



USP - Universidade
de São Paulo



IME - Instituto de
Matemática e Estatística

MAC0499 – Trabalho de Formatura Supervisionado

Estudo e implementação de redundância em serviços da rede do IME

Guilherme Camilo Amantéa
Guilherme Grimaldi Nepomuceno

Supervisor: Prof. Dr. Arnaldo Mandel

Objetivo

O objetivo principal é garantir que os serviços da rede do IME estejam disponíveis 100% do tempo. Desligamentos ou falhas de servidores devem ocorrer de forma transparente para o usuário.

Introdução

- Redes de computadores são sujeitas a falhas
 - Em muitas redes é necessária disponibilidade 24/7
 - A indisponibilidade pode se dar por muitos fatores:
 - Queda de energia
 - Falha de hardware
 - Manutenção
 - Tolerância a falhas tem o objetivo de minimizar a indisponibilidade
-

Redundância

- Forma de garantir a tolerância a falhas
 - Transparência para o usuário final
 - Existem dois métodos principais:
 - Estepe: um segundo componente ocioso, que assume o papel do original quando este sofre alguma falha
 - Duplicação: dois ou mais componentes oferecem o mesmo serviço ao mesmo tempo
-

Servidores de aplicação da rede do IME

- Atualmente, existem 4 servidores de aplicação redundantes
 - Porém, não existe transparência para o usuário, que deve escolher qual servidor usar
 - Alguns servidores estão sobrecarregados enquanto outros não são utilizados
-

Solução

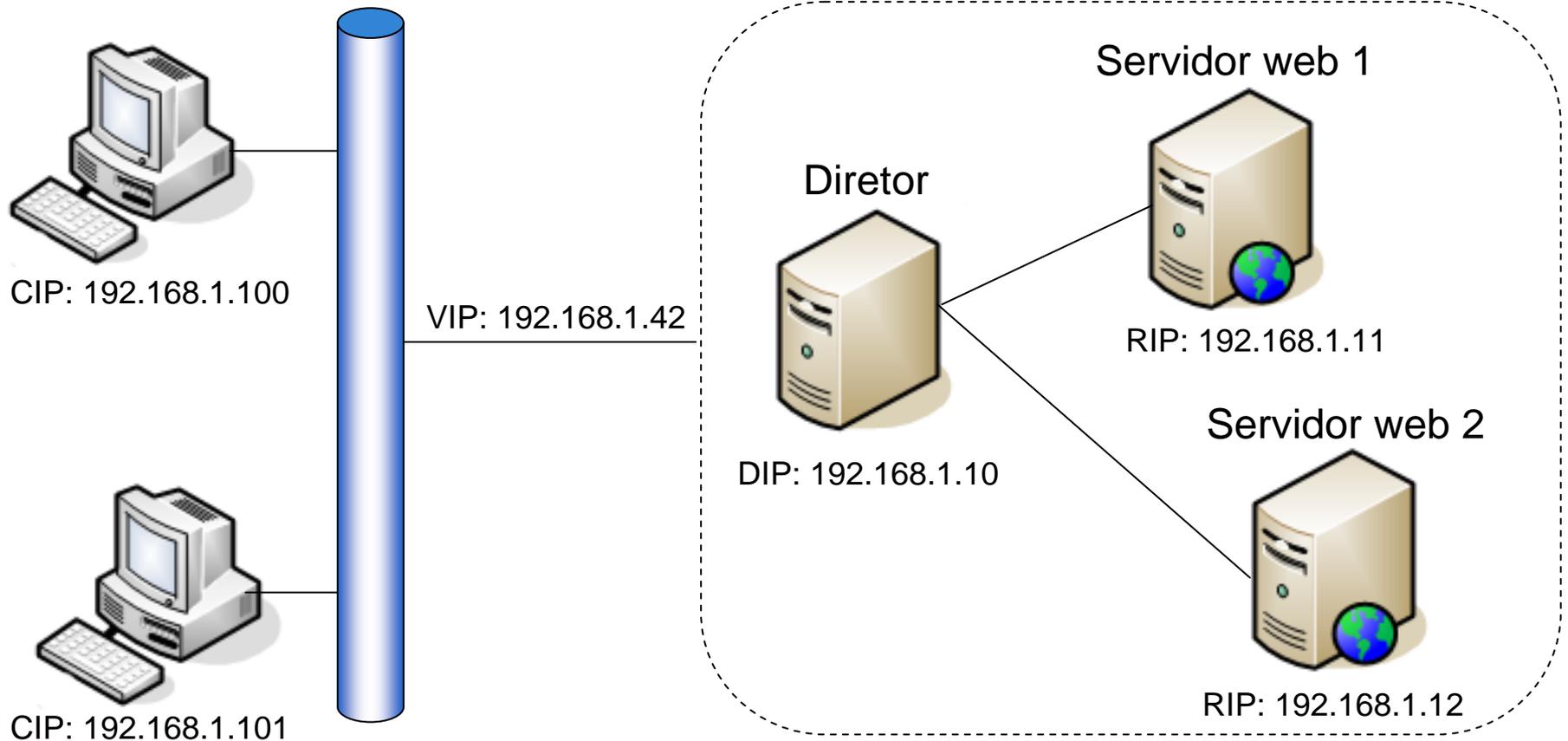
- Combinação de duplicação e estepe
 - Composta de:
 - Servidores reais duplicados
 - LVS (Linux Virtual Server)
 - Monitoramento
 - Balanceamento dinâmico de processamento
-

