

# **Modelos de Implementação de Gerência por Delegação em Sistemas de Redes Heterogêneas, baseados nos Conceitos de Agentes Móveis e Objetos Remotos Cooperantes**

**Jorge Luiz de Castro e Silva<sup>1</sup>**

Departamento de Ciência da Computação  
Projeto Gerente, ProTeM-CCIII – CNPq  
Universidade Federal do Ceará  
E-mail: jlcsilva@ufc.br

**Arnoldo Nunes da Silva<sup>2</sup>**

Rede Nacional de Pesquisa – RNP-Ce  
Universidade Federal do Ceará  
E-mail: arnoldo@ufc.br

**José Neuman de Souza<sup>3</sup>**

Departamento de Ciência da Computação  
Projeto Gerente, ProTeM-CCIII – CNPq  
Universidade Federal do Ceará  
E-mail: neuman@ufc.br

## **Resumo**

Este trabalho analisa alternativas para a abordagem centralizada de gerência de redes. A proposta principal do trabalho é a utilização de agentes móveis e de objetos remotos cooperantes como forma de implementar o modelo de gerência por delegação para sistemas de gerenciamento de redes. A gerência por delegação foi originalmente concebida por Goldszmidt antes do aparecimento de sistemas de agentes móveis como um meio para descentralizar a gerência de redes. CORBA e agentes móveis podem ser pensados como modelos na implementação da gerência por delegação.

Hoje em dia, a maior parte dos sistemas de gerência de redes ainda segue a abordagem centralizada que está baseada no paradigma gerente-agente. Os padrões OSI/CMIP e IETF/SNMP são os modelos utilizados pelos sistemas, onde os dados são coletados por agentes localizados nos dispositivos gerenciados e analisados de forma central por um gerente. A abordagem centralizada para gerência de redes tem graves problemas, entre eles:

- O baixo desempenho da rede e do sistema de gerência em função do alto tráfego;
- Sobrecarga do operador com a quantidade de dados, alarmes e eventos que requerem sua atenção.

As soluções para esses problemas podem ser agrupadas em duas grandes vertentes: o paradigma do gerenciamento hierárquico e o paradigma do gerenciamento distribuído. Algumas propostas e pesquisas na área de gerência de redes são bastantes promissoras, dentro da abordagem de gerenciamento distribuído, destacando-se a gerência por delegação, o uso de CORBA e outras plataformas que possibilitam a comunicação e a cooperação entre objetos remotos e distribuídos e a utilização de agentes móveis.

O mundo da orientação a objeto também se apresenta como uma alternativa no auxílio à soluções para os problemas de gerência. Os aspectos de interoperabilidade no mundo orientado a objeto foram tratados pela OMG através da padronização da arquitetura de gerenciamento de objeto, geralmente referenciada pelo seu principal componente: CORBA. A gerência por delegação (MbD), sendo uma das soluções dentro do gerenciamento distribuído para os problemas do gerenciamento centralizado, introduz um novo conceito

---

<sup>1</sup> Mestre em Ciência da Computação pela Universidade Federal do Ceará

<sup>2</sup> Administrador de rede da RNP-CE

<sup>3</sup> Phd pela Universidade de Paris VI

chamado de servidor elástico. Este servidor, na gerência de redes, pode ser colocado entre gerentes e agentes da mesma forma que, nas organizações são colocados os gerentes intermediários. Assim sendo, o gerente pode delegar as tarefas de gerenciamento para processos localizados em outras máquinas ou nas máquinas que abrigam os próprios recursos gerenciados.

Por fim, a utilização de agentes móveis na solução dos problemas de tráfego das redes, diminuindo o fluxo de requisições e respostas, também se constitui numa proposta bastante promissora para ser usada em conjunto com o modelo de gerência por delegação. As características dos agentes móveis, como a mobilidade (habilidade para migrar de um nó da rede para outro), se tornam fundamentais dentro do modelo de gerência por delegação.

A partir destas soluções, o trabalho apresenta uma abordagem para o desenvolvimento de aplicações de gerenciamento de redes e um protótipo para gerência de redes que está baseado no modelo de gerência por delegação e que utiliza sistemas que provêm acesso a objetos remotos através da invocação de métodos ou através da mobilidade de código.

Um dos programas do protótipo desenvolvido mostra os componentes da rede através de um agente móvel especializado na descoberta de topologias da rede. O agente do protótipo percorre os componentes da rede, identificando os nomes dos *hosts* e enviando dados para aplicação de gerência. Na aplicação de gerência os dados são recebidos por uma lista de *threads* separados que atualizam a topologia da rede a cada mensagem.

Um outro programa do protótipo, também baseado em agentes móveis, faz a consulta sobre componentes da MIB dos dispositivos gerenciados. Inicialmente, o operador da gerência seleciona, através de um *applet* os *hosts* que ele deseja consultar, os componentes de MIB desses *hosts* e a operação desejada (*get*, *set*, etc.). Em seguida a aplicação gera e envia agentes para objetos delegados que fazem consultas aos componentes de rede selecionados. Os objetos delegados se comunicam com os agentes SNMP ou com *links* dos fabricantes e estes, por sua vez, recuperam informações pré determinadas sobre os recursos gerenciados e retornam para o objeto delegado e por conseguinte para o *applet* de gerência.

São muitas as vantagens desta abordagem de gerência de redes em relação aos modelos centralizado e hierárquico, destacando-se:

- A redução drástica do tráfego de gerência na rede, pois as consultas feitas sobre o estado dos recursos gerenciados podem ser realizadas localmente entre o agente móvel que desempenha o papel de gerente delegado e o agente SNMP que coleta e registra dados nas MIBs;
- Aumento da produtividade do operador do centro de gerência em virtude dele poder realizar outras tarefas enquanto o agente móvel (objeto delegado) desempenha sua atividade.