FAES - Uma estratégia para Aquisição de Informações

Ana Paula Pinho Gilvaz[*]
Ceras Johnson Ltda
Av. Comandante Guaranys 599
22275-610 - Rio de Janeiro, Brasil
Departamento de Informática
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Julio Cesar Sampaio do Prado Leite[*]
Departamento de Informática
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
R. Marquês de São Vincente 225
22453-900 - Rio de Janeiro, Brasil
e:mail: julio@inf.puc-rio.br

Resumo

Uma das técnicas mais utilizadas em Engenharia de Software para elicitação de requisitos, é técnica de entrevistas. Neste trabalho apresentamos uma ferramenta automatizada para apoiar o engenheiro de software nesta tarefa. FAES - Ferramenta de Apoio a Entrevistas - implementa uma estratégia para aquisição de informacões apoiada por um modelo conceitual. Esse modelo conceitual foi construído a partir da abordagem de três metodologias utilizadas em Sistemas de Informação para determinação de requisitos de informação de uma organização.

FAES foi desenhada para prover as funcionalidades de um assistente ao entrevistador, cujas funções são, além de organizar e armazenar os dados da entrevista, analisar em tempo real as informações alimentadas na ferramenta e formular novas perguntas com o objetivo de obter maiores esclarecimentos e novas informações.

Palavras-Chave: entrevista , modelo conceitual, assistente, informação

Abstract

In this article we present FAES, an automated assistant for interviews, and discuss its use and limitations. Interview is the most used technique for fact gathering, but suffers from several problems: tacit knowledge, the say do problem and has to deal with a large quantity of information. FAES is based on an information system conceptual model and is designed to help mitigate some of the cited problems. FAES guides the software engineer in the process of fact gathering by proposing questions to be asked to clients and providing an analysis of the client's answers as provided by the software engineer. The conceptual model was tested in a couple of cases and the assistant was used in a real case study.

Key-words: interview , conceptual model, assistant, information

---

[*] Apoio CNPQ

1. Introdução

Comparando com as outras etapas de desenvolvimento de um software, a etapa de definição dos requisitos ainda é pouco pesquisada e, consequentemente, não há muitas técnicas ou ferramentas para apoiá-la (conforme [Bostrom,89], [Norman,90] e [Oliveira,94]). A maioria das ferramentas e técnicas existentes estão voltadas para a questão da modelagem e validação dos requisitos, deixando em aberto o problema fundamental que é "o quê modelar" [Leite,90]. A questão de como obter as informações necessárias é ainda muito pouco explorada.

Uma das razões desta lacuna é que as tarefas desempenhadas durante a definição de requisitos lidam com informações em estado informal e possuem como fortes características a imprecisão e ambiguidade. A dificuldade em definir exatamente quais são os requisitos do sistema e como eles podem ser coletados, torna a fase de definição de requisitos uma atividade pouco tratável sistematicamente. A qualidade dos requisitos depende em grande parte da experiência e intuição do engenheiro de software que a desempenha.

Entre as técnicas utilizadas para a aquisição de informações, a técnica de entrevista ocupa um papel fundamental dado a sua grande utilização durante o processo de aquisição. As entrevistas são, provavelmente, a mais produtiva fonte de apuração de fatos, e o engenheiro de software deve dedicar algum tempo e esforço em aprender a conduzí-las bem, [Daniels,79]. Bainbrige [Bainbrige,87] e Goguen [Goguen, 93] tratam a técnica de entrevistas e identificam as principais limitações do ponto de vista cognitivo. No que diz respeito ao entrevistador podemos resumir tais limitações em três questões básicas: O que perguntar ? Como perguntar ? e finalmente A quem perguntar ?.

Nesse sentido nossa proposta pretende abordar principalmente as duas primeiras questões colocadas anteriormente (o que ? e como ?), através da elaboração de uma estratégia e ferramenta de apoio baseada na técnica de entrevistas.

Neste trabalho apresentamos uma estratégia na qual o engenheiro de software conta com a ajuda de um assistente automatizado para a condução da entrevista.

