

SISTEME DE OPERARE (SO)

CURS 8

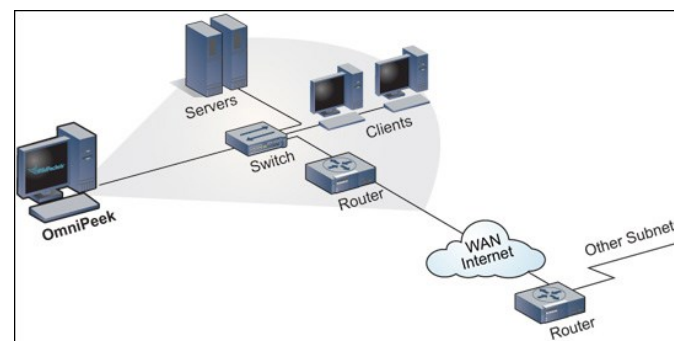
Lect. Univ. Dr. Mihai Stancu

INTRODUCERE IN RETELE DE CALCULATOARE

- Suport (Introducere în sisteme de operare)
 - Capitolul 8 – Configurări de rețea

- sistem de interconectare a mai multor sisteme de calcul
- analogie placă de bază – rețea de calculatoare
 - comunicație
 - magistrale (PCI, AGP, USB)
 - medii de transmisie (cabluri electrice, fibră optică)
 - conexiune
 - chipset-uri (northbridge, southbridge)
 - dispozitive de interconectare (plăci de rețea, switch-uri, rutere)

DE CE RETELE DE CALCULATOARE?



- două tipuri
 - medii de transmisie
 - dispozitive de rețea
- mediu de transmisie
 - materiale de suport pentru transmiterea semnalului
 - asigură conectivitatea între dispozitivele de rețea
 - cablu de cupru, aer, fibră optică
- dispozitive de rețea
 - echipamente care prelucrează în mod activ informațiile
 - recepție, analiză, prelucrare, retransmitere
 - hub, switch, ruter, acces point, placă de rețea

- placă de rețea
 - network card, network adapter, NIC (Network Interface Controller)
 - permite comunicația între sisteme de calcul
- switch
 - interconectarea sistemelor de calcul (topologie stea)
 - comutarea pachetelor pe baza adresei MAC
- ruter
 - interconectarea mai multor rețele de calculatoare (LAN)
 - folosit în Internet
 - dirijarea pachetelor pe baza adresei IP

INTERFATA DE RETEA

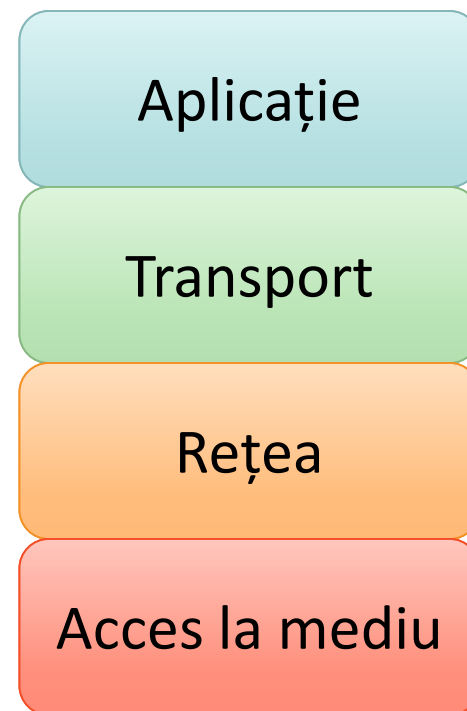
- *network interface*
- punct de comunicație cu o rețea de calculatoare
 - o placă de rețea – o interfață pentru fiecare placă de rețea
 - un port al unui dispozitiv de rețea – o interfață pentru fiecare port
- abstractizare în sistemul de operare
 - configurarea unei plăci de rețea – “configurarea unei interfețe”
- eth0, eth1
 - denumirile uzuale ale interfețelor plăcilor de rețea Ethernet pe un sistem Unix/Linux

INTERFETE DE RETEA VIRTUALE

- `lo`, interfață de loopback
 - referă stația curentă
 - pentru testare
- interfețe folosite în virtualizare
 - `vmnet8`
 - `veth1.0`
 - `venet0`
- interfețe pentru tunelare
 - `tun`
 - `tap`

