

7

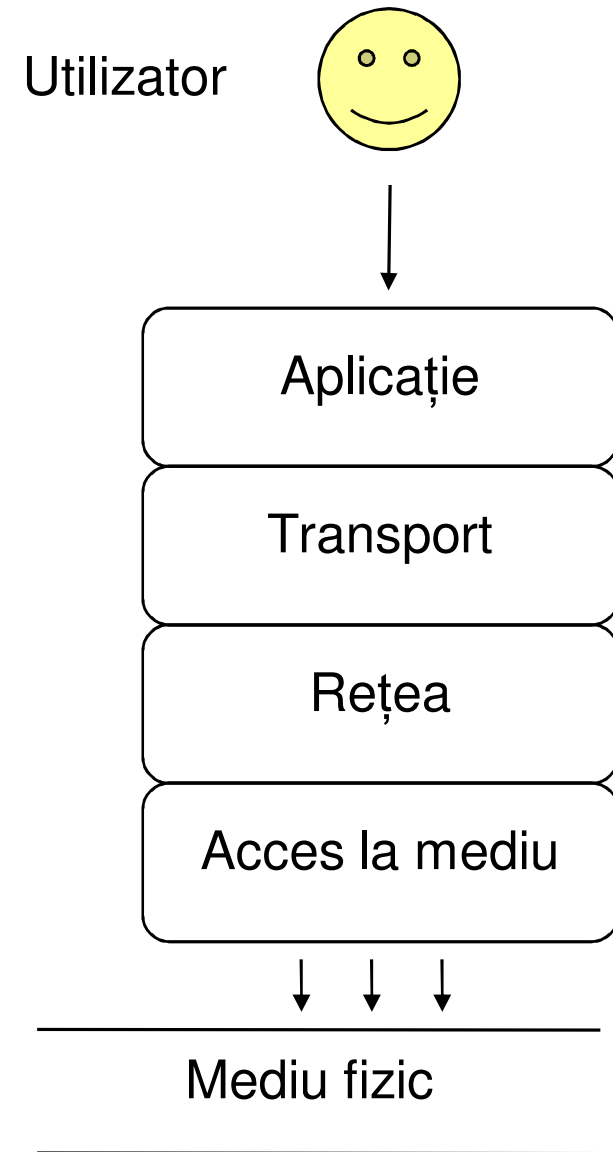
Servicii de rețea

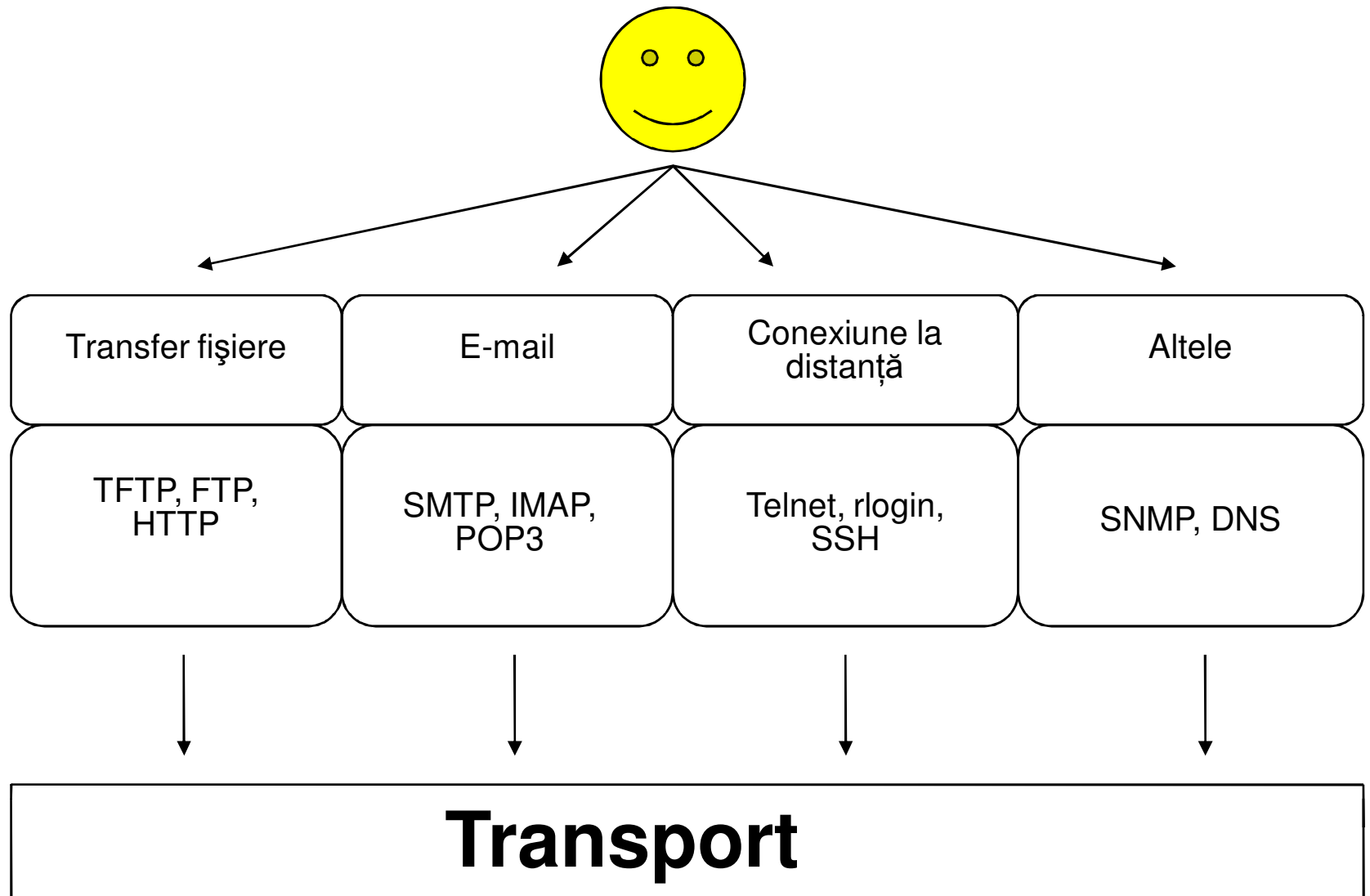
17 noiembrie 2008

Give a person a fish and you feed them for a day; teach that person to use the Internet and they won't bother you for weeks.

Home is where you hang your @

- Nivelul Aplicație oferă servicii utilizatorului
 - transfer de fișiere
 - control de la distanță
 - transmitere de mesaje
- Nivelul Transport asigură **controlului fluxului**
 - pachetele ajung în ordine
 - canale virtuale de comunicație





- Transfer fișiere
 - TFTP – Trivial File Transfer Protocol
 - FTP – File Transfer Protocol
 - HTTP – Hypertext Transfer Protocol (web)
 - BitTorrent

- E-mail
 - SMTP – Simple Mail Transfer Protocol
 - POP3 – Post Office Protocol
 - IMAP – Internet Mail Access Protocol

- Conexiune de la distanță
 - telnet – conexiune nesecurizată (plain text)
 - rlogin – deschiderea unei sesiuni de shell de la distanță
 - SSH (Secure Shell) – conexiune securizată de la distanță și transfer securizat de fișiere (scp)
 - VNC/FreeNX/RDP – conexiune la distanță cu interfață grafică (desktop sharing)
- Altele
 - DNS – Domain Name System – traducere nume în adrese IP
 - SNMP – Simple Network Management Protocol

- Două protocoale esențiale
 - TCP – Transmission Control Protocol
 - UDP – User Datagram Protocol

