

**APOIO AUTOMATIZADO À ELICITAÇÃO DE REQUISITOS:
PROPOSTA E PROTÓTIPO DE FERRAMENTA ***

**Stanley Loh
Cesar Roberto Poeta
José M. V. de Castilho**

Endereço para Contato:

**INSTITUTO DE INFORMÁTICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco IV
Bairro Agronomia - CEP 91501 - Caixa Postal 15064
Porto Alegre - RS
Fax: (051) 336-5576
E-mail: castilho@inf.ufrgs.br
loh@inf.ufrgs.br**

* Trabalho conjunto entre as universidades UFRGS, UCPel e ULBRA,
parcialmente apoiado por CNPq.

RESUMO

Este trabalho discute a necessidade de ferramentas automatizadas para apoiar a atividade de elicitação de requisitos, durante a fase de Análise de Requisitos no processo de desenvolvimento de software.

É apresentado um protótipo de ferramenta que coleta informações através de interações com usuários (representantes da Organização). São também discutidos os benefícios desta ferramenta e outras necessidades.

ABSTRACT

This work presents an automated tool to support the requirements elicitation task, during software development process. Information is collected through interactions with users (Organization representatives).

Some issues concerning the necessity of such a tool and its benefits are also discussed.

Palavras-chave: elicitação de requisitos, análise de requisitos, coleta de informações, desenvolvimento de software.

Key-words: requirements elicitation, requirements analysis, software development.

1 Introdução

O desenvolvimento de software tem sido aprimorado com o surgimento de técnicas e ferramentas que auxiliam este processo. Entre as últimas se encontram as ferramentas para CASE (Computer-Aided Software Engineering), que procuram dar qualidade e rapidez ao desenvolvimento de software, nas suas diversas fases (Análise de Requisitos, Especificação, Projeto e Implementação).

As três últimas fases citadas estão relativamente bem atendidas com ferramentas CASE, como pode ser visto em [MAR91]. Entretanto, a primeira fase (Análise de Requisitos), responsável pela coleta (e elicitação), análise e documentação informal de dados ou informações sobre o que deverá fazer o sistema, é pouco pesquisada e, conseqüentemente, não há muitas técnicas ou ferramentas para apoiá-la (conforme [BOS89] e [NOR92]).

Uma das razões desta lacuna é que as tarefas desempenhadas durante a Análise de Requisitos lidam com informações em estado informal, isto é, informações imprecisas e ambíguas. A dificuldade em definir exatamente quais são os requisitos do sistema e como eles podem ser coletados faz da Análise de Requisitos uma atividade pouco tratável sistematicamente, o que torna seu sucesso dependente da experiência e intuição do analista que a desempenha.

[BAL78] sugere que esta informalidade e imprecisão seja trazida para o ambiente computacional, a fim de que possa ser melhor tratada com a ajuda de ferramentas automatizadas. Neste sentido, surgiram algumas ferramentas para apoiar a Análise de Requisitos. Algumas delas são descritas em [FEL88], [YAM90], [BOU85] e [NOR90].

Entretanto, muitos métodos e técnicas propostos para a Análise de Requisitos não explicam realmente como é feita a elicitação dos requisitos (conforme [MAA89]), e muitas ferramentas automatizadas não abordam adequadamente os problemas de elicitação de requisitos.

Com o propósito de ajudar a solucionar parte dos problemas de elicitação de requisitos, foi definida e está sendo desenvolvida (há um protótipo) a ferramenta que é apresentada neste artigo.

Na seção 2, é feita uma breve apresentação das técnicas de elicitação de requisitos e de algumas ferramentas automatizadas para suporte a esta tarefa. Após, na seção 3, é apresentada a ferramenta proposta, e são discutidos os problemas que a ferramenta procura solucionar.

Na seção 4, são apresentados o método de elicitação que foi embutido na ferramenta e os serviços por ela prestados. Uma rápida sessão de elicitação de requisitos usando a ferramenta é apresentada na seção 5, e a seção 6 conclui este artigo com uma breve avaliação da ferramenta e a proposta de continuções para este trabalho.