- necesar pentru comunicația între două entități
- **un set de reguli care guvernează modul în care două dispozitive schimbă informații într-o rețea**
- exemple:
 - întâlnirea între un CEO al unei companii americane și unul al unei companii japoneze
 - forma în care se va realiza salutul
 - limbajul folosit
 - etapele întâlnirii
 - transmiterea unui mesaj de poștă electronică (e-mail)
 - structura informației transmise/recepționate
 - modul de adresare
- mesajele transmise în rețea se numesc pachete

- abstractizarea lucrului cu rețeaua
- protocolul de nivel inferior oferă servicii celui de nivel superior
- stiva TCP/IP – stiva de protocoale utilizată în Internet
- IP este protocolul esențial de la nivelul Rețea
- TCP este protocolul esențial de la nivelul Transport



Stiva TCP/IP

ADRESA MAC

- Media Acces Control
- tipul de adresă folosit de nivelul Acces la Mediu
- scrisă pe placa de rețea (ROM)
- se mai numește și adresă hardware sau adresă fizică
- Are 48 de biți.
 - Câți octeți?
 - exemplu: 00-02-44-56-6C-41 (reprezentare hexazecimală)
- asociată în mod unic unei plăci de rețea
 - o placă de rețea nou creată are asociată o nouă adresă MAC
 - poate fi, însă, în general, modificată (configurație BIOS)
- tip de adresare plată; asemenea seriilor de bancnote

ADRESA MAC – CONTINUARE

Windows

```
C:\Documents and Settings\Alin> ipconfig /all  
[...]  
Ethernet adapter Midgard:  
Media State . . . . . : Media disconnected  
Description . . . . . : SURECOM EP-320X-R 100/10/M PCI  
Adapter  
Physical Address. . . . . : 00-02-44-56-6C-41
```

Linux

```
alin@anaconda:~$ /sbin/ifconfig eth0  
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:07:E9:92:BC:D9  
[...]
```

TIPURI DE ADRESARE

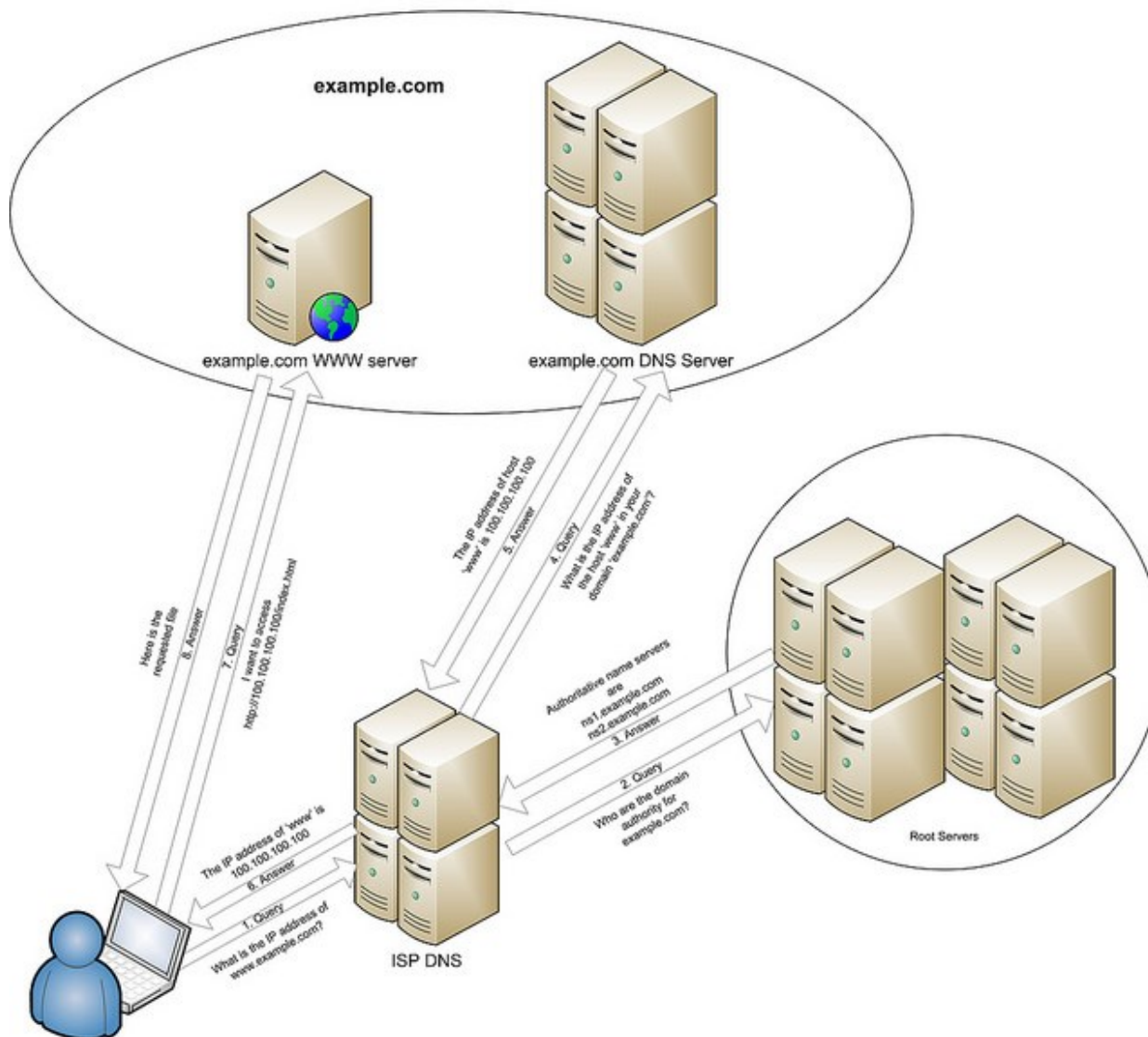
- adresare plată (în serie)
 - se iau la rând numerele, seriile pentru un dispozitiv, cupon etc.
 - seriile de bancnote, de bilete de autobuz, adresele MAC
 - nu se pierd adrese, se iau la rând
- adresare ierarhică
 - ierarhizare care permite localizarea unui dispozitiv/cupon într-o regiune
 - numerele de telefon, codurile poștale, adresele IP, CNP
 - căutare rapidă

