



**SNPTEE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

GTL 16  
14 a 17 Outubro de 2007  
Rio de Janeiro - RJ

**GRUPO XVI  
GRUPO DE ESTUDO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO PARA  
SISTEMAS ELÉTRICOS**

**GERENCIAMENTO SNMP – LIMITAÇÕES E VANTAGENS DO USO EM REDES DO SISTEMA DE ENERGIA  
ELÉTRICA**

**LEONARO DE LIMA VILELA**

**AREVA**

**RESUMO**

As redes de Concessionárias nem sempre são homogêneas, e em alguns casos um mesmo fabricante pode ter tipos diferentes de equipamentos que não são gerenciáveis por uma mesma plataforma de software. Diante desta situação heterogênea e da necessidade de se reduzir investimento em manutenção, o SNMP aparece como uma boa solução para um Sistema Integrado de Supervisão.

A abordagem do tema começa na apresentação resumida do que é o SNMP, de quais são as soluções possíveis para Gerenciamento de Equipamentos de diferentes fabricantes e de quais são as vantagens de um gerenciamento Centralizado através deste agente.

A arquitetura utilizada para este estudo é composta de equipamentos AREVA T&D de teleproteção, Ondas Portadoras, SDH e PDH. Para o caso de outros fabricantes é indicado como é possível realizar a integração das gerências.

Finalmente é apresentada uma conclusão sobre a utilização deste tipo de gerenciamento em redes dedicadas ao Sistema Elétrico e é feita uma breve comparação entre este sistema e os outros Sistemas de Gerenciamento Integrado.

**PALAVRAS-CHAVE**

SNMP, Gerenciamento, Redes de Telecom, Supervisão, Sistema Integrado de Supervisão, NMS

**1.0 - INTRODUÇÃO**

A gerência de redes tem sido desafiada nos tempos atuais a conseguir supervisionar redes heterogêneas (com produtos de diversos fabricantes e diversas tecnologias) e também redes de grande porte e que estão geograficamente espalhadas.

Para unificar estas redes em um único “Centro de Controle” é necessário implementar Sistemas de Gerência Integrada. Todavia, o custo desta solução é bastante elevado e nem sempre, nos sistemas de Energia Elétrica, este investimento é justificado pela quantidade de equipamentos e de informação que é transportada pela rede.

Apesar de um investimento em sistema totalmente integrado ser elevado, a necessidade de controlar a diversidade de equipamentos e sistemas de uma Rede de Comunicação do Sistema Elétrico é grande, pois esta é, geralmente, composta de diferentes tecnologias fornecidas por diversos fabricantes.

Devido a esta crescente característica nas redes atuais, o início da década de 80 o protocolo SNMP – Simple Network Management Protocol começou a ser desenvolvido com o objetivo de realizar, de forma simples e prática, o controle e supervisão de equipamentos em uma mesma rede de comunicação.

A utilização deste protocolo está condicionada à capacidade dos equipamentos supervisionados de serem monitorados via Interface Ethernet e à abertura da composição de sua MIB (base de informações para o agente SNMP). Os equipamentos modernos, tanto OPLAT quanto PDH e SDH, já permitem gerenciamento SNMP e possuem interface Ethernet para Supervisão local e remota.

Este trabalho apresenta de forma sucinta o que é o Protocolo SNMP e qual a sua aplicação em sistemas de supervisão de rede (Network Management System) e quais são as dificuldades de se implementar este sistema.

Além disto, ele apresenta uma aplicação real, desenvolvida pela empresa AREVA T&D para o controle unificado dos equipamentos que compõe uma mesma rede.

A conclusão deste trabalho disserta sobre a viabilidade da aplicação desta solução SNMP nos sistemas heterogêneos e conclui sobre sua vantagem, ou desvantagem, sobre o INMS (Integrated Network Management System).

## 2.0 - O PROTOCOLO SNMP

### MIB – Management Information Base

A MIB é uma estrutura de acesso à informação que fornece dados gerais de gerenciamento sobre um determinado equipamento gerenciado. Através da MIB podemos obter informações como: estado da interface, estados de alarmes e outros.