2 A Elicitação de Requisitos

A elicitação de requisitos (tarefa de induzir a descoberta e coleta de informações sobre o sistema e a Organização) é o primeiro passo na fase de Análise de Requisitos. Para tanto, as técnicas mais utilizadas são (conforme [DAV82] e [LEI87]):

- entrevistas feitas por analistas com usuários da Organização;
- questionários a serem respondidos por usuários;
- observação do ambiente da Organização pelo analista;
- análise de documentos utilizados pela Organização;
- análise de sistemas existentes.

Cada uma destas técnicas tem seu valor e utilidade, por isto há um consenso de que elas devem ser utilizadas em conjunto (uma complementa a outra).

Algumas ferramentas foram propostas para suportar estas técnicas. Cada uma se baseia em um sub-conjunto destas técnicas.

A ferramenta IEW (apresentada, em parte, em [FEL88]) utiliza formulários com perguntas a serem respondidas por usuários. Entretanto, o questionário usado é fixo e suas perguntas são genéricas. Portanto, não há, nesta ferramenta, uma análise sobre as informações fornecidas (o que inviabiliza a elicitação de detalhes ou de novas informações com base nas já coletadas).

Já o sistema especialista proposto por [BOU85] faz análises sobre as informações fornecidas e gera novas perguntas. Contudo, as perguntas desta ferramenta só permitem o refinamento de informações, ou seja, as primeiras informações são fornecidas pelos usuários na forma de frases simples que descrevem a Organização. Portanto, os usuários não são induzidos a fornecer as primeiras informações.

As ferramentas propostas em [THE90] e [CAR90] também pretendem auxiliar o processo de elicitação de requisitos, porém fazem uso de outras técnicas como "brainstorming" e analogias.

3 A Proposta da Ferramenta e seus Objetivos

O objetivo principal da ferramenta aqui apresentada é auxiliar analistas de sistemas na tarefa de elicitação de requisitos.

Durante sessões de interação com usuários (representantes da Organização), a ferramenta (sem a necessidade da presença de um analista) coleta informações através de perguntas aos usuários, simulando uma combinação das técnicas baseadas em entrevistas e

questionários.

Não se defende aqui que o uso somente da ferramenta possa resultar na coleta de todas as informações necessárias. Ela não substitui o papel do analista, nem abrange a competência de todas as técnicas para coleta (a ferramenta deve ser usada em conjunto com outras técnicas).

A ferramenta, sim, se propõe a solucionar alguns problemas que ocorrem quando são usadas as técnicas tradicionais (principalmente, aquelas baseadas em entrevistas e questionários).

A seguir, são discutidos estes problemas e como a ferramenta pretende solucioná-los:

- os questionários possuem perguntas fixas: a ferramenta tem embutida uma certa inteligência, isto é, ela gera novas perguntas com base nas respostas fornecidas pelos usuários (é feita uma análise sobre as informações já coletadas);

- os questionários impressos são cansativos de serem respondidos: por utilizar o computador, a ferramenta pretende incentivar o usuário a utilizá-la (o que é feito com o computador é feito com mais interesse), assim como acontece nos procedimentos de Automação de Escritórios como, por exemplo, as tarefas de datilografar cartas e escrever documentos a mão;

- o usuário tem pouco tempo para entrevistas: com a ferramenta, o usuário pode responder às perguntas quando tem tempo e em partes;

- as primeiras entrevistas são enfadonhas, pois procuram coletar as informações mais gerais e óbvias, como apresentação da Organização, seus objetivos, seus clientes e produtos, etc: a ferramenta procura fazer o serviço considerado "braçal", isto é, a primeira parte da coleta, a qual obtém informações mais óbvias e gerais, liberando o analista para que se preocupe com tarefas que exigem maior qualificação, como a solução de questões duvidosas e a coleta de detalhes que ficaram omissos;

- durante as entrevistas, o analista esquece o que foi dito pelo usuário, devido ao enorme volume de informações e à rapidez com que são fornecidas: a ferramenta documenta as informações (este documento pode servir como uma descrição informal da Organização);

- tempo perdido com entrevistas mal-planejadas: o método de elicitação (definindo as perguntas e as relações entre elas e as informações fornecidas) embutido na ferramenta pode ser planejado e aprimorado;