A estratégia instancia um modelo conceitual durante o processo de entrevistas. O modelo conceitual representa os elementos do sistema objeto segundo o enfoque dado por três métodos para a determinação de requisitos de informação:
BSP (Business System Planning) [IBM, 81], CSF (Critical Success Factors) [Rockart, 79] e E/M (End-Means Analysis) [Wetherbe, 91].

Após a entrevista o engenheiro de software dispõe de uma base de conhecimento organizada segundo o modelo conceitual proposto. Acreditamos que este modelo reúna um conjunto de informações importantes para a definição dos requisitos do novo sistema. Com isso, pretendemos disponibilizar para o engenheiro de software um conhecimento inicial do ambiente que cerca o sistema.

Este artigo está organizado da seguinte forma: na Seção 2 apresentamos uma visão geral do método, descrevemos o modelo conceitual e o enfoque utilizado na sua construção, apresentamos as heurísticas de completeza e consistência, e o formato de entrevista utilizado com todos os tipos de perguntas que podem ocorrer. A Seção 3 apresenta a ferramenta desenvolvida, descrevevendo suas características gerais e suas principais funcionalidades. A Seção 4 apresenta os resultados do estudo de caso realizado com a ferramenta. Finalmente, a Seção 5 apresenta um sumário do que foi exposto neste trabalho.

2. Visão geral

Nosso trabalho propõe uma estratégia para entrevistas auxiliada por uma ferramenta assistente. A estratégia consiste na aplicação de um questionário padrão que preenche um modelo conceitual. Além disso, propõe um conjunto de heurísticas de completeza e consistência. Essas heurísticas têm por objetivo validar uma resposta, verificar a existência de relações entre as respostas e a existência de novas respostas.

A figura a seguir apresenta o esquema geral da ferramenta:

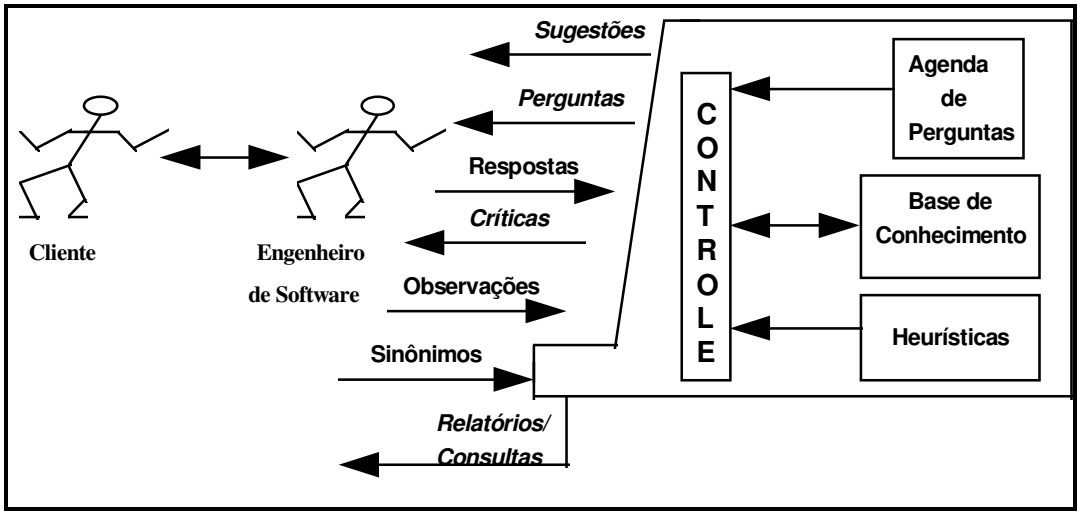


Figura 1 - Visão esquemática de ferramenta

O engenheiro de software conduz o processo da entrevista e interage com a ferramenta e o cliente. O assistente sugere a agenda de perguntas e faz críticas com base em heurísticas e informações armazenadas na base de conhecimento. O cliente fornece as respostas que são alimentadas na ferramenta pelo engenheiro de software. O engenheiro pode incluir observações sobre uma pergunta, associar termos que tenham o mesmo significado ou que estejam relacionados, através da opção de sinônimos. Durante a entrevista o assistente pode apresentar sugestões para responder uma pergunta. Essas sugestões são respostas dadas para a mesma pergunta no contexto da mesma entrevista, quando a mesma pergunta ocorre mais de uma vez, ou no contexto de outra entrevista realizada na mesma organização e área funcional.