LVS

- Módulo do kernel que é instalado em uma máquina dedicada (diretor)
 - Possui uma relação de serviços e, para cada um, mantém uma tabela de servidores (servidores reais) que o oferecem
 - Redireciona cada requisição dos clientes para um dos servidores pertinentes na tabela
 - Utiliza um algoritmo de escalonamento
 - Não requer alteração nos serviços disponibilizados
-

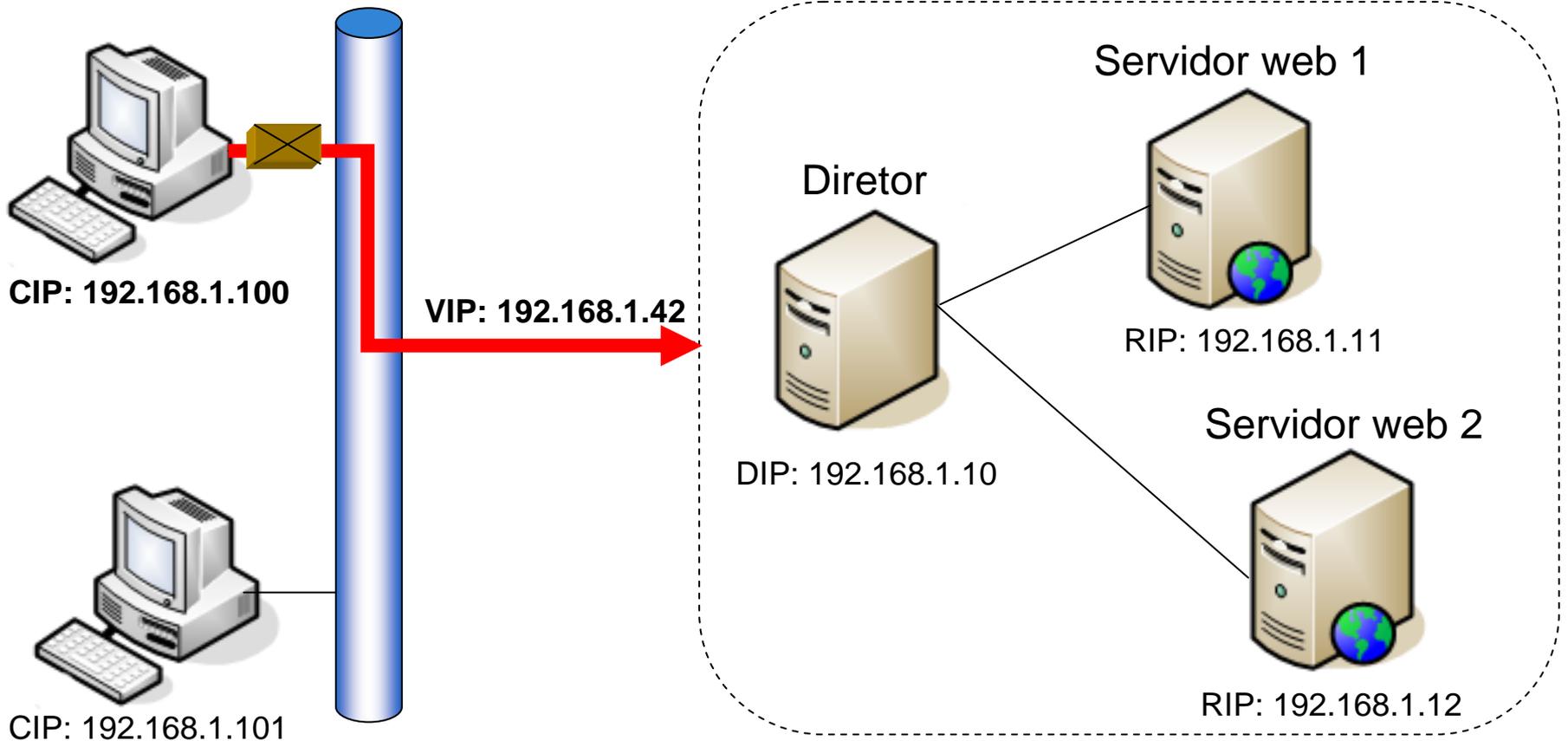
LVS (exemplo)