- perda de tempo, durante as entrevistas, com comentários que não contribuem para o objetivo da reunião (como piadas e assuntos francamente não-relacionados com a Organização): a ferramenta se concentra no objetivo que é elicitar requisitos e libera o analista da tarefa constrangedora de tentar focalizar a conversa

no objetivo da reunião (com possibilidade de ser mal-visto por algumas pessoas);

- o constrangimento de alguns usuários durante as entrevistas: a ferramenta elimina este problema que pode surgir quando o usuário não sabe ou não quer responder a determinadas perguntas (este último fator pode significar omissão de informações ou resistência à cooperação, mas, por outro lado, o usuário também pode ter seus motivos para não responder, como, por exemplo, o fato de não se sentir capaz ou seguro sobre o assunto);

- o usuário, durante as entrevistas, pode deixar de fornecer informações por esquecimento ou por não tê-las disponíveis no momento: com a ferramenta, o usuário pode complementar as informações em outra hora (depois de buscar as informações que faltaram).

- dependência da tarefa de coleta das habilidades do analista: a ferramenta diminui esta dependência, caso o conhecimento embutido nela simule ou se aproxime do conhecimento de um analista experiente e bem treinado;

Esta ferramenta também permite que as informações possam ser analisadas mais tarde, uma vez que estão documentadas em forma escrita. Isto é conseguido porque a ferramenta gera um documento com as perguntas e respostas (inclusive, as respostas de vários usuários podem ser juntadas).

Além disto, a ferramenta não está isolada. Numa tentativa de automatizar todo o processo de Análise de Requisitos (elicitação, análise e definição), esta ferramenta foi proposta para ser usada em conjunto com outra ferramenta, que permite a análise de informações e suporta o processo de modelagem de dados (descrita em [YAM90]).

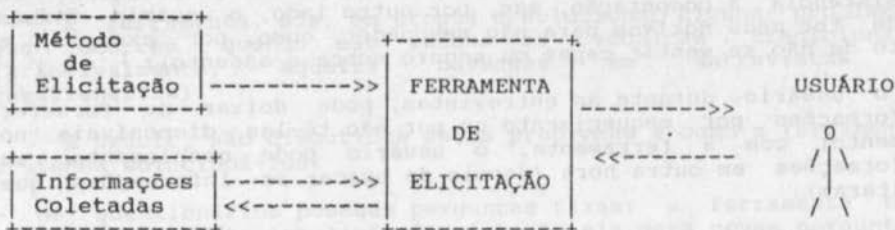
Alguns argumentos poderiam ser utilizados contra a proposta desta ferramenta. A seguir, são discutidos alguns destes e apresentadas as respectivas defesas da proposta:

- a ferramenta desconsidera aqueles usuários que gostam de falar ou de contatos pessoais (em suma, ela desumaniza o processo de elicitação): a ferramenta não se propõe a acabar com entrevistas, mas sim pretende melhorá-las; com a ferramenta, o analista pode começar as reuniões com conhecimento prévio do assunto ou da Organização, e o tempo é melhor utilizado para discussões sobre temas duvidosos ou aprofundamentos;

- os usuários precisam pensar mais para responder às perguntas, uma vez que as respostas devem ser escritas, e isto pode demandar mais tempo do usuário: isto é vantagem para a elicitação, pois o usuário não irá responder sem antes pensar e ainda pode rereer o que escreveu para corrigir algo (o que não acontece na maioria das vezes em que as informações são fornecidas oralmente - nestes casos, se algo errado for dito, o analista pode assimilar); a vantagem também é que as respostas serão mais claras e precisas, por terem sido melhor formuladas.

4 Apresentação da Ferramenta

A figura a seguir descreve o esquema geral de uso da ferramenta:



O método de elicitação baseia-se em perguntas a serem feitas aos usuários, como ocorre em questionários e entrevistas. Novas perguntas podem ser geradas com base em respostas fornecidas para perguntas anteriores ou com base em termos-chave, identificados entre as informações já fornecidas. Para cada pergunta, existe a possibilidade de serem fornecidas explicações sobre como responder (ou sobre o que se quer saber) e exemplos de respostas.

Como produto do uso da ferramenta, tem-se um documento com as perguntas e respectivas respostas.

