Protocolos em Redes de Dados 2000-2001
Ficha de Laboratório Número 2
OSPF

Nuno Neves e Luís Rodrigues

Novembro de 2000

1 Introdução

Esta ficha tem como objectivo a familiarização dos alunos com o funcionamento e configuração do protocolo OSPF através do sistema operativo Linux, utilizando o pacote de software `gated` e as respectivas ferramentas. Encontra-se no final da ficha uma breve explicação dos comandos mais importantes, não substituindo no entanto a consulta dos manuais do sistema. Encontra-se em `http://goofy.di.fc.ul.pt/gated` o manual do gated em versão HTML.

A ficha está dividida em três partes, a saber: Identificação, Experimentação e Configuração. Na identificação pretende-se que o aluno fique com um conhecimento da rede instalada e das opções tomadas na instalação. A segunda parte serve para o aluno testar alguns erros comuns que podem surgir numa rede e ver a sua influência nos funcionamento dos protocolos de encaminhamento. Na terceira parte, é pretendido que o aluno aprenda a desenhar e configurar uma rede utilizando o protocolo OSPF e o gated. Note-se que nesta última fase, devido às experiências que se vão realizar, deve-se retomar sempre a configuração original ANTES e DEPOIS de se fazerem as experiências. Isto é conseguido através da execução do comando `sudo orig_ospf`.

Aconselham-se os alunos a seguirem a ordem das questões, não saltando cada uma das partes sem a ter completado, uma vez que estas têm uma sequência lógica, e que cada uma delas é importante para o bom desenvolvimento da seguinte.

2 Configuração base

A configuração de hardware é a que se ilustra na Figura 1.

A configuração de encaminhamento típica em todas as máquinas é a seguinte (ilustra-se só para algumas máquinas).

2.1 Clientes

Ficheiro `ifcfg-eth0` do cliente 1:

```
DEVICE=eth0
IPADDR=192.168.30.101
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.30.0
BROADCAST=19168.30.255
ONBOOT=yes
```

Ficheiro `gated.conf` do cliente 1:

```
ospf yes {defaults { ospfarea 2;};};
```

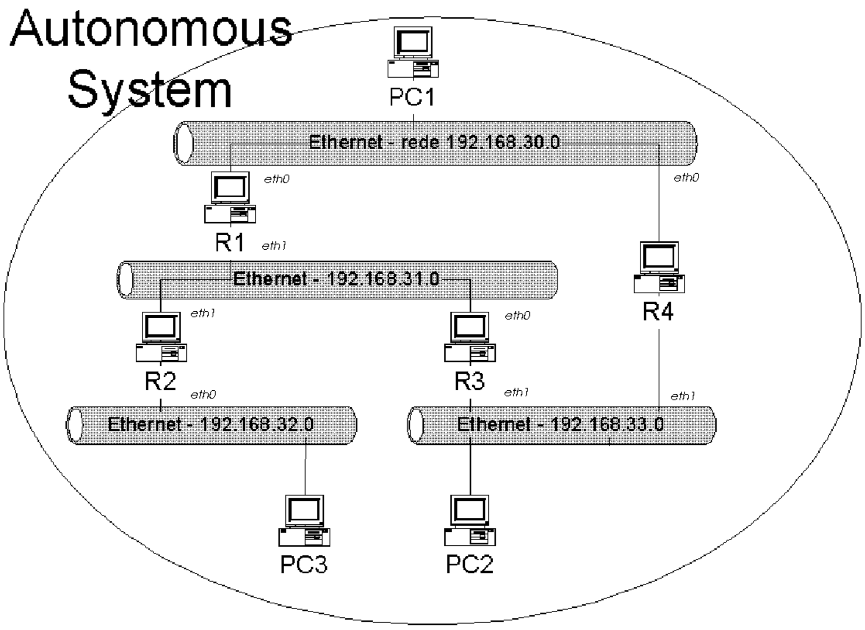

Figura 1: Arquitectura da rede montada no laboratório

Nota: seria preferível os clientes usarem o protocolo de descoberta de encaminhadores (RFC1256) e escutarem pacotes de redireccionamento, em vez de executarem o OSPF para obterem as tabelas de encaminamento. No entanto, o suporte para estes protocolos não se encontra configurado no sofware instalado no laboratório.

2.2 Encaminhadores

Ficheiro `ifcfg-eth0` do encaminhador 4:

```
DEVICE=eth0
IPADDR=192.168.30.4
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.30.0
BROADCAST=192.168.30.255
ONBOOT=yes
```

Ficheiro `ifcfg-eth1` do encaminhador 4:

```
DEVICE=eth1
IPADDR=192.168.33.4
NETMASK=255.255.255.0
NETWORK=192.168.33.0
BROADCAST=192.168.33.255
ONBOOT=yes
```

Ficheiro `gated.conf` do encaminhador 4:

```
ospf yes {defaults { router-prio; ospfarea 2;};};
```

3 Parte I - Identificação

1. Identifique o percurso de um pacote com origem no PC1 tendo como destino o PC2. Este percurso é igual ao percurso inverso? Porquê?