- Exemplo de uso do LVS com dois servidores web



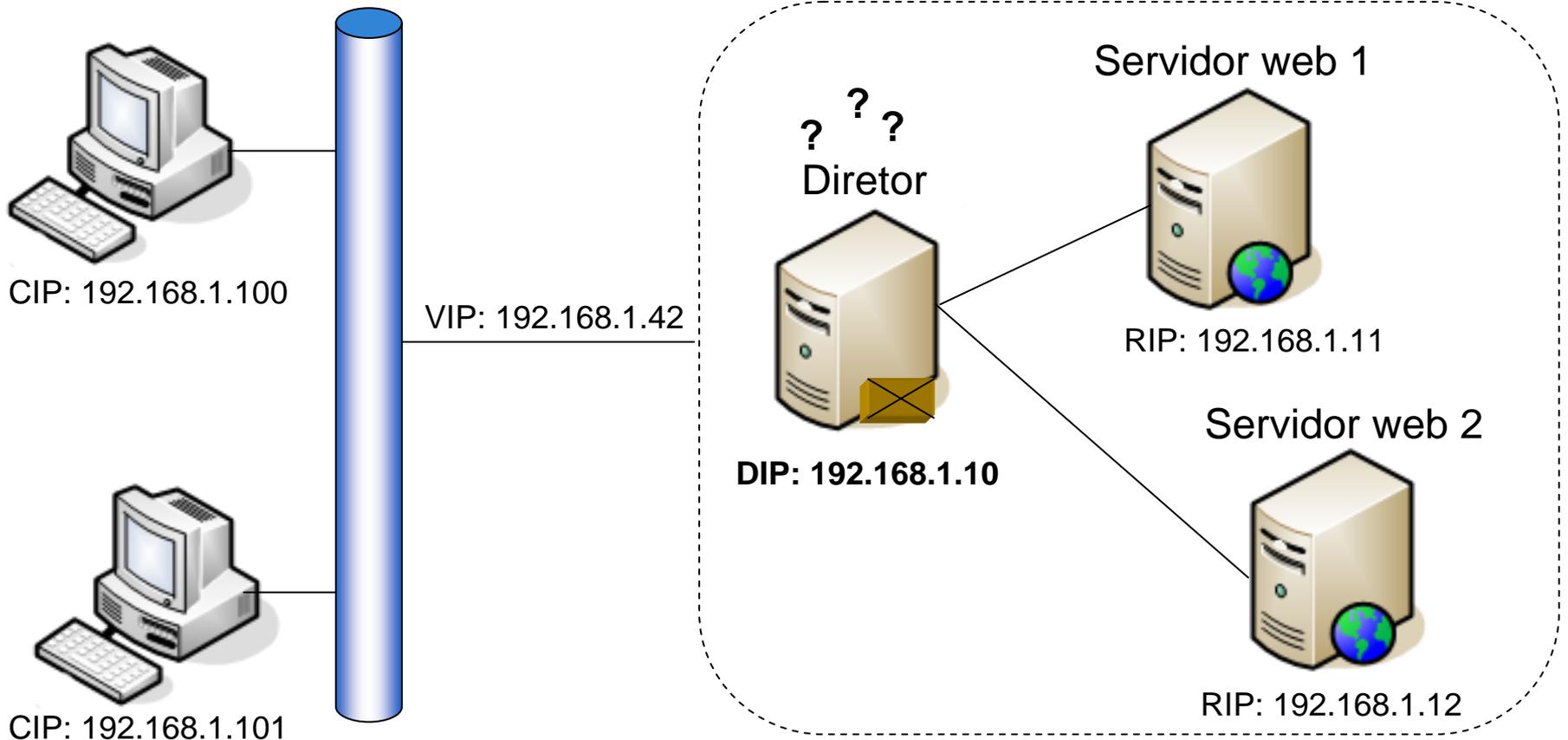
LVS (exemplo)

- Cliente 192.168.1.100 manda um pacote de requisição web para o servidor virtual 192.168.1.42



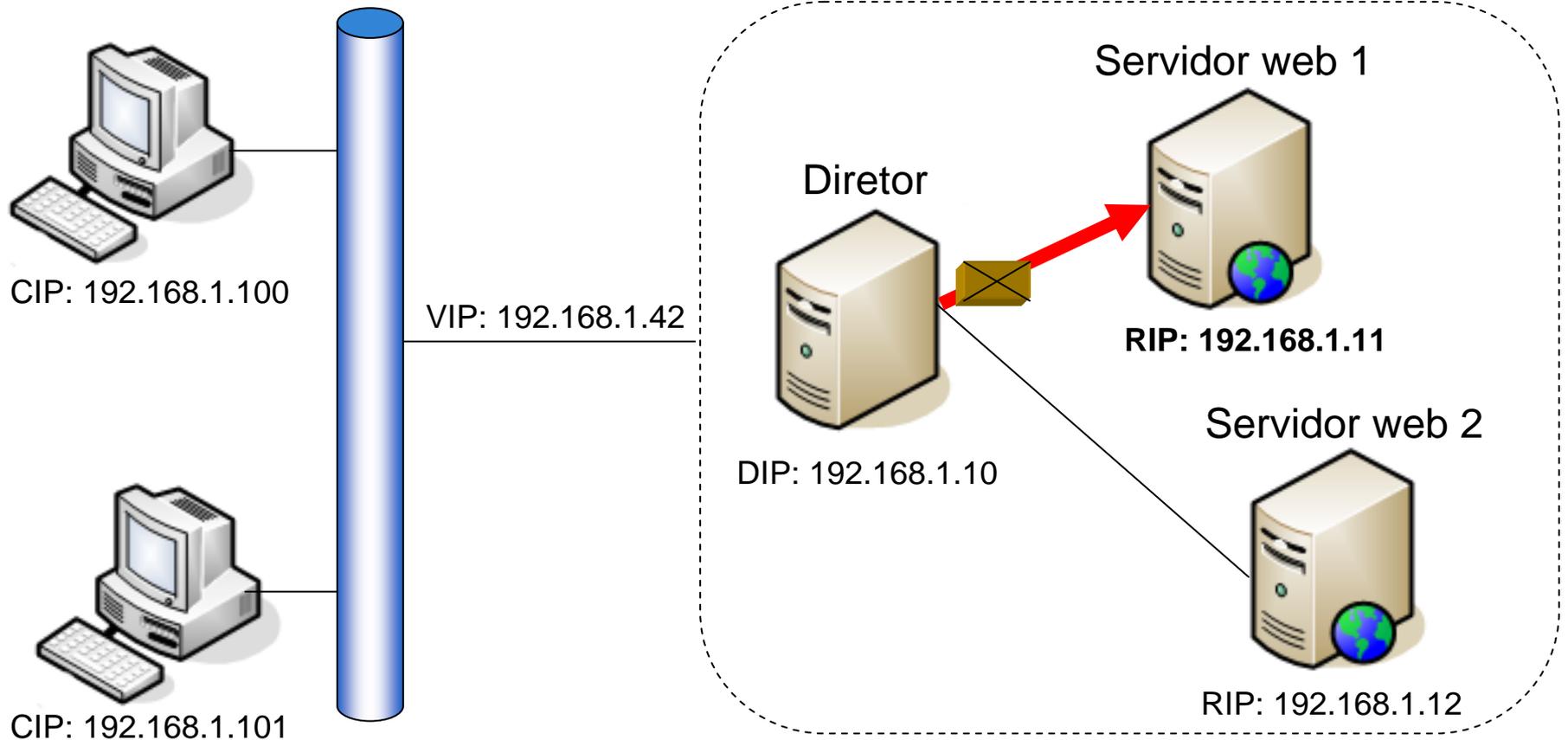
LVS (exemplo)

