

Validação de Requisitos



UFMA

Departamento de Informática
Engenharia de Requisitos

Prof^a.Dra. Simara Rocha

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

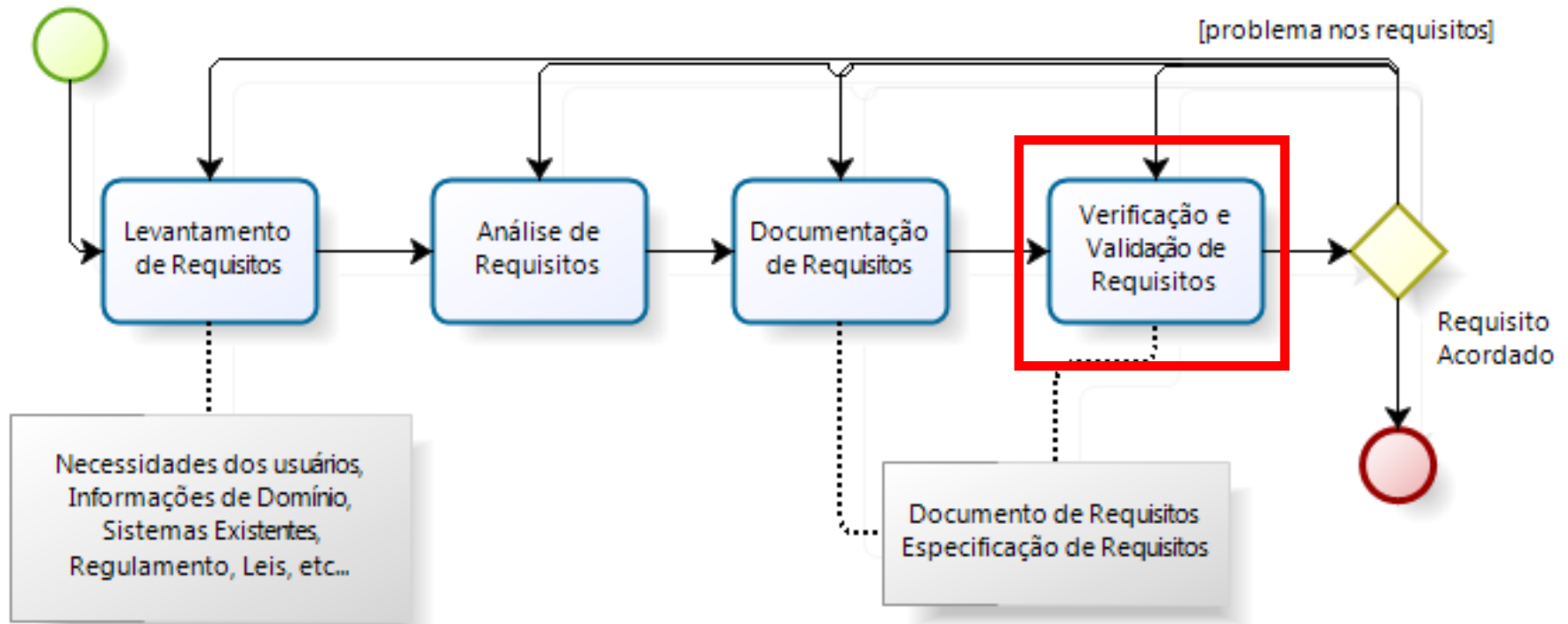
Referências: Notas de Aula do Prof. Dr. João Dallyson.

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 .

Sumário

- Validação dos Requisitos
- Objetivos
- Técnicas de Validação dos Requisitos
- Aspectos de Qualidade dos Requisitos
- Revisão de Requisitos
- Conclusões

Processo de Engenharia de Requisitos



Validação dos Requisitos

- Diz respeito à verificação dos requisitos quanto à sua consistência, completude e precisão.
- Preocupa-se em mostrar que os requisitos definem o sistema que o cliente deseja.
- Validação é importante, uma vez que o custo para remover erros de requisitos é grande, quando descobertos tardiamente.
- Necessário para certificar de que não houve falha na comunicação (interação)

Validação dos Requisitos

- Exemplos de problemas que aparecem na fase de validação
 - Não conformidade com normas de qualidade
 - Requisitos mal descritos, ambiguous
 - Erros na modelagem do sistema ou problema
 - Conflitos entre requisitos que não foram detectados no processo de análise

Validação dos Requisitos

- Verificação de validade: identificar funções adicionais ou diferentes.
- Verificação de consistência: não devem existir requisitos conflitantes, restrições contraditórias ou diferentes para uma mesma função do sistema.
- Verificação de completude: incluir todas as funções e restrições desejadas pelo usuário do sistema.