### SNMP

O funcionamento do SNMP é baseado em dois dispositivos: o agente e o gerente. Cada máquina gerenciada é vista como um conjunto de variáveis que representam informações referentes ao seu estado atual, estas informações ficam disponíveis ao gerente através de consulta e podem ser alteradas por ele. Cada máquina gerenciada pelo SNMP deve possuir um agente e uma base de informações MIB.

Agente: é um processo executado na máquina que é gerenciada. Ele é o responsável pela manutenção das informações de gerência e suas principais funções são atender as requisições enviadas pelo gerente e enviar automaticamente informações de gerenciamento ao gerente (se previamente programado).

Gerente: é um programa que é executado pela central de supervisão que irá comunicar-se com os dispositivos gerenciados através de envio de informações a um ou mais agentes.

A figura 1 mostra a forma de interação entre o Gerente e o Agente, e entre o Agente e a MIB. O Gerente é o responsável pelo monitoramento, relatórios e decisões na ocorrência de problemas, enquanto o agente é o responsável pelo envio e alteração das informações e pela notificação da ocorrência de eventos específicos ao gerente.

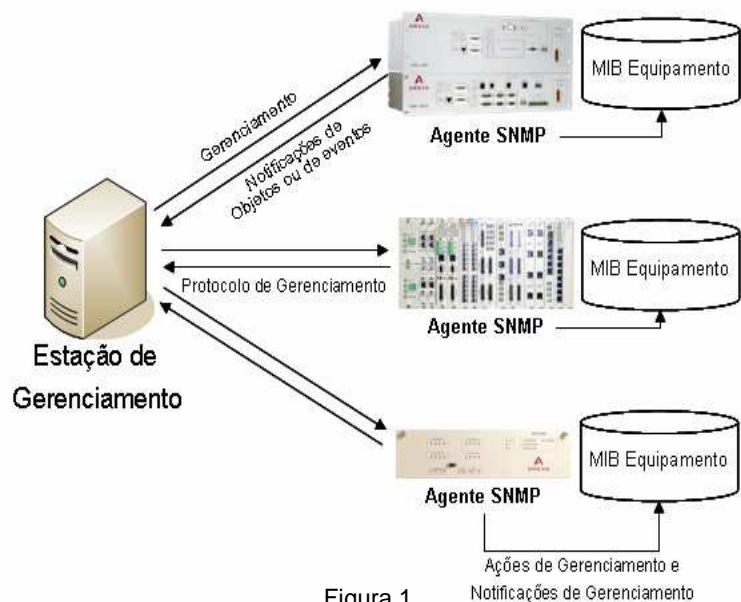


Figura 1

Este protocolo está especificado pelo RFC1157.

### 3.0 - DIFICULDADES ENCONTRADAS PARA O DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento da aplicação, foi necessário definir qual seria a abrangência da utilização do SNMP para o gerenciamento de Redes do Setor Elétrico.

Existe no mercado uma grande quantidade de equipamentos que possuem seus próprios sistemas de gerenciamento para configuração, roteamento, análise de falhas, supervisão de estado, etc. Estes sistemas proprietários, softwares, atendem totalmente aos requisitos de gerenciamento local e remoto de seus equipamentos.

O desenvolvimento de uma plataforma "multi-vendor" (de vários fabricantes) que fosse completa não era o melhor caminho, pois muitas funções NML (Network Management layer) já estão disponíveis e bem aplicadas em sistemas proprietários. Então por que desenvolver as mesmas funções novamente?

Isto iria requerer um interfaceamento total com EML (Element Management Layer)/NML que só poderia ser feito com software específico para esta integração e que possui um custo muito elevado devido a necessidade de desenvolvimento em programação.

Além disto, para o desenvolvimento deste sistema ser completo, seria necessário desenvolver a aplicação para todos os fabricantes existentes, o que geraria um excesso de capacidade sem que houvesse a necessidade por parte do cliente.

Em razão disto, a decisão de desenvolvimento foi tomada a partir da definição de um Software que seja um Gerenciamento de Falhas Centralizado e de Multi-fabricantes, como um primeiro passo.

