

DUMBO: Uma Abordagem para Gerenciamento de Falhas Utilizando Raciocínio Baseado em Casos

Cristina Melchiors
cristina@inf.ufrgs.br

Liane Margarida Rockenbach Tarouco
liane@penta.ufrgs.br

PPGC/Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 9500. Bloco IV. Porto Alegre, RS

1. Introdução

Com o crescimento do número e heterogeneidade dos equipamentos e tecnologias envolvidas nas redes de computadores, a complexidade no diagnóstico de problemas torna-se crítica. A fim de auxiliar o gerenciamento de falhas, *Trouble Ticket Systems* (TTS — sistemas de registros de problemas) têm sido utilizados para monitorar os problemas ocorridos, mantendo um registro do ciclo de vida destes problemas. Em tais sistemas, encontram-se armazenadas, portanto, ocorrências e soluções de vários problemas passados. Assim, uma solução apropriada para consolidar a memória histórica da rede é a criação de um sistema especialista que utilize este conhecimento acumulado para auxiliar os gerentes no diagnóstico de uma nova situação similar, propondo soluções a partir dos registros armazenados. Este texto apresenta um sistema que incorpora a um TTS tradicional o paradigma de Raciocínio Baseado em Casos (RBC) [2], denominado sistema DUMBO.

2. Sistema DUMBO

O processo de aquisição do conhecimento para a modelagem do sistema DUMBO [4][5] foi realizado através de entrevistas com especialistas do POP/RS e II/UFRGS, análise dos registros armazenados no TTS CINEMA e análise bibliográfica. O ambiente para o qual o modelo foi concebido é constituído por estações Unix em uma ambiente TCP/IP, com presença de tecnologia Ethernet e linhas seriais.

Do estudo realizado, foram identificados, para tal ambiente, os problemas típicos e seus principais sintomas, o contexto onde ocorrem e que outros problemas poderiam fornecer informações que contribuíssem no seu diagnóstico [4][5]. As seguintes categorias de problemas foram identificadas: **conectividade nível físico e configuração do HW, endereçamento e roteamento, performance da comunicação, alto tráfego, resolução de nomes, autenticação de usuários, servidor de arquivos e aplicação**. O conhecimento derivado desse processo de análise foi representado através de redes semânticas [4].

O sistema DUMBO foi estruturado de modo a manter as funções de TTS tradicionais, inserindo os procedimentos de raciocínio na etapa de criação e encerramento de um registro e na criação de notas. É composto pelos módulos Definição do Contexto, Recuperador, Reutilizador/Revisor, Aprendiz e Interface do Usuário, que fazem uso, em seus processos de raciocínio, da base de conhecimento (formada pelos casos e por um modelo de conhecimento geral do domínio com informações sobre a similaridade entre os valores das características, relações entre algumas características e a conseqüente relevância de umas sobre outras, etc).

O módulo **Definição do Contexto**, ativado no momento de criação de um registro, é responsável pela obtenção das informações que formam a descrição do problema. A partir de informações iniciais, tais como o *tipo de problema* e a *localização do problema*, o módulo identifica ainda que informações adicionais devem ser obtidas para melhor descrever a situação. Algumas destas informações são obtidas automaticamente, tais como os *prováveis componentes com falha física* (elaborados fazendo uso de regras de produção) e os *tipos de problemas relacionados*, que visam identificar quais os outros tipos de problemas são relacionados à situação e devem ser utilizados na busca (elaborados com uma combinação de regras de produção que fazem uso das informações já disponíveis e da relação histórica entre

os tipos de problema das situações anteriores da rede).

Em seguida, o registro é conduzido ao módulo **Recuperador**, que recupera na base os casos cujo tipo de problema corresponda a algum dos tipos selecionados para busca e os classifica segundo sua similaridade. Esta classificação envolve (i) a definição do grau de relevância das características que serão comparadas na situação, o que é utilizando o tipo de problema e regras de produção relacionadas às informações da descrição do problema, e (ii) a determinação de como será o cálculo do grau de casamento entre as duas instâncias de cada característica sendo comparada. Os casos são ordenados e os melhores casos são selecionados e apresentados ao usuário, assim como uma lista de questões (geralmente associadas à ações de diagnóstico) que são extraídas dos casos selecionados segundo mecanismo do módulo e podem contribuir para diagnosticar a situação (características específicas). O usuário pode aceitar os casos selecionados ou solicitar um processo de refino da recuperação informando todas ou algumas das novas informações solicitadas, através do módulo **Reutilizador/Revisor**.

Situações onde o sistema não foi capaz de propor casos similares são aprendidas pelo sistema no momento de encerramento do registro, a fim de que o conhecimento adquirido pelo NOC possa ser utilizando futuramente, o que é controlado pelo módulo **Aprendiz**.

3. Resultados Obtidos e Considerações Finais

O protótipo desenvolvido foi implementado em plataforma Unix utilizando a linguagem C, com interface WWW. Nesta versão do protótipo, foram enfocados apenas os problemas que abrangem falhas na comunicação.

A avaliação foi desenvolvida em duas etapas. A primeira etapa objetivou o ajuste do grau de relevância e de similaridade das características, atribuídos inicialmente na modelagem. A segunda etapa teve como objetivo avaliar se os casos recuperados e as características específicas selecionadas pelo sistema traziam informações com potencial de contribuir para a solução corrente. Esta etapa foi realizada efetuando-se diversas recuperações no sistema, utilizando como situações novas casos modelados que foram retirados do próprio sistema, e apresentou resultados adequados tanto para os casos selecionados como para as informações específicas solicitadas, que contribuem para o refino da recuperação ao mesmo tempo que sugerem ações de diagnóstico que auxiliam a resolução do problema.

Entre as metas estabelecidas para futuro desenvolvimento, podem ser citadas a implementação das características referentes aos problemas em aplicações e serviços (já modeladas) e a integração do sistema em plataformas de gerenciamento, de modo a fornecer dados automáticos para informações utilizadas na descrição.

Referências Bibliográficas

- [1] DREO, G., VALTA, R. Using master tickets as a storage for problem-solving expertise. In: INM, 4., 1995. **Proceedings...** London: Chapman & Hall, 1995. p.328-340.
- [2] KOLODNER, J. **Case-Based Reasoning**. San Mateo: Morgan Kaufmann, 1993.
- [3] LEWIS, L. **Managing Computer Networks: A Case-Based Reasoning Approach**. Norwood: Artech House, 1995.
- [4] MELCHORS, C. **Raciocínio Baseado em Casos Aplicado ao Gerenciamento de Falhas em Redes de Computadores**. Dissertação de Mestrado, 1999. Documento sob fase de avaliação, ainda não publicado.
- [5] MELCHORS, C. TAROUCO, L. M. R. **Fault Management in Computer Networks Using Case-Based Reasoning: DUMBO System**. Trabalho aceito para a International Conference on Case-Based Reasoning, 3., 27-30 julho de 1999, Munich, Alemanha (proceedings serão publicados pela Springer Verlag).
- [6] UDUPA, D. **Network Management Systems Essentials**. New York: McGraw-Hill, 1996.