Nas sub-seções seguintes, serão detalhados o método de elicitação e também os serviços oferecidos pela ferramenta.

4.1 Método de Elicitação:

O método apresentado a seguir foi definido em [LOH91], tomando-se como base trabalhos apresentados na literatura (entre eles, [BOS89], [LEI87]), experiências em elicitação de requisitos e contatos com analistas experientes no assunto.

A base do método é um conjunto de perguntas, divididas em três níveis de detalhe (perguntas genéricas, específicas e perguntas sobre termos-chave), que se relacionam entre si.

As perguntas genéricas versam sobre aspectos gerais da Organização, no intuito de se conhecerem melhor os objetivos, as divisões, os clientes e fornecedores da Organização.

Como exemplos de perguntas genéricas, tem-se:

- quais são os objetivos da Organização;
- quais as divisões da Organização;
- quem são os clientes ou usuários;
- quem são os fornecedores ou mantenedores;

- quais os registros mantidos pela Organização (arquivos, relatórios, formulários, etc).

Um exemplo de resposta possível para a terceira pergunta é (no caso de a Organização ser uma Biblioteca):

Resposta: Professores, funcionários e alunos.

Já as perguntas específicas são feitas sobre as respostas fornecidas, pelos usuários, para as perguntas do primeiro tipo (genéricas). São geradas perguntas específicas para cada informação identificada nas respostas. Estas perguntas específicas procuram coletar informações mais detalhadas.

Como exemplos, há:

- descrever as informações mantidas ou necessárias sobre cada tipo de cliente fornecido ou existente;
- descrever as funções para atender cada um dos tipos de clientes existentes.

Na verdade, cada pergunta específica possui um formato fixo (em termos de sintaxe), com lacunas que serão preenchidas por informações identificadas anteriormente. Para a primeira questão acima, a pergunta-padrão é:

- Quais as informações mantidas sobre _____ ?

Seguindo-se o exemplo anterior (caso de uma Biblioteca), são geradas as seguintes perguntas específicas:

- Quais as informações mantidas sobre PROFESSORES ?
- Quais as informações mantidas sobre FUNCIONÁRIOS ?
- Quais as informações mantidas sobre ALUNOS ?

A geração das perguntas específicas é feita automaticamente após o término da resposta, isto é, quando o usuário termina de responder uma questão. Então, estas perguntas são apresentadas ao usuário, que pode respondê-las no momento ou mais tarde.

No terceiro nível, estão as perguntas feitas sobre termos-chave. Estes termos podem ser palavras (ou expressões) ou verbos (infinitivo mais o complemento). Conforme o caso, há um conjunto de novas perguntas que são geradas. Também aqui há formatos-padrão de perguntas com lacunas a serem preenchidas com os termos-chave.

A seguir, são apresentados alguns exemplos deste terceiro tipo:

- fale mais sobre _____ ?
- o que é _____ ?
- como é feito o procedimento _____ ?

Cabe salientar que, no estado atual da implementação, a identificação dos termos-chave (palavras ou verbos) não é feita

automaticamente. Estes termos devem ser identificados e fornecidos pelo usuário que responde às perguntas (há explicações para o usuário sobre como ele deve identificar estes termos).

A geração e a apresentação das perguntas sobre termos-chave são feitas logo após o usuário finalizar a identificação e o fornecimento daqueles. Como no caso das perguntas específicas, o usuário pode responder imediatamente ou passar adiante.

O método de elicitación fica armazenado num cadastro, contendo as perguntas e as relações que podem ser definidas (por exemplo, pode-se definir que a identificação de itens em uma determinada resposta gera novas perguntas sobre cada item). Este cadastro funciona como uma base de conhecimento e deve ser criado/alterado por especialistas (provavelmente, analistas ou engenheiros de software treinados na ou que pesquisam a tarefa de elicitación de requisitos). É permitida a alteração deste cadastro para incluir novas perguntas ou novas relações.

4.2 Serviços Oferecidos pela Ferramenta

O usuário pode responder perguntas através de facilidades típicas de editores de texto. A edição de respostas é feita especificamente para cada pergunta, e o usuário tem liberdade para escolher que perguntas quer responder e em que ordem, pois há um menu com todas as perguntas. O usuário também pode reler suas respostas e, se quiser, modificá-las.

