

TALLER SR – PRÁCTICA 30 – Servizo WEB

Múltiples instancias Apache + nginx balanceador de carga

NÚMERO DE GRUPO	FUNCIÓNS	Apellidos, Nome
<div></div>	Coordinador/a:	
	Responsable Limpeza:	
	Responsable Documentación:	

ESCENARIO:

Portátil:  
Intranet

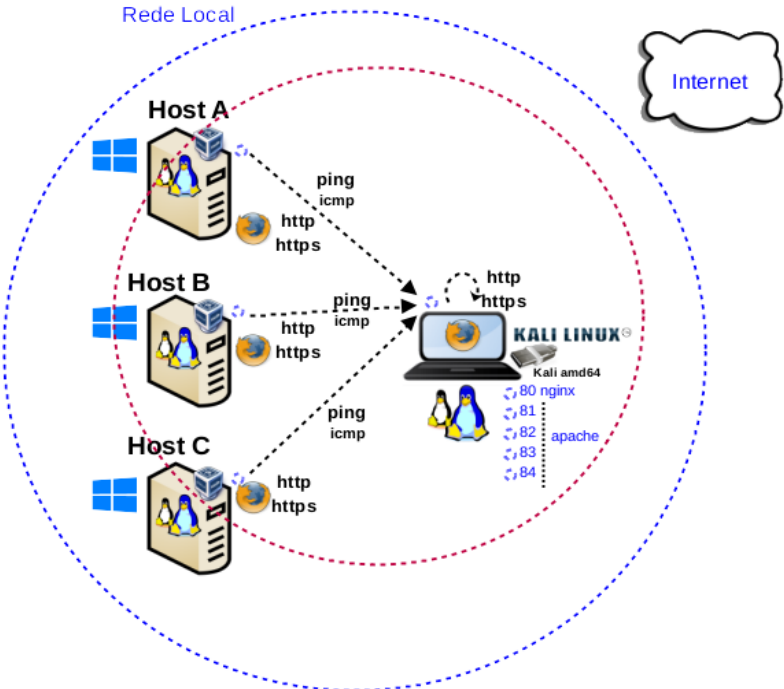
USB  
Live Kali amd64

Hosts A, B, C:

- ∈ Intranet
- ⊃ Máquina virtual
- Cliente DHCP
- Múltiples instancias Servidor Web Apache = 4
- Servidor web nginx como load balancer

Máquinas virtuais GNU/Linux:

- ⊂ Host
- RAM ≤ 2048MB    CPU ≤ 2    PAE/NX habilitado
- Rede: NAT
- BIOS: Permite arranque dispositivo extraíble: CD/DVD, USB
- ISO: Kali Live amd64
- Cliente DHCP
- Cliente Web (Navegador)



**LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDADE** O autor do presente documento declina calquera responsabilidade asociada ao uso incorrecto e/ou malicioso que puidese realizarse coa información exposta no mesmo. Por tanto, non se fai responsable en ningún caso, nin pode ser considerado legalmente responsable en ningún caso, das consecuencias que poidan derivarse da información contida nel ou que esté enlazada dende ou hacia el, incluíndo os posibles erros e información incorrecta existentes, información difamatoria, así como das consecuencias que se poidan derivar sobre a súa aplicación en sistemas de información reais e/ou virtuais. Este documento foi xerado para uso didáctico e debe ser empregado en contornas privadas e virtuais controladas co permiso correspondente do administrador desas contornas.

Material necesario	Práctica: Servizo WEB Múltiples instancias Apache + nginx balanceador de carga
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Portátil</li><li>■ Regleta</li><li>■ Switch 5-Port Gigabit</li><li>■ USB Live amd64 Kali</li><li>■ Hosts alumnado</li><li>■ Cableado de rede</li><li>■ [1] <a href="#">Apache (v2.4)</a></li><li>■ [2] <a href="#">Práctica SI Apache</a></li><li>■ [3] <a href="#">Práctica 1</a></li><li>■ [4] <a href="#">Práctica 28</a></li><li>■ [5] <a href="#">nginx</a></li><li>■ [6] <a href="#">nginx load balancer</a></li><li>■ [7] Cheat Sheet <a href="#">docker-compose-lamp-example4</a></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>(1) Prerrequisito: <a href="#">Práctica 1</a> [3] e <a href="#">Práctica 28</a> [4]</li><li>(2) Conectar portátil e hosts do alumnado ao switch.</li><li>(3) Conectar o switch á roseta da aula.</li><li>(4) Portátil arrancado co USB Live amd64 Kali:<ul style="list-style-type: none"><li>a) Revisar configuración de rede.</li><li>b) Múltiples instancias Apache + nginx load balancer</li><li>c) Crear unha páxina web.</li><li>d) Solicitar a páxina web mediante HTTP e HTTPS</li></ul></li><li>(5) Hosts alumnado:<ul style="list-style-type: none"><li>a) Crear máquinas virtuais coa rede en modo “NAT” e especificacións según escenario.</li><li>b) Arrancar máquina virtual.</li><li>c) Comprobar conectividade co portátil.</li><li>d) Solicitar a páxina web mediante HTTP e HTTPS</li></ul></li></ul>