Validação dos Requisitos

- Verificação de realismo: com conhecimento da tecnologia existente, verificar se os requisitos realmente podem ser implementados (orçamento e prazos).
- Facilidade de verificação: requisitos escritos de modo a serem verificados

Objetivos

- Descobrir erros nos requisitos documentados (ambiguidades, incompletude e contradições)
- Evitar:
 - Proliferação de erros nas demais atividades de desenvolvimento;
 - Riscos legais (contrato frequentemente é baseado no documento de requisitos);

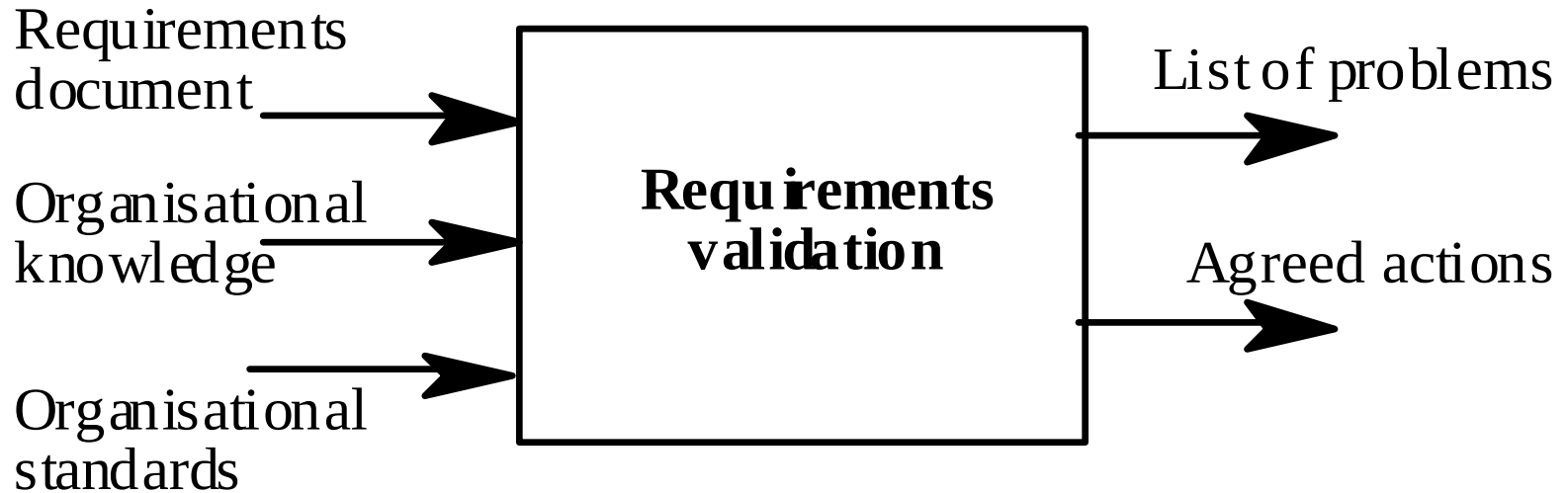
Objetivos

- Certificar que o documento de requisitos apresenta uma descrição aceitável do sistema a ser implementado;
- Verificar as seguintes propriedades do documento:
 - Completude e consistência
 - Se está de acordo com os padrões
 - Conflitos de Requisitos
 - Erros técnicos
 - Requisitos ambíguos

Análise e Validação

- Análise trabalha com dados “crus” que foram elicitados pelos stakeholders do sistema
 - “Já temos os requisitos certos?” é a questão fundamental a ser respondida nesta fase
- Validação trabalha com uma versão final do documento de requisitos
 - “Os requisitos estão corretos” é a questão fundamental a ser respondida nesta fase

Entradas e Saídas de Validação



Entradas da Validação

- Documento de Requisitos
 - Deve ser uma versão completa do documento, e não uma versão preliminar. Formatado e organizado conforme os padrões organizacionais
- Conhecimento organizacional
 - Conhecimento, muitas vezes implícito, da organização que poderá ser usados para julgar o realismo dos requisitos
- Padrões organizacionais
 - Padrões locais, por exemplo, para a organização do documento de requisitos