ADRESA IP

- tipul de adresare folosit de protocolul IP
- IP (Internet Protocol) – protocolul fundamental de nivel Rețea
- o adresă IP este un șir de 32 de biți (4 octeți)
- se preferă scrierea ei în formatul cu puncte (dot-decimal notation)
 - 11000000 10101000 00000000 00000001
 - 192 . 168 . 0 . 1
- adresare ierarhică
- permite împărțirea Internetului în rețele
- se identifică mult mai ușor o stație (după adresa IP)

- în Internet se folosesc nume
 - site-uri (www.debian.org, inf.ucv.ro, mail.google.com)
 - adrese de e-mail (student@gmail.com)
- nu se folosesc (decât rar) adrese IP (141.85.224.18)
- se realizează o asociere/mapare între nume și adresă IP
 - procesul este transparent utilizatorului
- transparența este asigurată de DNS – Domain Name System
- translatarea numelor în adrese IP
 - se introduce numele
 - se “transformă” numele în adresă IP
 - se identifică și se interoghează stația asociată

How DNS Works



<http://xmodulo.com/2014/03/how-dns-works.html>

/etc/resolv.conf

```
alin@asgard:~$ cat /etc/resolv.conf
search inf.ucv.ro
nameserver 193.231.40.146
```

Verificare funcționare DNS

```
alin@asgard:~$ host inf.ucv.ro
inf.ucv.ro has address 193.231.40.1
inf.ucv.ro mail is handled by 5 mail.inf.ucv.ro.
alin@asgard:~$ host www.debian.org
www.debian.org has address 194.109.137.218
www.debian.org mail is handled by 10 dummy.debian.org.
```

RETELE IN ADRESAREA IP

- adresarea IP este un tip de adresare ierarhică
- două părți pentru adresa IP
 - o parte identifică (sub)rețeaua
 - altă parte ce identifică stația din (sub)rețea
- Cum se identifică fiecare parte?
 - masca de subrețea
- subrețea = rețea (diferențe de rațiuni istorice)
- Exemplu de mască de subrețea:

