

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, correio electrónico, monitorização, DNS e DHCP.

Cenário

A empresa em questão, XPTO, trabalha na área logística. Tem sede e armazém em Lisboa e armazéns no Porto e em Faro. Nos seus armazém mantém um inventário permanente de produtos dos seus clientes. Os seus clientes, à medida que efectuam vendas dos seus produtos aos seus próprios clientes, transmitem instruções à XPTO para que esta procede à entrega.

As ordens de entrega são transmitidas à XPTO através do seu website. O recurso à Internet e a dispersão geográfica da XPTO tornam-na dependente da sua infraestrutura de rede. A paragem da rede implica a paragem das operações da XPTO, com graves prejuízos para a própria e para os seus clientes. Devido a isto, a XPTO aposta na prevenção e resposta rápida a falhas através da monitorização da rede.

A infraestrutura de rede

A rede da XPTO tem abrangência geográfica de nível nacional. A rede abrange a sede da empresa, onde estão instalados os serviços administrativos e os serviços logísticos para a área centro do país, e os armazéns do Porto e Faro, onde estão instaladas, respectivamente, os serviços logísticos para o Norte e Sul do País. A ligação entre a sede e os armazéns é conseguida através de ligações ponto-a-ponto dedicadas, contratadas a um operador de telecomunicações. Existe ainda um acesso à Internet na sede, contratado ao mesmo operador.

Apesar a actual escassez de endereços IPv4, a XPTO conseguiu a atribuição da subrede 1.2.3.0/24. Além disso, existe sempre a possibilidade de utilizar blocos de endereços IPv4 privados, e.g. do bloco 192.168.0.0/16, sempre que não é necessário o acesso à e a partir da Internet.

Na sede da XPTO existem 4 LAN distintas: servidores públicos, servidores privados, administrativa e logística. Nos dois armazéns, existe uma LAN para a logística.

A **LAN dos servidores públicos** contém 3 servidores: servidor DNS primário; servidor DNS secundário e email; servidor HTTP. Estes servidores são acessíveis através da Internet e prestam serviços para dentro e para fora. O domínio da XPTO é xpto.pt. Existem um conjunto de endereços de email, os quais são acedidos via IMAP. A XPTO mantém dois websites, um para uso dos seus clientes (clientes.xpto.pt) e outro para divulgação e apresentação da empresa (www.xpto.pt). 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 para backups. Estas máquinas apenas são acessíveis do interior da empresa (nesta fase não é preciso impedir o acesso a partir do exterior). A monitorização é efectuada com recurso à aplicação MRTG. O servidor de backups não usa nenhum serviço em particular, bastando existir o servidor.

A **LAN dos serviços administrativos** 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 3 **LANs de logística** em Lisboa, Porto e Faro são idênticas. Cada uma contém 2 postos de trabalho (PCs) usados pelos operadores logísticos. Em cada um destes PCs é possível aceder à conta de email para aquele armazém (acesso idêntico nos dois PCs) e ao servidor web usado pelos clientes para transmitir as instruções logísticas (clientes.xpto.pt). 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**.

A rede da XPTO conta com 4 **routers**. Um router de acesso em cada um dos armazéns do Porto e Faro, ligado ao router *core* da rede, instalado na sede. Na sede existe ainda um router de acesso à Internet. As várias LAN da sede estão ligadas ao router *core*. Os router da XPTO 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. Essa rede vai ser emulada de forma simples por um único *router* (ao qual está ligado o router de acesso da sede). A esse

router estará ligado um PC (para testar a comunicação com a rede da XPTO), dois servidores DNS e um servidor HTTP e email. Não é preciso considerar o problema do *routing* inter-domínio (BGP): basta que o *router* tenha uma rota definida para a rede da XPTO, de modo a que todos os nós do sistema possam comunicar.

A infraestrutura de DNS da Internet deve ser emulada de forma simplificada usando dois servidores *bind* [Bind]. Estes devem estar ligados ao *router* que representa a Internet. Um dos servidores é do domínio de raiz (*root*) e o outro do domínio *pt*.

O servidor HTTP e de email pertence a um dos clientes da XPTO, a ACME. Este servidor aloja a página da ACME (www.acme.pt) e o serviço de email. É possível aceder localmente (usando o pine) à conta geral@acme.pt.

O PC e os três servidores devem usar endereços IP do bloco 1.2.64.0/22. Não é importante a forma como o bloco é dividido.

Serviços

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

A XPTO utiliza um total de 7 contas de email: *administracao*, *contabilidade*, *rh*, *lisboa*, *porto*, *faro* e *geral*. As três primeiras estão configuradas nos PCs dos responsáveis por essas áreas. As três seguintes estão configuradas nos PCs (acesso partilhado por dois PCs) do armazém 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 *core* da XPTO.

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., as do DNS e outros serviços, os principais *routers*). 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.

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 26 de Março.
2. Entrega final – até dia 20 de Abril às 17h00. A entrega é feita através do sistema Fénix e inclui um único ficheiro “zip” com: um relatório com 2 páginas a explicar as opções tomadas (ou seja, aquilo que for feito que não esteja explicitamente indicado neste enunciado, nomeadamente as escolhas efectadas na atribuição de endereços) 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>