Saídas da Validação

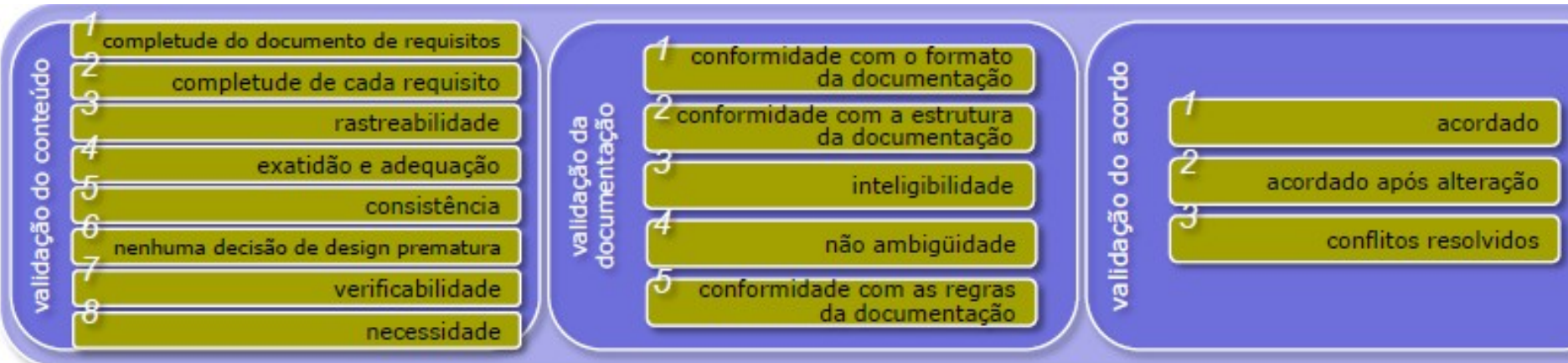
- Lista de problemas
 - Lista dos problemas descobertos no documento de requisitos.
- Ações acordadas
 - Lista de ações acordadas em resposta aos problemas dos requisitos. Alguns problemas podem ter várias ações corretivas; alguns problemas podem não ter ações associadas.

Aspectos de Qualidade dos Requisitos

- Possibilita a verificação sistemática de requisitos na etapa de validação:
 - Conteúdo:
 - Todos os requisitos foram elicitados e documentados com o nível apropriado de detalhamento?
 - Documentação:
 - Todos os requisitos foram documentados em conformidade com as diretrizes de documentação e especificação previamente determinadas?
 - Acordo:
 - Todos os stakeholders concordam com os requisitos documentados e todos os conflitos conhecidos foram resolvidos?

Aspectos de Qualidade dos Requisitos

Todos os Stakeholders:



Intelegibilidade:

- Todos os requisitos documentos podem ser compreendidos no contexto dado?
- Ex: Definição em Glossário

Conformidade Regras Documentação:

- Ex: Sintaxe da linguagem de modelagem está sendo utilizada da forma correta

Revisão de Requisitos

- Revisão informal: envolve os engenheiros e tantos stakeholders quanto possíveis para discutir os requisitos.
- Revisão formal: a equipe de desenvolvimento deve:
 - “conduzir” o cliente, mostrando implicações de cada requisito.
 - revisores verificam cada requisito em termos de consistência, e os requisitos como um todo, em termos de completude.

Revisão de Requisitos

- Também podem checar:
 - Facilidade de verificação: pode ser testado de forma realística?
 - Facilidade de compreensão: pelos usuários finais ou compradores.
 - Facilidade de rastreamento: a origem do requisito é claramente definida? (pode ser preciso retornar a origem do requisito para avaliar o impacto de uma mudança)
 - Adaptabilidade: o requisito é adaptável? (isto é, modificável sem provocar efeitos em larga escala em outros requisitos)

Revisão de Requisitos

- Conflitos, contradições, erros e omissões devem ser apontados pelos revisores e registrados formalmente no relatório de revisão.
- Os usuários, compradores e desenvolvedores devem negociar a solução para esses problemas.



Técnicas de Validação de Requisitos

- Parecer de Especialista
 - Outra pessoa revisa o documento.
- Leitura Baseada em Perspectiva
- 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.

Parecer de Especialista

- O autor entrega seus requisitos para outra pessoa (por exemplo, um colega).
- Objetivo:
 - Obter uma segunda opinião sobre a qualidade de um requisito.
 - O colega revisa o requisito com o objetivo de identificar problemas que prejudicam a qualidade do requisito (por exemplo, ambiguidade ou erros);
 - As falhas identificadas são marcadas no documento de requisitos e brevemente comentadas.

