

Xarxes de Comunicació

Pràctica 4 - Configuració de xarxa

Francisco del Águila López

Novembre 2013

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Universitat Politècnica de Catalunya

1 Objectiu

L'objectiu d'aquesta pràctica és configurar la xarxa de cable Ethernet i la xarxa sense fils Wireless. Amb la intenció de permetre aquesta configuració de la manera més genèrica possible es farà per línia de comandes i en l'entorn de Linux.

2 Introducció

La configuració de les comunicacions requereix la introducció dels paràmetres necessaris que determinen el comportament de les comunicacions. Com ja se sap, les comunicacions estan estructurades per capes, per tant, cal introduir aquests paràmetres a cadascuna de les capes que s'estan utilitzant. Pot donar-se el cas que hi ha capes que no requereixen cap tipus de configuració, ja que el mateix protocol és autoconfigurable, com és Ethernet. Altres capes, poden requerir l'actuació de l'administrador per configurar correctament el seu comportament. En aquest cas, cal disposar de les eines adequades per introduir els paràmetres que configuren el comportament d'un protocol. En la majoria de casos aquestes eines són aplicacions que interaccionen amb el sistema operatiu permetent la configuració dels protocols de comunicació.

L'arquitectura de comunicacions d'Internet és la més popular i la que tothom fa servir de manera constant, per tant les eines que es descriuran estan associades a aquesta arquitectura.

3 Interfícies

El S.O. Linux defineix cadascuna de les seves interfícies amb noms com `eth0`, `eth1`, `wlan0`, etc. per veure totes les interfícies disponibles es pot cridar a la comanda *`ifconfig -a`*.

La interfície *lo* és una interfície fictícia que està definida en totes les màquines per poder realitzar proves quan aquesta màquina no té cap altra o bé no es vol sortir per cap interfície i es volen fer proves de comunicació internes. Per tant aquesta interfície no surt de la pròpia màquina.

Les interfícies de cable (tipus Ethernet) no necessiten de cap configuració a nivell 2 per funcionar. Les interfícies sense fils tipus Wi-Fi sí que ho necessiten. Per aquestes hi ha aplicacions específiques que configuren la capa 2.

4 Eines disponibles

De cadascuna de les eines presentades a continuació hi ha una descripció més detallada en el manual (*man comanda*).

4.1 Eines de configuració i monitorització (internes)

El fitxer `/etc/network/interfaces` defineix la configuració de la xarxa. Aquesta configuració es tindrà en l'arrencada de la màquina. La definició de com s'ha de fer servir es troba en el seu manual *man interfaces*.

ifconfig S'utilitza per configurar la capa 3 (xarxa) de la pila de protocols TCP/IP de cadascuna de les interfícies disponibles en una màquina.

ip Eina que permet mostrar o manipular l'encaminament, les interfícies, polítiques d'encaminament i túnels. Disposa de més possibilitats que altres eines com `ifconfig` i `route` però requereix d'un major coneixement.

iwconfig S'utilitza per configurar la capa 2 (xarxa local) de la pila de protocols TCP/IP per aquelles interfícies de tipus sense fils, en particular Wi-Fi.

wpa_supplicant S'utilitza per configurar el xifrat basat en WPA de les interfícies sense fils.

route Es pot consultar i definir la taula de rutes de la màquina.

netstat Informa de les connexions establertes i els serveis actius d'una màquina. Té molta relació amb la capa 4.

dhclient Permet obtenir la configuració de xarxa (capa 3) utilitzant el protocol DHCP.

4.2 Eines de gestió de xarxes locals

Les eines que es presenten a continuació serveixen per definir ponts entre diferents interfícies d'àrea local. Per defecte cada interfície és independent i pot definir una subxarxa a nivell 3 (protocol ip) però amb aquestes eines es poden definir ponts entre aquestes interfícies de manera que si el pont està establert es veuen com una única subxarxa.

Les eines de control de ponts són complementàries i s'instal·len a part. El paquet es diu "bridge-utils-interfaces". Mirant el seu manual s'observa l'extensió que es pot fer al fitxer `/etc/network/interfaces` per definir ponts.

brctl aquesta eina és la que permet visualitzar i definir ponts entre les diferents interfícies.

arp Permet consultar i modificar la taula arp que estableix la correspondència entre adreça IP i adreça MAC.