A ferramenta é composta de quatro componentes: (1) controle, (2) agenda de perguntas, (3) base de conhecimento e (4) heurísticas.

O controle trata da interação com o engenheiro de software e controla os mecanismos de perguntar e aplicar heurísticas. Cada heurística tem um momento certo de ativação durante a entrevista. Algumas são ativadas em função de respostas dadas para determinadas perguntas e outras são ativadas ao final da entrevista. A agenda de perguntas está baseada no modelo conceitual e contém as perguntas responsáveis pela instanciação desse modelo. A base de conhecimento armazena as respostas fornecidas pelo cliente, as críticas feitas pela ferramenta, e

as entradas feitas pelo engenheiro de software (observações e sinônimos). As heurísticas foram derivadas a partir do modelo conceitual e do seu uso em experimentos pilotos.

2.1 Modelo conceitual para entrevistas

O modelo conceitual está baseado em uma proposta desenvolvida por Wetherbe em 1991, [Wertherbe, 91]. Nesta proposta Wertherbe propõe um método para entrevista, onde os tipos de perguntas são obtidos a partir de três métodos para definição de requisitos de informação: BSP - Business System Planning, CSF - Critical Success Factors e E/M - End Means Analysis. Cada um desses métodos introduz uma abordagem diferente para obtenção da informação. O quadro abaixo resume as principais características de cada um.

Abordagem	**Método**	**Desenvolvedor**
Especificar problemas e decisões	Parte do BSP que se refere a entrevistas com executivos	IBM
Especificar fatores críticos	CSF	Rockart
Especificar critérios de eficácia para as saídas e critérios de eficiência para os processos usados para a geração das saídas	E/M analysis	Wetherbe and Davis

Figura 2 - Descrição resumida dos métodos BSP, CSF, E/M

Os métodos descritos acima são muito utilizados na área de sistemas de informação. Embora suas abordagens sejam diferentes, o objetivo comum é obter informações relevantes do sistema objeto[1]. Acreditamos que tais informações introduzam um conhecimento inicial do problema para o engenheiro de software.

A reunião dessas três abordagens segue a idéia do uso da técnica de "reframing" [Bostrom, 89]. Através da criação de diferentes "frames" aumentamos a probabilidade de que uma informação não seja esquecida de ser mencionada pelo cliente. Caso o cliente não tenha se lembrado de uma informação no contexto de um frame, pode lembrá-la no contexto de um outro frame por esta ocupar um papel mais relevante neste último.

O modelo conceitual proposto representa os aspectos da organização tratados pelas três abordagens já apresentadas. Do ponto de vista da entrevista, os nodos representam as informações a serem definidas e os arcos as relações existentes entre as informações. Associado ao modelo existe um conjunto pré-definido de perguntas cujas respostas instanciam cada nodo do modelo. As perguntas associadas ao modelo foram definidas a partir dos tipos de perguntas propostos em cada uma das abordagens usadas. Além das perguntas que instanciam os nodos e as relações pré-existentes no modelo, existem outras perguntas que foram definidas a partir de heurísticas derivadas do próprio modelo.

---

[1] Sistema objeto- segundo G.B. Davis é o sistema que utiliza as informações fornecidas pelo S.I.

