

TIPOS DE SISTEMAS DE RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS E SUAS APLICAÇÕES NA ÁREA DE HELP-DESK

DE SÁ, Fábio Pessôa, Mestre*

* Faculdade de Tecnologia de Praia Grande
Departamento de Informática para Gestão de Negócios
Pça. 19 de Janeiro, 144, Boqueirão, Praia Grande / SP, CEP: 11700-100
Fone (13) 3591-1303
fabio@fatecpg.com.br

RESUMO

Nos últimos anos os Sistemas de Raciocínio Baseado em Casos (RBC) vêm sendo largamente utilizados na área de *Help-Desk*. Os recentes desenvolvimentos têm chamado a atenção de diversas empresas, que pretendem atender melhor seus clientes ou até mesmo, criar repositórios de conhecimento com experiências de solução de problemas. Este artigo apresenta os conceitos e o funcionamento dos tipos de RBC mais utilizados nas aplicações dessa área.

PALAVRAS-CHAVE: Raciocínio Baseado em Casos, *Help-Desk*.

ABSTRACT

In the last few years the Case Based Reasoning Systems (RBC) have been largely used in the area of Help-Desk. The recent development has been calling the attention of several companies that intend to improve their way of serving their customers or even creating replacers of knowledge with experiences of solution of problems. This article presents the concepts and function of the types of CBR more used in applications in this area.

KEY-WORDS: *Case Based Reasoning, Help-Desk.*

INTRODUÇÃO

O Raciocínio Baseado em Casos (RBC) é uma técnica da Inteligência Artificial (IA) que já existe há mais de trinta anos. Durante esse tempo diversos pesquisadores procuraram aprimorar a técnica de RBC, buscando novos métodos e estruturas de sistemas de RBC. O avanço da pesquisa na área ao longo dos anos permitiu também unir a técnica de RBC com várias técnicas de IA, o que resultou no desenvolvimento de inúmeras aplicações nas mais diversas áreas possíveis.

Segundo Gyllendahl e Sheppard (2001) os trabalhos de pesquisa da área de RBC têm se espalhado ao redor do mundo, principalmente nos Estados Unidos e a Europa, e também em países como a Índia, Japão e outros países da Ásia. Bartsch-Spörl, Lenz e Hübner (1999) colocam que na Alemanha existe uma cooperação entre as empresas que pesquisam e utilizam sistemas de RBC de modo a manterem a comunidade de pesquisa dessa área produtiva e ativa, criando uma competição saudável entre tais empresas. A idéia é que todos os componentes envolvidos possam ser beneficiados através de uma constante troca de informações relacionadas ao desenvolvimento e da utilização dos aplicativos de RBC.

Dentre as diversas áreas em que os sistemas de RBC se aplicam, pode-se destacar a área de sistemas de *Help-Desk*. Os sistemas de *Help-Desk* são utilizados em departamentos dentro de organizações e quando requisitados oferecem suporte em forma de informação ou ação. As informações e/ou ações fornecidas pelos sistemas de *Help-Desk* são utilizadas pelos consumidores de determinados produtos de uma organização (DEARDEN e BRIDGE, 1992).

1 HELP-DESK

Desde que os computadores têm sido utilizados no mundo dos negócios, encontra-se nas empresas o departamento de suporte ao usuário, que pode ter outras denominações, tais como: *Help-Desk*, Suporte Técnico, Central de Informações, *Call Center*, etc. Tais termos podem indicar, também, diferentes tipos de serviços. Entretanto, o que

eles têm em comum é que estes serviços foram criados para oferecer soluções técnicas para pessoas não-técnicas (RABEA, KORANY e EL-ZOGHABI, 2001).

Dearden e Bridge (1992) definem alguns termos utilizados nessa área, como por exemplo:

- a) *help-desk*: unidade dentro de uma organização que, quando requisitada, oferece suporte em termos de informação ou ações aos consumidores dos produtos ou serviços dessa organização;
- b) operador de *help-desk*: pessoa que trabalha para o departamento de *help-desk* e oferece o primeiro contato aos pedidos de suporte;
- c) cliente: pessoa ou organização, não necessariamente de fora da organização do próprio *help-desk* que está sendo consultado, que faz uma consulta e/ou pede suporte ao *help-desk*.