11111111 11111111 00000000 00000000

255 . 255 . 0 . 0

MASCA DE (SUB)RETEA

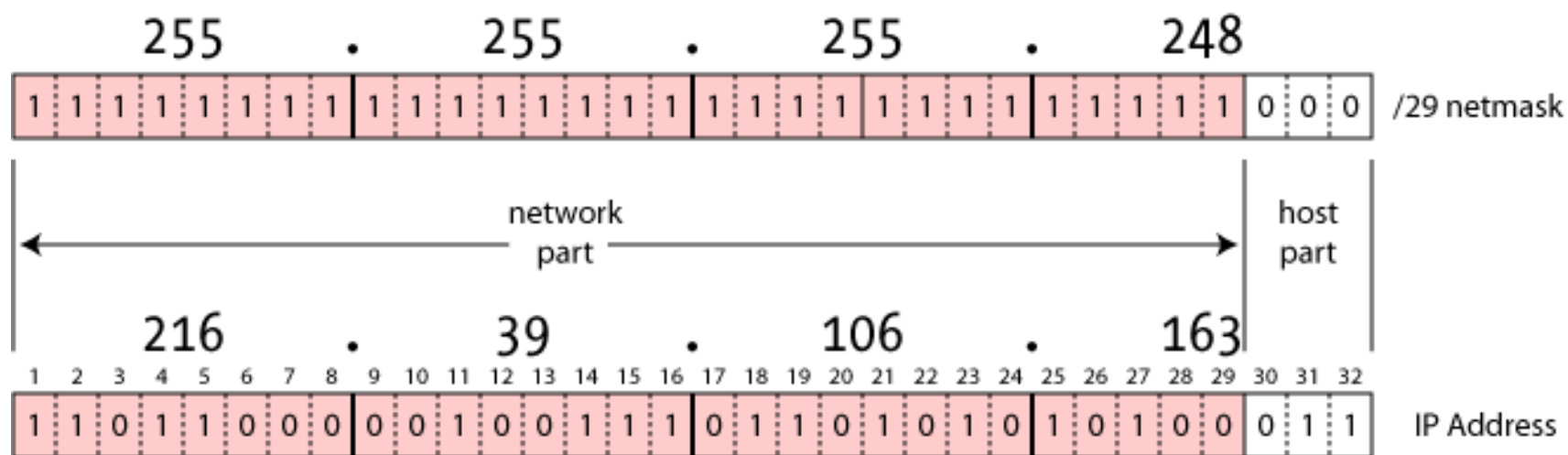
- condiția de continuitate (continuitatea biților activi – biți 1)
- două formate de reprezentare
 - zecimal: 255.255.0.0
 - prefixat: /16
- adresa de subrețea identifică rețeaua în care se află o stație
- fie stația cu adresa IP 192.168.0.1 și masca de subrețea 255.255.0.0 (/16)
 - se spune că stația are adresa 192.168.0.1/16 sau că are adresa 192.168.0.1 cu masca de subrețea 255.255.0.0
 - adresa de subrețea – ȘI logic (ȘI pe biți) între adresa IP și masca de subrețea