- O diretor recebe o pacote e consulta sua tabela LVS para decidir qual servidor real irá atender essa requisição



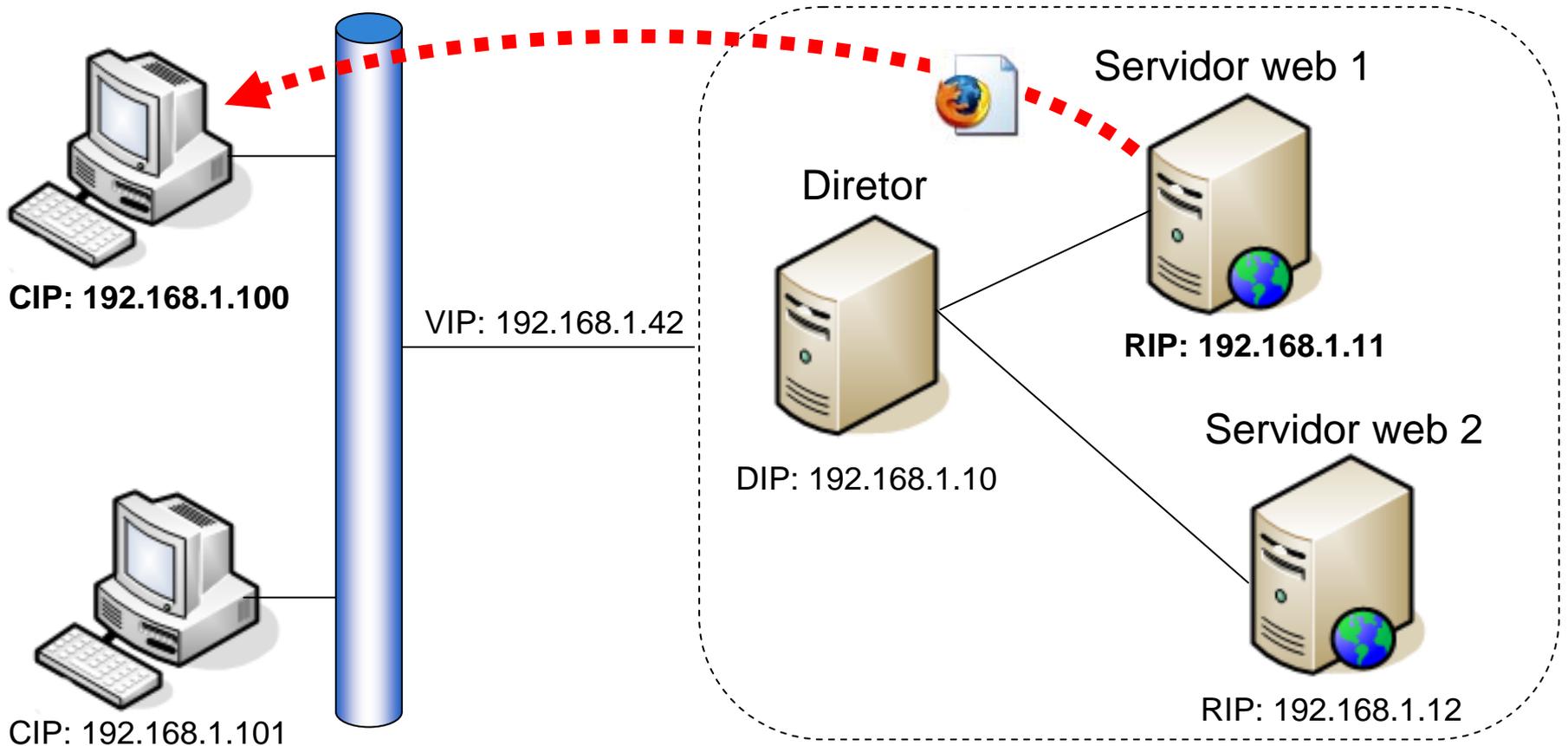
LVS (exemplo)