As aplicações de sistemas de RBC na área de *help-desk* são descritas por Bartsch-Spörl, Lenz e Hübner (1999) como ferramentas de diagnósticos para equipamentos técnicos usualmente fabricados em larga escala e utilizado por pessoas cuja área de especialização não é voltada para manutenção desses equipamentos.

Pode-se dizer que os usuários desses equipamentos não são especialistas e frequentemente podem fornecer informações incompletas e nem sempre corretas sobre o estado de seu equipamento. O profissional de *help-desk* deve aparecer nesse contexto como um parceiro competente e experiente, mesmo sendo novo em seu emprego. O principal foco nessa situação recai no suporte à decisão, ou seja, o que deve ser feito no momento, e nem tanto em encontrar causas precisas e explicações ao problema (SPÖRL, LENZ e HÜBNER, 1999).

Existem ferramentas de RBC disponíveis que são exatamente desenvolvidas para esse tipo de situação. Com estas ferramentas, um caso é usualmente descrito pela observação inicial de um sintoma e um diálogo com perguntas e respostas sobre fatos adicionais. A solução

normalmente consiste em um pequeno texto que pode ser facilmente comunicado. Se a comunicação entre o operador de *help-desk* e o cliente em atendimento puder ser feita de outra maneira, como por exemplo, através da *web*, outras formas de demonstrar a solução do caso podem ser utilizadas. Ou seja, as soluções podem ser comunicadas através de um desenho, uma imagem ou mesmo uma animação (SPÖRL, LENZ e HÜBNER, 1999).

O objetivo do desenvolvimento de um sistema de suporte *help-desk* baseado em casos pode ser, também, criar um repositório de conhecimento que contém experiências de resolução de problemas para um domínio técnico que muda com o tempo. Este repositório de conhecimento será utilizado em uma organização, por um grupo com variados níveis de especialização (RABEA, KORANY e EL-ZOGHABI, 2001).

2 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS ESTRUTURADOS

A idéia principal de um sistema RBC é recuperar a experiência com a solução do problema que está armazenada como um caso em uma base de casos, adaptar a experiência e reutilizar o caso para resolver novos problemas e, se não houver sucesso, aprender a partir das. Em um nível abstrato o processo RBC pode ser descrito em quatro principais tarefas: Recuperação, Reutilização, Revisão e Armazenamento (GOKER, ROTH-BERGHOFFER, 1999).

Durante a Recuperação o caso ou os casos mais similares da base de casos são encontrados baseados na descrição do novo problema. Na tarefa da Reutilização a informação e o conhecimento do caso ou casos recuperados são utilizados para resolver o novo problema. A descrição do novo problema é combinada com a informação contida no caso antigo para formar um caso solucionado. Durante a Revisão a aplicabilidade da solução proposta (caso solucionado) é avaliada. Se necessário e possível o caso proposto é reparado. Se a solução ao caso gerado durante a fase da reutilização não estiver correta e não puder ser reparada, a base de casos é atualizada com um novo caso aprendido, ou então, através da modificação de alguns casos existentes, através da tarefa de Armazenamento (GOKER, ROTH-BERGHOFFER, 1999).

A maneira como os casos são modelados nesse tipo de RBC é estrutural, ou seja, os casos são modelados de acordo com atributos e tais atributos deverão conter dados referentes ao tipo de domínio. São os atributos dos casos que serão comparados na etapa da recuperação de acordo com alguma métrica de similaridade válida. Os pesos dos atributos são determinados pelo desenvolvedor do sistema, assim como a métrica de similaridade utilizada pelo sistema.

3 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS TEXTUAIS

Como já mencionado por Aamodt & Plaza (1994), a idéia dos sistemas de RBC é lembrar-se de casos relevantes a partir de soluções de problemas em um contexto específico.

Nos sistemas de RBC textuais, isto significa que documentos relevantes devem ser recuperados a partir de uma coleção de documentos como resposta a uma questão colocada por algum usuário desse sistema. A idéia básica de um RBC textual é considerar documentos como casos e comparar estes casos em termos de similaridade. Ou seja, documentos similares expressam informações relacionadas úteis. Portanto, um documento similar é próprio para responder uma pergunta de um usuário. Entretanto, a similaridade dos documentos não é baseada somente em um grupo comum de palavras-chave, mas de preferência em uma medida de similaridade construída durante a aquisição de conhecimento (LENZ, HÜBNER e KUNZE, 1998).