No caso de modificação de uma resposta já concluída (isto é, já editada e finalizada em algum tempo passado), a ferramenta faz um controle sobre as perguntas (específicas ou sobre termos-chave) que já foram geradas ou que deverão ser geradas. No caso de exclusão de informações nas respostas, pode haver a necessidade de serem excluídas algumas perguntas (específicas ou sobre termos-chave) geradas para aquelas informações que foram retiradas. No caso de inclusão de novas informações, podem ser geradas novas perguntas específicas ou pode ser solicitado ao usuário que identifique novos termos-chave entre as informações recém-fornecidas.

Se o usuário não compreender alguma pergunta, ele pode solicitar ajuda à ferramenta. Para isto, podem ser cadastradas, para cada pergunta, explicações sobre como o usuário deve responder à pergunta (ou sobre o que está sendo solicitado) e alguns exemplos de respostas.

Também está sendo implementado um módulo para permitir o controle de respostas fornecidas por vários usuários. Com isto, um grupo de usuários poderá responder às perguntas, e uns poderão ver e alterar (se possuírem autorização) as respostas de outros. Desta forma, as respostas poderão ser complementadas ou corrigidas e, conseqüentemente, o conjunto de informações resultará mais completo.

5 Exemplo de uma Sessão de Elicitação

A seguir é apresentado um exemplo de sessão de elicitação de requisitos. A organização escolhida foi um Consultório de Psicologia, e as perguntas foram respondidas por um representante desta Organização.

Observação: a tecla <F1> é utilizada em caso de necessidade de ajuda (a ferramenta fornece explicações sobre a pergunta e exemplos de respostas).

SESSÃO

Ferramenta: Quais os objetivos da Organização ?

Usuário: Atender pacientes, procurando solucionar seus problemas de ordem psicológica ou encaminhando-os para outros especialistas.

Ferramenta: Quais são as divisões da Organização ?

Usuário: <F1>

Ferramenta: A Organização pode ser dividida:

- em setores ou departamentos, como em uma empresa;

Exemplos:

Departamento de Compras e Setor de Cobrança;

- por áreas funcionais ou assuntos, como no caso de organizações pequenas;

Exemplos:

área administrativa e área de vendas, numa boutique de roupas;

- em funções que correspondem às responsabilidades dos funcionários dentro da Organização, no caso de organizações muito pequenas;

Exemplos:

cobrador e motorista, no caso de a organização ser um ônibus urbano.

Ferramenta: Quais são as divisões da Organização ?

Usuário: Psicólogo e secretária.

Ferramenta: Qual a missão ou colaboração de psicólogo para a Organização alcançar seus objetivos ?

Usuário: O psicólogo atende o paciente, estuda o caso do paciente e o ajuda no tratamento ou solução de seus problemas.

Ferramenta: Qual a missão ou colaboração de secretária para a Organização alcançar seus objetivos ?

Usuário: A secretária registra os dados pessoais dos pacientes, marca as consultas dos pacientes, cobra as consultas, paga as contas do consultório, zela pela limpeza do consultório, controla o caixa.

Ferramenta: Quais os objetivos particulares de psicólogo ?

Usuário:

Observação: o usuário não respondeu à pergunta, mas ela poderá ser respondida mais tarde.

Ferramenta: Quais os objetivos particulares de secretária ?

Usuário:

Ferramenta: Quais os (tipos de) usuários ou clientes da Organização ?

Usuário: Pacientes com convênio e pacientes particulares.

Ferramenta: Como são atendidos pacientes com convênio ?

Usuário: <F1>

Ferramenta: você deve informar quais as funções que são desempenhadas para atender estes usuários ou clientes;

Por exemplo, numa Biblioteca, os usuários alunos são atendidos assim:

um funcionário recebe do aluno a solicitação de material para empréstimo ou consulta local, verifica se o material está disponível, busca o material, entrega-o ao aluno e registra a saída do material.

Ferramenta: Como são atendidos pacientes com convênio ?

Usuário: A secretária marca consultas para os pacientes, obtém do paciente seus dados cadastrais, encaminha o paciente da sala de espera para o psicólogo e recebe o pagamento de consultas.

