



Engenharia de Requisitos – Conceitos

Prof^a. Ana Flávia

Engenharia de Requisitos

Definição

A Engenharia de Requisitos pode ser definida como uma disciplina da Engenharia de Software que consiste no uso sistemático e repetitivo de técnicas para cobrir atividades de obtenção, documentação e manutenção de um conjunto de requisitos para software que atendam aos objetivos de negócio e sejam de qualidade.[1]

A engenharia de requisitos é o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar esses serviços e restrições.[2]

Engenharia de Requisitos

Definição

A engenharia de requisitos é uma abordagem sistemática e disciplinada para a especificação e gerenciamento de requisitos, com os seguintes objetivos:

1. Conhecer os requisitos relevantes, estabelecer um consenso entre os stakeholders a respeito de tais requisitos, documentar os requisitos de acordo com determinados padrões e gerenciar os requisitos de forma sistemática.
2. Compreender e documentar as expectativas e necessidades dos stakeholders, especificar e gerenciar os requisitos para minimizar o risco de entregar um sistema que não atenda às suas expectativas e necessidades.[3]

O que é um *Stakeholder*?



***Stakeholder* - Definição**

Um Stakeholder de um sistema é uma pessoa ou uma organização que tem uma influência, direta ou indireta, nos requisitos de um sistema.[3]

O que é um requisito?



Requisito - Definição IEEE

1. Uma condição ou capacidade do sistema, solicitada por um usuário, para resolver um problema ou atingir um objetivo.
2. Uma condição ou capacidade que deve ser atendida por uma solução para satisfazer um contrato, especificação, padrão ou quaisquer outros documentos formais impostos.
3. Documentação da representação das condições ou capacidades apresentadas nos dois itens anteriores.[1][3]

Requisito - Definição IEEE

Uma condição ou capacidade que deve ser alcançada ou possuída por um sistema, produto, serviço, resultado ou componente para satisfazer um contrato, padrão, especificação ou outro documento formalmente imposto. Requisitos incluem as necessidades quantificadas e documentadas, desejos e expectativas do patrocinador, clientes e outras partes interessadas.[1]

Requisito - Definição IEEE

Requisitos de usuário e requisitos de sistema podem ser definidos como segue:

1. **Requisitos de usuário (necessidades)** são declarações, em uma linguagem natural com diagramas, de quais serviços o sistema deverá fornecer a seus usuários e as restrições com as quais este deve operar.
2. **Requisitos de sistema** são descrições mais detalhadas das funções, serviços e restrições operacionais do sistema de software. O documento de requisitos do sistema (às vezes, chamado especificação funcional) deve definir exatamente o que deve ser implementado. Pode ser parte do contrato entre o comprador do sistema e os desenvolvedores de software.

Problemas mais comuns nos Requisitos

- Requisitos não refletem as reais necessidades dos usuários e clientes do sistema
- Requisitos são inconsistentes e/ou incompletos
- É caro fazer mudanças nos requisitos depois de terem sido aprovados
- Existem mal-entendidos entre os clientes e os engenheiros de requisitos

Problema Predominante



Problema Predominante



Como o cliente explicou



Como o líder de projeto entendeu



Como o analista planejou



Como o programador codificou



O que os beta testers receberam



Como o consultor de negócios descreveu



Valor que o cliente pagou



Como o projeto foi documentado



O que a assistência técnica instalou



Como foi suportado



Quando foi entregue



O que o cliente realmente necessitava

Critérios de Qualidade para Requisitos

- Acordado;**
- Correto;**
- Não ambíguo;**
- Completo;**
- Consistente;**
- Priorizado;**
- Verificável;**
- Modificável;**
- Rastreável;**
- Válido e Atualizado;**
- Realizável;**
- Compreensível**

Critérios de Qualidade para Requisitos

Acordado:

Um requisito está acordado se ele está correto na opinião dos *stakeholders*, e todos os *stakeholders* o aceitam como válido.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Correto

Um requisito está correto se ele representa de forma adequada a ideia do *stakeholder*. Isso também significa que o requisito pode não expressar mais do que aquilo que o *stakeholder* estava tentando dizer.

Para verificar isso, o *stakeholder* deve poder ler e compreender a documentação dos requisitos. Portanto, o grau de exatidão de uma especificação somente pode ser verificada se o critério de compreensibilidade for atendido.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Não Ambíguo

Um requisito que está documentado de forma não ambígua será interpretado somente de uma maneira. Não deve ser possível interpretar o requisito de maneira diferente.