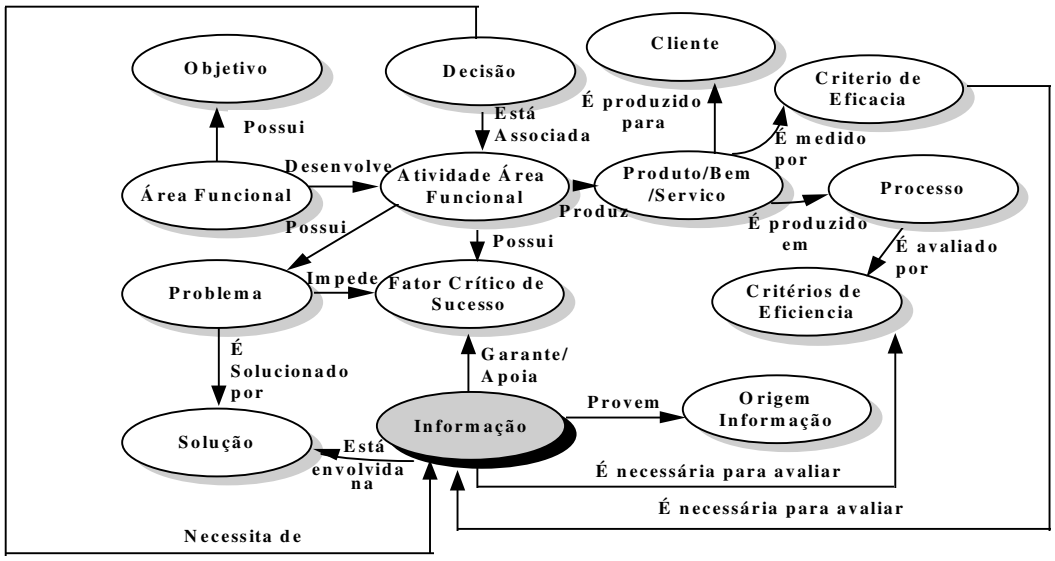


Figura 3 - Modelo Conceitual para entrevistas

2.2 O enfoque utilizado

O modelo procura representar os enfoques dos três métodos na perspectiva de uma área funcional. A área funcional é um segmento da organização que pode corresponder a um departamento, uma área, uma divisão ou um setor, quando se tratar de uma empresa, ou a funções que correspondam às responsabilidades dos funcionários dentro desta organização, quando se tratarem de empresas muito pequenas.

A área funcional de uma organização é detalhada nas atividades que desenvolve. Agregados a cada atividade estão os aspectos tratados em cada método. A justificativa da estratégia de construir o modelo em torno da atividade, [Gilvaz, 94], está em prover um nível maior de estruturação do problema. Isso porque a estruturação do conhecimento a nível da atividade é algo mais concreto do que a estruturação a nível da área funcional. Por exemplo, é mais fácil o entrevistado identificar com maior precisão os problemas relativos a uma determinada atividade do que todos os problemas da sua área funcional.

A seguir apresentamos o modelo parcial gerado por uma entrevista realizada como experimento na área de manufatura de uma empresa que produz produtos de limpeza.

