

MIETI

Redes de Computadores 1

Trabalho nº 0 – Ambientação ao emulador de redes *CORE*

Objetivos:

- Ambientação ao emulador de redes *CORE*
- Estabelecimento de Redes Locais Ethernet e serviços de Rede comuns (HTTP e FTP);
- Diagnósticos de conectividade e capturas de tráfego

I. Ambientação à ferramenta *CORE*

O *CORE* (Common Open Research Emulator) é uma ferramenta para emular redes de comunicações utilizando um ou mais computadores. É constituído por uma interface gráfica que pode ser usada para estabelecer e configurar diferentes topologias de rede e um conjunto de módulos escritos em Python responsáveis pela emulação de várias tecnologias e protocolos de comunicações.

Tem como principais vantagens permitir a execução de “código real” nos equipamentos emulados, interligar as topologias de rede emuladas com redes reais, ser eficiente, escalável e simples de usar.

I.a) Instalação do *CORE*

Esta ferramenta funciona **apenas** em FreeBSD e Linux (Ubuntu) com um kernel alterado para ter mais do que uma stack TCP/IP. Uma alternativa à instalação nativa de um sistema consiste em usar uma máquina virtual. Veja em <http://cs.itd.nrl.navy.mil/work/core/> como obter um ambiente *CORE* adequado. Se optar por usar o *CORE* numa máquina virtual, deve começar por instalar o VMWare Player ou a VirtualBox para depois descarregar e descompactar a respetiva imagem do *CORE* no disco local. A imagem depois de descompactada ocupa aproximadamente 2GB.

I.b) Interface gráfico do *CORE*

Para invocar a interface gráfico do *CORE*, digite na linha de comando:

<code>core-gui</code> (sem argumentos)	– executa o ambiente de desenvolvimento gráfico do <i>CORE</i>
<code>core-gui <file.imn></code>	– carrega o ficheiro <file.imn> no ambiente gráfico <i>CORE</i>

Se ficar sem rede, depois de executar o *core* pode tentar recuperá-la com os seguintes comandos:

<code>/sbin/dhclient -r</code>	– liberta explicitamente o endereço anteriormente obtido por DHCP
<code>/sbin/dhclient</code>	– pede um novo endereço por DHCP
<code>/sbin/ifconfig -a</code>	– verifica se o interface ficou devidamente configurado

I.c) Criação da topologia no *CORE* (Modo de Edição)

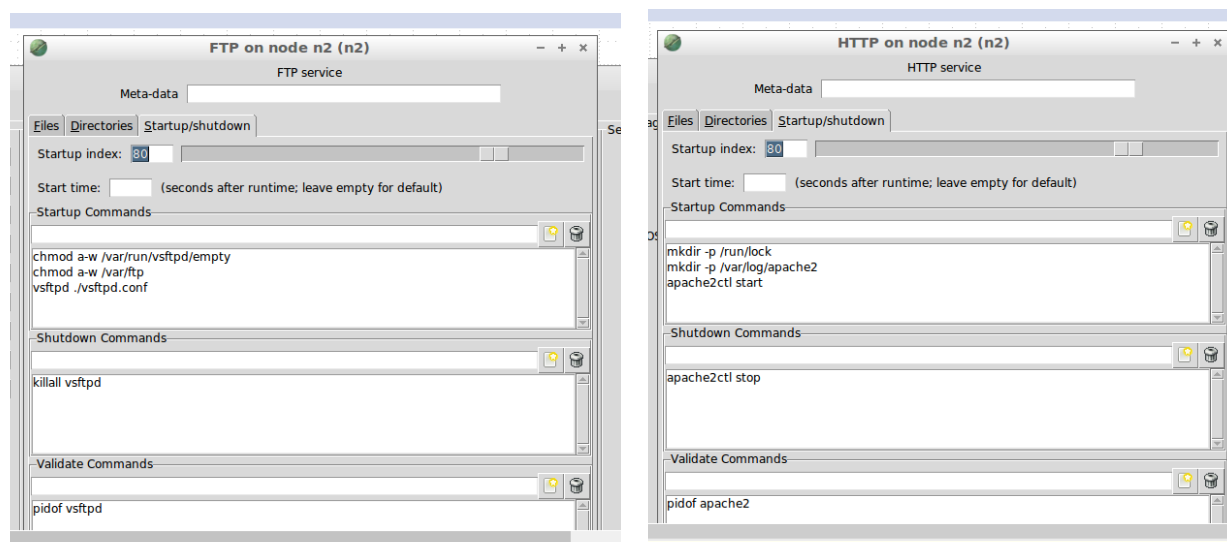
O *CORE*, no modo de edição, permite desenhar topologias. Existem vários objetos que podem ser usados: *ligações*, *hub*, *switch*, *router*, *pc*, *host*, tomada de saída, etc.