- O diretor envia o pacote para o servidor web 1



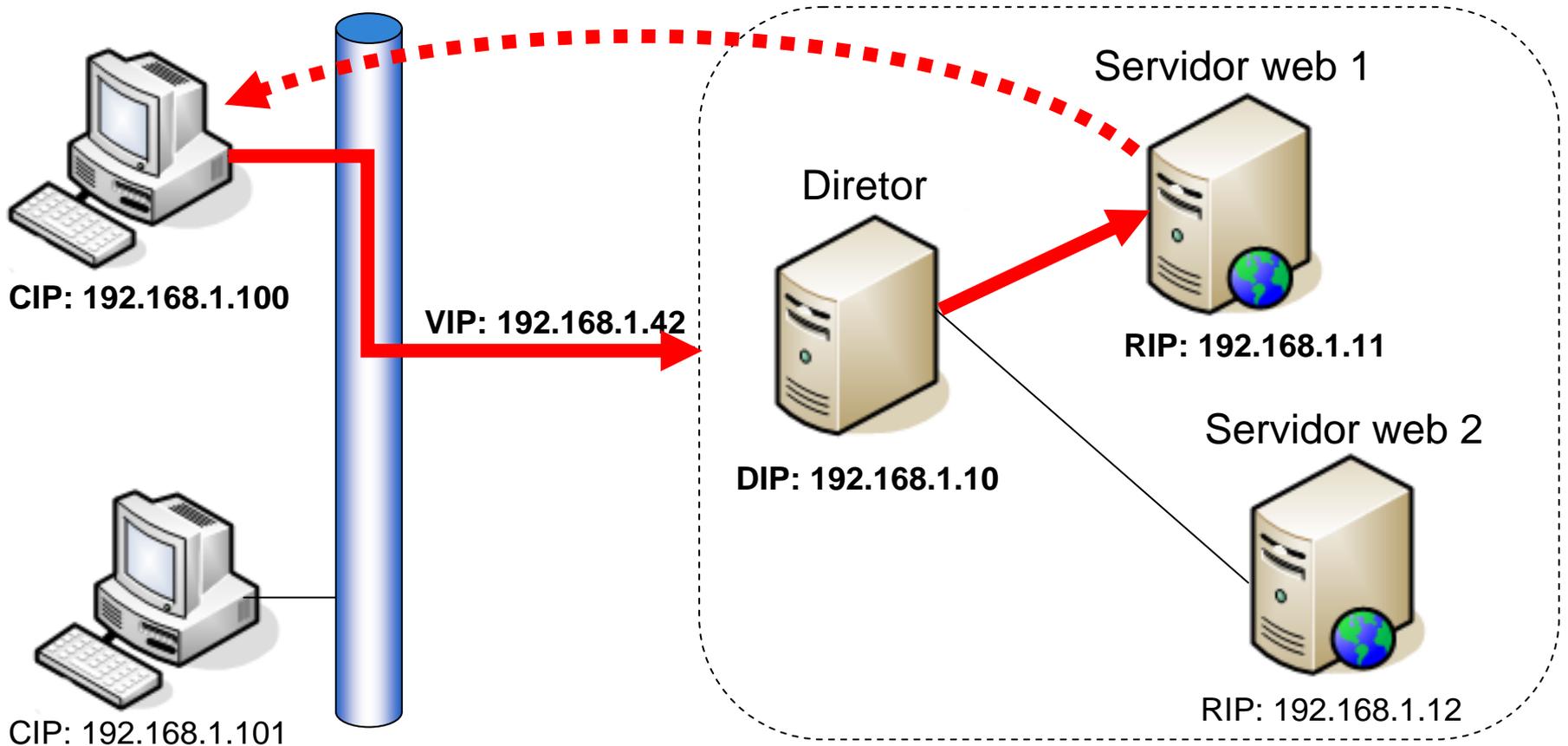
LVS (exemplo)

- O servidor web 1 responde diretamente para o cliente



LVS (exemplo)

- A partir daí, fecha-se o ciclo de conexão TCP entre cliente, diretor e servidor real escolhido



