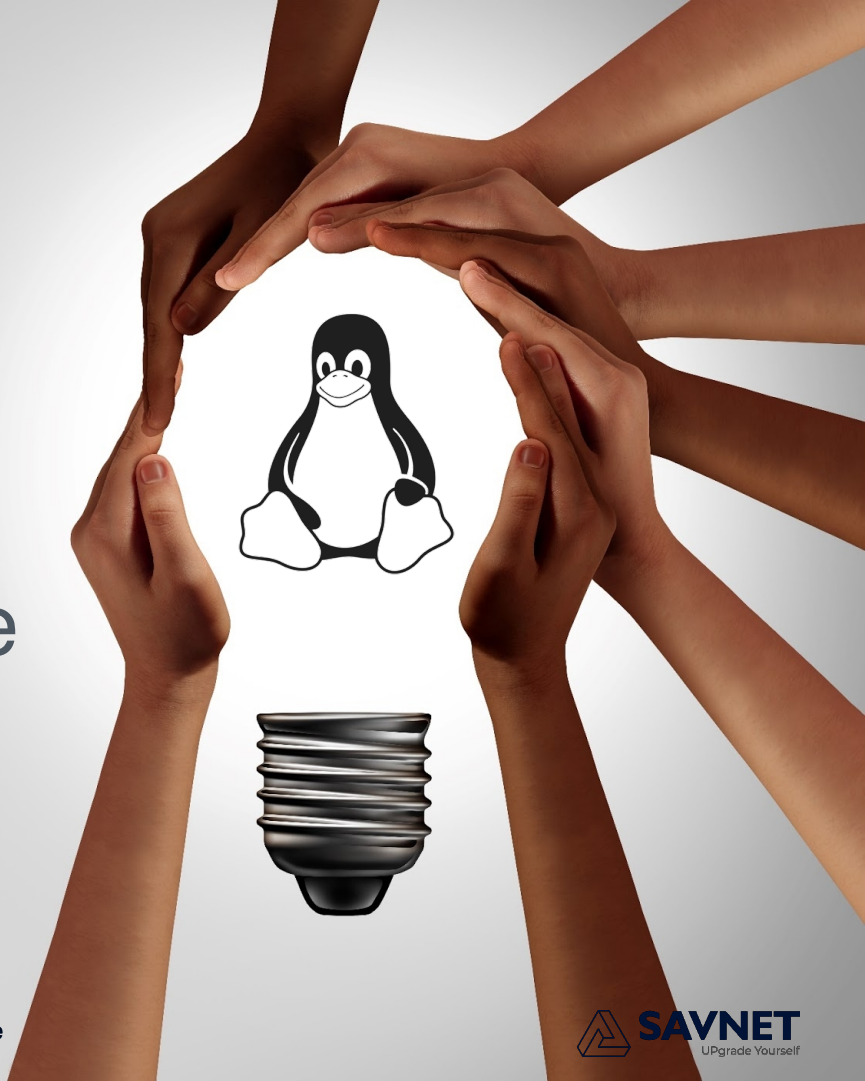


Linux

Administrare și Securitate



Ce vom învăța în acest curs?

- Configurarea interfețelor de rețea în Linux:
- Lucrul cu fișierele de configurare pentru diferite protocoale de rețea
- Protocole TCP/IP, DNS, DHCP în context Linux.
- Aplicații practice: configurare statică vs DHCP, afișarea tabelului de rutare, configurarea unui mic server de comunicații.



Capitolul 5:

Configurarea Rețelei



Terminologie de Rețea

Terminologie de Rețea

- Host - Un computer sau dispozitiv
- Network - Două sau mai multe computere care comunică
- Internet - Rețea accesibilă public
- Wi-Fi - O rețea wireless
- Server - Un host care oferă un serviciu unui alt host
- Service - O funcționalitate oferită de un host
- Client - Un host care accesează un server
- Router – Un device care conectează host-uri dintr-o rețea la o altă rețea