Entretanto, ainda assim persiste um ponto importante a ser considerado: - para o que sistema seja integrado cada equipamento da rede teria que ser baseado no padrão SNMP ou em nível de equipamento ou em nível de NMS.

A MIB (Management Information Base) de cada equipamento/sistema tem que estar disponível para cada elemento gerenciado. E para equipamentos que não sejam SNMP, é necessário um desenvolvimento de software para a interface específica, que deve ser considerado em estudo de caso-a-caso.

### 4.0 - PLATAFORMA NMS (NETWORK MANAGEMENT SYSTEM)

A plataforma NMS é um software simples para supervisionar o estado de toda a rede. Uma vez que a falha for identificada e a sua origem diagnosticada, ele permite acionar o EMS/NMS proprietário para uma análise mais detalhada e para configuração.

O SNMP permite que esta solução seja implementada com um custo muito reduzido. O SNMP permite unificar as informações de rede multi-fabricante de forma simples em uma única tela e por um custo muito interessante.

### 5.0 - ARQUITETURA ANALISADA

A arquitetura em análise neste artigo é composta por equipamento de Ondas Portadoras, Multiplexadores de acesso PDH e Multiplexadores SDH. Cada um destes equipamentos pode ser gerenciado por um software específico que permite a configuração total de todos os parâmetros de cada um deles. A solução proposta é concentrar estas gerências em uma única tela.

Por esta razão a maioria das salas de controle telecom possui várias máquinas por terem em suas redes diferentes tipos de equipamentos e esta quantidade pode ser multiplicada caso a mesma rede tenha também produtos de mesma tecnologia, porém de fabricantes diferentes.

A maior dificuldade gerada por este tipo de rede é que para se ter uma visão geral do que existe é necessário ter uma arquitetura a parte e para saber como está o estado da rede é necessário acessar cada um dos softwares de supervisão e gerenciamento. Figura 2.

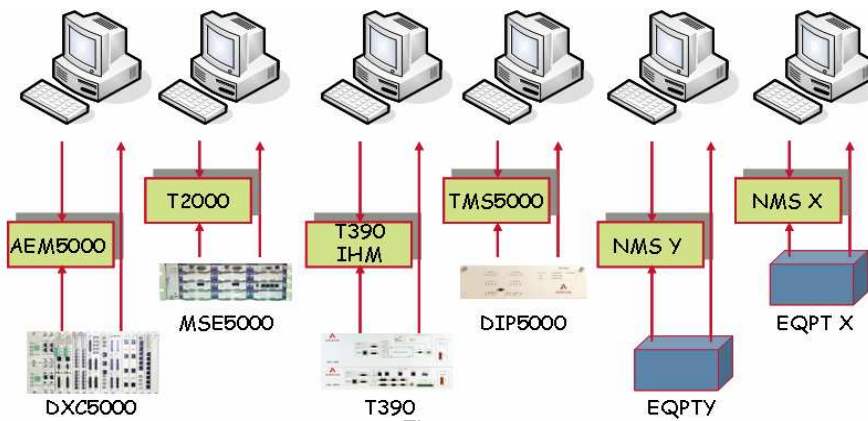


Figura 2

Para resolver este problema, que é cada vez mais presente nas redes atuais, a AREVA desenvolveu um software NMS5000 que reúne em um só servidor todos os dados do sistema, permitindo a redução de interfaces dos operadores de rede. Isto é, com este software, é possível visualizar em uma única tela o estado de toda a rede existente.

Isto é possível graças ao SNMP que permite construir

a arquitetura que está representada na figura 3.

As funcionalidades oferecidas por este sistema são, entre outras, "Fault Management", "Configuration management", "Accounting Management", "Performance Management" and "Security Management".

**Fault Management (Gestão de Falhas):** Reconhece, isola, corrige e registra falhas que ocorrem na rede.

**Configuration Management (Gestão de Configuração):** Para juntar e armazenar configurações dos equipamentos de rede (pode ser feito local e remotamente), para simplificar a configuração do equipamento, para rastrear mudanças feitas na configuração e para configurar circuitos ou caminhos através de redes "não-chaveadas".