Exemplo de tabela LVS

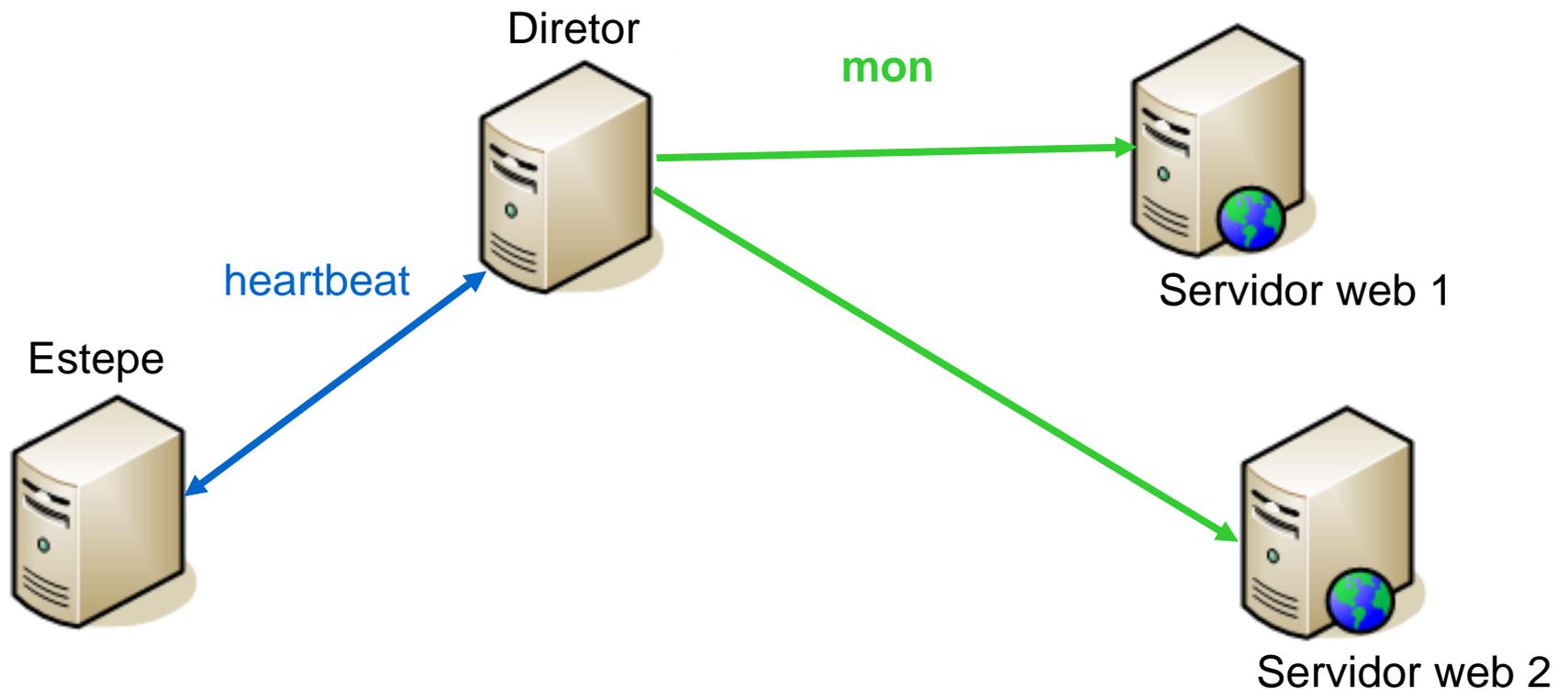
Serviço	Escalonador	Servidores reais	Peso
www	<i>Weighted least connection</i>	192.168.1.31	2
		192.168.1.32	1
		192.168.1.33	3
ssh	<i>Round-robin</i>	192.168.1.32	-
		192.168.1.34	-
xdmcp	<i>Weighted least connection</i>	192.168.1.31	10
		192.168.1.32	7
		192.168.1.33	10
		192.168.1.34	1

Monitoramento

- Monitoramento dos servidores reais
 - Todos os servidores da tabela LVS estão funcionando
 - A tabela deve ser atualizada dinamicamente
 - Monitoramento do Diretor
 - Diretor é um ponto de falha
 - Deve-se utilizar um estepe
-

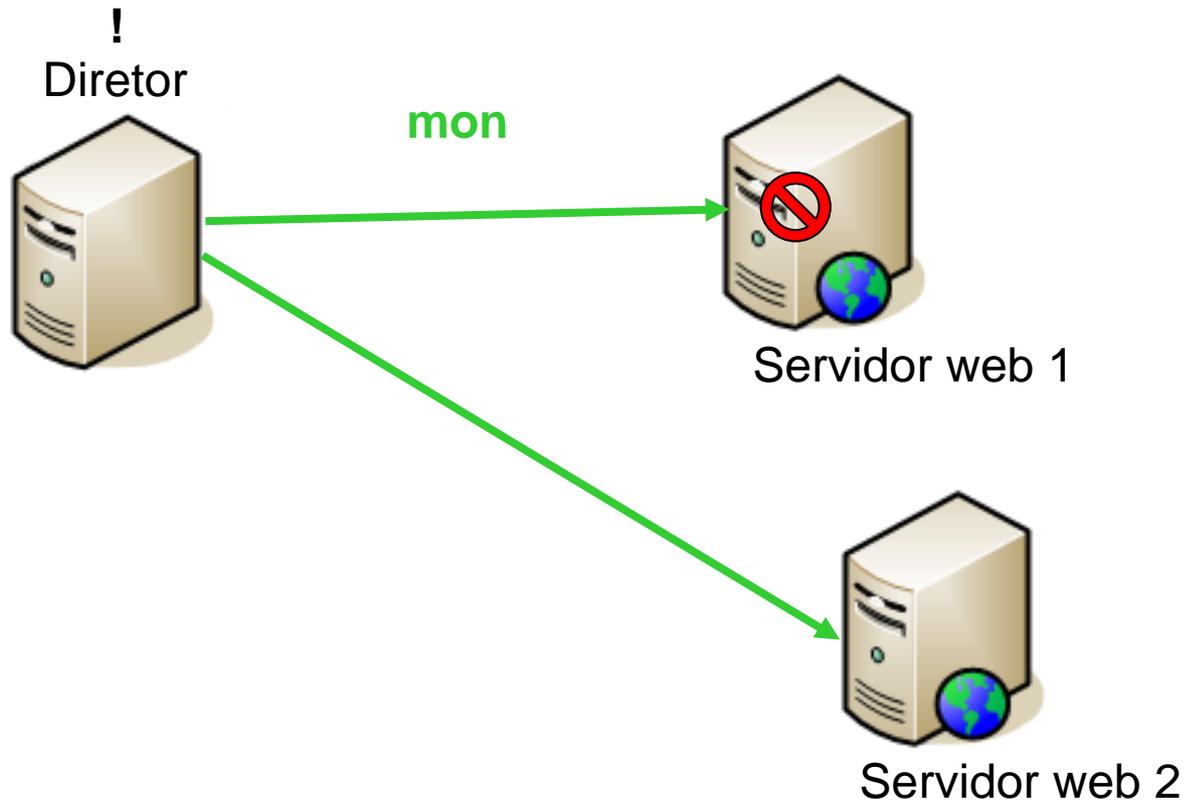
Monitoramento do LVS

- Os servidores reais são monitorados pelo *mon* e o diretor e o estepe pelo *heartbeat*