Leitura Baseada em Perspectiva

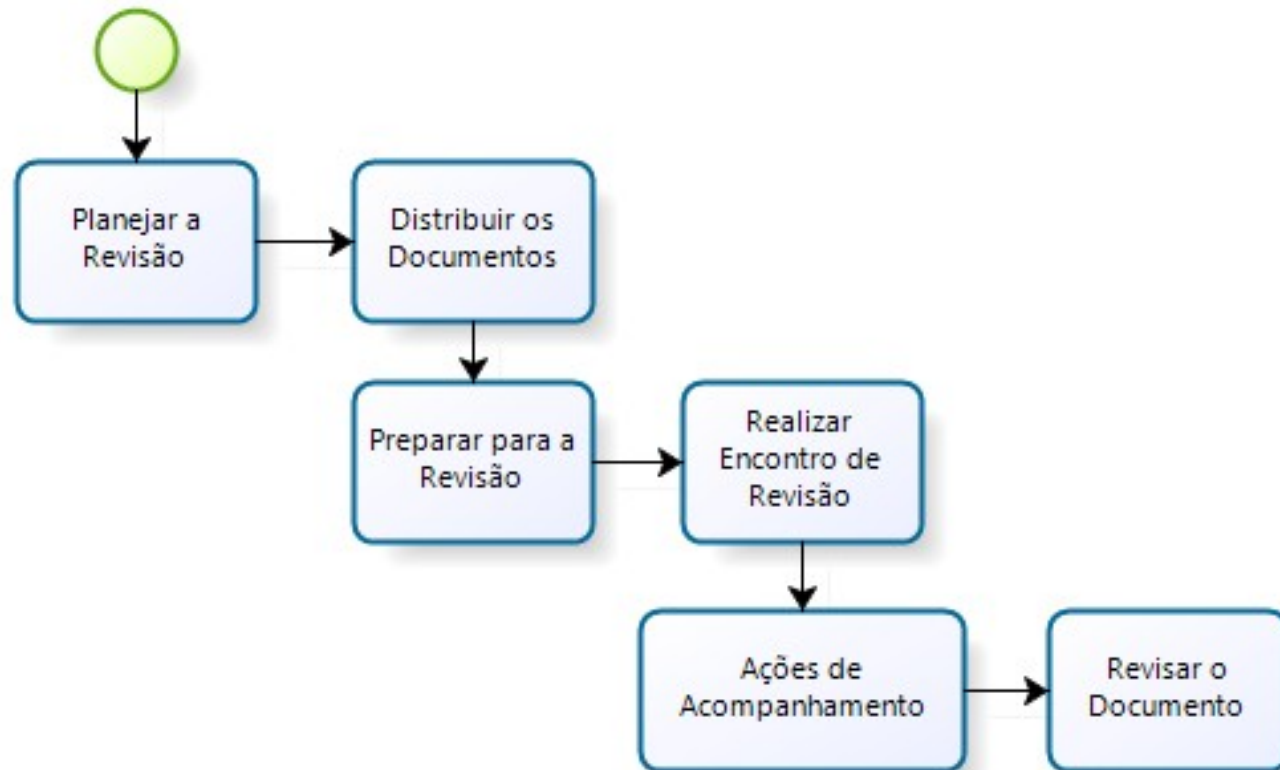
- Perspectiva do usuário/cliente:
 - determinar se os requisitos descrevem as funções e qualidades desejadas do sistema.
- Perspectiva do arquiteto de software:
 - confirmar se todas as informações necessárias para o projeto arquitetônico (por exemplo, se todas as propriedades relevantes foram descritas) estão incluídas nos requisitos.
- Perspectiva do testador
 - determinar se contêm as informações necessárias para gerar casos de teste a partir dos requisitos.

Revisão de Requisitos

- Um grupo de pessoas lê e analisa os requisitos, procura problemas, se reúne, discute os problemas e concorda nas ações para tratar estes problemas



Processo de Revisão de Requisitos



Atividades da Revisão

- Planejar a revisão
 - Selecionar time de revisão, hora e local para o encontro de revisão.
- Distribuir os documentos
 - O documento de requisitos é distribuído entre os membros do time de revisão
- Preparar para revisão
 - Cada revisor individualmente lê os requisitos e encontra conflitos, omissões, inconsistências e desvios dos padrões e outros problemas.

Atividades da Revisão

- Realizar o encontro de revisão
 - Os problemas e comentários individuais são discutidos e um conjunto de ações para tratar dos problemas é concordado.
- Ações de acompanhamento
 - O chefe da revisão verifica se todas as ações acertadas foram executadas.
- Revisar o documento
 - O documento de requisitos é revisado para refletir as ações concordadas. Nestes estágio, pode ser aceito ou revisado novamente

Ações para os Problemas

- Esclarecimento dos requisitos
 - O requisito pode ter sido mal escrito ou pode ter acidentalmente omitido alguma informação que foi coletada durante a fase de requisitos.
- Falta de informação
 - Alguma informação está faltando no documento de requisitos. É responsabilidade do engenheiro de requisitos que está revisando o documento descobrir esta informação dos stakeholders do sistema.