Procedemento:

- (1) Conectar no mesmo segmento de rede o portátil e os hosts do alumnado.
  - (a) Conectar a regleta á corrente eléctrica na vosa zona de traballo.
  - (b) Conectar o switch á regleta.
  - (c) Conectar o portátil ao switch.
  - (d) Conectar co cableado de rede creado na [Práctica 1](#) [3] os vosos equipos de alumnado ao switch.
  - (e) **Conectar o switch á roseta da aula.**
- (2) Portátil:
  - (a) Arrancar co USB Live Kali amd64.
  - (b) Comprobar que tedes acceso á rede local e a Internet. Abrir unha consola e executar:

```
$ setxkbmap es #Configurar teclado en español
$ ip addr show eth0 #Amosar información sobre a NIC eth0. Verificar a configuración de rede para a NIC eth0
$ ip route #Amosar a táboa de enrutamento.
$ cat /etc/resolv.conf #Ver o contido do ficheiro /etc/resolv.conf, no cal configúranse os servidores DNS mediante a directiva nameserver.
$ ping -c4 www.google.es #Enviar 4 paquetes ICMP ECHO_REQUEST a www.google.es, solicitando 4 paquetes ICMP ECHO_RESPONSE, para verificar a conectividade de rede hacia Internet e ao servidor de google.
```

Cubrir a seguinte táboa:

