

Gerência de Redes Utilizando Métodos Estatísticos Bayesianos

Cleverson Alessandro Veronez
veronez@lrg.ufsc.br

Carlos Efrain
efrain@inf.ufsc.br

André Melo Barotto
andre@npd.ufsc.br

Sílvia Modesto Nassar
silvia@inf.ufsc.br

Carlos Becker Westphall
westphal@lrg.ufsc.br

Laboratório de Redes e Gerência (LRG)
Laboratório de Interoperabilidade de Redes (INTEROP)
Laboratório de Métodos de Tratamento de Incerteza, Computação Evolucionária e Sistemas Adaptativos (LISA)
Centro Tecnológico (CTC)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
Caixa Postal 476, Florianópolis SC, Brasil, CEP 88040 970, +55(48)331-9739r235, Fax (48)331-9770

Palavras-chave

Inferência Bayesiana, Raciocínio Probabilístico, *Baseline* Dinâmica, *Knowledge Data Discovery*.

1. Introdução

A estatística Bayesiana passou a ser aplicada em sistemas especialistas sendo uma teoria consistente e que permite a representação de conhecimentos certos e incertos. A maior dificuldade encontrada foi o esforço computacional exigido, pois no cálculo das distribuições de probabilidade há uma explosão combinatória. Mas, quando é explorada a esparsidade das relações entre as variáveis, este esforço computacional é reduzido [PEA 88].

Abordando a gerência de redes pela visão estatística, o presente trabalho implementa uma rede bayesiana de conhecimento, a qual é capaz de reconhecer os relacionamentos entre os valores que representam o tráfego da rede e é capaz de estimar o vetor de probabilidades de diferentes estados de comportamento da rede. Em acréscimo, a rede bayesiana pode também ser utilizada como uma *baseline* dinâmica para sistemas especialistas proativos. O resultado deste trabalho consiste em um mecanismo que tem como objetivo oferecer suporte ao administrador de rede no processo de tomada de decisão.

2. Metodologia

Foram coletados dados relativos ao tráfego entre a RNP, Rede Nacional de Pesquisa e a RCT, Rede Catarinense de Ciência e Tecnologia, com o uso de uma *application* java. Os valores das variáveis *ifOutOctets*, *ifOutDiscards*, *ifOutErrors*, *ifInOctets*, *ifInDiscards* e *ifInErrors* relativos à *interface* serial número 4 do roteador IP=200.135.0.1 foram coletados periodicamente em espaços de, aproximadamente, cinco minutos. Para este trabalho foram selecionados os dados coletados do dia 24 de dezembro de 1998 ao dia 24 de janeiro de 1999. Os dados coletados foram gravados em arquivos tipo texto. Foram aplicadas técnicas de *Knowledge Data Discovery* (KDD), com o objetivo de estimar as probabilidades das hipóteses diagnósticas de tráfego na rede.

O teorema de Bayes foi utilizado para a revisão das probabilidades conhecidas, com base em nova informação amostral. Isto significa calcular uma probabilidade pela aplicação de um teste diagnóstico (probabilidade *a posteriori*), considerando uma probabilidade já disponível (probabilidade *a priori*). Finalmente foi utilizada a *Shell* Netica [NET 99] para construir a Rede Bayesiana de Conhecimento apresentada na figura 1.

3. Conclusões e Perspectivas Futuras

A *baseline* é uma caracterização estatística do funcionamento normal do segmento monitorado de rede. Elas podem ser criadas de diversas formas, as mais comuns são através

de técnicas de simulação ou de monitoração da rede [FRA 97]. Até o presente momento as *baselines* foram criadas de forma estática. O problema é que depois de algum tempo, estas *baselines* não refletem mais o comportamento da rede.

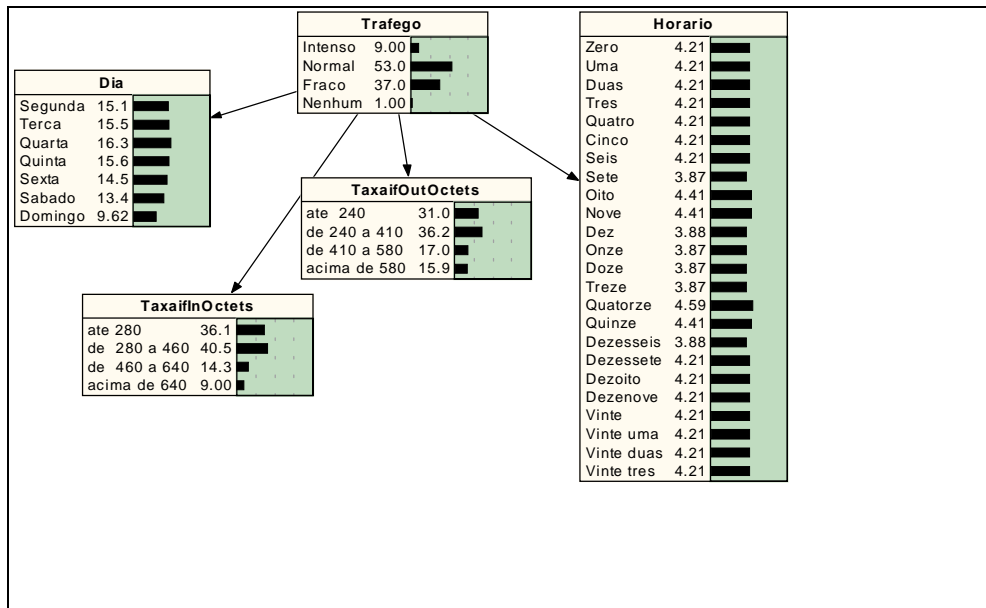


Figura 1: Rede Bayesiana de Conhecimento

Com os experimentos realizados e através do protótipo implementado constatou-se a adequação do enfoque probabilístico no desenvolvimento de um sistema especialista de apoio à gerência de redes. O protótipo implementado ajuda também a compreender melhor o raciocínio em situações de incerteza, podendo ser usado para o treinamento de futuros administradores. Em acréscimo, o presente trabalho apresentou um novo conceito na área de Gerência de Redes, o conceito de “*Baselines* Dinâmicas”. Onde a rede bayesiana implementada (figura 1) é utilizada para expressar o comportamento da rede, atualizando-se com as mudanças da mesma. Uma das vantagens da utilização da *baseline* implementada é que ela reflete o comportamento da rede através de probabilidades, ou seja, um determinado comportamento pode estar X% dentro do esperado e não, como ocorre nas *baselines* convencionais, simplesmente estar ou não de acordo com o perfil da rede monitorada.

O programa de coleta de dados vai ser alterado para ser capaz de, além de coletar os dados, prepará-los para serem utilizados no processo de KDD. Através da expansão deste trabalho será implemento um sistema especialista bayesiano de apoio a gerência de redes que, além de identificar problemas, através das probabilidades das hipóteses diagnósticas, seja capaz de apresentar possíveis causas e soluções.

10. Referências Bibliográficas

- [FRA 97] FRANCESCHI, A.S.M.; ROCHA, M.A.;WEBER, H.L.; WESTPHALL, C.B. “Employing Remote Monitoring and Artificial Intelligence Techniques to Develop the Proactive Network Management”. Proceedings of the International Workchop on Applications of Neural Networks to Telecommunication 3. Laurence Erlbaum Associates, Publishers. Mahwah, (NJ), USA. 1997.
- [NET 99] NETICA. URL: <http://www.norsys.com>, janeiro de 1999.
- [PEA 88] PEARL, J. “Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems: Networks of Plausible Inference”. San Mateo, Calif.: Morgan Kaufmann, 1988.