11000000 10101000 00000000 00000001 – 192.168.0.1

11111111 11111111 00000000 00000000 – 255.255.0.0

11000000 10101000 00000000 00000000 – 192.168.0.0

- adresa de subrețea este 192.168.0.0/16



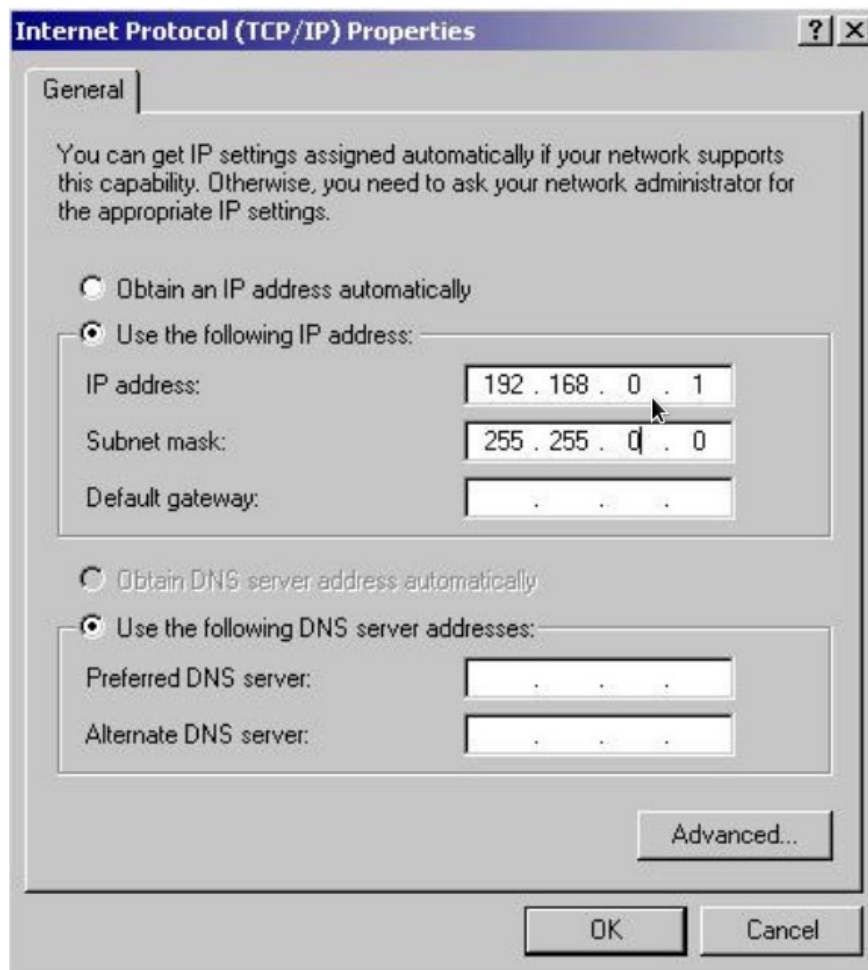
ADRESA IP; MASCA DE RETEA

Windows

```
C:\Documents and Settings\Administrator> ipconfig
Ethernet adapter Local Area Connection 2:
Connection-specific DNS Suffix . : inf.ucv.ro
IP Address. . . . . : 193.231.40.146
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 193.231.40.1
```

Linux

```
alin@anaconda:~$ /sbin/ifconfig eth0
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:07:E9:92:BC:D9
inet addr:193.231.40.146 Bcast:193.231.40.255 Mask:255.255.255.0
inet6 addr: fe80::207:e9ff:fe92:bcd9/64 Scope:Link
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:11587781 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:14491124 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:4656058 (4.4 MiB) TX bytes:2630550975 (2.4 GiB)
```



Configurare pe Windows

Configurare pe Linux

```
anaconda: # ifconfig eth0 192.168.0.1 netmask 255.255.0.0
```

Windows

```
alin@asgard:~$ ping -c 4 193.231.40.1
PING 193.231.40.1 (193.231.40.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 193.231.40.1: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.205 ms
64 bytes from 193.231.40.1: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.189 ms
64 bytes from 193.231.40.1: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from 193.231.40.1: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.189 ms
--- 193.231.40.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 2997ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.181/0.191/0.205/0.008 ms
alin@asgard:~$ ping -c 1 193.231.40.101
PING 193.231.40.101 (193.231.40.101) 56(84) bytes of data.
From 193.231.40.139 icmp_seq=1 Destination Host Unreachable
--- 193.231.40.101 ping statistics ---
1 packets transmitted, 0 received, +1 errors, 100% packet loss,
time 0ms
```

EXERCITII

- Care este adresa de subrețea a rețelei în care se află stația 192.168.0.1 cu masca de rețea 255.255.255.0 (/24)?
- Care din următoarele stații nu se află în rețeaua 192.168.0.0/24?
 - 192.168.0.32 192.168.0.64 192.168.0.1 192.168.1.0
- Care este adresa de subrețea a rețelei în care se află stația 132.80.44.5/20?
- Care este adresa de subrețea a rețelei în care se află stația 47.242.12.14/29?