Host	IP	Máscara Subrede	Gateway	IP Servidores DNS (/etc/resolv.conf)
Portátil				

- (c) Avisar ao docente para a revisión. ☐
- (d) Múltiples instancias servidor Web Apache. Executar na anterior consola:

```
$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando sudo (/etc/sudoers, visudo)

# for i in $(seq 1 4); do sh /usr/share/doc/apache2/examples/setup-instance $i; done #Xerar 4 instancias do
servidor web Apache mediante o script /usr/share/doc/apache2/examples/setup-instance. Cada instancia posúe a súa
propia configuración e os seus propios scripts de arranque, parada, etc., sendo cada instancia xerada unha copia
da configuración por defecto instalada co paquete apache2, como podemos ver na saída da execución do comando:

Setting up /etc/apache2-1 ...
systemd is in use, no init script installed
use the 'apache2@1.service' service to control your new instance
sample commands:
systemctl start apache2@1.service
systemctl enable apache2@1.service
Setting up symlinks: a2enmod-1 a2dismod-1 a2ensite-1 a2dissite-1 a2enconf-1 a2disconf-1 apache2ctl-1
Setting up /etc/logrotate.d/apache2-1 and /var/log/apache2-1 ...
Setting up /etc/default/apache-htcacheclean-1
Setting up /etc/apache2-2 ...
systemd is in use, no init script installed
use the 'apache2@2.service' service to control your new instance
sample commands:
systemctl start apache2@2.service
systemctl enable apache2@2.service
Setting up symlinks: a2enmod-2 a2dismod-2 a2ensite-2 a2dissite-2 a2enconf-2 a2disconf-2 apache2ctl-2
Setting up /etc/logrotate.d/apache2-2 and /var/log/apache2-2 ...
Setting up /etc/default/apache-htcacheclean-2
Setting up /etc/apache2-3 ...
systemd is in use, no init script installed
use the 'apache2@3.service' service to control your new instance
sample commands:
systemctl start apache2@3.service
systemctl enable apache2@3.service
Setting up symlinks: a2enmod-3 a2dismod-3 a2ensite-3 a2dissite-3 a2enconf-3 a2disconf-3 apache2ctl-3
Setting up /etc/logrotate.d/apache2-3 and /var/log/apache2-3 ...
Setting up /etc/default/apache-htcacheclean-3
Setting up /etc/apache2-4 ...
systemd is in use, no init script installed
use the 'apache2@4.service' service to control your new instance
sample commands:
systemctl start apache2@4.service
systemctl enable apache2@4.service
Setting up symlinks: a2enmod-4 a2dismod-4 a2ensite-4 a2dissite-4 a2enconf-4 a2disconf-4 apache2ctl-4
Setting up /etc/logrotate.d/apache2-4 and /var/log/apache2-4 ...
Setting up /etc/default/apache-htcacheclean-4
```

```
# ls -ld /etc/apache2?? #Listar os nomes dos directorios de configuración das 4 instancias xeradas.
# for i in $(seq 1 4); do sed -i "s/Listen 80/Listen 8${i}/g" /etc/apache2-${i}/ports.conf; done #Cambiar na
configuración por cada instancia o porto TCP/IP onde escoitar o servidor WEB Apache. Así: porto 81, porto 82,
porto 83, porto 84 para a instancia 1, 2, 3 e 4 respectivamente.
# for i in $(seq 1 4); do systemctl status apache2@${i} --no-pager; done # Comprobar o estado de cada instancia
xerada. Así, comprobar: porto 81, porto 82, porto 83, porto 84 para a instancia 1, 2, 3 e 4 respectivamente.
# for i in $(seq 81 84); do nc -vz IP_Portatil ${i}; done #Substituír IP_Portatil polo seu valor (ver táboa
apartado 2b). Mediante o comando nc(netcat) comprobar se o porto 81, porto 82, porto 83 e porto 84 para a
instancia 1, 2, 3 e 4 respectivamente, está en estado escoita(listen), esperando conexións. A opción -v
corresponde á opción verbose, o que permite amosar información máis detallada na saída do comando. A opción -z
permite devolver PROMPT do sistema e de igual xeito facer o escaneo ao/s porto/s solicitados. ${i} en cada
percorrido do bucle é o porto TCP a escanear.
# for i in $(seq 1 4); do systemctl start apache2@${i} --no-pager; done # Iniciar cada instancia xerada.
# for i in $(seq 1 4); do systemctl status apache2@${i} --no-pager; done # Acomprobar o estado de cada instancia
xerada. Así, comprobar: porto 81, porto 82, porto 83, porto 84 para a instancia 1, 2, 3 e 4 respectivamente.
# for i in $(seq 81 84); do nc -vz IP_Portatil ${i}; done #Substituír IP_Portatil polo seu valor (ver táboa
apartado 2b). Mediante o comando nc(netcat) comprobar se o porto 81, porto 82, porto 83 e porto 84 para a
instancia 1, 2, 3 e 4 respectivamente, está en estado escoita(listen), esperando conexións. A opción -v
corresponde á opción verbose, o que permite amosar información máis detallada na saída do comando. A opción -z
permite devolver PROMPT do sistema e de igual xeito facer o escaneo ao/s porto/s solicitados. ${i} en cada
percorrido do bucle é o porto TCP a escanear.
```

No caso da distribución Kali xa temos instalado o servidor web Apache, pero nunha distribución baseada en Debian poderíamos instalalo do seguinte xeito:

```
# apt update #Actualizar o listado de paquetes dos repositorios (/etc/apt/sources.list,
/etc/apt/sources.list.d/)
# apt search apache2 #Buscar calquera paquete que coincida co patrón de búsqueda apache2
# apt -y install apache2 #Instalar o paquete apache2, é dicir, instalar o servidor web
Apache. Co parámetro -y automaticamente asumimos yes a calquera pregunta que ocorra na instalación
do paquete.
```

(e) Lanzar un navegador e visitar a URL:

- I. http://IP\_Portatil
- II. https://IP\_Portatil
- III. http://IP\_Portatil:81
- IV. https://IP\_Portatil:81
- V. http://IP\_Portatil:82
- VI. https://IP\_Portatil:82
- VII. http://IP\_Portatil:83
- VIII. https://IP\_Portatil:83
- IX. http://IP\_Portatil:84
- X. https://IP\_Portatil:84

Substituír IP\_Portatil polo seu valor (ver táboa apartado 2b) .

Indicar que acontece e o por que nos apartados anteriores (do I ao X).