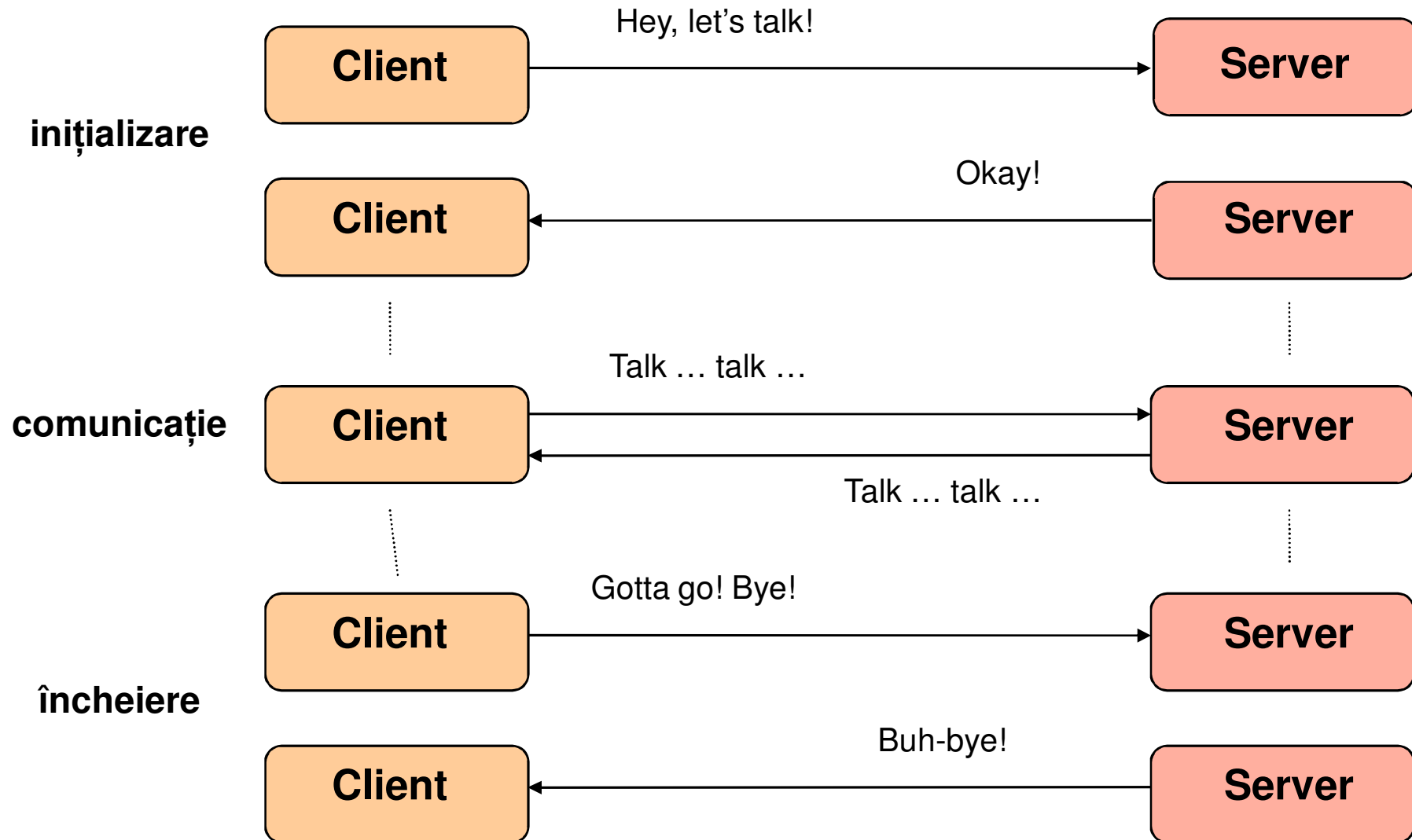
- Care este deosebirea între TCP și UDP
 - TCP este **orientat conexiune**
 - conexiune (canal virtual) între entitățile ce participă la comunicație
 - pachetele ajung **sigur și în ordine** la destinație
 - UDP este **neorientat conexiune**
 - nu se preocupă de pierderea pachetelor sau a ordinii

- Care este avantajul UDP față de TCP?
 - simplitatea
 - overhead suplimentar în cazul folosirii TCP

- Protocoale care folosesc UDP: TFTP, DNS, SNMP

- Transmission Control Protocol
- TCP + IP - setul de protocoale fundamentale din Internet
- 95% din pachetele care circulă în Internet
- Protocol **sigur (reliable)**
 - garantează sosirea pachetelor de la sursă la destinație
 - pachetele ajung în succesiunea corectă
- Asigură **controlul fluxului**
 - corelarea vitezei de transmisie cu cea de recepție
- TCP este **orientat pe conexiune**
 - se stabilește un circuit (drum) virtual
- Se spune că TCP lucrează cu **flux de octeți (byte stream)**