O psicólogo analisa o caso do paciente e propõe procedimentos para tratamento do paciente.

Ferramenta: Como são atendidos pacientes particulares ?

Usuário: Como no caso anterior.

Ferramenta: Que informações são mantidas a respeito de (sobre) pacientes com convênio ?

Usuário: Nome, endereço, fone, endereço profissional, fone profissional, empresa, cargo, tipo do convênio.

Ferramenta: Que informações são mantidas a respeito de (sobre) pacientes particulares ?

Usuário: Nome, endereço, fone, endereço profissional, fone profissional.

Observação: como este é um exemplo de sessão e em razão da falta de espaço, não serão apresentadas as demais perguntas genéricas e específicas; a partir deste ponto, são apresentadas as perguntas sobre termos-chave, os quais foram identificados pelo usuário antes destas perguntas.

Ferramenta: Fale mais sobre tratamento do paciente ?

Usuário: Depois de analisar o caso do paciente, o psicólogo determina qual o tratamento que deverá ser seguido. Isto pode ocorrer após várias sessões de análise. Às vezes, o psicólogo pode encaminhar o paciente para outros especialistas, quando julgar o caso fora de sua competência.

Ferramenta: Fale mais sobre limpeza do consultório ?

Usuário: Semanalmente, uma servente faz a limpeza do consultório. Os serviços desta servente são pagos após o serviço, no final do dia.

Ferramenta: Fale mais sobre receber pagamento ?

Usuário: A secretária informa o valor da consulta, e o paciente paga em dinheiro ou em cheque. O pagamento também pode ser feito no final de cada mês, somando-se o valor das consultas feitas no mês.

Ferramenta: Como é feito o procedimento receber pagamento ?

Usuário: <F1>

Ferramenta: Você deve informar quais são as tarefas ou ações ou atividades realizadas pelos funcionários para desempenhar este procedimento.

Por exemplo, no caso do procedimento "emprestar livros", numa biblioteca, tem-se:

um funcionário recebe uma solicitação de material para empréstimo, verifica se o material está disponível, busca o material, entrega-o ao solicitante e registra a saída do material.

Ferramenta: Como é feito o procedimento receber pagamento ?

Usuário: A secretária recebe o valor do pagamento em dinheiro ou cheque, registra na agenda que a consulta foi paga. Se o pagamento for feito em dinheiro, ela deve colocá-lo no caixa, e se for feito em cheque, deve colocar este em local separado.

Observação: neste ponto deve ser feita a identificação de novos termos-chave, já que foram fornecidas novas informações. Isto pode ocasionar a geração de novas perguntas

Ferramenta: Fale mais sobre agenda ?

Usuário: A agenda é um livro onde são marcadas as consultas a serem feitas pelos pacientes e onde se registra que consultas foram pagas.

6 Conclusão

Segundo [RAG90], ao se construir uma ferramenta CASE para Análise de Requisitos, é preciso considerar as seguintes questões:

- que conhecimento será encapsulado na ferramenta;
- como este conhecimento será identificado;
- como este conhecimento será organizado dentro do sistema;
- como explorar o conhecimento durante o processo.

Na definição e implementação da ferramenta apresentada neste artigo, procurou-se levar em conta os itens citados. O conhecimento (para elicitação de requisitos) embutido foi identificado e definido com base em métodos existentes e em experiências de pessoas da área. A organização do conhecimento fica clara no elenco de perguntas e nas relações definidas entre estas perguntas e as informações fornecidas por usuários, e a forma como o conhecimento é explorado se dá através das relações entre as informações identificadas nas respostas e a geração de novas perguntas.

Cabe salientar que não se considera esta ferramenta um sistema especialista. Primeiro, porque ela não substitui um especialista e depois porque há muito conhecimento que ainda não pode ser identificado nem definido em termos computacionais.

Através de experimentos informais, pode-se notar que esta ferramenta é útil para auxiliar a elicitação de requisitos. Coletando as primeiras informações sobre uma Organização ou sistema, a ferramenta permite que os analistas se preocupem mais com detalhes e questões duvidosas.

A ferramenta também mostrou-se útil no sentido de facilitar o fornecimento de informações pelos usuários. Estes têm mais liberdade para responder e podem utilizar melhor seu tempo.