**Accounting/administration Management (Gestão de Usuários):** administrar o conjunto de usuários criando usuários, senhas, permissões e para administrar as operações de equipamento como execução de software de backup e sincronização.

**Performance Management (Gestão de Desempenho):** coleta e análise de desempenho (taxa de erros, por exemplo).

**Security Management (Gestão de Segurança):** Controle de acesso aos equipamentos da rede. A segurança de dados pode ser conseguida principalmente através de Autenticação e Encriptação.

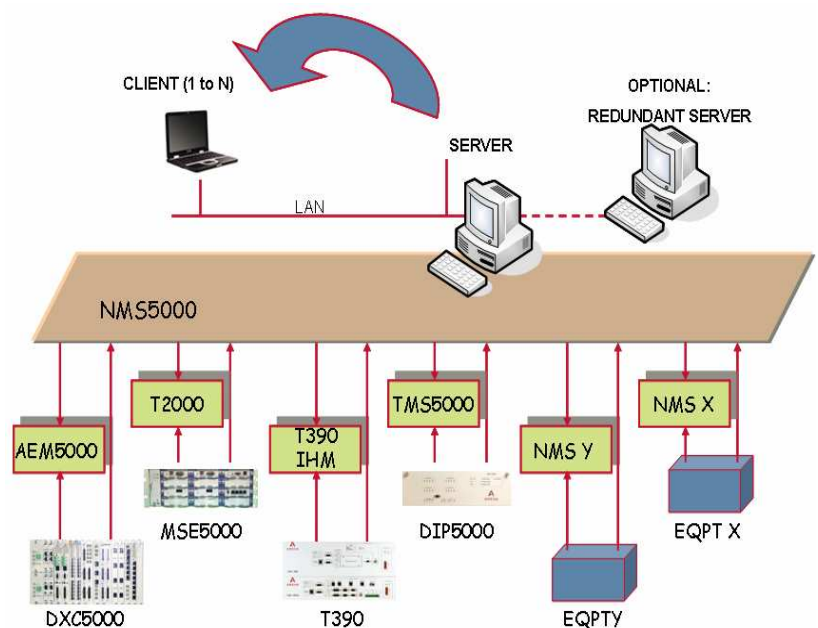


Figura 3

## 6.0 - SISTEMA DE SUPERVISÃO UTILIZADO

Neste estudo o software utilizado para a supervisão dos equipamentos foi o NMS5000 desenvolvido pela AREVA T&D com base em um software de prateleira da Castlerock, o SNMPc.

Este sistema NMS5000 é um gerenciador de rede SNMP que pode ser instalado em uma plataforma PC/Windows o que lhe torna uma plataforma simples e amigável.

A arquitetura do sistema é Cliente/Servidor e a redundância de servidor pode ser ofertada como opção.

Ele pode ser personalizado de acordo com cada cliente e é extensível a um grande número de clientes e Elementos de Rede (NE – Network Element).

Neste Software permite o controle de acesso (autenticação and security), conexão à base de dados de desenho de rede (NEMOS - AREVA) e criação de telas específicas para cada parte do sistema e usuários (por exemplo telas generalistas para os operadores que não são especialistas em Telecom).

Com a base desenvolvida pela AREVA, o NMS5000 permite até mesmo a conexão de equipamentos, ou gerências, que não sejam baseadas em SNMP. Esta é outra grande vantagem, por que um dos maiores desafios atuais em Redes de Telecomunicações é justamente conseguir integrar equipamentos antigos ao novo sistema. (Figura 4)