- Ce este o conexiune?
 - o legătură logică ce apare între două entități care comunică prin intermediul unei rețele de calculatoare (sau Internet)
- Cum apare o conexiune?
 - o entitate (denumită **client**) solicită, prin intermediul rețelei, un serviciu de la o altă entitate (denumită **server**)
- Când se incheie o conexiune?
 - când una din cele două entități (**server** sau **client**) decide că nu mai are nevoie de conexiune

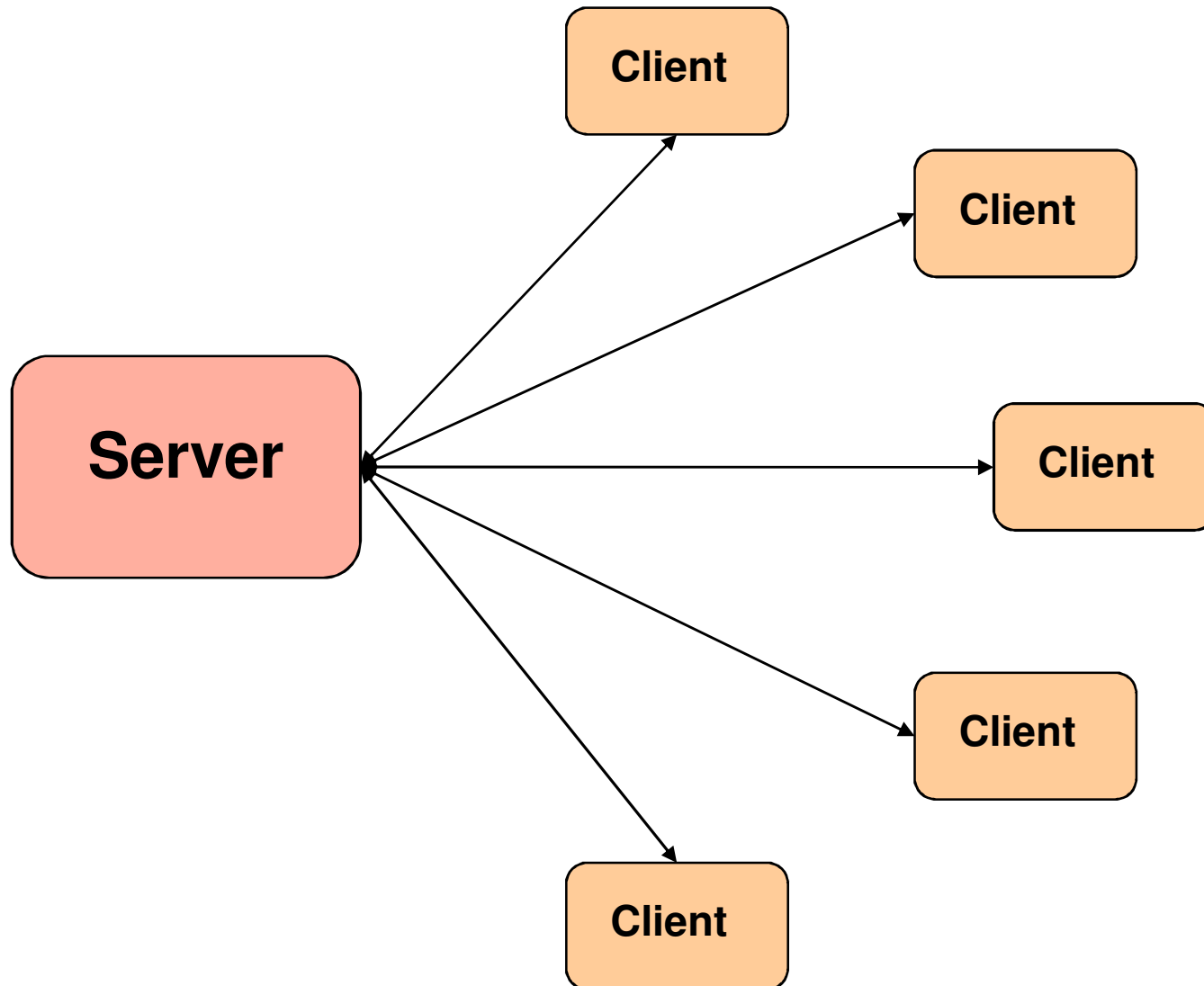


- Ce este un **server**?