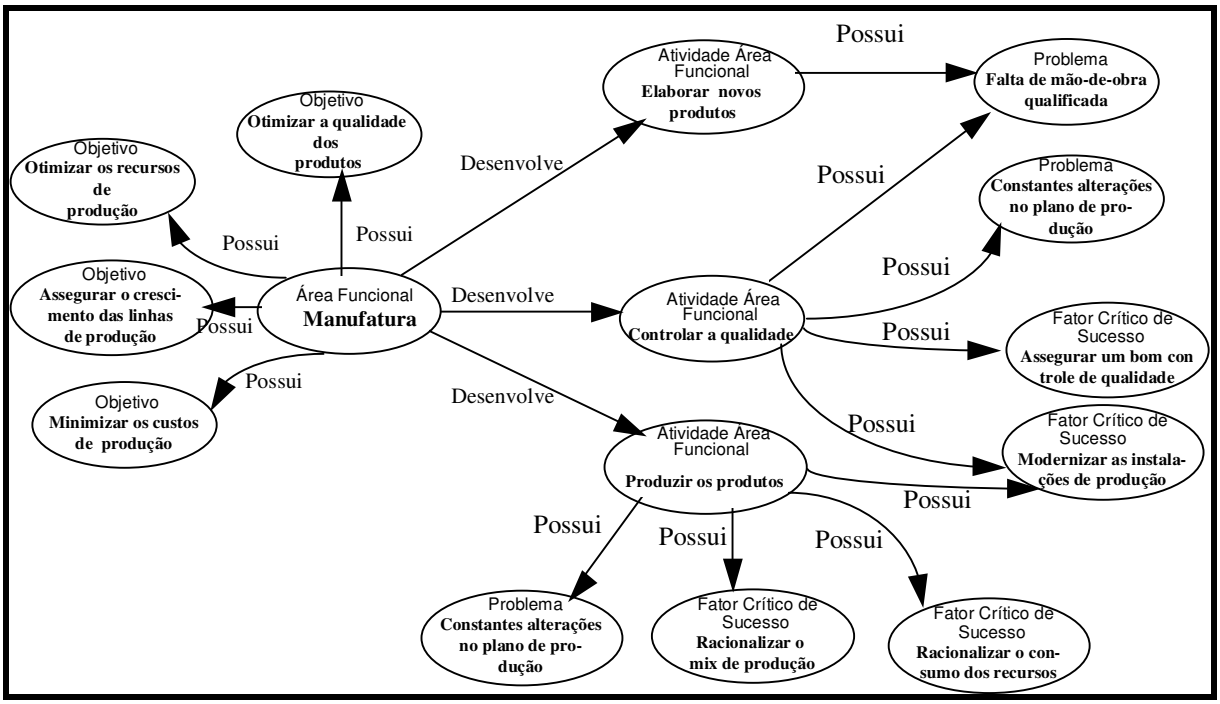


Figura 4 - Modelo parcial de uma entrevista

O trecho da entrevista que gerou o modelo acima é o seguinte:

. Área Funcional: Manufatura**.**

. Quais são os objetivos de <Manufatura> ?
- Otimizar a qualidade dos produtos.
- Otimizar os recursos de produção.
- Assegurar o crescimento das linhas de produção.
- Minimizar os custos de produção.

. Quais são as atividades de <Manufatura >?
- Controlar a qualidade dos produtos.
- Produzir os produtos.
- Elaborar novos produtos.

. Quais são os problemas asssociados a <Controlar a qualidade dos produtos>?
- Falta de mão-de-obra qualificada.
- Constantes alterações no plano de produção.

. Quais são os problemas asssociados a <Elaborar novos produtos>?
- Falta de mão-de-obra qualificada.

. Quais são os problemas asssociados a <Produzir os produtos> ?
- Constantes alterações no plano de produção.

. Quais são os fatores críticos de sucesso asssociados a <Controlar a qualidade> ?
- Assegurar um bom controle de qualidade.
- Modernizar as instalações de produção.

. Quais são os fatores críticos de sucesso asssociados a <Produzir os produtos> ?

- Racionalizar o mix de produção.
- Racionalizar o consumo dos recursos.
- Modernizar as instalações de produção.

2.3 Heurísticas de completeza e consistência

Uma série de heurísticas de completeza e consistência foi derivada a partir do uso do modelo em alguns estudos de caso. Essas heurísticas atuam sobre o modelo instanciado durante a entrevista. Cada heurística gera uma pergunta ou um alerta. As heurísticas identificadas foram divididas em: heurísticas de relação, heurísticas de complementação, heurísticas de validação e heurísticas de consistência. A formalização dessas heurísticas é apresentada em [Gilvaz, 94]. A seguir damos alguns exemplos de heurísticas.

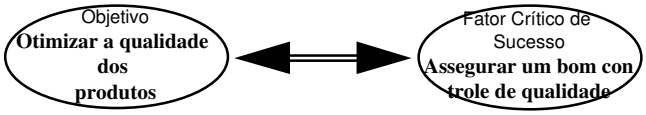
Heurística de Relação - tem o objetivo de descobrir novas relações não previamente definidas entre os elementos do modelo.

Exemplo:

Dado um objetivo **O** e um fator crítico **F**, se existe um termo - denominado termo-chave - e que pode ser uma palavra simples ou composta que é comum a ambos, então o fator crítico **F** pode estar relacionado ao objetivo **O**.