Todos os leitores do requisito devem chegar ao mesmo entendimento do requisito.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Completo

Cada requisito individualmente deve descrever completamente a funcionalidade que ele especifica e não conter cláusulas de pendências. Um enunciado completo deve:

- conter todos os requisitos significativos relativos a funcionalidade, desempenho, restrições de desenho, atributos de qualidade e interfaces externas;
- definir as respostas do software para todas as entradas possíveis, válidas e inválidas, em todas as situações possíveis;
- conter definições de todos os termos e entidades, assim como referências completas a todo o material externo que seja necessário.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Consistente

Requisitos devem ser consistentes em relação a todos os outros requisitos, isto é, os requisitos não devem contradizer-se mutuamente, independente do seu grau de detalhamento ou do tipo de documentação.

Além disso, um requisito deve ser formulado de modo a permitir consistência consigo mesmo, isto é, o requisito não pode contradizer-se.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Priorizado

O enunciado dos requisitos é priorizado se cada requisito é classificado de acordo com a respectiva importância e estabilidade. A estabilidade estima a probabilidade de que o requisito venha a ser alterado no decorrer do projeto, com base na experiência de projetos correlatos.

A priorização classifica o requisito de acordo com um dos seguintes graus:

- requisito essencial – requisito sem cujo atendimento o produto é inaceitável;
- requisito desejável – requisito cujo atendimento aumenta o valor do produto, mas cuja ausência pode ser relevada em caso de necessidade (por exemplo, por causa de concretização de riscos);
- requisito opcional – requisito a ser cumprido se houver disponibilidade de prazo e orçamento, depois de atendidos os demais requisitos.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Verificável

Um requisito deve ser descrito de forma a permitir sua verificação. Isso significa que testes ou mensurações que comprovem a funcionalidade exigida possam ser realizados.

Exigências não verificáveis incluem por norma frases tais como "trabalha bem", "boa interface" ou "irá acontecer normalmente". Estas exigências não podem ser verificadas, pois não é possível definir os termos "bom", "bem" ou "normalmente".

Exemplo de uma exigência verificável : O resultado do programa é produzido em menos de 20 segundos a partir do momento da recepção do evento "arranque".

Esta exigência é verificável porque utiliza termos e quantidades mensuráveis.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Modificável

Um enunciado dos requisitos é modificável se sua estrutura e estilo permitirem a mudança de qualquer requisito, de forma fácil, completa e consistente.

A modificabilidade geralmente requer:

- Uma estrutura coerente, uma organização que o torne de fácil utilização com um índice (tabela de conteúdos), um índice remissivo e referências cruzadas;
- Não contenha redundâncias (isto é, a mesma exigência não deve estar definida em mais do que um local do documento);
- Expresse cada exigência de forma separada. A definição de uma exigência não deve estar misturada ou dispersa em outras exigências.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Rastreável

Um requisito é rastreável se a sua origem e implementação, bem como sua relação com outros documentos, podem ser retraçadas, isto é, se o requisito permite o rastreamento da mesma.

Um enunciado dos requisitos é rastreável se permite a fácil determinação dos antecedentes e consequências de todos os requisitos. Dois tipos de rastreabilidade devem ser observados:

- Rastreabilidade para trás – deve ser possível localizar a origem de cada requisito. Deve-se sempre saber por que existe cada requisito, e quem ou o que o originou. Isso é importante para que se possa avaliar o impacto da mudança daquele requisito e dirimir dúvidas de interpretação.
- Rastreabilidade para a frente – deve ser possível localizar quais os resultados do desenvolvimento que serão afetados por cada requisito. Isso é importante para garantir que os itens de análise, desenho, código e testes cubram todos os requisitos e nada mais do que eles, e para localizar os itens que serão afetados por uma mudança nos requisitos.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Válido e Atualizado

Um requisito documentado deve representar os fatos e condições do contexto do sistema de forma a ser válido no que se refere às características atuais do contexto do sistema. Essas características podem ser as ideias dos diferentes stakeholders, normas relevantes ou interfaces para sistemas externos.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Realizável

A implementação de cada requisito dever ser possível, observadas as restrições organizacionais, legais, técnicas ou financeiras. Isso significa que um membro da equipe de desenvolvimento deveria envolver-se na avaliação dos objetivos e requisitos para poder indicar os limites técnicos da implementação de determinado requisito.