4.3 Eines de control i monitorització de xarxa (externes)

Aquestes eines permeten veure quin comportament té la xarxa.

ping Monitoritza el RTT (Round Trip Time) entre la pròpia màquina i qualsevol altra d'Internet. Actua a nivell 3. Fa servir els missatges de control ICMP.

arping Molt similar al ping però funciona a nivell 2.

traceroute Informa del recorregut que fan els paquets a Internet. Fa servir els missatges de control ICMP.

whois Informa a qui està assignada una adreça de xarxa o adreça IP.

4.4 Eines de filtrat de missatges

En aquest cas la utilitat més important d'aquestes eines és la de configurar polítiques de seguretat i similars, per tant són tasques associades als Firewalls.

iptables És la eina per definició de filtrat de paquets en el SO.

4.5 Eines de captura de missatges

La finalitat d'aquestes eines és un anàlisi exhaustiu del comportament de les comunicacions. Per tant, el que fan és capturar tot el transit que arriba a una interfície de la màquina. Aquestes eines descodifiquen tots els protocols coneguts a tots els nivells i presenten la informació ben estructurada.

S'ha de tenir en compte que en una xarxa local amb cable (Ethernet) que faci servir commutadors (switch) a cap estació li arriba tot el trànsit, per tant, "a priori" tots els missatges capturats NO són tots els missatges que circulen en la xarxa local.

En el cas de les xarxes sense fils, on el medi és clarament un medi comú compartit, sí que es poden capturar tots els missatges que hi hagi sota cobertura. Però si la xarxa local té alguna clau de xifrat s'ha de conèixer aquesta clau per poder fer la descodificació correcta dels missatges.

wireshark Eina gràfica de captura de missatges.

tcpdump Eina de consola de captura de missatges.

5 Estudi previ

1. Configura la xarxa de manera manual per connectar amb Ethernet amb les següents característiques: ip 10.0.0.34/10, router 10.0.0.1
2. Configura la xarxa de manera manual per connectar a un punt d'accés Wi-Fi amb les següents característiques: essid "Itic", ip 192.168.55.34/23, router: el primer valor de màquina disponible de la subred.
3. Defineix com ha de ser el fitxer `/etc/network/interfaces` per:
 - a) interfície eth0, ip: 192.168.3.24/24, router: 192.168.3.254
 - b) interfície eth0, ip: 192.168.3.24/24, router: 192.168.3.254 i interfície eth1, ip: 10.0.0.34/10, router 10.0.0.1
 - c) interfícies eth0 i eth1 formen una única xarxa local (estan en mode bridge) i la interfície resultant té com ip 192.168.57.37/27. L'adreça del router és la primera adreça disponible de la subxarxa.

6 Treball pràctic

1. Configura manualment amb ip fixe l'accés a la xarxa de cable dels ordinadors del laboratori amb les dades de l'estudi previ.
2. Configura manualment, sense gestor de xarxes gràfic, l'accés a la xarxa sense fils del teu ordinador. A un punt d'accés amb identificador "Itic" que hi ha al laboratori, amb les dades de l'estudi previ.
3. Visualitza l'estat de les comunicacions TCP/IP de la teva màquina. Confirma que aquestes comunicacions són les esperades.
4. Consulta quina és la adreça IP, màscara de subxarxa, adreça MAC i router de sortida de les interfícies de cable i sense fils del teu ordinador personal quan està a casa teva i quan està al campus de la universitat. Alguna d'aquestes adreces és una adreça pública d'Internet?
5. Comprova quin és el RTT que tens a casa i el que tens al campus cap a les màquines www.epsem.upc.edu, www.google.com, www.unizar.es, www.nasa.gov.

6. Comprova quina és la ruta que segueixen els paquets des de casa i des del campus a les màquines www.epsem.upc.edu, www.google.com, www.unizar.es, www.nasa.gov.
7. Envia un únic paquet “ping” a www.google.com amb una mida de 102 Bytes i un TTL de 32.
8. Comprova a partir de quin valor de TTL el paquet “ping” no arriba al destí a www.google.com.