- totalitatea rețelelor interconectate de pe planetă
- conectarea unei stații la Internet
 - prezența acelei stații într-o rețea care face parte din Internet
 - o stație dintr-o rețea conectată la celelalte rețele
- gateway
 - ruterul care realizează conexiunea unui rețele cu stații (LAN) la restul rețelelor
 - are, în general, două interfețe de rețea
 - una pentru conexiunea cu rețeaua locală
 - alta pentru conexiunea cu Internetul

CONFIGURAREA RETELEI

- se precizează trei componente
 - adresa IP (+ masca de rețea)
 - adresa gateway-ului
 - serverul de DNS
- două criterii de clasificare a configurării
 - după persistența configurației
 - configurare persistentă
 - configurare temporară
 - după modul de precizare a parametrilor
 - statică (manuală)
 - dinamică (automată) (DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol)

CONFIGURARE TEMPORARA

statică

```
# ifconfig eth0 192.168.0.10 netmask 255.255.255.0  
# route add default gw 192.168.0.1
```

dinamică (DHCP)

```
dhclient eth0
```

CONFIGURARE PERMANENTA

- Cum se realizează o configurare permanentă?
 - în cadrul unui fișier
 - `/etc/network/interfaces` pe sistemele Debian-based

Configurare dinamică

```
iface eth0 inet dhcp
```

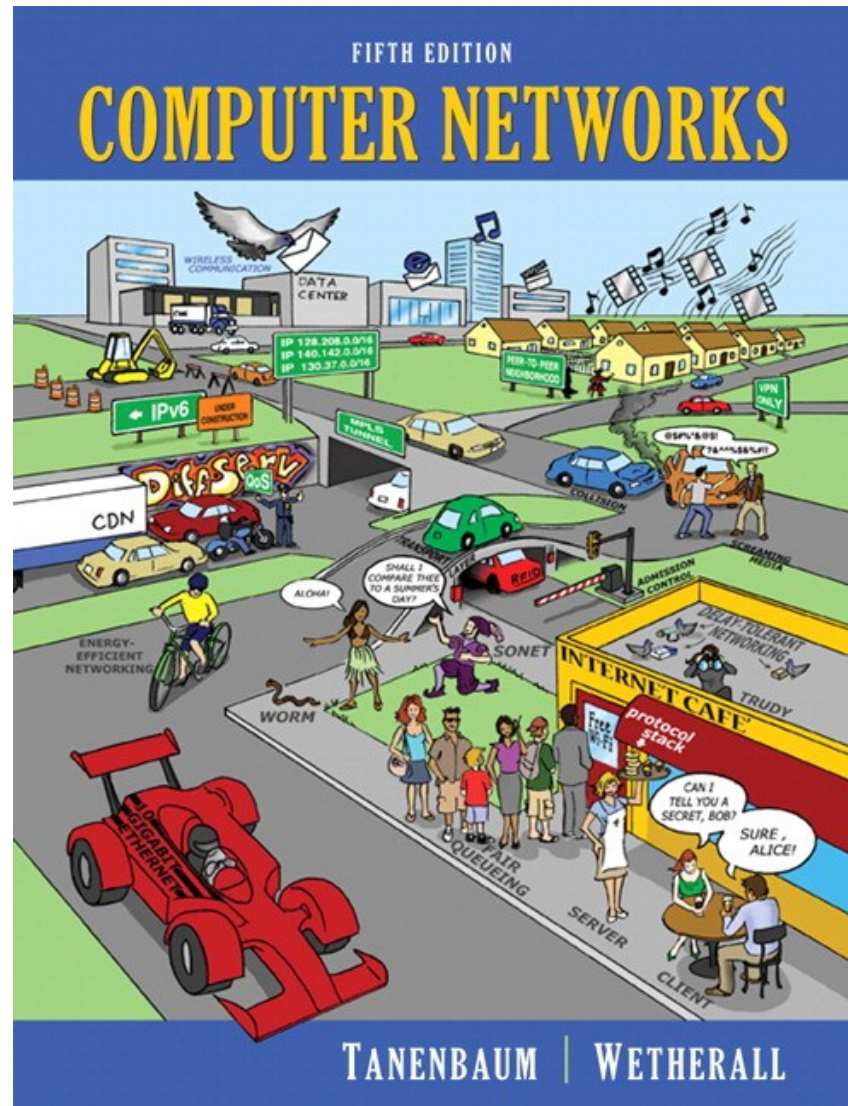
Configurare statică

```
iface eth0 inet static
address 192.168.0.10
netmask 255.255.255.0
broadcast 192.168.0.255
gateway 192.168.0.1
```