Os mesmos autores explicam que pesquisadores de RBC têm se interessado por domínios mais estruturados onde os casos podem ser codificados em termos de vetores atributo-valor, conjuntos de atributos, gráficos, etc. Na prática, entretanto, uma enorme quantidade dessas experiências está disponível somente em textos em linguagem natural, como relatórios, manuais e as coleções de *Frequently Asked Questions* (FAQs). Consequentemente, pesquisadores de RBC começaram a se interessar pela questão do conhecimento contido em documentos de texto e de que forma isso poderia ser utilizado em sistemas de RBC.

Podemos citar como exemplo de um RBC textual o sistema CBR-Answers (BARTSCH-SPÖRL, LENZ e HÜBNER, 1999). Este sistema é uma ferramenta utilizada para suporte por telefone e outras aplicações de *help-desk*. A idéia deste sistema é analisar os documentos existentes como FAQs, de modo que a consulta feita pelo usuário identifique os documentos mais relevantes relacionados a consulta. O sistema, em particular, não requer nenhuma autoria de caso porque os documentos existentes são diretamente utilizados e analisados pelo sistema que deverá converter o documento textual em uma estrutura interna do caso.

Na tentativa de selecionar documentos textuais relevantes, podem ser aplicadas técnicas de Recuperação de Informação (RI) (LENZ, HÜBNER e KUNZE, 1998). Segundo Baeza-Yates e Ribeiro Neto (1999), RI é uma técnica que lida com a representação, organização e acesso aos itens de informação.

Entretanto, a maior limitação de modelos de RI é que nem todo o conhecimento de um domínio pode ser utilizado ao pesquisar uma coleção de documentos de maneira eficiente. Uma busca baseada em palavras-chave, por exemplo, não é poderosa o suficiente para oferecer um sistema “pergunta-resposta” flexível. Por exemplo, virtualmente qualquer linguagem natural pode ser parafraseada na medida em que as palavras-chave podem ser alteradas, mas a semântica de toda a expressão ainda pode ser bastante próxima do texto original.

Outra limitação das técnicas de RI é que elas podem apresentar problemas para lidar com documentos semi-estruturados, por exemplo, documentos ao qual certa estrutura pode existir, ou as coleções de FAQs onde cada entrada é de fato um par “pergunta-resposta”. Pode ser considerado também que, na utilização de sistemas de RBC textual em aplicações de domínio técnico, os documentos contêm partes de conhecimento em forma textual. Essas partes podem ser codificadas utilizando-se uma representação mais estruturada, como os pares “atributo-valor”. Assim um tipo específico de medida de similaridade pode ser utilizado para comparar os diferentes valores dos atributos (LENZ, HÜBNER e KUNZE, 1998).

4 RACIOCÍNIO BASEADO EM CASOS CONVERSACIONAL

O Raciocínio Baseado em Casos Conversacional (RBCC) foi a primeira forma de RBC a se espalhar comercialmente (AHA, BRESLOW e MUÑOZ-AVILA, 2001). Historicamente, as ferramentas de RBCC têm sido utilizadas para guiar diálogos entre operadores e usuários. Devido à implementação simples da tecnologia de RBC, as ferramentas de RBCC foram quase ignoradas pela comunidade de pesquisa até recentemente. Na maioria dos sistemas de RBC tradicionais, o usuário deve no princípio entrar com a descrição inteira do problema (consulta). Isso significa que nesses sistemas o usuário deve determinar a importância da solução do problema e ter que detalhar o conhecimento do assunto. Ocorre que na maioria das vezes os usuários não têm esse conhecimento sobre o assunto na prática.

Em contraste, os sistemas de RBCC pedem inicialmente ao usuário que entre apenas com uma breve descrição textual do problema. O sistema então oferece suporte à construção interativa de uma consulta. Trata-se de uma seqüência de interações entre o sistema e o usuário, caracterizando a especificação de um problema. Durante essa seqüência de interações baseada em linguagem natural, o sistema progressivamente classifica e apresenta as soluções dos casos mais relevantes. O sistema apresenta também quais questões estão sendo utilizadas durante a interação entre o sistema e o usuário. Assim, o usuário só precisa responder às questões apresentadas pelo sistema (AHA, BRESLOW e MUÑOZ-AVILA, 2001).