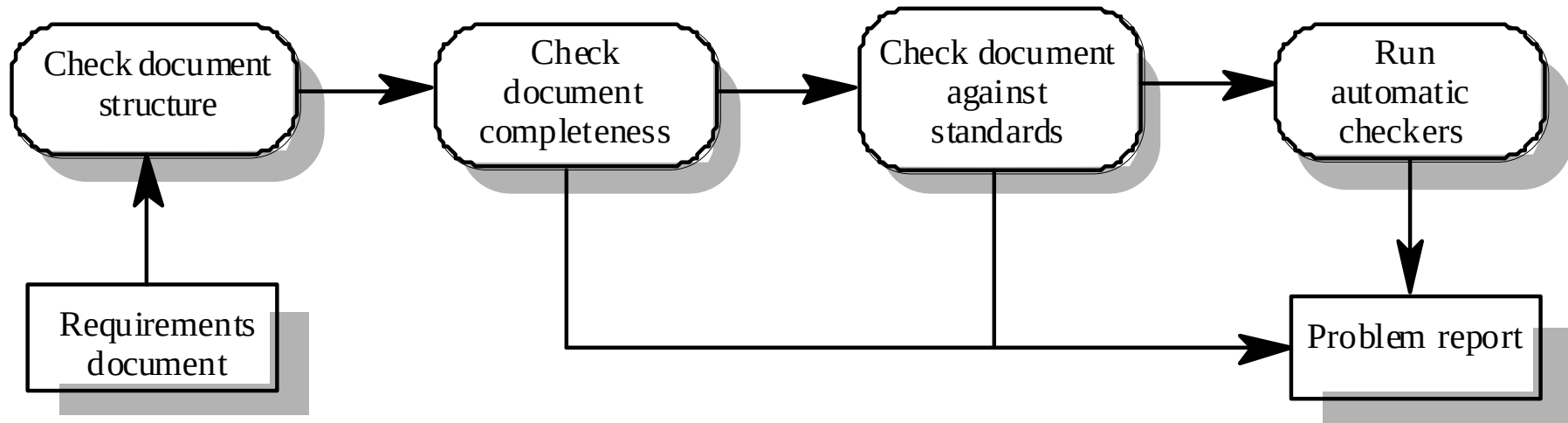
Ações para os Problemas

- Conflito de requisitos
 - Existe um conflito significativo entre requisitos. Os stakeholders envolvidos devem negociar para resolver o conflito.
- Requisito não realístico
 - O requisito não poderá ser implementado com a tecnologia disponível ou dentro das limitações do sistema. Os stakeholders devem ser consultados para decidir como tornar o requisito mais realístico.

Pré-verificação de Revisão

- Revisões são caras porque envolvem um número de pessoas que gastará tempo lendo e verificando o documento de requisitos
- Estes gastos podem ser reduzidos usando uma pré revisão, onde uma pessoa verifica o documento e procura por problemas mais simples tais como: erros tipográficos, falta de aderência ao padrão, falta de algum requisito, etc.
- O documento poderá ser retornado para correção ou enviada a lista de problemas para os revisores

Pré-verificação de Revisão



Participantes do Time de Revisão

- Os revisores devem incluir um número de stakeholders com backgrounds diferentes
 - Pessoas com backgrounds diferentes trazem seus conhecimentos e habilidades para a revisão
 - Os stakeholders se sentem envolvidos no processo de ER e desenvolvem um entendimento das necessidades dos outros stakeholders
- Equipe de revisão deve sempre incluir, pelo menos, um especialista de domínio e um usuário final

Checklist de Revisão

- Entendimento
 - Leitores do documento conseguem entender o que os requisitos significam?
- Redundância
 - A informação está desnecessariamente repetida no documento?
- Completude
 - O revisor conhece algum requisito que está faltando ou existe alguma informação que está faltando na descrição individual de um requisito?
- Ambiguidade
 - Os requisitos foram expressos usando termos que estão claramente definidos? É possível que leitores de backgrounds diferentes fazerem interpretações diferentes dos requisitos?

Checklist de Revisão

- Consistência
 - As descrições dos diferentes requisitos incluem contradições? Existem contradições entre requisitos individuais e requisitos gerais do sistema?
- Organização
 - O documento está estruturado de uma forma apropriada? As descrições dos requisitos estão organizadas de forma que requisitos relacionados estejam agrupados?
- Conformidade a padrões
 - O documento de requisitos ou os requisitos individuais estão conforme o padrão definido? Os desvios do padrão estão justificados?
- Rastreamento
 - Os requisitos estão identificados de forma não ambígua, incluindo links a outros requisitos relacionados e às razões porque os requisitos foram incluídos?

Questões para o Checklist

questões

atributo de qualidade

cada requisito está identificado de forma única?

rastreabilidade, conformidade com normas,

os termos especializados aparecem no glossário?

compreensibilidade

o requisito depende de outros para se compreender o seu significado?

compreensibilidade, completude

há requisitos que usam o mesmo termo com sentidos diferentes?

ambiguidade

o mesmo serviço é solicitado em vários requisitos? há contradições nestas solicitações?

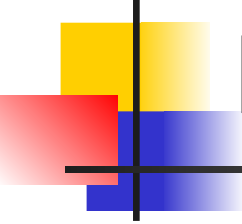
consistência, redundância

se os requisitos fazem referência a outras facilidade, isso está descrito algures no documento?

completude

os requisitos relacionados estão agrupados? se não como se referenciam mutuamente?

organização, rastreabilidade



Um Exemplo de problema de Requisitos

- “4. EDDIS será configurável de forma a atender os requisitos de toda a legislação relacionada aos direitos autorais (copyright) do Reino Unido e (quando relevante) a legislação internacional de copyright. No mínimo, isto significa que o EDDIS deve prover um formulário para o usuário assinar a declaração de copyright. Isso também implica que o EDDIS deve controlar as declarações que foram ou não assinadas. Em nenhuma circunstância uma ordem de compra poderá ser enviada se a declaração de copyright não estiver assinada.”