 - program (un proces) care permite primirea de conexiuni de la alte entități din rețea pentru a le oferi acestora un serviciu
 - serverul este un proces aflat permanent în starea **listening**
 - în starea listening ‘**ascultă**’ (așteaptă) conexiuni de la clienți

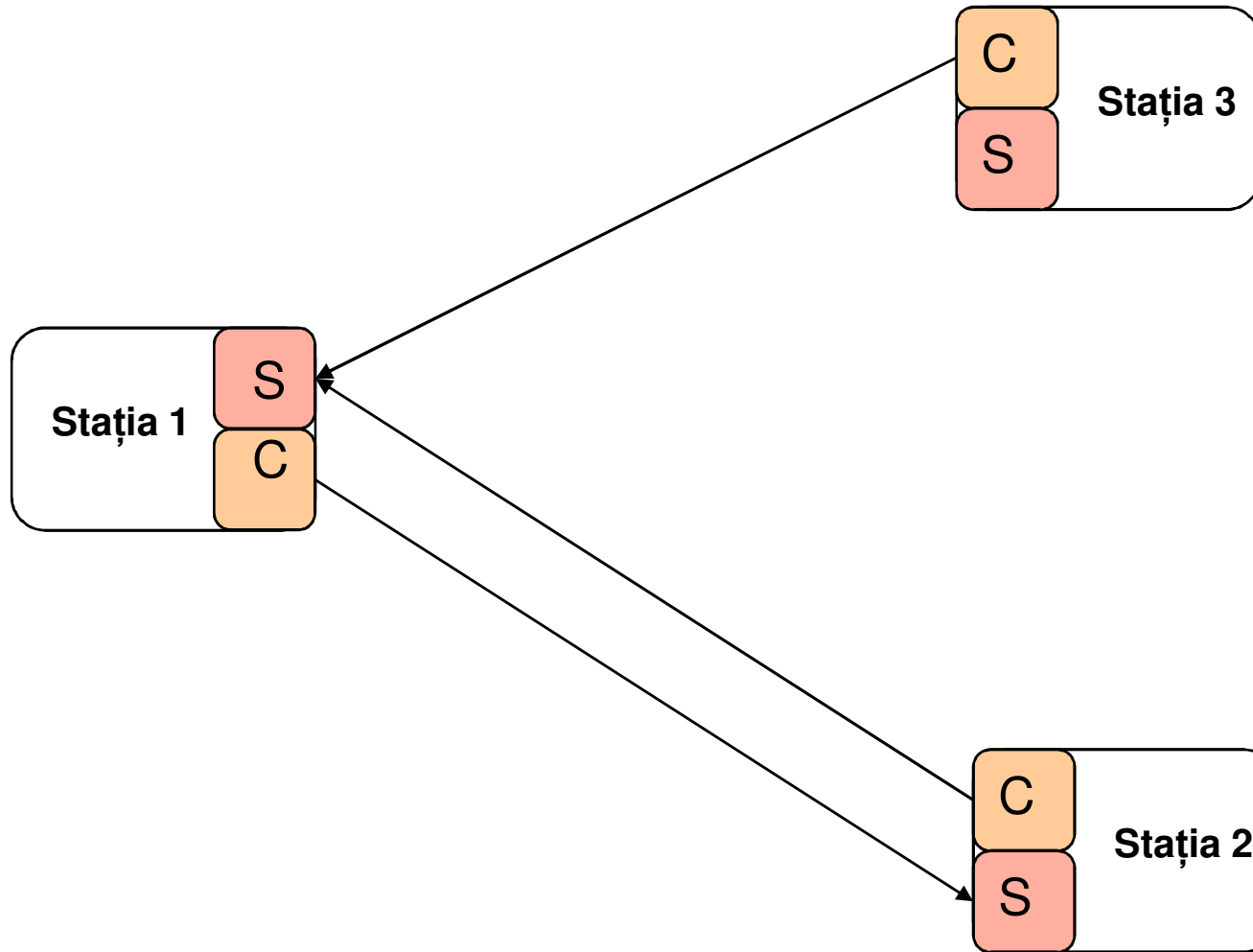
- Ce este un **client**?
 - program care permite conectarea la un server și interogarea acestuia în legătură cu serviciul oferit

- Modelul client-server
 - model centralizat
 - serverul intermediază comunicația

- Exemple?