O RBCC foi introduzido pela *Inference Corporation* em sua linha de produtos RBC, agora conhecido como *k-Commerce*. Estes tipos de ferramentas têm tomado uma larga fatia do nicho de mercado de ferramentas de suporte. Sua popularidade foi dada, em parte, pela habilidade de incrementar e interagir nas consultas que descrevem os problemas dos clientes. E ainda porque impõe poucas restrições ao acesso às informações guardadas nas consultas, e sua seqüência interna (AHA, BRESLOW e MUÑOZ-AVILA, 2001).

Os usuários de sistemas de RBCC, por exemplo, funcionários de um *call center*, só precisam guiar os clientes através de um determinado grupo de questões. Esta abordagem permite soluções potenciais, guardadas em casos onde as descrições dos problemas são

altamente similares à consulta do usuário, a serem avaliadas a qualquer hora durante uma conversa entre o usuário e o operador do sistema.

Aha, Breslow e Muñoz-Avila (2001), colocam que a pesquisa em sistemas de RBCC está se tornando mais popular. Isso se deve ao fato da simplicidade desses sistemas e também pela sua larga utilização em aplicações comerciais específicas, como suporte por telefone, freqüentemente oferecidos por *call centers*, onde sistemas desse tipo oferecem uma grande adequação.

CONCLUSÃO

A integração de diversos tipos de RBC estenderia as tarefas de síntese e gerenciamento de conhecimento, de modo a capturar adicionais nichos de mercado. Podemos citar como exemplo um sistema baseado em casos denominado ORENGE (*Open Retrieval ENGINe*) (ROTH-BERGHOFFER e IGLEZAKIS, 2000), que oferece serviços para RBC estruturados e textuais. Por exemplo, um serviço de análise do sistema ORENGE extrai palavras-chave de consultas textuais e preenche *slots* de atributos especificados de acordo com um modelo de objeto. Os conceitos extraídos são então usados por um serviço de recuperação para pegar os casos de várias fontes de dados como base de dados ou diversos tipos de documentos.

Notamos que os diversos tipos de RBC poderão ser utilizados de maneiras diversas através de ferramentas apropriadas para a área de *help-desk*, de modo a melhor conhecer ou combinar tecnologias. As organizações podem explorar, através da pesquisa, essas tecnologias, de modo a melhor atender seus clientes (*call center*) ou ainda para melhor fabricar seus produtos (repositórios de conhecimento).

Este trabalho procurou contribuir para maior compreensão dessa área, no desenvolvimento ou ainda na escolha da melhor ferramenta de aplicação para sua organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHA, D. W.; BRESLOW, L. A.; MUÑOZ-AVILA, H. *Conversational case-based reasoning*. **Applied Intelligence Journal**, Volume 14, Pages 9-32, 2001.

BARTSCH, S. B.; LENZ, M.; HÜBNER, A. *Case-based reasoning - survey and future directions*. Proc. XPS-99, Springer Verlag, LNAI, 1999.

BAEZA-YATES, R.; RIBEIRO-NETO, B. *Modern information retrieval*. ACM Press, New York, 1999.

DEARDEN, M. A.; BRIDGE, G. D. *Choosing a knowledge based system to support a help-desk*. Knowledge Engineering Review, Pages: 201 - 222, 1993.

GÖKER, M.; ROTH-BERGHOFFER, Th. *Development and utilization of the case-based help-desk support system HOMER*. Proceedings of the 3rd International Conference on Case-Based Reasoning, ICCBR '99, Monastery Seeon, Germany July 1999.

GYLLEND AHL, C.; SHEPPARD, E. *Case-based reasoning: a titan revealed*. In Proceedings, IDt Workshop on Interesting Results in Computer Science and Engineering (IRCSE'01), 2001.

LENZ, M., HÜBNER, A., KUNZE, M. *Question answering with textual CBR*. Proceedings of the International Conference on Flexible Query Answering Systems. Denmark, 1998.

RABEA, A. R.; KORANYE. A.; EL-ZOGHABI, A.A. *Applying a case-based reasoning to help desk application*. International Conference on Intelligent Agents Web Technologies and Internet Commerce - IAWTIC 2001.

ROTH-BERGHOFFER, Th; IGLEZAKIS, I. *Developing an integrating multilevel help-desk support system*. Proceeding of the 8th German Workshop on Case Based Reasoning (GWCBR2K), pages 145-155, 2000.