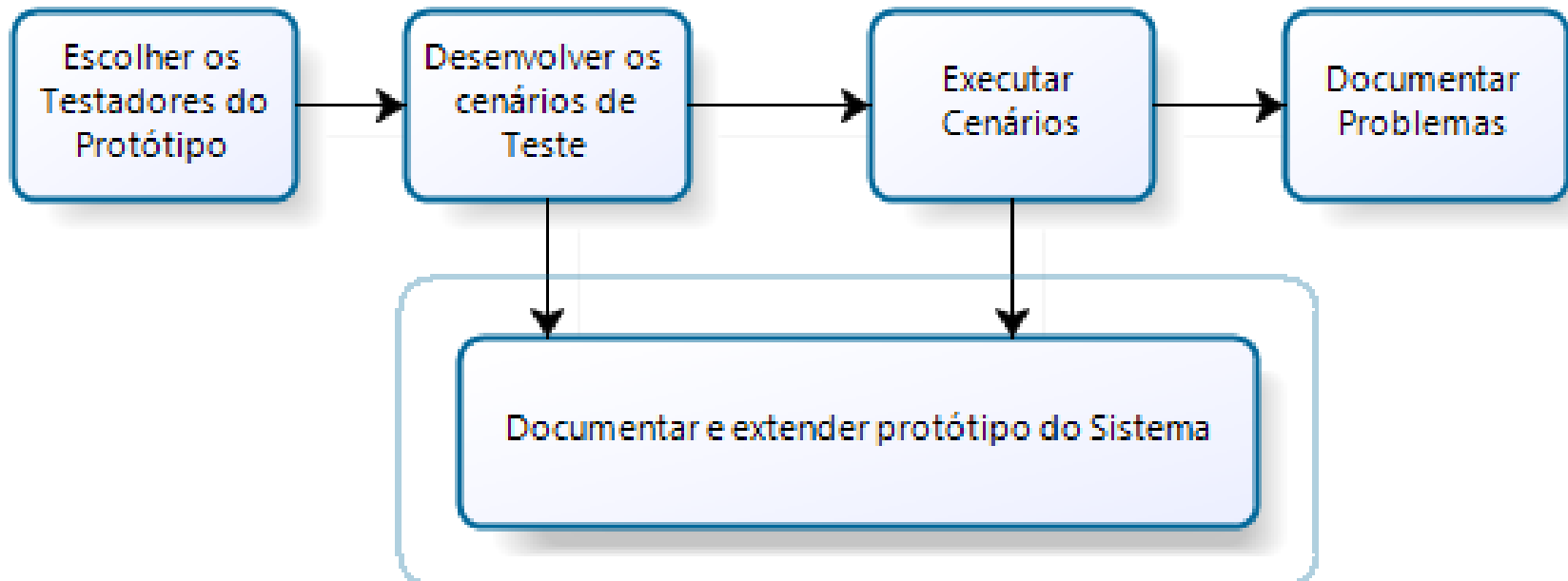
Problemas

- Incompletude
 - Qual a legislação internacional de copyright que é relevante?
 - Se a assinatura for uma assinatura digital, como ela é tratada?
- Ambiguidade
 - O que significa assinar um formulário eletrônico? Trata-se de uma assinatura física ou digital?

Prototipagem

- Protótipos para validação de requisitos demonstram os requisitos e ajudam aos stakeholders a descobrirem problemas
- Protótipos para validação devem ser completos, razoavelmente eficientes e robustos. Deverá ser possível usá-los da mesma forma que o sistema requerido
- Documentos do usuário e treinamento devem ser providenciados

Prototipagem para Validação



Atividades de Prototipagem

- Escolha os testadores do protótipo
 - Os melhores testadores são os usuários bem experientes e que tenham cabeça aberta sobre o uso do novo sistema. Usuários finais que têm funções diferentes devem estar envolvidos para que diferentes áreas da funcionalidade do sistema possam ser cobertas.
- Desenvolva os cenários de teste
 - É necessário um planejamento detalhado para preparar um conjunto de cenários de teste amplo, que faça cobertura de uma grande quantidade de requisitos. Os usuários finais não devem apenas brincar com o sistema, pois isto poderá não exercitar aspectos críticos do sistema.

Atividades de Prototipagem

- Execute cenários
 - Os usuários do sistema, geralmente sozinhos, passa a testar o sistema através da execução do cenário planejado.
- Documente problemas
 - É melhor definir algum formulário de problemas (eletrônico ou em papel) para que os usuários possam preencher ao encontrar um problema.