- Model client-server ascuns
 - fiecare entitate are atât rol de client cât și rol de server
- Model descentralizat
- Utilizat de multe din programele de tip file-sharing
 - lipsa unui server care să intermedieze comunicația
 - overhead redus
- Exemple?



- Cum putem configura un sistem să ruleze mai multe servere diferite (care să ofere servicii de rețea diferite)?
 - folosind **porturi**
- Ce este un port?
 - număr (componentă a TCP și UDP – nivelul Transport) care permite identificarea unei conexiuni pe un sistem dat
 - permite **multiplexarea conexiunilor**
 - existența mai multor conexiuni simultane pe același sistem
- “Port” are 2 înțelesuri în IT
 - interfață fizică
 - identificator de serviciu de rețea (în acest curs)

- Se spune că un server ascultă conexiuni pe un anumit port
- Portul se asociază unui protocol
 - serverul ascultă pe un port și folosește protocolul asociat
- Reprezentare pe 16 biți (valori cuprinse între 1 și 65535)
- Porturile până în 1023 - known ports
 - folosite de cele mai importante protocoale ale Internet-ului
 - 21 – FTP
 - 22 – SSH
 - 23 – telnet
 - 25 – SMTP
 - 80 – HTTP
 - 53 – DNS
 - 110 – POP3
 - 143 – IMAP

- Vizualizarea serverelor care ascultă conexiuni în rețea

```
anaconda:/home/razvan# netstat --tcp --listening
```

```
Active Internet connections (only servers)
```

Proto	Recv-Q	Send-Q	Local Address	Foreign Address	State
tcp	0	0	*:645	*:*	LISTEN
tcp	0	0	localhost.localdo:mysql	*:*	LISTEN
tcp	0	0	*:sunrpc	*:*	LISTEN
tcp	0	0	*:www	*:*	LISTEN
tcp	0	0	*:webcache	*:*	LISTEN
tcp	0	0	*:auth	*:*	LISTEN
tcp	0	0	*:ftp	*:*	LISTEN
tcp	0	0	anaconda:domain	*:*	LISTEN
tcp	0	0	localhost.locald:domain	*:*	LISTEN
tcp	0	0	*:smtp	*:*	LISTEN
tcp	0	0	localhost.localdoma:953	*:*	LISTEN
tcp	0	0	localhost.localdoma:635	*:*	LISTEN
tcp6	0	0	*:imap2	*:*	LISTEN
tcp6	0	0	*:ssh	*:*	LISTEN
tcp6	0	0	*:smtp	*:*	LISTEN
tcp6	0	0	ip6-localhost:953	*:*	LISTEN

- Remote connection
- Primul program care realiza acest lucru a fost telnet
- telnet
 - comunicație necriptată, nesigură – plain text
- rlogin, rsh
 - conexiune pe un sistem remote
 - deschide o sesiune de shell la distanță; tot nesigură
- SSH
 - comunicație criptată, sigură
 - inclusiv transfer de fișiere (comanda scp)
- VNC (Virtual Network Computing)
 - protocol de control al unui sistem aflat la distanță
 - interfață grafică (există și pentru Windows și pentru Linux)

```
razvan@anaconda:~$ telnet localhost 80
```

```
Trying 127.0.0.1...
```

```
Connected to localhost.localdomain.
```

```
Escape character is '^]'.
```

```
GET /~razvan/test.html HTTP/1.0
```

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Date: Fri, 03 Nov 2006 19:57:10 GMT
```