Além disso os custos da implementação dever ser incorporados à avaliação. Há situações em que stakeholders retiram um requisito quando os custos de sua implementação se tornam conhecidos.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Compreensível

Requisitos devem ser compreensíveis para cada stakeholders. Consequentemente, o tipo de documentação de requisitos pode variar significativamente, dependendo do estágio de desenvolvimento (e portanto, dependendo do pessoal envolvido). Na engenharia de requisitos, é importante definir estritamente os termos utilizados.

Critérios de Qualidade para Requisitos

Além dos critérios de qualidade para requisitos, existem ainda duas regras fundamentais que aprimoram a legibilidade de requisitos:

- ***Frases curtas e parágrafos curtos***: Considerando a limitada memória de curto prazo humana, circunstâncias relacionadas entre si deveriam ser descritas em não mais do que sete frases.
- ***Formular apenas um requisito por frase***: Utilize a voz ativa para formular requisitos, empregando apenas um verbo de processo. Frases longas e complexas, entremeadas de orações subordinadas, devem ser evitadas.

Tipos de Requisitos

- ❑ **Requisitos Funcionais**
- ❑ **Requisitos Não Funcionais – de Qualidade**

O que é um requisito Funcional?



Requisitos Funcionais

Definição

Um requisito funcional é um requisito relacionado ao resultado de algum comportamento a ser fornecido por uma função do sistema.[3]

Requisitos Funcionais

- Definem o QUE o sistema deve fazer;
- Definem precisamente quais entradas são esperadas pelo software;
- Definem quais saídas serão geradas pelo software;
- Definem os detalhes das relações que existem entre tais entradas e saídas;
- Descrevem todos os aspectos de interface entre o software e seu ambiente.

Requisitos Funcionais - Exemplo

Sistema de Gerenciamento de Agenda Telefônica

Quais seriam os requisitos Funcionais?

- » Incluir, alterar, consultar e excluir contatos
- » Incluir, alterar, consultar e excluir categorias de contatos
- » Relacionar contatos às categorias
- » Mover contatos entre categorias
- » Listar os contatos já armazenados
- » Listar os contatos por categoria

Requisitos Funcionais - Exemplo

Estudo de Caso - Um pequeno sistema para farmácia.

Com base no levantamento realizado junto com os funcionários da farmácia, foram identificadas as seguintes funcionalidades principais:

1. manter o cadastramento de clientes especiais (inclusão, alteração, exclusão, consulta).
2. manter o cadastramento de medicamentos (inclusão, alteração, exclusão, consulta).
3. suportar a atualização de medicamentos e preços de maneira automática e via Web.

Requisitos Funcionais - Exemplo

Estudo de Caso - Um pequeno sistema para farmácia.

Com base no levantamento realizado junto com os funcionários da farmácia, foram identificadas as seguintes funcionalidades principais:

4. gerenciar a abertura e o encerramento do caixa.
5. gerenciar a venda de medicamentos, emitindo cupom fiscal de acordo com a legislação vigente.
6. emitir nota fiscal eletrônica.
7. gerenciar o estoque, permitindo entrada e saída.
8. emitir relatórios de vendas por período e itens mais vendidos no mês.

O que é um requisito de Qualidade?



Requisitos de Qualidade

Definição

Um requisito de qualidade é um requisito relacionado a uma questão de qualidade não coberta por um requisito funcional.[3]

Requisitos de Qualidade

Definem qualidades desejadas do sistema a ser desenvolvido e muitas vezes influenciam a arquitetura do sistema mais do que os requisitos funcionais.

Tipicamente, requisitos de qualidade definem o desempenho, a disponibilidade, a escalabilidade ou a portabilidade de um sistema.

Requisitos desse tipo são frequentemente classificados como requisitos não funcionais.

Tipos de Requisitos de Qualidade

- Usabilidade
- Desempenho
- Confiabilidade
- Portabilidade
- Segurança
- Manutenibilidade
- Precisão
- Escalabilidade
- Garantia e Suporte
- Interoperabilidade
- Internacionalização
-

Tipos de Requisitos de Qualidade

Usabilidade

É um atributo que estabelece o quanto o software é fácil de usar. Um software que exija treinamento intensivo de usuários talvez seja difícil de ser usado. Quanto mais fácil de usar, menor será o tempo de treinamento e mais aceito será o software. A presença de manuais, a ajuda online e a ajuda contextual são exemplos de indicadores de usabilidade.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Usabilidade

A usabilidade pode ser medida, por exemplo, pelo tempo médio esperado de treinamento para os usuários e o tempo médio para o usuário realizar determinadas tarefas. Uma tarefa que exija muitos cliques do usuário pode prejudicar o desempenho do processo.