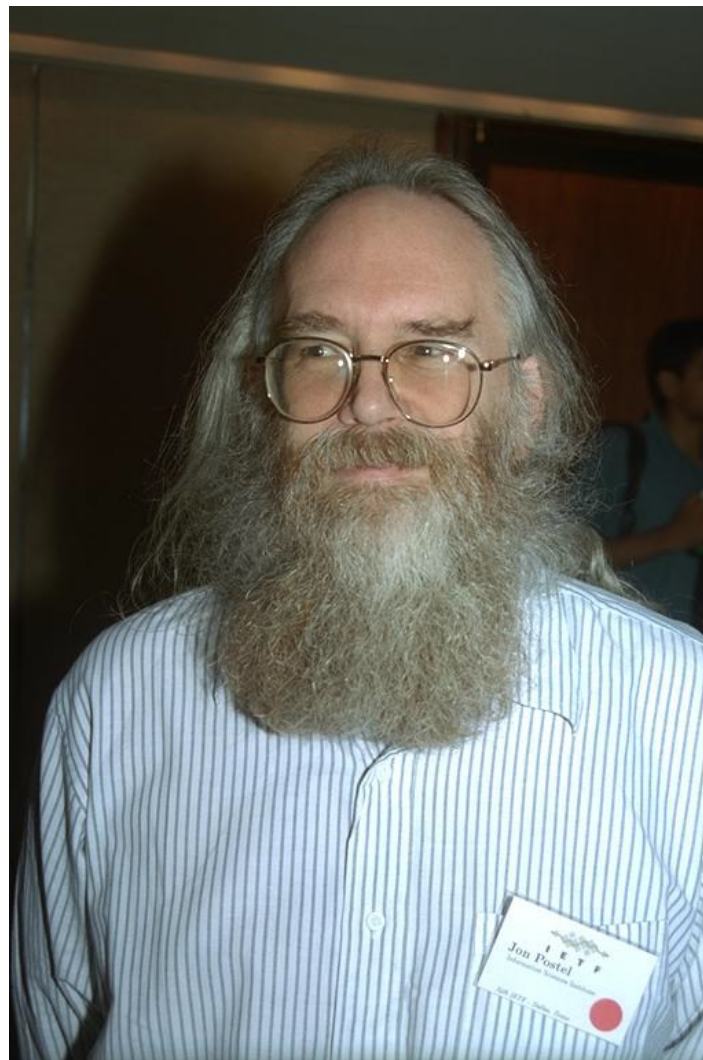
Activare și dezactivare configurare persistentă

```
# ifup eth0
# ifdown eth0
```

- Andrew S. Tanenbaum
- ediția a 5-a, 2010
- privire de ansamblu a rețelelor de calculatoare (întreaga stivă)
- stil degajat de prezentare, ușor de înțeles
- folosită ca suport pentru multe cursuri de rețelistică



- unul din principalii contribuatori la dezvoltarea Internetului
- editorul RFC (Request for Comments) – protocolul IP, circa 200 RFC-uri
- director al IANA (Internet Assigned Numbers Authority)
- administrator al domeniului .us din DNS



- Cisco Systems, Inc.
- fondată în 1984
- San Francisco (de unde și numele și sigla)
- echipamente de rețea
- produse pentru uz în Internet și pentru “home users”
- program de certificări (CCNA, CCNP, CCIE)
- Cisco Networking Academy



CUVINTE CHEIE

- rețea de calculatoare
- conectare
- topologie de rețea
- mediu de transmisie
- adresă MAC
- ipconfig, ifconfig
- switch, ruter
- interfață de rețea
- protocol
- stivă de protocoale
- DNS
- adresă IP
- mască de subrețea
- adresă de subrețea
- Internet
- ifconfig
- gateway
- route
- static/dinamic
- temporar/persistent
- `/etc/network/interfaces`

- http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_network
- <http://computer.howstuffworks.com/home-network.htm>
- <http://computer.howstuffworks.com/lan-switch.htm>
- <http://www.yolinux.com/TUTORIALS/LinuxTutorialNetworking.html>
- http://www.faqs.org/docs/linux_network/
- <http://www.debian.org/doc/manuals/reference/ch-gateway.en.html>