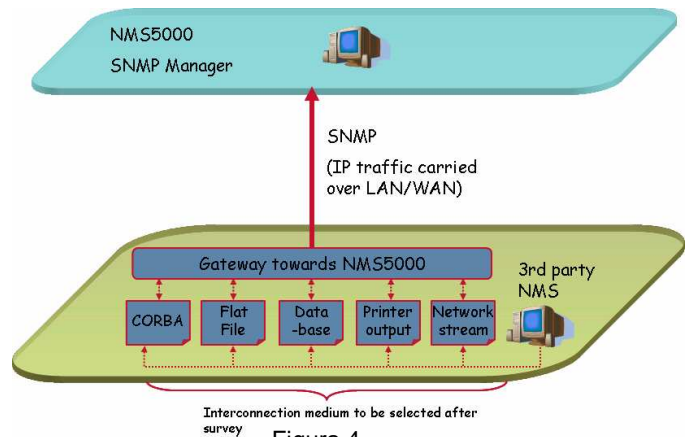


Figura 4

## 7.0 - RESULTADOS DA ANÁLISE

O sistema integrado de supervisão baseado em SNMP mostrou-se um sistema bastante confiável, completo e de fácil utilização, que permite gerenciar a rede com diversos equipamentos através de uma única tela e montar sub-redes, lista de alarmes, estado dos equipamentos, etc.

A composição de telas permite ao operador selecionar qual aspecto da rede ele deseja analisar, pois pode-se criar uma tela específica para cada uma das funcionalidades requeridas, como a Gestão de Desempenho, Gestão de Alarmes, Mapas de rede e de Sub-rede, Utilização de Gerenciadores através do NMS5000.

O sistema fica completamente apresentado de forma centralizada e através do NMS5000 fica possível administrar e gerenciar toda a extensão da rede e os equipamentos que a compõe.

Apesar de não ser possível a configuração de todos os equipamentos, é possível executar seus gerenciadores para que a função de configuração seja realizada via gerência específica.

É possível criar telas para a rede geral e para cada sub-rede existente, por exemplo, uma rede SDH, uma PDH, uma de Ondas Portadoras.

Através da tela do NMS5000 é possível ter uma visão do estado geral da rede e identificar as falhas para saber sua origem e fazer a resolução de problemas.

## 8.0 - CONCLUSÃO

Um sistema baseado em SNMP pode ser a solução para as redes de comunicação de dados e voz onde existe uma grande variedade de equipamentos e fabricantes. Ele pode, de forma simples e barata, unificar as informações em uma única tela e permitir um melhor gerenciamento da rede de forma completa além de poder controlar os acessos de usuários.

Este sistema ainda não permite a configuração direta de cada equipamento, mas permite ao Operador identificar a falha e diagnosticá-la ao encontrar sua origem. Permite acessar a gerência específica do equipamento para uma análise mais detalhada. Tudo isto através de uma única tela de apresentação.

Em comparação com os sistemas totalmente integrados INMS, esta solução tem um custo muito inferior e os benefícios são elevados, pois passa-se de um conjunto de várias telas com subsistemas separados para uma única tela onde é possível supervisionar toda a rede.

A desvantagem do sistema em relação ao INMS é que este não é capaz de fazer a configuração detalhada dos elementos de rede. Entretanto, como a maioria dos equipamentos já possui uma gerência para configuração local e remota, esta necessidade é suprida pelo NMS através da integração destas gerências de equipamento em uma única tela.

Um sistema INMS é caro, pois necessita de desenvolvimento de aplicativos para comunicação com cada uma das interfaces de gerenciamento existentes, enquanto o NMS pode integrar os vários sistemas através do protocolo SNMP, sem complicação e com baixo custo.

Para as redes de Energia elétrica, esta pode ser uma excelente solução, pois geralmente a telecomunicação não é o foco do negócio e os investimentos não são altos. Com este sistema NMS é possível criar uma Gestão de Rede Centralizada e ao mesmo tempo permitir uma expansão do sistema sem necessidade de grandes investimentos em gerência de equipamentos.

#### 9.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Dias, B.Z e Alves Jr, N. – “Protocolo de Gerenciamento SNMP” (artigo extraído da Internet)
- (2) “An Architecture for describing SNMP Management Frameworks” – Internet:  
<http://www.et.put.poznan.pl/snmp/main/mainmenu.html>
- (3) Norma do protocolo SNMP – Internet: <http://www.faqs.org/rfcs/rfc1157.html>

#### 10.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Leonardo de Lima Vilela

Nascido em Jataí-GO, em 03 de junho de 1978.

Graduação (2001) em Engenharia Elétrica: Universidade Federal de Uberlândia – MG

Empresa: AREVA T&D Brasil

Supervisor de Vendas em Sistemas de Telecomunicações