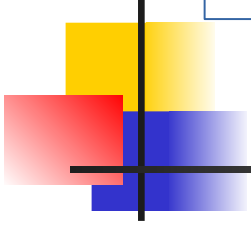
Desenvolvimento do Manual de Usuário

- A escrita de um manual de usuário a partir de requisitos força uma análise detalhada dos requisitos e assim poderá revelar problemas com os requisitos.
- Informação do manual de usuários
 - Descrição da funcionalidade e como ela é implementada
 - Que partes do sistema não foi implementada
 - Como resolver problemas
 - Como instalar e começar o sistema

Validação do Modelo

- Validação dos modelos do sistema é uma parte essencial do processo de validação;
- Objetivos da validação dos modelos:
 - Demonstrar que cada modelo é auto consistente;
 - Se existem vários modelos do sistema, demonstrar que eles são internamente e externamente consistentes;
 - Demonstrar que os modelos refletem de forma precisa os reais requisitos dos stakeholders do sistema.
- Alguma verificação é possível com ferramentas automáticas;
- Interpretar o modelo é uma forma efetiva de checagem.

Break



Teste dos Requisitos

- Cada requisito deve ser testável, isto é deverá ser possível definir um teste para verificar se o requisito foi ou não alcançado;
- A invenção de testes de requisitos é uma técnica efetiva de validação, pois informação ambígua ou incompleta dificulta a formulação dos testes;
- Cada requisito funcional deve ter um teste associado.



Definição de Caso de Teste

- Qual cenário de uso poderá ser usado para testar um requisito?
- O requisito, sozinho, inclui informação suficiente para a definição de um teste?
- É possível testar o requisito usando um único teste ou são necessários múltiplos testes?
- O requisito poderá ser reescrito para tornar os casos de teste mais óbvios?

Formulário de Registro de Teste

- Identificador do requisito
 - Deve haver pelo menos um para cada requisito.
- Requisitos relacionados
 - Devem ser referenciado, pois o teste poderá ser relevante também para esses requisitos.
- Descrição do teste
 - Uma breve descrição do teste. Deve incluir as entradas do sistema e as saídas correspondentes.
- Problemas dos requisitos
 - Uma descrição dos problemas que tornaram difícil ou impossível a definição do teste..
- Comentários e recomendações
 - São conselhos sobre como resolver problemas dos requisitos que foram descobertos.

Exemplo de Teste de Requisitos

- 10.(iv) Quando os usuários acessarem o EDDIS, eles serão apresentados a páginas web com todos os serviços disponíveis para eles.

FONTE: [KOTONYA &SOMMERVILLE, 1998]

Formulário de Teste

Requisitos

Requirements tested: 10.(iv)

Related requirements: 10.(i), 10.(ii), 10.(iii), 10.(vi), 10.(vii)

Test applied: For each class of user, prepare a login script and identify the services expected for that class of user.

The results of the login should be a web page with a menu of available services.

Requirements problems: We don't know the different classes of EDDIS user and the services which are available to each user class. Apart from the administrator, are all other EDDIS users in the same class?

Recommendations: Explicitly list all user classes and the services which they can access.

Requisitos Difíceis de Testar

- Requisitos do sistema
 - Requisitos que se aplicam ao sistema como um todo. Em geral, estes são os requisitos mais difíceis de validar independentemente do método usado, pois podem ser influenciados por quaisquer dos requisitos funcionais. Testes que não são executáveis, não podem testar características gerais não-funcionais do sistema, tais como usabilidade.
- Requisitos exclusivos
 - Existem requisitos que excluem comportamentos específicos. Por exemplo, um requisito poderia dizer que falhas do sistema nunca devem corromper o banco de dados. Não será possível testar este requisito exaustivamente.

Requisitos Difíceis de Testar

- Alguns requisitos não-funcionais
 - Alguns requisitos não-funcionais, tais como requisitos de confiabilidade só podem ser testados com um grande conjunto de teste. O projeto destes testes não ajuda a validação dos requisitos.

Pontos Principais

- A validação de requisitos deve focar em verificar se a versão final do documento de requisitos apresenta conflitos, omissões ou desvios dos padrões;
- As entradas do processo de validação são os documentos de requisitos, padrões organizacionais, e conhecimento implícito da organização. As saídas são uma lista de problemas dos requisitos e as ações concordadas para tratar estes problemas;
- Revisões envolvem um grupo de pessoas fazendo análise detalhada dos requisitos;
- Os custos de revisão podem ser reduzidos se forem verificados, antes da revisão, desvios do padrão organizacional.

Pontos Principais

- Checklists sobre o que procurar podem ser usadas para guiar o processo de revisão de requisitos;
- Prototipagem é efetivo para validação de requisitos se um protótipo for desenvolvido durante o estágio de elicitação de requisitos;
- Os modelos do sistema são validados através do seu parafraseamento. Isto significa que eles são sistematicamente traduzidos em uma descrição em linguagem natural;
- Projetando testes para requisitos pode revelar problemas com os requisitos. Se um requisito não estiver claro, poderá ser impossível definir uma teste para ele.

