

Estudo e implementação de redundância de serviços na rede do IME

MAC0499 - Trabalho de Formatura Supervisionado
Bacharelado em Ciência da Computação
Instituto de Matemática e Estatística - Universidade de São Paulo

Guilherme Camilo Amantéa
Guilherme Grimaldi Nepomuceno
Supervisor: Prof. Dr. Arnaldo Mandel

Objetivo

Garantir que serviços da rede do IME estejam disponíveis 100% do tempo, de forma que desligamentos e falhas possam ocorrer sem o conhecimento do usuário final.

Introdução

Um sistema tolerante a falhas é capaz de continuar funcionando mesmo quando alguns de seus componentes ficam indisponíveis por qualquer motivo. Uma falha na disponibilidade do sistema pode tanto ser decorrente de um problema com um de seus componentes como de uma manutenção planejada. No caso de uma rede de computadores, como a rede do IME, o objetivo é manter serviços essenciais como DNS, E-mail, NFS, web e servidor de aplicativos disponíveis durante todo o tempo. Neste caso, uma falha pode ocorrer quando um servidor tem algum problema ou quando é submetido a manutenção ou troca de peças.

A redundância de servidores/serviços visa garantir a tolerância a falhas em redes de computadores. Para tanto é necessária a configuração de dois ou mais servidores (com hardware distintos) que ofereçam os mesmos serviços. Essa propriedade é implementada de duas formas, que podem ser combinadas: estepe, em que um servidor é ativado apenas quando o original cai, ou duplicação, em que mais de um servidor oferece o mesmo serviço ao mesmo tempo.

Uma das vantagens da utilização de duplicação é a possibilidade de balanceamento de carga: dois ou mais servidores que oferecem o mesmo serviço de forma cooperativa, distribuindo entre si a demanda. Para o usuário, é como se existisse apenas um servidor sempre disponível e mais eficiente.

Problema

A rede do IME mantém diversos tipos de serviços, tanto para sistemas UNIX quanto para Windows. Alguns deles já possuem algum tipo de redundância, como o NFS e servidores de aplicação. Destes servidores, porém, enquanto alguns eram superutilizados, outros quase não eram acessados.

Além disso, há situações em que alguns serviços ficam indisponíveis, seja por falhas ou por necessidade de manutenção. Isso é muito ruim para os usuários - professores, pesquisadores, alunos de pós-graduação e de iniciação científica - que precisam da rede para realizar suas atividades acadêmicas.

Solução

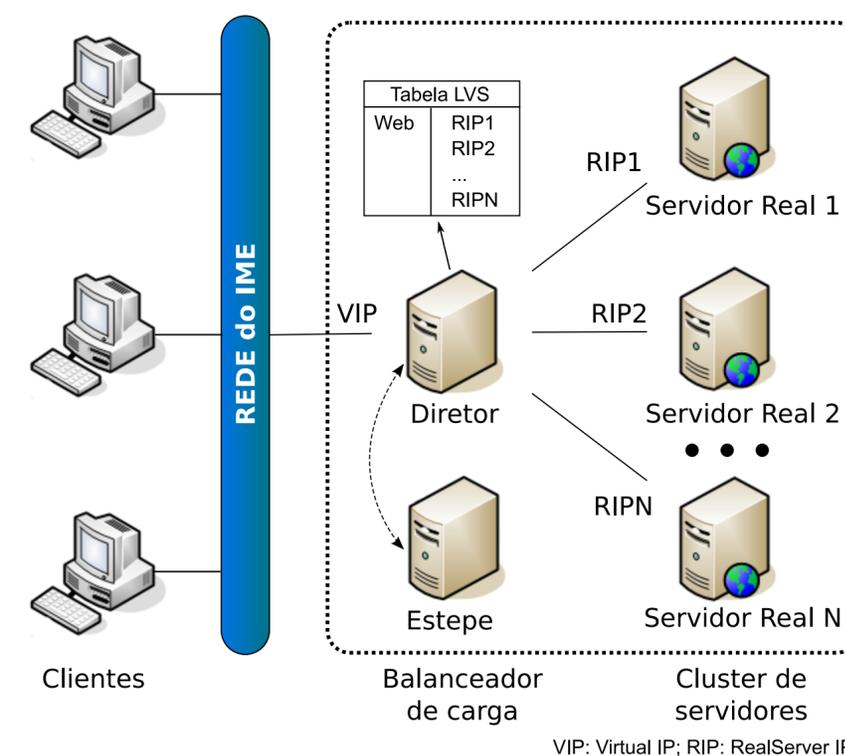
A solução adotada e implementada, que integra os dois tipos de redundância (duplicação e estepe) é composta de três elementos: LVS (Linux Virtual Server), monitoramento e balanceamento dinâmico de processamento.

O LVS é um módulo de kernel do linux que mantém uma tabela de servidores (servidores reais) que oferecem cada serviço especificado. A cada novo pedido de conexão para um dado serviço, o diretor (computador no qual o LVS está instalado) elege um servidor real para respondê-lo baseado em algum algoritmo de escalonamento, como o *round-robin* ou *least-connection* com pesos. O cliente percebe a existência de apenas um servidor, altamente disponível.

Para cada serviço cadastrado, o diretor monitora os servidores reais que o oferecem e, em caso de falha de algum deles, este é retirado da tabela. Além disso, existe um estepe do diretor, que o monitora e assume sua identidade quando ele cai.

O balanceamento dinâmico de processamento consiste em verificar a utilização de cada um dos servidores reais frequentemente e atualizar seus pesos na tabela do LVS, de forma a não sobrecarregá-los com poucos clientes que têm alta demanda.

Exemplo de LVS com servidores reais web



Referências

Linux Virtual Server
<http://www.linuxvirtualserver.org>

The Linux Documentation Project
<http://www.tldp.org>