Uma solução talvez seja adotar teclas de atalho para agilizar a tarefa. O uso de teclas de atalho é um mecanismo importante para diminuir o tempo de execução das tarefas, em especial para usuários experientes. Ao elaborar uma interface do usuário, pense em definir diversas teclas de atalho.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Desempenho

É um atributo que determina a eficiência que o software possui, principalmente em relação ao tempo que o sistema leva para executar **uma determinada operação**. Observe os mecanismos de busca na Internet - ninguém tem paciência para esperar mais de dez segundos (ou menos?) por uma resposta. Outros fatores também impactam no desempenho.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Desempenho

Exemplo disso é a disponibilidade do sistema, principalmente considerando o ambiente Web. Se o sistema desenvolvido for para o ambiente Web, é importante identificar o número esperado de acessos simultâneos. A taxa de transferência de dados no caso de o software se comunicar com outros sistemas e o tempo de recuperação em caso de falha.

A geração de um relatório de vendas pode ser um requisito funcional para um sistema, mas o tempo gasto na geração desse relatório pode ser um requisito de qualidade desejado. Observe que o tempo para geração do relatório (requisito não funcional) possui relação direta com o requisito emitir relatório (requisito funcional).

Tipos de Requisitos de Qualidade

Confiabilidade

É um atributo que demonstra o quanto o software é confiável. Isso não quer dizer que o software não possa apresentar falhas, pois convivemos muito tempo com um sistema operacional que vivia "dando pau", mas que todo mundo usava porque era confiável.

Se um software apresentar problemas de vez em quando, mas conseguir se recuperar após uma falha, mesmo assim pode ser confiável. Outro indicador de confiabilidade pode ser a precisão de cálculos e relatórios. Um sistema que apresenta um relatório incompleto ou incorreto não pode ser considerado confiável.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Confiabilidade

A confiabilidade pode ser medida da seguinte forma:

- Pelo tempo médio entre falhas, especificado por alguma medida de tempo (horas, dias, meses ou anos);
- Pela taxa de erro por milhares de linhas de código;
- Pelo tempo médio para reparo do sistema, isto é, quanto tempo o sistema poderá ficar inoperante após uma falha;
- Pela porcentagem de disponibilidade do software, expresso em valores percentuais.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Portabilidade

É um atributo que define se o software pode ser usado em várias plataformas diferentes. Um mesmo sistema talvez possa rodar na plataforma Windows e na Linux, sem que mudanças drásticas sejam necessárias. Esse é um atributo cada vez mais desejado pelas empresas, pois a eventual mudança de plataforma não ocasiona a troca dos sistemas.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Segurança

É um atributo que define os itens de segurança que o sistema implementa. Uma característica de segurança pode ser o uso da criptografia para dados armazenados ou transmitidos num meio de comunicação.

Uso de níveis de segurança diferentes com senhas para determinados tipos de usuário também pode ser considerado um requisito de qualidade. Outro aspecto desejável é a automação do processo de backup.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Manutenibilidade

É um atributo que define o quanto o software é fácil de ser alterado e deve ser perseguido no processo de codificação dos programas de um sistema. É muito comum encontrar programadores de computador reclamando de códigos de programa, trechos muitas vezes difíceis de serem compreendidos, sem uso de padrões etc. Apesar de não ser necessariamente uma propriedade visível ao usuário, pode representar um problema quando alterações no sistema sejam necessárias ou no lançamento de novas versões. Um código malfeito hoje pode representar muito retrabalho futuramente.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Manutenibilidade

Uma empresa que não se preocupa com a qualidade do código poderá ter sérios problemas futuros. Com o passar do tempo, a empresa vai desenvolvendo muitos sistemas. Pode chegar um momento em que são tantas e demoradas alterações nos sistemas existentes que a empresa passa quase todo o tempo fazendo manutenções no código, não restando tempo para novos projetos.