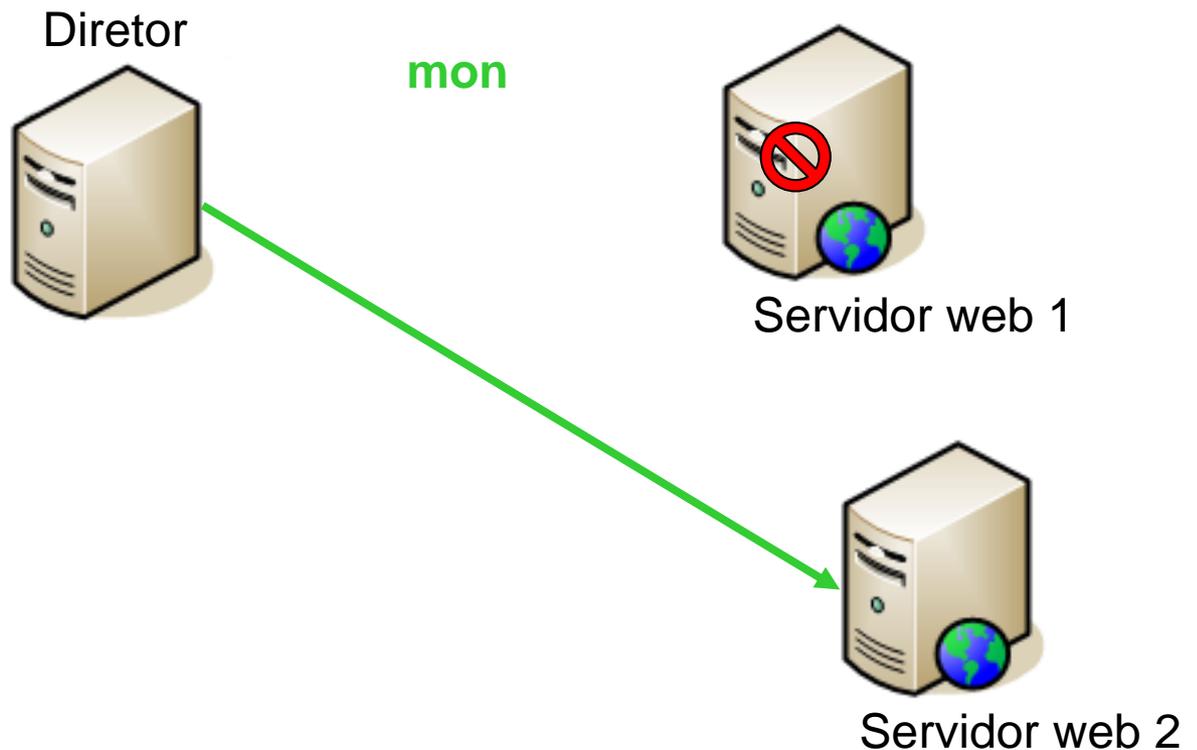
Monitoramento dos servidores reais

- Diretor detecta falha no servidor web 1



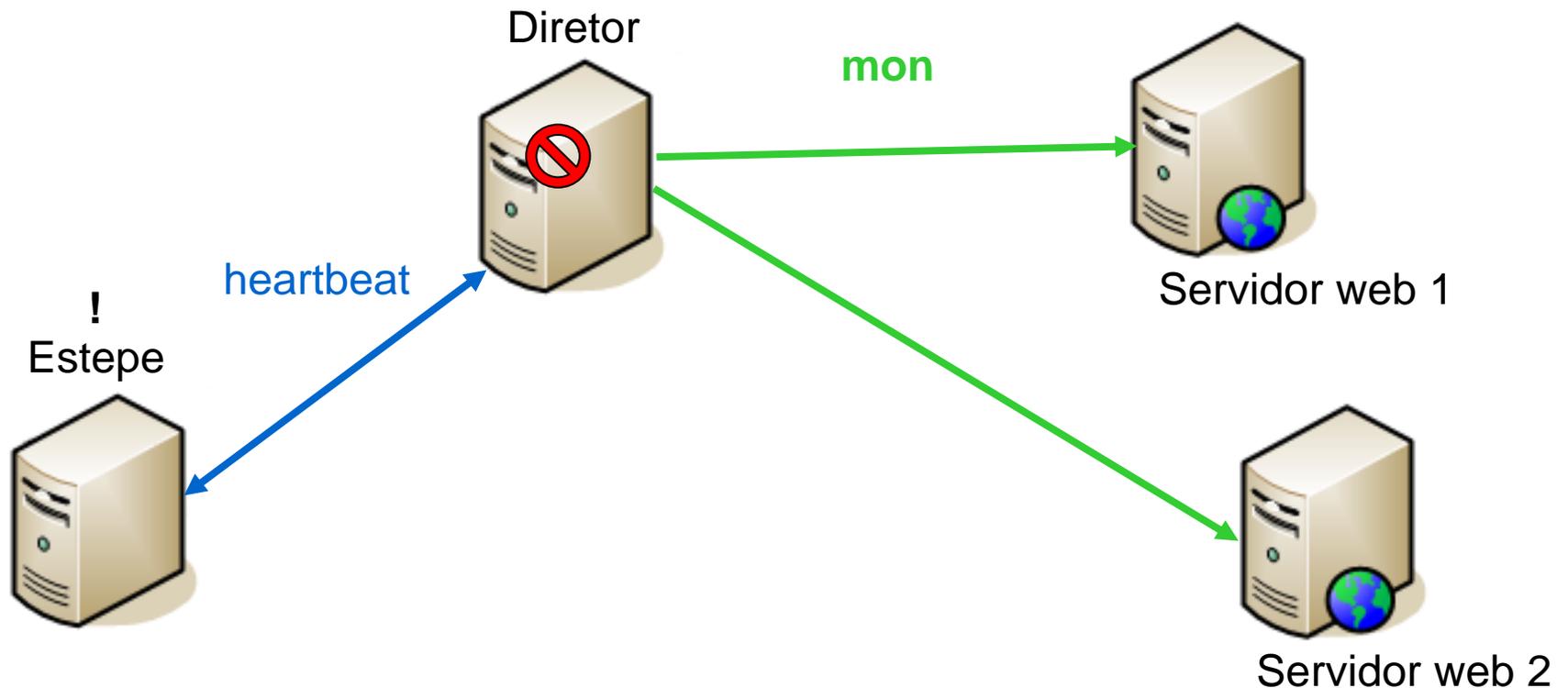
Monitoramento dos servidores reais

- Diretor remove da tabela LVS todas as entradas relacionadas com o servidor web 1



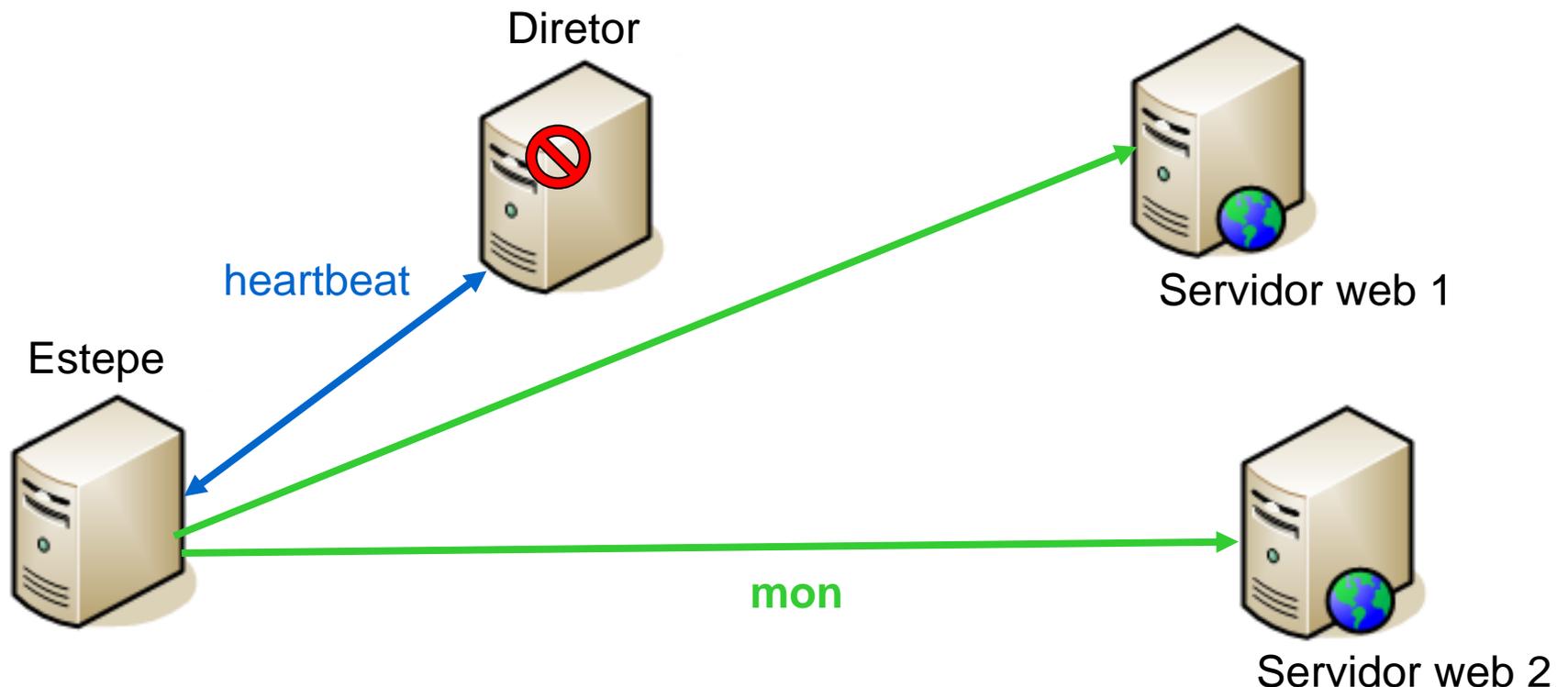
Monitoramento do diretor

- O heartbeat detecta falha no diretor



Monitoramento do diretor

- O heartbeat promove o estepe a diretor, que passa a monitorar os servidores reais



Balanceamento dinâmico de processamento

- Servidores reais têm pesos
 - É desejável garantir que usuários utilizem as máquinas com recursos menos ocupados
 - Para tanto, os pesos devem ser atualizados freqüentemente, de acordo com a utilização
-

Implementação

- Fase de teste de produção com servidores de aplicação (xdmcp)
- Diretor:
 - midas
- Dois servidores reais:
 - hades
 - kama