Tanto o *pc* como o *host* representam sistemas terminais, do tipo computador pessoal ou servidor. A única diferença entre ambos é que o *pc* não executa nenhum processo no arranque enquanto o *host* arranca logo com alguns servidores. Além dos servidores que arrancam por defeito, é possível ativar outros, como por exemplo, um

servidor HTTP (apache) ou um servidor FTP (vsftpd). Para isso é necessário verificar se o software está instalado na máquina onde está a executar o Core (máquina nativa ou máquina virtual).

```
sudo apt-get install vsftpd    - para instalar um servidor ftp (vsftpd)
sudo apt-get install apache2   - para instalar um servidor http (apache)
```

Depois ainda pode ser necessário configurar a script de arranque dos respetivos serviços. A título de exemplo apresentam-se em baixo as configurações necessárias para arrancar os servidores vsftpd e httpd nos nós virtuais.



Para interligar as máquinas em rede, existem três equipamentos de interligação, que operam a diferentes níveis da pilha protocolar: o *router* (nível 3), o *Switch* (nível 2) e o *Hub* (nível 1). Naturalmente que só o *router* usa endereços IP e faz encaminhamento.

Há apenas um objeto para representar ligações, mas que pode ser parametrizado para diferentes cenários de utilização. Os parâmetros configuráveis são por exemplo a largura de banda disponível e a taxa de erros. É ainda possível ligar a topologia virtual com a topologia real, usando o objeto *tomada de saída*. Este objeto, com a forma de uma ficha RJ45, pode ser associado a um interface físico do computador.

I.d) Preservação da topologia criada e das configurações estabelecidas para utilização futura

Para preservar a topologia de rede concebida, bem como as configurações efetuadas em modo de Edição, é necessário gravar antes de passar ao modo de Execução ou abandonar a interface gráfica. Para isso escolha a Opção “File->Save”, que irá gravar tudo o que foi feito num ficheiro com a extensão *imn*. Este ficheiro é um ficheiro de texto que contém tudo o que é necessário para editar de novo a topologia no Core.

I.e) Testes de conectividade e captura de tráfego (Modo de Execução)

Uma vez terminada a topologia, passa-se ao modo de execução escolhendo a opção “Start the session” (barra do lado esquerdo).

Esta opção faz despoletar a criação de múltiplas imagens (stacks virtuais), uma por cada objeto representado. É preciso algum cuidado com os erros nesta fase, porque podem implicar ter de sair da aplicação para limpeza das stacks virtuais.

No modo de execução, estão disponíveis novas ações associadas a alguns objetos, nomeadamente ao *pc*, *host*, e *router*. Selecionando um desses equipamentos com o botão do rato do lado direito obtém-se um menu com as opções disponíveis. No caso dos *pc* e *host* é possível abrir uma shell (bash ou sh) no nó respetivo para neles executar comandos. Nestes dispositivos é também possível capturar o tráfego usando um analisador de protocolos: o Wireshark. Para usar o Wireshark deverá instalar primeiro esta ferramenta no seu computador (se tiver optado por instalar o CORE numa máquina nativa), ou na máquina virtual onde está a executar o CORE. Para isso basta introduzir o seguinte comando no terminal:

```
sudo apt-get install wireshark
```

E, logo em seguida retificar as permissões para que seja possível capturar tráfego a partir do CORE.

```
sudo setcap 'CAP_NET_RAW+eip CAP_NET_ADMIN+eip' /usr/bin/dumpcap
```

Depois disto, basta selecionar o equipamento a partir do qual quer efetuar a captura de tráfego, com o botão do rato do lado direito, escolher a opção “wireshark” e dar início à captura na interface de rede que desejar.

II. Emulação de uma topologia de rede exemplo

Neste primeiro exercício pretende-se emular no CORE uma pequena rede local, estabelecer alguns serviços (HTTP e FTP) e por fim fazer o diagnóstico de conectividade, capturas e análise do tráfego gerado. A interface gráfica *core* deverá ser usada para desenhar a topologia e configurar as ligações, os endereços e os serviços que se vão executar em cada máquina.

II.a) Construa uma topologia de rede local em árvore usando HUBs e SWITCH. Para isso utilize a interface gráfica do *Core* em modo de edição. Nas extremidades da rede coloque diferentes tipos de sistemas terminais (PCs e Servidores).

II.b) Efetue testes de conectividade entre os sistemas terminais da sua topologia usando o comando *ping* (modo execução). Efetue capturas de tráfego utilizando o Wireshark para perceber quais os protocolos envolvidos e o seu funcionamento.

III.c) Além do comando *ping* para testar a conectividade, use aplicações de rede bem conhecidas (por exemplo um browser e um servidor APACHE, ou simplesmente o FTP para fazer transferência de ficheiros de umas máquinas para as outras). Faça capturas de tráfego e procure identificar e analisar os protocolos envolvidos.