(f) Avisar ao docente para revisión. ☐

(g) Activar servidor Web nginx. Executar na anterior consola:

```
$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando
sudo (/etc/sudoers, visudo)
# /etc/init.d/nginx status #Comprobar o estado do servidor web nginx.
# /etc/init.d/nginx start #Iniciar o servidor web nginx.
# /etc/init.d/nginx status #Comprobar o estado do servidor web nginx.
# nc -vz IP_Portatil 80 #Substituír IP_Portatil polo seu valor (ver táboa apartado 2b).
Mediante o comando nc(netcat) comprobar se o porto 80 do servidor web nginx está en estado
escoita(listen), esperando conexións. A opción -v corresponde á opción verbose, o que permite amosar
información máis detallada na saída do comando. A opción -z permite devolver PROMPT do sistema e de
igual xeito facer o escaneo ao/s porto/s solicitados. O número 80 é o porto TCP a escanear.
```

No caso da distribución Kali xa temos instalado o servidor web nginx, pero nunha distribución baseada en Debian poderíamos instalalo do seguinte xeito:

```
# apt update #Actualizar o listado de paquetes dos repositorios (/etc/apt/sources.list, /etc/apt/sources.list.d/)
# apt search nginx #Buscar calquera paquete que coincida co patrón de búsqueda nginx
# apt -y install nginx #Instalar o paquete nginx, é dicir, instalar o servidor web nginx. Co parámetro -y automaticamente asumimos yes a calquera pregunta que ocorra na instalación do paquete.
```

(h) Realizar de novo o apartado (2e). Indicar que acontece e por que.

(i) Avisar ao docente para a revisión. ☐

(j) Realizar de novo o apartado (2e). Indicar que acontece e por que.

(k) Crear unha páxina web [2]:

Na instalación defínese na directiva **root** o cartafol onde nginx aloxa as páxinas, sendo este: **/var/www/html/**, de tal xeito que incorporando ficheiros e cartafoles dentro desa ruta poderase acceder ao contido aloxado nos mesmos.

Executar na anterior consola:

```
# grep -v '#' /etc/nginx/nginx.conf | sed '/^$/d' #Ver as liñas habilitadas na configuración do servidor WEB nginx.
# ls -l /etc/nginx/sites-enabled #Ver os sitios habilitados no servidor WEB nginx.
# grep -v '#' /etc/nginx/sites-available/default | sed '/^$/d' #Ver as liñas habilitadas da configuración do sitio habilitado por defecto no servidor WEB nginx.
# cd /var/www/html #Acceder ao directorio DocumentRoot de nginx e Apache.
# echo '<?php phpinfo();' > /var/www/html/index.php #Xear o ficheiro /var/www/html/index.php o cal executa función phpinfo()
# chown -R www-data. /var/www/html/ #Cambiar usuario propietario www-data e grupo propietario www-data a toda a árbore de ficheiros e directorios que colgan do directorio DocumentRoot de nginx: /var/www/html
# chmod 400 /var/www/html/index.php #Cambiar a só lectura ao usuario propietario os permisos ugo do ficheiro index.php situado en /var/www/html, é dicir, establecer os permisos r----- (soamente lectura para o usuario propietario www-data)
```

(l) Lanzar un navegador e visitar a URL:

- I. [http://IP\\_Portatil/index.php](http://IP_Portatil/index.php)
- II. [https://IP\\_Portatil/index.php](https://IP_Portatil/index.php)
- III. [http://IP\\_Portatil:81/index.php](http://IP_Portatil:81/index.php)
- IV. [https://IP\\_Portatil:81/index.php](https://IP_Portatil:81/index.php)
- V. [http://IP\\_Portatil:82/index.php](http://IP_Portatil:82/index.php)
- VI. [https://IP\\_Portatil:82/index.php](https://IP_Portatil:82/index.php)
- VII. [http://IP\\_Portatil:83/index.php](http://IP_Portatil:83/index.php)
- VIII. [https://IP\\_Portatil:83/index.php](https://IP_Portatil:83/index.php)
- IX. [http://IP\\_Portatil:84/index.php](http://IP_Portatil:84/index.php)
- X. [https://IP\\_Portatil:84/index.php](https://IP_Portatil:84/index.php)

Substituír IP\_Portatil polo seu valor (ver táboa apartado 2b) .

Indicar que acontece e o por que nos apartados anteriores (do I ao X).

### (m) nginx: Balanceador de carga

Modificar os arquivos `/etc/nginx/nginx.conf` e `/etc/nginx/sites-available/default`, para que posúan o seguinte contido:

#### Arquivo `/etc/nginx/nginx.conf`

```
user www-data;
worker_processes auto;
pid /run/nginx.pid;
include /etc/nginx/modules-enabled/*.conf;
events {
    worker_connections 768;
}
http {
    upstream lb-portatil {
        server localhost:81;
        server localhost:82;
        server localhost:83;
        server localhost:84;
    }
    log_format upstreamlog '$server_name to: $upstream_addr [$request]'
    'upstream_response_time $upstream_response_time'
    ' request_time $request_time';

    sendfile on;
    tcp_nopush on;
    types_hash_max_size 2048;
    include /etc/nginx/mime.types;
    default_type application/octet-stream;
    ssl_prefer_server_ciphers on;
    access_log /var/log/nginx/access.log;
    error_log /var/log/nginx/error.log;
    gzip on;
    include /etc/nginx/conf.d/*.conf;
    include /etc/nginx/sites-enabled/*;
}
```