Negociar Requisitos

- Para alcançar acordo é necessário identificar e resolver eventuais conflitos.
- Tarefas Gerenciamento de Conflitos:
 - Identificação de conflitos
 - Análise de conflitos
 - Resolução de conflitos
 - Documentação da resolução de conflitos

Identificação de Conflitos

- Podem surgir durante todas as atividades da ER
- Importante descobrir e resolver o mais breve possível

Análise de Conflitos

- Objetivo: Determinar o tipo de conflito
- Tipos:
 - Conflito de conteúdo
 - Ex: O tempo de resposta do sistema planejado não deverá exceder um segundo". Um conflito de conteúdo poderá surgir entre dois stakeholders a respeito desse requisito se um deles considerar 1 segundo um tempo de resposta lento demais e o outro considerar inviável implementar um tempo de resposta de 1 segundo (isto é, o tempo é curto demais).

Análise de Conflitos

- Tipos:
 - Conflito de interesse
 - Ex: um stakeholder tem como foco principal manter os custos do sistema planejado no mínimo, enquanto outro stakeholder deseja principalmente um alto nível de qualidade.
 - Um conflito de interesses entre esses dois stakeholders surge quando o primeiro rejeita um requisito com base em seu custo estimado, enquanto o segundo insiste em sua implementação por razões de qualidade.

Análise de Conflitos

- Tipos: (cont.)
 - Conflito de valores
 - Ex: Um stakeholder é favorável a tecnologias de código aberto, enquanto outro prefere tecnologias de código fechado.
 - Conflito de relacionamentos
 - Ex: Dois stakeholders do mesmo nível ou posição rejeitam os requisitos da outra parte e procuram se valorizar impondo seus próprios requisitos
 - Conflito estrutural
 - Ex: Superior rejeita requisitos do subalterno por não reconhecer a competência do subalterno para elaborar requisitos

Resolução de Conflitos

- Importante para a negociação de requisitos
- Fator de sucesso: Uma boa estratégia de resolução de conflitos
- Importante envolvimentos de todos os stakeholders
- Técnicas:
 - Acordo, compromisso, votação, análise de alternativas, manda quem pode, obter mais informações, análise de repercussões, Matriz de decisão

Técnicas

- Acordo:
 - Partes negociam uma solução para o conflito. Partes trocam informações, argumentos e opiniões entre si.
- Compromisso:
 - Diferente do acordo, consiste em uma composição de diferentes partes das soluções alternativas.
- Votação:
 - Partes votam sobre soluções alternativas
- Análise de Alternativas:
 - Sistema parametrizável para atender as diversas variantes

Técnicas

- Manda quem pode:
 - Conflito resolvido pela organização hierárquica.
 - Se ambos os stakeholders estão no mesmo nível, a solução será de um stakeholder com nível superior, senão, utiliza-se um terceiro interessado com poder de decisão.
- Obter mais informações:
 - Todos os fatores influentes são investigados para coletar o máximo de informações. Com o resultado desta técnica pode utilizar a técnica: "Análise de repercussões".

Técnicas

- Análise de Repercussões:
 - Investiga-se as repercussões positivas e negativas
 - Separa-se em [+ , - , ?]
 - As ? Devem ser analisadas para serem classificadas em + ou -
- Matriz de Decisão

	Solução Alternativa 1	Solução Alternativa 2	Solução Alternativa 3
Critério 1	3	6	2
Critério 2	5	4	10
Critério 3	10	3	5
Soma	18	13	17

Documentar Resolução de Conflitos

- Deve sempre ser documentada de forma a ser rastreável.
- Riscos da ausência de documentação:
 - Enfrentar repetidamente o mesmo conflito:
 - Pode gerar mais conflitos ou revogar decisões previamente tomadas
 - Resolução inapropriada de conflitos:
 - Sem documentação as informações relevantes que foram avaliadas nas análises e resoluções iniciais correm o risco de serem esquecidas, fazendo com que o novo processo de resolução de conflitos leve novamente a falsos resultados.

Acordo de Requisitos



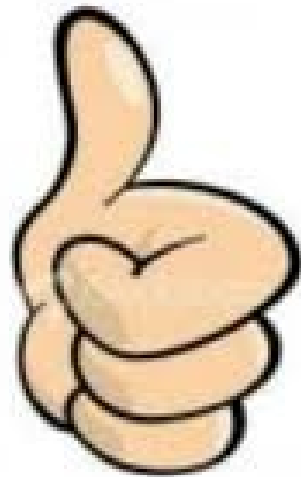
Conclusões

- A validação dos requisitos é o processo de verificar os requisitos quanto a sua validade, consistência, completeza, seu realismo e sua facilidade de verificação.
- As entradas do processo de validação são os documentos de requisitos, padrões organizacionais, e conhecimento implícito da organização.
- As saídas são uma lista de problemas dos requisitos e as ações concordadas para tratar estes problemas;

Conclusões

- Revisões envolvem um grupo de pessoas fazendo análise detalhada dos requisitos;
- Os custos de revisão podem ser reduzidos se forem verificados, antes da revisão, desvios do padrão organizacional.

The end



**VALEU
GALERA!**