Caracteristici de Rețea

- Network packet - O metodă de livrare a datelor folosită pentru a trimite comunicații de rețea între host-uri
- IP address - O adresă Internet Protocol este un număr unic atribuit unui host pe o rețea
- Network mask - Un sistem de numerotare care definește ce adrese IP fac parte dintr-o rețea
- Hostnames - Un nume dat unui host pe o rețea
- DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol atribuie host-urilor hostname-uri, adrese IP și alte informații legate de rețea
- DNS - Un Domain Name Server traduce numele de domenii în adrese IP
- Ethernet - Metodă comună de conectare fizică a host-urilor într-o rețea folosind cabluri și dispozitive
- TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol este o colecție de protocoale care sunt folosite pentru a defini cum ar trebui să aibă loc comunicarea de rețea între host-uri

Adrese IP

Host-urile folosesc adrese IP pentru a trimite și primi pachete de rețea de la alte host-uri.

Există două tipuri de adrese IP:

- IPv4 - Folosește patru numere de 8 biți. De exemplu, 192.168.10.120.
- Limitele de dimensiune limitează numărul de adrese care sunt disponibile pentru toată lumea pe internet.
- IPv6 - Adresă de 128 de biți. De exemplu, 2001:0db8:85a3:0042:1000:8a2e:0370:7334
- Dimensiunea mult mai mare a adresei rezultă în mai multe adrese disponibile

Configurarea Dispozitivelor de Rețea

Două întrebări importante de luat în considerare la configurarea dispozitivelor de rețea:

Cu fir sau wireless?

- Wireless include caracteristici suplimentare de securitate

DHCP sau static?

- DHCP va oferi o adresă IP și subnet mask (un număr folosit pentru a identifica cărei subrețea aparține o adresă IP).
- Static înseamnă să furnizezi manual informații de rețea către host.
- Wireless folosește DHCP

Folosirea Fișierelor de Configurare pentru a Configura Rețeaua

Vor exista momente când niciun instrument bazat pe GUI nu va fi disponibil. În acele cazuri, este util să cunoști fișierele de configurare care sunt folosite pentru a stoca și modifica datele de rețea.

Fișierul de Configurare IPv4 Primar:

`/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0`

Pentru a configura ca **DHCP**, schimbă valoarea **BOOTPROTO** în dhcp.

```
root@localhost:~# cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
DEVICE="eth0"
BOOTPROTO=none
NM_CONTROLLED="yes"
Output Omitted...
```

Folosirea Fișierelor de Configurare pentru a Configura Rețeaua

Fișierul de Configurare IPv6 Primar: `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0`

Același fișier ca și la IPv4

Pentru a configura IPv6 pe sistemul tău, următoarele ar trebui adăugate în fișier:

```
IPV6INIT=yes
```

```
IPV6ADDR=<IPv6 IP Address>      #adresa ipv6 aferenta
```

```
IPV6_DEFAULTGW=<IPv6 IP Gateway Address>      #adresa ipv6 default-gateway
```



Domain Name Service (DNS)

Domain Name Service (DNS)

Pentru ca computerul să asocieze o adresă IP cu cererea de URL sau hostname, computerul se bazează pe serviciul DNS al altui computer.

Adresa serverului DNS este stocată în fișierul [/etc/resolv.conf](#).

De exemplu, acest server este asociat cu adresa IP 192.168.1.2 de către serverul DNS:

```
student@localhost:~$ host example.com
example.com has address 192.168.1.2
student@localhost:~$
```

Domain Name Service (DNS)

Rezolvarea numelui pe un host Linux este realizată de 3 fișiere critice:

- /etc/hosts - Conține o tabelă de hostname-uri la adrese IP
- /etc/resolv.conf - Conține adresele IP ale name server-elor pe care sistemul le folosește pentru a rezolva nume în adrese IP
- /etc/nsswitch.conf - Folosit pentru a modifica unde au loc căutările de hostname

Comenzile sau programele pe sistem, (i.e., browser) vor cere o conexiune cu un computer la distanță prin numele DNS.

Sistemul va consulta diverse fișiere într-o ordine particulară pentru a încerca să rezolve acel nume într-o adresă IP utilizabilă.



Tooluri de rețea

Tooluri de rețea

Există mai multe comenzi pe care le poți folosi pentru a vizualiza informații de rețea și a depana probleme de rețea:

- ifconfig
- ip
- route
- ping
- netstat
- ss
- dig
- host
- ssh

Comanda ifconfig

Comanda ifconfig înseamnă "interface configuration".