#### Arquivo `/etc/nginx/sites-available/default`

```
server {
    listen 80 default_server;
    listen [::]:80 default_server;
    root /var/www/html;
    index index.html index.htm index.nginx-debian.html;
    server_name _;
    access_log /var/log/nginx/nginx-access.log upstreamlog;
    location / {
        try_files $uri $uri/ =404;
        proxy_pass http://lb-portatil;
    }
}
```

NOTA: As liñas en cursiva e con fondo amarelo son realmente os cambios que hai que facer sobre a configuración por defecto, para que nginx traballe como “load balancer” e teñamos un ficheiro log onde revisar o balanceado de servidores.

(n) Avisar ao docente para a revisión. ☐

(o) Recargar a configuración do servidor Web nginx. Executar na anterior consola:

```
# /etc/init.d/nginx status #Comprobar o estado do servidor web nginx.
# /etc/init.d/nginx restart #Reiniciar o servidor web nginx.
# /etc/init.d/nginx status #Comprobar o estado do servidor web nginx.
# $ nc -vz IP_Portatil 80 81 82 83 84 443 #Substituír IP_Portatil polo seu valor (ver
táboa apartado 2b). Mediante o comando nc(netcat) comprobar se o porto 80 do servidor web nginx está
en estado escoita(listen), esperando conexións. A opción -v corresponde á opción verbose, o que
permite amosar información máis detallada na saída do comando. A opción -z permite devolver PROMPT do
sistema e de igual xeito facer o escaneo ao/s porto/s solicitados. Os números 80, 81, 82, 83, 84, 443
son os portos TCP a escanear.
```

(p) Abrir outra consola (que imos chamar **consola2**) e executar:

```
$ sudo su - #Acceder á consola de root(administrador) a través dos permisos configurados co comando
sudo (/etc/sudoers, visudo)

# tail -f /var/log/nginx/nginx-access.log #Revisar os accesos ao servidor WEB (nginx).
Neste caso tal e como xeramos no apartado (2m) indicará o acceso a que instancia foi derivada según
a configuración load balancer de nginx. Por defecto o balanceado emprega a política round-robin.
```

(3) Hosts alumnado:

(a) Crear unha máquina virtual en cada equipo do alumnado coas seguintes características (ver escenario):

- RAM ≥ 2048MB
- CPU ≥ 2
- PAE/NX habilitado
- Rede: Soamente unha tarxeta activada en modo NAT
- ISO: Kali Live amd64
- Nome: Practica30-Cliente-WEB

(b) Arrancar a máquina virtual.

(c) Comprobar a conectividade co portátil e co servidor WEB. Executar nunha consola:

```
$ setxkbmap es #Configurar teclado en español

$ ping -c2 IP_Portatil #Substituír IP_Portatil polo seu valor (ver táboa apartado 2b). Comprobar
mediante o comando ping a conectividade coa interface de rede do portátil

$ nc -vz IP_Portatil 80 81 82 83 84 443 #Substituír IP_Portatil polo seu valor (ver táboa
apartado 2b). Mediante o comando nc(netcat) comprobar se o porto 80 do servidor web nginx está en
estado escoita(listen), esperando conexións. A opción -v corresponde á opción verbose, o que permite
amosar información máis detallada na saída do comando. A opción -z permite devolver PROMPT do sistema e
de igual xeito facer o escaneo ao/s porto/s solicitados. Os números 80, 81, 82, 83, 84, 443 son os
portos TCP a escanear.
```

(d) Realizar de novo o apartado (2e) e (2l) revisando a **consola2** (ver apartado 2p). Indicar que acontece e por que.

(e) Avisar ao docente para a revisión. ☐

(4) Razona e contesta brevemente:

(a) Tras facer o apartado (2k) e visitar as URLs no apartado (2l) non é necesario reiniciar/recargar o servidor nginx para que se teñan en conta os cambios realizados e poder visualizar o ficheiro novo: `index.php`?

(b) É a conexión segura? A transmisión da información realízase mediante cifrado (RSA, DSA...) (MD5, SHA1, SHA-256...)?

(c) Que políticas de balanceo pode empregar nginx? Especifica o funcionamento de cada unha delas?

(d) Avisar ao docente para a entrega e revisión da práctica. ☐