Há um pequeno acréscimo no interesse dos usuários em responder às perguntas devido à utilização do computador. Talvez por ser novidade, o computador incentiva o desempenho de tarefas por aqueles que dele se utilizam. O entusiasmo é notado, principalmente, naqueles usuários que nunca trabalharam com um computador.

Notou-se também um ganho significativo no tempo de coleta, uma vez que a ferramenta (por ser automatizada) facilita a edição de respostas. Entretanto, a elicitação de requisitos só poderá ser rápida se os usuários que fornecem as informações também se

responsabilizarem pelo sucesso da tarefa e se conscientizarem da sua importância, pois são eles que "possuem" as informações e que que respondem às perguntas.

Algumas perguntas sobre termos-chave geraram dúvida por parte dos usuários. Isto ocorria quando o usuário já havia informado tudo o que sabia ou quando não sabia a que nível de detalhe as informações eram solicitadas (às vezes, o usuário tinha muitas informações para fornecer).

Também algumas perguntas geradas sobre verbos (um tipo de termo-chave) não faziam sentido. Por exemplo, as seguintes perguntas geram respostas óbvias:

- como é feito o procedimento receber dinheiro ?
- como é feito o procedimento dar o recibo de pagamento ?

Em casos como os anteriores, o usuário é previamente aconselhado a desconsiderar tais perguntas.

Há também casos de perguntas que não são compreendidas pelos usuários, mesmo sendo fornecidas explicações e exemplos. Entretanto, este mesmo problema também pode ocorrer quando analistas fazem perguntas a usuários (principalmente com analistas com pouca experiência ou habilidade). A solução é tentar melhorar a clareza das perguntas e das explicações.

Por fim, não se pode garantir (nem é esta a pretensão da ferramenta) que o método de elicitação seja completo, ou seja, que permite a elicitação de todas as informações necessárias para o desenvolvimento do software. Esta abordagem apenas auxilia analistas, solucionando alguns problemas básicos.

Como trabalhos futuros a curto prazo, pretende-se melhorar a clareza das perguntas com o uso de artigos antes dos termos identificados. Também se pretende fazer a identificação automática de alguns termos (palavras ou expressões), como, por exemplo, aqueles que aparecem uma única vez entre as respostas dadas pelos usuários. Estes termos são aqueles sobre os quais se necessitam maiores informações.

A longo prazo, deseja-se utilizar técnicas de tratamento de linguagem natural para: melhorar a clareza das perguntas, a eliminação de perguntas sem sentido e a identificação automática de termos-chave (principalmente, verbos) e itens de respostas.

Também se pretende estudar outros métodos que poderiam ser embutidos na ferramenta (como "brainstorming", analogias e reuso de informações).

Por fim, restam a elaboração e a aplicação de métodos formais para avaliação desta ferramenta, com os quais poderiam ser produzidas estatísticas de elicitação de requisitos com e sem a ferramenta, avaliações da completude do método de elicitação para corrigi-lo e análises ergonômicas das interações usuário-ferramenta.

7 Bibliografia

- [BAL78] BALZER, R.; GOLDMAN, N.; WILE, D. Informality in program specifications. IEEE Transactions on Software Engineering, 4(2), March 1978.
- [BOS89] BOSTROM, R. P. Successful application of communication techniques to improve the system development process. Information & Management, 16(5), May 1989.
- [BOU85] BOUZEGHOUB, M.; GARDARIN, G.; METAIS, E. Database design tools: an expert system approach. International Conference on Very Large Data Base, Proceedings, 1985.
- [CAR90] CARMEL, E.; GEORGE, J. F.; NUNAMAKER Jr., J. F. Automating user requirements elicitation. In [NOR90].
- [DAV82] DAVIS, G. B. Strategies for information requirements determination. IBM Systems Journal, 21(1), January 1982.
- [FEL88] FELICIANO NETO, A.; FURLAN, J. D.; HIGA, W. Engenharia da Informação: metodologia, técnicas e ferramentas. 2.ed. McGraw-Hill, SP, 1988.
- [LEI87] LEITE, J. C. S. P. A survey on requirements analysis. University of California at Irvine, June 1987. ASE Project RTP 070.
- [LOH91] LOH, S. Uma linguagem comum entre usuários e analistas para definição de requisitos de sistemas de informação. CPGCC/UFRGS, Porto Alegre, Janeiro 1991. (dissertação de mestrado)
- [MAA89] MAAREK, Y. S.; BERRY, D. M. The use of lexical affinities in requirements extraction. International Conference on Software Specification and Design, Proceedings, May 1989. Publicado em Software Engineering Notes, 14(3), May 1989.
- [MAR91] MARTIN, J. & McCLOURE, C. Técnicas estruturadas e CASE. McGraw-Hill, SP, 1991.
- [NOR90] NORMAN, R. J. & VAN GHENT, R. (ed.) 4th International Workshop on CASE. Irvine, CA, December 1990.
- [NOR92] NORMAN, R. J. & FORTE, G. Automating the software development process: CASE in the '90s. Communications of the ACM, 35(4), April 1992.
- [RAG90] RAGHAVAN, S. A. & BADLANI, S. Towards automated requirements analysis. In: [NOR90].

