Exp 1: Configurar uma rede IP

O objetivo da experiência foi a configuração de duas máquinas, o tuxy1 e o tuxy4, sendo que foi necessário a atribuição de um endereço IP a cada uma delas. Foi também implementado e observado a transmissão de mensagens entre elas.

Principais comandos:

Para a atribuição de um end IP a uma máquina:

ifconfig <cartaDeRede> <endIP>/<mascara>

ex: ifconfig eth0 [172.16.30.1/24](https://l.messenger.com/l.php?u=http%3A%2F%2F172.16.30.1%2F24&h=AT3lqI8DhqGSp-AscfmHxEJTYW4F8hBar9ZljnfEwzhj-1d80iI-xNs7UZScOoGiFN8mSGcQvB_Y_9u9PRKjwWEgFtworxnujfVy0fPJWOhDrVtVlMCbXKbvqNfqSiZ41p-oTxXyQd8)

Para a configuração de rotas:

route add -net <destino>/<mask> gw <endGateway>

Para o ping de uma máquina para outra:

ping <endDestino>

**Imagens: mensagens entre o tuxy1 e tuxy4, observando-se ARP e ICMP -> print1-1**

Exp 2: Implementação de duas virtual LANs num switch

Neste experiência, foram criadas duas VLANs no switch, sendo que duas máquinas (tuxy1 e tuxy4) foram ligadas à primeira VLAN, e uma outra máquina (tuxy2) à segunda. O objectivo foi entender como é que se efetua a configuração destas VLANs e como é que estas permitem e influenciam a troca de informação entre as máquinas.

Principais comandos:

Comandos para configurar as VLANs (descritos mais à frente)

**Imagens: podem ser observados os resultados em -> print2-\***

Exp 3: Configuração de um router em Linux

Nesta experiência, o tuxy4 foi configurado de modo a funcionar como um router, que está ligado a ambas as VLANs, o que permite a conexão e transmissão de informação entre máquinas em VLANs diferentes (tuxy1 e tuxy2).

Principais comandos:

Ifconfig, route, e comandos para configuração do router:

Enabling IP Forwarding:

echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip\_forward

Disabling ignore broadcast:

echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/icmp\_echo\_ignore\_broadcasts

**Imagens: podem ser observados os resultados em -> print3-\***

Exp 4: Configurar um router comercial e implementar NAT

Esta experiência teve como objectivo a configuração de um router comercial, efetuando a ligação deste à rede do laboratório ([172.16.1.0/24](https://l.messenger.com/l.php?u=http%3A%2F%2F172.16.1.0%2F24&h=AT3lqI8DhqGSp-AscfmHxEJTYW4F8hBar9ZljnfEwzhj-1d80iI-xNs7UZScOoGiFN8mSGcQvB_Y_9u9PRKjwWEgFtworxnujfVy0fPJWOhDrVtVlMCbXKbvqNfqSiZ41p-oTxXyQd8)) e também a VLANy1. Foi também efetuada a configuração do router de modo a este utilizar a técnica NAT para garantir a conexão entre as maquinas rede IP e a internet. O objectivo da experiência foi não só perceber de maneira é que o NAT influencia a conexão entre as máquinas e a Internet, mas também analisar e perceber o mecanismo de redirecionamento de pacotes ICMP.

Principais comandos:

Configuração do router (e rotas do mesmo) e da NAT (slides 45 e 46 do guião)

**Imagens: resultados do comando traceroute -> exp4-passo4-alinea56**

**redirect ICMP para o tuxy4 -> print4-3**

**outros prints para outras fazes da experência -> print4-1, print4-2 e print4-4**

Exp 5: DNS

O objectivo desta experiência foi a conexão das maquinas da rede IP a um servidor DNS, que efetua a tradução de hostnames para endereços IP, e verificar como isso muda a maneira de as máquinas se poderem conectar com a Internet.

Principais comandos:

Configuração do ficheiro resolv.conf:

search netlab.fe.up.pt

nameserver [172.16.1.1](https://l.messenger.com/l.php?u=http%3A%2F%2F172.16.1.1%2F&h=AT3lqI8DhqGSp-AscfmHxEJTYW4F8hBar9ZljnfEwzhj-1d80iI-xNs7UZScOoGiFN8mSGcQvB_Y_9u9PRKjwWEgFtworxnujfVy0fPJWOhDrVtVlMCbXKbvqNfqSiZ41p-oTxXyQd8)

**Imagens: funcionamento do DNS -> print5-1**

Exp 6: Conexões TCP

Nesta experiência, o objetivo foi a observação do funcionamento e comportamento do protocolo TCP, sendo para isso utilizada a aplicação desenvolvida anteriormente.

Principais comandos:

Compilação e execução da aplicação criada anteriormente.

**Imagens: gráfico que mostra a taxa de transferência no tuxy1 antes e durante a transferência no tuxy2 -> exp6-passo5grafico**

**transferência do ficheiro e outros pacotes TCP/FTP -> print6-\***

Exp 7: Implementação de NAT em Linux

Esta experiência tem como objetivo a implementação da funcionalidade NAT no tuxy4, e a geração de tráfico do tuxy1 para a Internet, de modo a observar a tradução de endereços IP e portas por parte do tuxy4.

Principais comandos:

Wget e traceroute; comandos para configurar NAT no tuxy4:

iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth1 -s 10.10.0.0/24 -j SNAT --to-source 172.16.21.253

iptables -t nat -A PREROUTING -i eth1 -d 172.16.21.253 -j DNAT --to-destination 10.10.0.1

* pacotes que tenham como source endereços IP na rede 10.10.0.0/24: a sua source é modificada para 172.16.21.253
* Pacotes que tenham como destino o endereço 172.16.21.253: o destino é modificado para 10.10.0.1

Na experiência 7 procedeu-se, como já foi dito, à implementação de funcionalidades NAT no tuxy4. De seguida, gerou-se tráfico do tuxy1 para a Internet (passando por tuxy4), utilizando diferentes comandos que utilizam diferentes protocolos (TCP - wget; UDP - traceroute, ICMP - ping).

Nos logs gerados em ambas as interfaces do tuxy4, é possível observar que a “source” de pacotes enviados do tuxy1 foram alteradas do tuxy1 (10.10.0.1) para a interface eth1 de tuxy4 (172.16.21.253), quando eles saem do tuxy4. Nos pacotes de resposta o destino dos mesmos foi alterado do tuxy4.eth1 para o tuxy1, ao chegarem ao tuxy4.

**Imagens: funcionamento do NAT no tuxy4 para os diversos tipos de pacotes e protocolos -> print7-\***

Conclusao

Este segundo trabalho de RCOM teve como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação que permitisse o download de um ficheiro através de conexões utilizando os protocolos FTP e TCP, e também a configuração, em vários passos, de uma rede IP, de modo a perceber o funcionamento de várias máquinas e dispositivos, como o switch e o router, e também de modo a reconhecer as diversas técnicas ,(NAT, DNS, etc), protocolos (ICMP, ARP, etc) e estruturas de dados (forwarding tables, tabelas ARP, etc) utilizadas na comunicação entre essas máquinas.

Somos da opinião que todos os objetivos deste trabalho foram cumpridos, sendo que o nosso conhecimento sobre os temas abordados no mesmo foi desenvolvido e aprofundado.

Referências:

Slides teóricos da cadeira, guião das aulas práticas, algumas pesquisas ao Google e Wikipédia.