalidades o sistema deve fornecer
 - O desempenho esperado
 - As restrições de hardware, do ambiente, do negócio
 - Etc...

31

Elicitação e Análise de requisitos

- **Dificuldades:**
 - *Stakeholders* não sabem o que querem do sistema e não expressam o que querem
 - *Stakeholders* expressam requisitos naturalmente usando seus próprios termos (domínio)
 - Diferentes *stakeholders* têm diferentes requisitos
 - Fatores políticos podem influenciar (mais poder para um gerente)
 - Ambiente dinâmico muda constantemente.
 - Novos requisitos podem surgir de novos *stakeholders*

32

Elicitação e Análise de requisitos

- Processo iterativo com realimentação contínua (cíclico)
- Atividades:
 - [Obtenção de requisitos \(coleta de dados\)](#)
 - Classificação e organização de requisitos
 - Priorização e negociação de requisitos
 - Documentação de requisitos

33

Obtenção dos requisitos

- Processo que reúne informações sobre o sistema proposto e os existentes para obter os requisitos de usuário e de sistema
- **Fontes:** documentação, *stakeholders*, especificações de sistemas similares
- **Resultados:** cenários, protótipos, modelos estruturados

34

Exemplo de obtenção dos requisitos *Stakeholders* para um sistema bancário

- Clientes atuais do banco
- Representantes de outros bancos (acordos para integração entre sistemas)
- Gerentes de agências (gerenciamento do sistema)
- Pessoal de atendimento nas agências envolvidas
- Administradores de banco de dados
- Gerentes de proteção bancária (segurança)
- Departamento de marketing
- Engenheiros de manutenção de hardware e software
- Reguladores de bancos (conformidade com as leis)

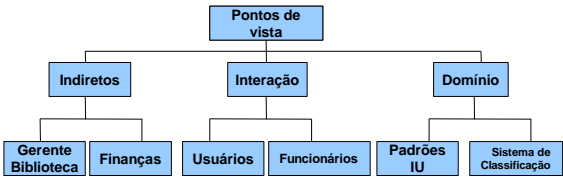
35

Obtenção dos requisitos

- Pontos de vista
 - Várias perspectivas
 - *Framework* para descobrir conflitos
 - [Auxiliar na definição dos requisitos](#)
- **Três tipos:**
 - **Interação:** pessoas ou sistemas que interagem com o sistema
 - **Indiretos:** não têm acesso direto ao sistema
 - **Domínio:** características e restrições

36

Obtenção dos requisitos



Pontos de vista de um sistema para biblioteca

IU – Identificação do Usuário

37

Técnicas para a obtenção dos requisitos

- Entrevistas
- Observações
- Questionários
- Reuniões de grupo
- Análise de sistemas similares
- Cenários
 - Exemplos reais de como um sistema pode ser usado
- Casos de Uso
 - Técnica baseada em cenários que identificam os agentes em uma interação, e que descrevem a interação em si.

38

Processo de Engenharia de Requisitos

- Quatro fases:
 1. Estudo de viabilidade
 2. Elicitação e análise de requisitos
 3. **Validação dos requisitos:** mostrar que os requisitos realmente representam o sistema que o usuário deseja; descobrir problemas; revisão dos requisitos (envolve clientes e desenvolvedores)
 4. Gerenciamento dos Requisitos

39

Validação de requisitos

- Mostra que os requisitos definidos representam 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 requisito depois da entrega pode equivaler a 100 vezes o custo de reparação de um erro de implementação.
 - Descobrir problemas - revisão dos requisitos
 - Envolve clientes e desenvolvedores.

40

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 completude:** 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?

41

Técnicas de validação de requisitos

- Revisões de requisitos
 - Análise manual sistemática dos requisitos.
- Prototipação
 - Uso de um modelo executável (ou desenho) do sistema para verificar requisitos.
- Geração de casos de teste.
 - Desenvolvimento de testes para requisitos a fim de verificar a corretude dos requisitos.

42

Revisões de requisitos

- Revisões regulares devem ser feitas enquanto a definição de requisitos está sendo formulada.
- Ambos, 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 pode resolver problemas nos estágios iniciais.

43

Processo de Engenharia de Requisitos

- Quatro fases:
 1. Estudo de viabilidade
 2. Elicitação e análise de requisitos
 3. Validação dos requisitos
 4. **Gerenciamento dos Requisitos:** compreender e controlar as mudanças dos requisitos; avaliar os impactos das mudanças
 - Usuários muitas vezes mudam os requisitos ou “**não sabem o que querem**”

44

Gerenciamento de requisitos

- É o processo de gerenciamento de mudanças de requisitos durante o processo de engenharia de requisitos e o desenvolvimento de sistema.
- É necessário:
 - Compreender e controlar as mudanças dos requisitos;
 - Avaliar os impactos das mudanças

45

Gerenciamento de requisitos

- Usuários muitas vezes mudam os requisitos ou “não sabem o que querem”...
- 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.

46

Mudança de requisitos

- A priorização dos requisitos em consequência das mudanças de pontos de vista durante o processo de desenvolvimento.
- Um usuário final do sistema podem especificar os requisitos diferentemente de outro usuário final ou gerente...
- Os ambientes técnico e de negócio do sistema mudam durante seu desenvolvimento.

47

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.

48

Conclusões

- A elicitación e a análise de requisitos constituem um processo iterativo, envolvendo entendimento de domínio, coleta, classificação, estruturação, priorização e validação de requisitos.
- Os sistemas têm múltiplos *stakeholders* com diferentes requisitos.
- Fatores sociais e organizacionais influenciam os requisitos de sistema.

49

Conclusões

- A validação de requisitos está relacionado às 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.

50

Dúvidas?



Prof. Me. Fernando Roberto Proença
fernando.proenca@uemg.br

51