[THE90] THEBAUT, S. M.; INTERRANTE, M. F.; BURCH, T. F. Marcel: a requirements elicitation tool utilizing scenarios. In [NOR90].

[YAM90] YAMAGUTI, M. H.; LOH, S.; CASTILHO, J. M. V. Ferramenta para análise de dados e modelagem de sistemas. IV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, Anais, Águas de São Pedro, SP, 1990. (ferramenta)

FRANCISCO

Escola de Engenharia

Imperial College of Science, Technology and Medicine

Department of Computing

180 Queen's Gate, London SW7 2BZ UK

FRANCISCO

Resumo. O comportamento oportunístico (ad hoc), caracterizado por desvios de direção entre diversas relações parciais, tem sido reconhecido como um comportamento legítimo e esperado durante a atividade de compreensão de especificações de software. Em contraste com o comportamento orientado por objetivos (e.g. o comportamento top-down), o comportamento oportunístico procede sem o suporte de um método ou um plano para solução de problemas. Uma análise, feita de modo de atividade de compreensão tem sido experimentalmente caracterizada como oportunística. Portanto, não se pode desprezar este comportamento quando do projeto de métodos e ferramentas para apoiar as atividades de construção e compreensão de especificações. Este artigo apresenta um modelo cognitivo de comportamento cognitivo durante a compreensão de especificações. O modelo enfatiza os mecanismos de controle que orientam os comportamentos oportunísticos e orientados por objetivos. O modelo é baseado em uma interpretação de modelos teóricos em psicologia, e apresenta um método de formulação visual (diagrama). Este método é orientado e modelado de técnicas distribuídas e controladas. Em seu núcleo, o modelo afirma que o comportamento oportunístico não ocorre totalmente o comportamento orientado por objetivos. Em certo momento de atividades cognitivas podem operar em paralelo, e isto torna a análise cognitiva capaz de estudar o caso de ações de atividades planas no mesmo tempo em que ocorrem outras atividades. O modelo especifica os mecanismos que limitam e operam em atividades.

Abstract. Opportunistic behaviour, which is characterized by shifts between partial solutions and decisions from planned actions, has been identified as legitimate and expected behaviour during software specification understanding. In contrast to goal-oriented behaviour, opportunistic decisions proceed without support of a method or general problem solving plan. Nevertheless, part of the understanding behaviour has been characterized as opportunistic. So, it cannot be denied in designing methods and tools for supporting specification building and understanding. As a first step towards a cognitive model of cognitive behaviour in specification understanding, it relies on the control mechanisms that direct opportunistic and goal-oriented behaviours. The proposed model is based on an interpretation of an established psychological model and new ideas of a set-theoretical visual formulation, the diagram, able to represent concurrent and distributed components. As a consequence, in contrast to the view in which opportunistic behaviour is described as plan violation, the model suggests that opportunistic behaviour does not really rule out goal-oriented behaviour. A number of understanding activities can operate in parallel and to the extent, this enables the cognitive system to keep the results of actions according to plan while conducting other cognitive activities. The model specifies the mechanisms that constrain behaviour.

Supported by Embraer and the Brazilian National Research Council (CNPq)