2. Repita o exercício anterior para cada par de clientes (PC1,PC2,PC3).

3. Quais são os vizinhos do router 1 pelo protocolo OSPF?

4. Qual é o Designated Router da rede 192.168.31.0?

5. E o Backup Designated Router da mesma rede?

6. Que papel tem o router 1 na rede 192.168.31.0?

7. Identifique o estado de cada rede (Indicando para cada uma o DR, BDR, routers e clientes).

4 Parte II - Experimentação

1. Experimente agora fazer `ifdown eth0` no router 1 (não execute o comando `ifup eth0` antes de responder à pergunta seguinte). O PC1 continua a comunicar com o PC3? Qual é o mecanismo do OSPF que permite que isso aconteça?

2. Experimente executar o comando `ifdown eth1` no router 3. Nota alguma diferença nas rotas da questão anterior? Depois de responder execute o comando `ifup eth0` e `ifdown eth1` nos dois encaminhadores.

5 Parte III - Configuração

1. Qual é a configuração do OSPF que deve estar no router 1 de maneira a que ele não se anuncie como designated router, mas que faça encaminhamento se for um default gateway para outra máquina?

2. Configure os routers da rede 192.168.30 para que o R4 seja o mais prioritário na eleição do desinated router.

3. Altere a configuração de modo a que seja possível desactivar as interfaces do router 4 durante 60 segundos sem que exista reconfiguração da rede.

4. Configure o sistema para usar autenticação simples.

6 Manual dos comandos

Esta secção pretende explicar **sucintamente** os comandos a utilizar para se descobrirem as rotas e configurações dos computadores e indicações para a configuração.

Os quatro comandos principais são o `gdc`, o `route`, o `traceroute` e o `ospf_monitor`.

A função do `gdc` é a de controlar a execução do gated, para, por exemplo, verificar se uma configuração está sintaticamente correcta (sem ter de a executar), e mudar em tempo de execução toda a configuração do gated. Estas duas opções, quando executadas em simultâneo são de vital importância, pois sem elas, ter-se-ia de parar o gated, pôr uma nova configuração, que poderia não funcionar, e ter-se-ia de voltar ao principio, o que poderia levar a que o encaminhamento ficasse indisponível por algum tempo.

A função do `route` é mostrar quais são as tabelas de encaminhamento locais a um determinado *host* no momento da sua execução. A opção `-n` especifica que o programa não deve tentar resolver nomes, e mostra apenas os endereços IP.

A função do `traceroute` é descobrir qual é a rota que um determinado pacote percorre desde a sua origem até ao seu destino, mostrando todos os routers por onde passa. Este comando tem também a opção `-n`, com a mesma funcionalidade do comando `route`.

A função do `ospf_monitor` é, como o próprio nome indica, ser um mecanismo que nos permite questionar o estado do protocolo em cada máquina. Deve ser invocado como `ospf_monitor /etc/routers`

Ao executar este comando entra-se numa shell interactiva, e os comandos a executar remotamente especificam-se com `@`*"índice da máquina" "comando"*. Como exemplo temos[1]

`@3 o` *lista a tabela de routing do router com índice 3*

`@3 N` *lista os vizinhos do router com índice 3*

`@3 I` *lista as interfaces do router com índice 3*

Todos os comandos que se podem executar, bem como o manual do gated encontram-se disponíveis em `http://goofy.di.fc.ul.pt/gated`[2], além do tradicional `man`.

Num sistema Linux os ficheiros que configuram os parâmetros da ligação à rede são:

/etc/sysconfig/network Indica se o computador está ou não ligado à rede, se deve ou não fazer encaminhamento de pacotes, qual o seu nome, e outros parâmetros relacionados com a ligação à rede.

/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0 Indica para o interface ethernet 0 (o primeiro), os parâmetros relativos à ligação daquele interface (não confundir com o anterior, que configura a ligação em geral). Estes parâmetros podem ser o endereço IP daquele interface, a rede onde está ligado, a máscara da rede, se é activado no arranque, etc. Este ficheiro serve para configurar todos os interfaces de uma máquina, variando o número do interface, se forem interfaces ethernet[3], ou variando a designação (eth) para outro tipo (`ppp` para ligações ponto a ponto, `lo` para interfaces de loopback[4], etc.)

/etc/HOSTNAME Serve apenas para indicar o nome da máquina, e é escrito no arranque, com base na informação do primeiro ficheiro.

[1] O ospf_monitor ao ler o ficheiro atribui um índice aos routers pela ordem que aparecem no ficheiro.No nosso caso, o índice vai corresponder ao número do router, mas pode nem sempre ser assim

[2] Para se aceder ao manual, é necessário usar um computador que não os da experiência, devido ao facto de estes além de não terem acesso físico a outras redes, não disporem de sistema gráfico

[3] O números de interfaces está limitado a 7

[4] Este tipo de interface serve para acedermos por rede à própria máquina, mesmo se não tivermos placa de rede. Quando acedemos a este interface, a máquina não envia nada para a rede, apesar de isso ser transparente para os níveis acima.

/etc/sysconfig/static-routes Este ficheiro serve para adicionar rotas estáticas no arranque do computador. Estas rotas destinam-se a ser utilizadas apenas em alguns casos especiais(como por exemplo, quando a rota onde se quer chegar não passa pelo default router e quando não há (obviamente) protocolos de encaminhamento).

/etc/gated.conf Este ficheiro serve para configurar o `gated`, e especifica quais os protocolos que devem correr, em que interfaces, quais as rotas estáticas (se houver),etc.