Pergunta:

< Fator Crítico> é crítico para < Objetivo > ?



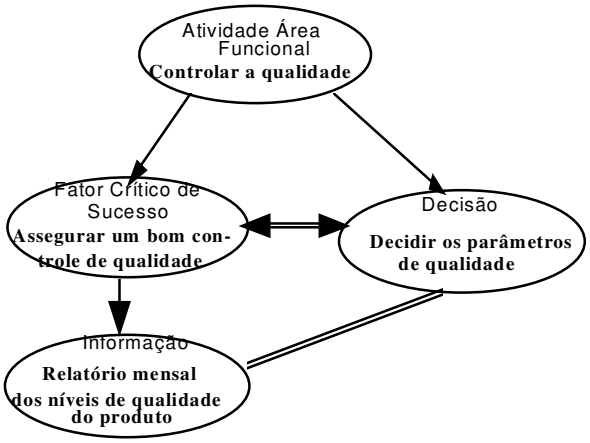
< *Assegurar um bom controle de qualidade*> é crítico para <*otimizar a qualidade dos produtos*>?

Neste caso, se a pergunta for confirmada será instanciada uma relação entre o objetivo e o fator crítico conforme indicado pela seta com linha dupla.

Vale a pena ressaltar que o algoritmo usado pela ferramenta para determinação de termos-chave não considera termos exatamente iguais apenas, e sim termos que coincidam em pelo menos 60% do número de letras que compõe o menor entre os dois termos comparados.

Heurística de Complementação - ocorre sempre que uma heurística de relação é confirmada e tem por objetivo relacionar elementos no modelo com informações já levantadas para um outro elemento.

Exemplo:
Seja um fator crítico **F** e uma decisão **D** que foram relacionados através de uma heurística de relação, então as informações que apoiam o fator crítico **F** podem ser importantes na tomada da decisão **D**.
Pergunta:
< Informação > apóia < Decisão > ?



<*Relatório mensal dos níveis de qualidade do produto* **>** apóia **<***decidir os parâmetros de qualidade***>?**

Neste caso o fator crítico <Assegurar um bom controle de qualidade> e a decisão **<**Decidir os parâmetros de qualidade> foram relacionados pela confirmação de uma heurística de relação que ocorreu durante a entrevista. Como consequência, a heurística de complementação acima ocorreu.

Heurística de Validação - verifica no modelo a ocorrência de relações criadas pelas heurísticas de relação. A não existência dessas relações indica que o cliente não respondeu uma resposta válida ou que a sua resposta foi incompleta.

Exemplo:
Se existe um objetivo **O** que não está relacionado a nenhum fator crítico, verificar se existem outros fatores críticos.

Pergunta:
Existe mais algum fator crítico, além de < lista de fatores críticos>?

2.4 Formato da entrevista

O modelo de questionário usado para a instanciação do modelo conceitual utiliza o conceito de variáveis de unificação, isto é, cada pergunta é composta de uma parte fixa e de uma parte variável. A parte variável corresponde à resposta de uma outra pergunta já respondida.

A estratégia propõe quatro tipos de perguntas:

1. perguntas de instanciação
2. perguntas de relação
3. perguntas de inconsistência
4. perguntas de investigação

A seguir detalharemos cada tipo de pergunta.

Perguntas de Instanciação

Correspondem às perguntas básicas que sempre ocorrem durante uma entrevista e são responsáveis por preencher o modelo.

Área funcional:
1. Quais são os objetivos da área funcional < >?
2. Quais são as atividades da área funcional < > ?
3. Quais são os problemas relativos a atividade < > ?
4. Quais são as boas soluções para o problema < > ?
5. Quais são as informações envolvidas na solução < > ?
6. De onde provém a informação < > ?
7. Quais são as decisões associadas a atividade < > ?
8. Que informações são necessárias na tomada da decisão < > ?
9. De onde provém a informação < > ?
10. Quais são os fatores críticos de sucesso em torna da atividade < > ?
11. Quais são os problemas que impedem o fator crítico < > ?
12. Quais são as informações que garantem/apoiam o fator crítico < > ?
13. De onde provém a informação < > ?
14. Quais são os produtos/bens/serviços produzidos pela atividade < > ?
15. Quais são os clientes do produto/bem/serviço < > ?
16. Quais são os critérios para medir a eficácia do produto / bem / serviço < > ?
17. Quais são as informações necessárias para avaliar o critério de eficácia < > ?
18. De onde provém a informação < > ?
19. Quais são os processos envolvidos na produção do produto/bem/serviço < > ?
20. Quais são os critérios para medir a eficiência do processo < > ?
21. Quais são as informações necessárias para avaliar o critério de eficiência < > ?
22. De onde provém a informação < > ?

