

Projeto 1

Objetivo

O objectivo deste projecto é emular, com recurso ao software **Netkit** [Netkit], uma rede representativa da realidade de uma pequena empresa. Esta rede inclui diversos computadores, dispositivos de rede e serviços de WWW, FTP, correio electrónico, monitorização, DNS e DHCP.

Cenário

A empresa em questão, AutoCar, trabalha na área da reparação automóvel. Tem sede em Lisboa e oficinas em Lisboa, Porto e Coimbra. Os seus clientes efectuam reservas através do Website, que também lhes permite consultar facturas e saber quando os veículos estão prontos para levantar.

As oficinas da AutoCar usam a Internet para encomendar peças para as reparações automóveis. O recurso à Internet e a dispersão geográfica da AutoFix tornam-na dependente da sua infraestrutura de rede. A paragem da rede implica a paragem das operações da AutoCar, com graves prejuízos para a própria e para os seus clientes. Devido a isto, a AutoCar aposta na prevenção e resposta rápida a falhas através da monitorização da rede.

A infraestrutura de rede

A rede da AutoCar abrange a sede e oficinas, recorrendo a ligações ponto-a-ponto dedicadas, contratadas a um operador de telecomunicações. Por forma a minimizar o impacto de eventuais falhas, a WAN da AutoCar é um anel. Existe ainda um acesso à Internet na sede, contratado ao mesmo operador.

Apesar da actual escassez de endereços IPv4, a AutoCar conseguiu a atribuição da subrede **10.0.0.128/25** (vamos ignorar que são endereços privados e fingir que são públicos). Além disso, existe sempre a possibilidade de utilizar blocos de endereços IPv4 privados, e.g. do bloco 192.168.0.0/16, quando não é necessário o acesso da e à Internet.

Na sede da AutoCar existem 4 LAN distintas: servidores públicos, servidores privados, administrativa e visitantes. Em cada uma das **3** oficinas, existem duas LAN: administrativa e visitantes.

A **LAN dos servidores públicos** contém 2 servidores: servidor DNS primário e email; servidor DNS secundário e HTTP. Estes servidores são acessíveis através da Internet e prestam serviços para dentro e para fora. O domínio da AutoCar é autocar.ttt. Existem um conjunto de endereços de email, os quais são acedidos via IMAP. A AutoCar mantém dois websites, um exclusivamente para uso interno (intranet.autocar.ttt) e outro para divulgação e apresentação da empresa (www.autocar.ttt). Todos os servidores têm IP fixo. Devem ser reservados endereços IP para permitir o crescimento do número de servidores até ao dobro dos actualmente existentes.

A **LAN dos servidores privados** aloja o servidor usado para a monitorização da rede e um servidor de ficheiros. Estas máquinas apenas são acessíveis do interior da empresa (nesta fase não é preciso impedir o acesso a partir do exterior).

A **LAN dos serviços administrativos** na sede é onde se encontram os 3 PCs do administrador, do contabilista e do responsável pelos recursos humanos. Estes PCs devem ter configuração dinâmica de endereços IP (DHCP). Os PCs são usados para aceder à Internet e ler email (através da aplicação Pine que deverá ser configurada para o efeito).

As **LANs dos serviços administrativos** nas oficinas são idênticas. Cada uma contém 2 postos de trabalho (PCs) usados pelos recepcionistas e armazém de peças. Em cada um destes PCs existe uma conta para o rececionista e o responsável pelo armazém, que lhes permite aceder à sua conta de email (acesso idêntico nos dois PCs) e ao servidor web interno. Estes computadores, com IPs configurados dinamicamente, não têm acesso à Internet (nesta fase não é preciso impedir o acesso).

Cada uma das LAN é servida por um **switch**.

As **LAN de visitantes** permitem a estes aceder à Internet. São WLAN WiFi (simuladas no netkit como um único domínio de colisão ou hub) com atribuição dinâmica de endereços. Deverão ser colocados 2 PCs em cada rede de visitantes, devendo estas ter capacidade para um número mais elevado de utilizadores.

A rede da AutoCar conta com 4 **routers**. Um router na sede e em cada uma das oficinas, ligados em anel por forma a que a rede mantenha a conectividade em caso de falha de uma ligação. O router da sede liga à Internet. Os router da AutoCar correm entre si o protocolo de encaminhamento intra-domínio RIP.

A **Internet** tem uma arquitectura complexa que obviamente está fora do âmbito deste trabalho configurar. No entanto, necessitamos de ligar a rede da AutoCar ao exterior. Esta ligação vai ser efectuada de duas formas: através da ligação ao computador que executa o netkit, que servirá como cliente web para

aceder os sites e MRTG e como router (com NAT) para permitir o acesso à Internet; através da ligação a outra rede, denominada **externa**, que representa parte da Internet, e com a qual poderemos trocar email. **Ambas estas ligações são ao router da sede.**

A rede **externa** vai ser emulada de forma simples por um único *router* (ligado ao **router da sede**). A esse router está ligado um único servidor com os serviços de DNS, HTTP e email. **O servidor DNS é responsável pelas zonas .ttt e leilei.ttt.** As rotas de e para esta rede são estáticas. Deverá ser o usado o bloco 10.0.0.0/28. O servidor pertence ao escritório de advogados que representa a AutoCar nos processos intentados pelos clientes insatisfeitos. Este servidor aloja a página da LeiLei (www.leilei.ttt) e o serviço de email. É possível aceder localmente (usando o pine) à conta geral@leilei.ttt.