Isso representa uma séria ameaça ao crescimento da empresa. Por isso, quanto melhor for o código, mais fácil será alterá-lo, mais rápido para o usuário e melhor para a empresa desenvolvedora.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Precisão

É um atributo que determina o quanto um software é preciso. Por exemplo, um software usado no setor bancário deve ser bastante preciso, pois uma pequena falha de centavos no cálculo dos saldos das contas pode representar um problema enorme. Um software instalado num míssil que erra o alvo talvez não tenha muita qualidade. Um programa, que emite um relatório de vendas e omite alguns itens, também não tem precisão, nem é digno de confiança.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Escalabilidade

É um atributo que determina quanto um software permite ser ampliado ou atualizado. Um sistema que dificulta a inclusão de novos módulos e novas funcionalidades talvez represente um problema para o usuário. Outro aspecto essencial para os dias atuais é a atualização online de um sistema sem a interferência do usuário.

A escalabilidade pode também se referir à possibilidade de aumentar a carga de uso do sistema sem que isso prejudique seu desempenho. Em outras palavras, talvez seja importante que um sistema opere com o mesmo desempenho tanto para acesso de dez usuários simultâneos quanto de vinte usuários.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Garantia e Suporte

É um atributo que estabelece o nível de comprometimento da empresa desenvolvedora após a venda do sistema. Nenhum cliente deseja adquirir um software que não tenha garantia ou então que não ofereça suporte pós-venda. Quanto maior o prazo de garantia, mais seguro o cliente se sentirá no momento de adquirir um software.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Interoperabilidade

É um atributo que determina se o software pode operar facilmente com outros sistemas na execução de alguma tarefa em conjunto. Considere que um sistema armazena um dado e outro sistema pega esse mesmo dado e realiza outra operação com ele. Cada vez mais, os sistemas necessitam se comunicar e manipular dados em conjunto. Um sistema que não suporte a troca de dados com outros sistemas talvez represente um problema para o cliente.

Por exemplo, existem várias exigências governamentais que as empresas precisam seguir e que podem ser realizadas automaticamente por meio de um software. A emissão e envio da nota fiscal eletrônica é o exemplo mais comum.

Tipos de Requisitos de Qualidade

Internacionalização

É um atributo muito importante para os dias atuais, considerando a globalização e a possibilidade de utilizar o mesmo software em diferentes partes do mundo. O sistema deve ser construído de maneira a facilitar a rápida mudança da língua, ou seja, no processo de instalação, ou mesmo depois disso, o usuário pode escolher a língua que deseja usar no sistema.

Requisitos de Qualidade - Exemplo

Sistema de Gerenciamento de Agenda Telefônica

Quais seriam os requisitos de Qualidade?

- Autenticação de Usuário por digital;
- Portabilidade em Sistemas Operacionais Windows, Linux e MacOs
- Acesso ao sistema 7 dias por semana - 24 horas por dia;
- Deverá ser possível utilizar o sistema em um smartphone;
- A cor predominante deve ser vermelho e preto;
- O tempo de resposta máximo permitido para transações é de 5 segundos

Requisitos de Qualidade - Exemplo

Estudo de Caso - Um pequeno sistema para farmácia.

Os principais requisitos de qualidade que farão parte do sistema são os seguintes:

1. O sistema pode ser utilizado em ambiente multiplataforma, ou seja, é facilmente adaptável a qualquer sistema operacional.
2. O sistema deve ter telas similares ao ambiente Windows, tornando a utilização familiar e o aprendizado bastante intuitivo, dispensando a necessidade de muitas horas de treinamento.
3. Considerando o uso do leitor de código de barras para leitura dos medicamentos vendidos, o tempo médio de venda não deve ser superior a um minuto.
4. As consultas realizadas pelo usuário serão executadas em menos de dez segundos.
5. A atualização do cadastro de medicamentos será um processo automático executado semanalmente e não deve demorar mais de dez minutos.

Requisitos de Qualidade - Exemplo

Estudo de Caso - Um pequeno sistema para farmácia.

1. O sistema vai contar com menu de Ajuda para orientar o usuário na execução das principais tarefas disponíveis.
6. O sistema deve permanecer estável mesmo durante quedas de energia. Caso uma queda ocorra, o sistema deve se recuperar automaticamente, evitando perdas de dados e retrabalho.
7. Será considerado dentro da normalidade se o sistema apresentar algum tipo de falha dentro de um período de três meses de uso contínuo. Caso surjam outros problemas, serão analisados pela equipe de desenvolvimento.
8. O sistema terá garantia de dois anos em relação a defeitos de funcionamento.
9. O pessoal de suporte e manutenção estará disponível de segunda a sábado no horário das 8h às 18h.
10. O software será atualizado automaticamente pela internet.

Dúvidas