Perguntas de Relação

As perguntas de relação foram derivadas a partir de um conjunto de heurísticas de relação. Estas perguntas são caracterizadas por respostas do tipo sim ou não. A seguir estão listados os tipos de perguntas possíveis. Vale a pena ressaltar que as perguntas não necessariamente ocorrem em todas as entrevistas, pois necessitam satisfazer os pré-requisitos de cada heurística.

23. < Fator Crítico> é crítico para < Objetivo > ?
24. < Solução > melhora a tomada da decisão < Decisão > ?
25. < Fator Crítico > interfere em < Decisão > ?
26. < Objetivo > pode ser avaliado por < Critério de Eficácia > ?
27. < Objetivo > pode ser avaliado por < Critério de Eficiência > ?
28. < Solução > ajuda < Fator Crítico > ?
29. < Informação > apóia < Fator Crítico > ?

30. < Informação > apóia < Decisão > ?

Perguntas de Inconsistência

As perguntas de inconsistência têm o propósito de alertar sobre inconsistências ocorridas a respeito de uma resposta.

31. A informação < Informação > foi respondida anteriormente como sendo fornecida por < Origem > ! Confirma ?

Perguntas de Investigação

Essas perguntas têm o propósito de questionar sobre a existência de informações que podem ter sido esquecidas de serem mencionadas, permitindo que sejam acrescentadas no modelo novas instâncias. Essas perguntas foram originadas a partir das heurísticas de validação. Abaixo estão listados os formatos dessas perguntas:

32. Existe mais algum objetivo, além de < lista de objetivos >?
33. Existe mais algum fator crítico, além de < lista de fatores críticos>?
34. Existe mais alguma informação que apóia a solução < Solução >, além de <lista de informações>?
35. Existe mais alguma informação que apóia fator crítico < Fator Crítico >, além de <lista de informações>?
36. Existe mais algum critério de eficácia, além de <lista de critérios de eficácia>?

3. Apresentação da ferramenta

FAES - Ferramenta de Apoio a Entrevistas, apresenta como principais características: guiar o engenheiro de software durante a entrevista, fornecendo uma agenda de perguntas; prover as facilidades de um diário, armazenando todos os dados coletados durante a entrevista, prover as funcionalidades de um assistente, validando e checando a consistência das informações armazenadas e sugerindo novas perguntas; permitir o acesso às informações armazenadas através de consultas e extração de relatórios, permitir que o engenheiro de software armazene em uma estrutura diferenciada comentários sobre uma resposta não alterando assim a resposta dada pela pessoa entrevistada. Além disso, implementa um esquema definido como sinônimo onde o engenheiro de software pode fazer associações de termos que possuam o mesmo significado ou estejam relacionados, melhorando assim o "entendimento" da ferramenta e aumentando a sua "capacidade de análise". As heurísticas de relação, que são baseadas na ocorrência de termos-chave, levam em consideração essas associações feitas pelo engenheiro de software. A ferramenta foi desenvolvida conforme o paradigma de orientação a objetos na linguagem ENFIN, que é uma implementação de SmallTalk no ambiente Windows. Como ferramenta de banco de dados utilizou-se o SQLBase da Gupta versão 5.0. Sendo o ENFIN uma ferramenta front-end com características de cliente-servidor, nossa ferramenta pode utilizar qualquer ferramenta de banco de dados no ambiente Windows.

Na figura abaixo mostramos a tela de entrevista do assistente.