Folosită pentru a afișa informații de configurare a rețelei

```
root@localhost:~# ifconfig

eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr b6:84:ab:e9:8f:0a

    inet addr:192.168.1.2  Bcast:0.0.0.0  Mask:255.255.255.0
    inet6 addr: fe80::b484:abff:fee9:8f0a/64  Scope:Link
    UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
    RX packets:95 errors:0 dropped:4 overruns:0 frame:0
    TX packets:9 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
    collisions:0 txqueuelen:1000
    RX bytes:25306 (25.3 KB)  TX bytes:690 (690.0 B)
```

În output-ul de mai sus, adresa IP a dispozitivului de rețea primar (eth0) este 192.168.1.2 și dispozitivul este actualmente activ (UP).

Comanda ip

Comanda ip înlocuiește comanda ifconfig.

Comanda ip are funcționalitate crescută și set de opțiuni.

Formatul pentru comanda ip este următorul:

```
ip [OPTIONS] OBJECT COMMAND
```

Ambele (ip și ifconfig) arată tipul de interfață, protocoale, hardware și adrese IP, măști de rețea și diverse alte informații despre fiecare dintre interfețele active de pe sistem.

Comenzile ifconfig vs ip

```
root@localhost:~# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:0c:29:71:f0:bb
          inet addr:172.16.241.140  Bcast:172.16.241.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr:             RX packets:8506  fe80::20c:29ff:fe71:f0bb/64  Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:1201 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:8933700 (8.9 MB)  TX bytes:117237 (117.2 KB)

37 (117.2 KB)
```

```
root@localhost:~# ip addr show
...
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen
1000
    link/ether 00:0c:29:71:f0:bb brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.16.241.140/24 brd 172.16.241.255 scope global eth0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::20c:29ff:fe71:f0bb/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
```

Comanda route

Un router (gateway) este o mașină care permite gazdelor dintr-o rețea să comunice cu o altă rețea.

Comanda `route` poate fi folosită pentru a vizualiza o tabelă care descrie unde sunt trimise pachetele de rețea

```
root@localhost:~# route
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
192.168.1.0      *               255.255.255.0   U        0      0        0 eth0
default          192.168.1.1     0.0.0.0         UG       0      0        0 eth0
```

Orice pachet de rețea trimis unei mașini din rețeaua 192.168.1 nu este trimis unei router (* indică "no gateway"). Toate celelalte pachete de rețea sunt trimise host-ului cu adresa IP de 192.168.1.1 (routerul).

Comanda ping

Comanda ping poate fi folosită pentru a determina dacă o altă mașină este "reachable" (accesibilă).

În mod implicit, comanda **ping** va continua să trimită pachete la nesfârșit.

Folosește opțiunea **-c** urmată de un număr pentru a limita câte ping-uri să trimită.

Un ping de succes arată astfel:

```
ping -c 4 192.168.1.1
```

```
64 bytes from 192.168.1.2: icmp_req=1 ttl=64 time=0.051 ms
```

Dacă comanda ping eșuează, un mesaj afirmând, Destination Host Unreachable va afișa:

```
ping: Destination Host Unreachable
```

```
From 192.168.1.2 icmp_seq=1 Destination Host Unreachable
```

Comanda netstat

Comanda **netstat** (**network status**) este folosită pentru a afișa informații despre conexiunile de rețea, precum și pentru a afișa tabela de rutare similară comenzii **route**:

```
root@localhost:~# netstat -r
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask         Flags   MSS Window  irtt Iface
192.168.1.0      *               255.255.255.0   U        0 0        0 eth0
default          192.168.1.1     0.0.0.0         UG       0 0        0 eth0
```

Comanda **netstat** este de asemenea folosită în mod obișnuit pentru a afișa porturile deschise:

```
root@localhost:~# netstat -tln
Active Internet connections (only servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp      0      0 192.168.1.2:53          0.0.0.0:*               LISTEN
tcp      0      0 127.0.0.1:53            0.0.0.0:*               LISTEN
```

Comanda ss

Comanda ss este concepută pentru a arăta statistici de socket și suportă toate tipurile majore de pachete și socket.