Todos os endereços IP devem ser atribuídos de forma a minimizar o desperdício.

Serviços

Esta secção apresenta alguns detalhes dos serviços já apresentados na secção anterior.

A AutoCar utiliza um total de 10 contas de email: *administracao*, *contabilidade*, *rh*, *lisboa-oficina*, *lisboa-pecas*, *porto-oficina*, *porto-pecas*, *coimbra-oficina*, *coimbra-pecas* e *geral*. As três primeiras estão configuradas usando o Pine nos PCs dos responsáveis por essas áreas. As seguintes estão configuradas nos PCs (acesso partilhado por dois PCs) das oficinas correspondente. Os emails enviados para a conta *geral* são reencaminhados para os responsáveis da administração e contabilidade. Devem ser usados os servidores *exim* [Exim] e *imapd*.

Os servidores Web devem usar o servidor *Apache* [Apache]. O servidor DHCP a usar será o *dhcp3-server* [Dhcp1, Dhcp2].

O MRTG [MRTG] deverá ser utilizado para monitorizar o tráfego de cada interface de cada router e de cada servidor da XPTO. Para cada interface deverá ser contabilizado o tráfego em pacotes/segundo e em bits/segundo. Os gráficos devem ter títulos e legendas que correspondam à informação apresentada, de modo a que o administrador de sistemas consiga perceber facilmente o que está a ver. Os dispositivos monitorizados devem correr o agente *snmpd*.

O MRTG produz páginas web com gráficos que não podem ser visualizados com recurso a um **browser** com interface de texto (como o links). Como tal será necessário utilizar um browser com capacidade gráfica, tal como o que

normalmente usa no seu PC. Para usar precisamente esse, deverá garantir que o seu PC consegue aceder ao servidor MRTG através de uma ligação ao router de acesso à Internet da AutoCar.

O servidor de ficheiros usa o protocolo FTP, recorrendo ao ProFTPd [ProFTPd].

Realização do projecto

O primeiro passo para a realização do projeto consiste em fazer um diagrama da rede, definindo as conexões entre todos os componentes, as interfaces de rede (eth0, eth1,...), as sub-redes e os endereços IP de cada interface. A versão final deste diagrama deve ser realizada com software adequado (p.ex., dia, Visio ou software específico para diagramas de rede) e entregue como parte integrante do relatório do projecto.

A experiência mostra que é mais simples começar por criar apenas a parte da rede e máquinas virtuais que exigem uma configuração mais trabalhosa (p.ex., routes e as do DNS e outros serviços). Uma vez estando essa parte da rede a funcionar correctamente podem-se então configurar as restantes máquinas virtuais. A abordagem oposta consiste em criar de início todas as máquinas virtuais, o que geralmente dá mau resultado devido à complexidade gerada.

Em informática e redes, o que não foi testado raramente funciona. Os grupos devem testar tudo o que fizeram e prepararem-se para mostrar esses testes durante a visualização do projecto.

O projecto deve ser realizado de modo a não ser necessário entregar as imagens dos sistemas de ficheiros das máquinas virtuais (ou seja, os ficheiros *.disk*), já que são ficheiros muito grandes. Para o efeito as configurações devem ser feitas usando os ficheiros *.startup* e as directorias com os nomes das máquinas virtuais.

O código a executar no PC local (para configurar rotas e NAT para permitir acesso à Internet às máquinas do NetKit) deverá estar num ficheiro chamado *local.startup*.

Entrega e relatório

A entrega do projecto tem duas fases:

1. Apresentação do diagrama detalhado da rede (topologia, endereços IP, sub-redes) – numa aula de laboratório ou sessão de dúvidas até dia **30 de Março**.

2. Entrega final – até dia 18 de Abril às 17h00. A entrega é feita através do sistema Fénix e inclui um único ficheiro (**proj1.zip**) com: um relatório (**relatorio1.pdf**), em formato PDF, com 2 páginas a explicar as opções tomadas (ou seja, aquilo que foi feito que não esteja explicitamente indicado neste enunciado, nomeadamente as escolhas efectuadas na atribuição de endereços) e a indicar o que foi feito e quais os objectivos não alcançados e 1 página com o diagrama da rede; todos os ficheiros do projecto na pasta “proj” (o “laboratório Netkit” criado).

Bibliografia

[Apache] Apache HTTP Server Documentation, <http://httpd.apache.org/docs/>

[Bind] BIND Documentation, <http://www.isc.org/software/bind/documentation>

[Dhcp1] DHCP_Client, http://wiki.debian.org/DHCP_Client

[Dhcp2] DHCP_Server, http://wiki.debian.org/DHCP_Server

[Exim] Exim documentation, <http://www.exim.org/docs.html>

[GSR] Slides da cadeira

[MRTG] MRTG Configuration Reference <http://oss.oetiker.ch/mrtg/doc/mrtg-reference.en.html>

[Netkit] Netkit documentation, <http://wiki.netkit.org>

[ProFTPD] Highly configurable GPL-licensed FTP server software
<http://www.proftpd.org/>