Folosită pentru a vizualiza conexiunile stabilite în prezent între mașina lor locală și mașinile la distanță, precum și statistici despre acele conexiuni.

```
root@localhost:~# ss
```

Netid	State	Recv-Q	Send-Q	Local Address:Port	Peer
u_str	ESTAB	0	0	* 104741	* 104740
u_str	ESTAB	0	0	/var/run/dbus/system_bus_socket 14623	* 14606
u_str	ESTAB	0	0	/var/run/dbus/system_bus_socket 13582	* 13581

Acest output este foarte similar cu output-ul comenzii netstat fără opțiuni.

Comanda dig

Comanda dig va efectua interogări pe serverul DNS pentru a determina dacă informația necesară este disponibilă pe server.

De exemplu, comanda **dig** este folosită pentru a determina adresa IP a host-ului example.com:

```
root@localhost:~# dig example.com
; <<>> DiG 9.8.1-P1 <<>> example.com
Output omitted...
example.com.      86400    IN       A       192.168.1.2
Output omitted...
```

Serverul DNS are adresa IP (192.168.1.2) pentru traducerea hostname (example.com) în informația din baza sa de date.

Comanda host

Comanda `host` funcționează cu DNS pentru a asocia un hostname cu o adresă IP:

```
root@localhost:~# host example.com
example.com has address 192.168.1.2
```

Comanda `host` poate fi de asemenea folosită în sens invers dacă o adresă IP este cunoscută, dar numele de domeniu nu este:

```
root@localhost:~# host 192.168.1.2
2.1.168.192.in-addr.arpa domain name pointer example.com.
2.1.168.192.in-addr.arpa domain name pointer cserver.example.com.
```

Alte opțiuni există pentru a interoga diverse aspecte ale unui DNS precum CNAME (canonical name) și SOA (Start of Authority).

Comanda ssh

Comanda `ssh` îți va permite să te conectezi la o altă mașină prin rețea, să te loghezi și apoi să efectuezi sarcini pe mașina la distanță:

```
root@localhost:~# ssh student@test
```

```
The authenticity of host 'test (127.0.0.1)' can't be established.
```

```
RSA key fingerprint is c2:0d:ff:27:4c:f8:69:a9:c6:3e:13:da:2f:47:e4:c9.
```

```
Are you sure you want to continue connection (yes/no)? yes
```

```
Warning: Permanently added 'test' (RSA) to the list of known hosts.
```

```
student@test's password:
```

```
student@test:~$
```

Pentru a reveni înapoi la mașina locală, folosește comanda `exit`.

Comanda ssh

RSA key fingerprint

Dacă răspunzi yes la prompt (cerând să verifici identitatea mașinii), **RSA key fingerprint**-ul mașinii la distanță va fi stocat pe sistemul tău local:

```
RSA key fingerprint is c2:0d:ff:27:4c:f8:69:a9:c6:3e:13:da:2f:47:e4:c9.  
Are you sure you want to continue connection (yes/no)? yes  
Warning: Permanently added 'test' (RSA) to the list of known hosts.
```

Când încerci să faci **ssh** la aceeași mașină în viitor, RSA key fingerprint-ul furnizat de mașina la distanță este comparat cu copia stocată pe mașina locală.
Dacă nu se potrivesc, vei vedea un mesaj de eroare.

Rezumat - Rețea

Comenzi esențiale:

<code>ifconfig / ip a</code>	# Info interfețe
<code>route / ip route show</code>	# Tabela de rutare
<code>ping hostname</code>	# Test conectivitate
<code>netstat / ss</code>	# Conexiuni și porturi
<code>dig / host hostname</code>	# Interogare DNS
<code>ssh user@host</code>	# Conectare la distanță

Fișiere importante:

- `/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0` - Config IPv4/IPv6
- `/etc/resolv.conf` - Servere DNS
- `/etc/hosts` - Mapare hostname la IP
- `/etc/nsswitch.conf` - Ordine rezolvare nume



Aplicații practice

Tutorial de configurare și investigare a rețelei, instalare server local și monitorizare.



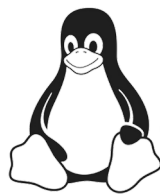
Q&A



Activități pentru acasă



Ce urmează?



Securitatea Sistemului și Utilizatorilor