```
Server: Apache/1.3.33 (Debian GNU/Linux) PHP/4.3.10-16
```

```
Last-Modified: Fri, 03 Nov 2006 19:56:40 GMT
```

```
ETag: "253095-44-454b9ef8"
```

```
Accept-Ranges: bytes
```

```
Content-Length: 68
```

```
Connection: close
```

```
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
```

```
<br />Pagina de test pentru cursul 7 USO - Servicii de Retea <br />
```

```
Connection closed by foreign host.
```

- Secure Shell
- Protocol pentru asigurarea securității și integrității informației transmise prin rețea
- Comunicație criptată

- Un sistem Linux deține o suită de programe asociate
 - **sshd** (Secure Shell Daemon)
 - serverul de SSH - ascultă conexiuni pe portul 22
 - **ssh**
 - clientul de SSH care permite conectarea la distanță, deschiderea unei sesiuni de shell sau rularea unor comenzi de la distanță
 - **scp** (Secure Copy)
 - copierea criptată de fișiere între sisteme

- Deschiderea unei sesiuni de shell la distanță
 - ssh username@hostname
- Rularea unei comenzi de la distanță
 - ssh username@hostname comandă

```
razvan@anaconda:~$ ssh razvand@lemon.cs.pub.ro
Password:
razvand@lemon:~$ ssh razvan@anaconda.cs.pub.ro pwd
/home/razvan
razvand@lemon:~$ ssh razvan@anaconda.cs.pub.ro hostname
Password:
anaconda
razvand@lemon:~$ exit
logout
Connection to lemon.cs.pub.ro closed.
```

- Copierea unui fișier de pe sistemul local pe sistemul remote
 - `scp local_file username@hostname:path_to_remote_file`
- Copierea unui fișier de pe sistemul remote pe sistemul local
 - `scp username@hostname:path_to_remote_file local_file`

```
razvan@anaconda:~/junk$ ssh razvand@lemon.cs.pub.ro "mkdir remote_tmp"
Password:
razvan@anaconda:~/junk$ scp fun.c razvand@lemon.cs.pub.ro:remote_tmp/
Password:
fun.c                               100%   61      0.1KB/s   00:00
razvan@anaconda:~/junk$ ssh razvand@lemon.cs.pub.ro "cat remote_tmp/fun.c"
Password:
int *(* (*fun[10])[20]) (int (*f) (int, int), int (*a)[10]);
razvan@anaconda:~/junk$ cd local_tmp/
razvan@anaconda:~/junk/local_tmp$ ls
razvan@anaconda:~/junk/local_tmp$ scp razvand@lemon.cs.pub.ro:tmp/fun.c .
Password:
fun.c                               100%   61      0.1KB/s   00:00
razvan@anaconda:~/junk/local_tmp$ cat fun.c
int *(* (*fun[10])[20]) (int (*f) (int, int), int (*a)[10]);
```

- Primul serviciu folosit în Internet
- Principalul serviciu folosit la începutul Internetului
- Transmitere de mesaje **text** între utilizatorii diverselor sisteme de pe Internet
- Serviciul s-a extins și la transmiterea de fișiere binare
- **MIME** – Multipurpose Internet Mail Extensions
 - standard de codificarea a informației binare

- Identifică sistemul unde va trebui trimis mesajul și utilizatorul de pe acel sistem
- username@hostname
- Exemple:
 - student@cs.pub.ro
 - admin@cs.pub.ro
 - ana@yahoo.com
 - andrei@gmail.com
- Transmiterea unui mesaj către **andrei@gmail.com**
 - (C) contactare la serverul de pe **gmail.com**
 - (C) transmitere mesajul
 - (S) recepționare mesaj
 - (S) stocare mesaj în căsuța poștală a utilizatorul **andrei**

- Pentru citirea/transmiterea unui mesaj un utilizator va trebui să aibă în permanență acces la Internet
- O soluție - utilizarea unei interfețe web
 - accesarea căsuței poștale
 - transmiterea de mesaje de poștă electronică
 - se folosește navigatorul (browserul)
- Acest tip de aplicații web se numesc **webmail**
- Furnizorilor de servicii webmail: Yahoo! Mail, Gmail, Hotmail
- Aplicații de webmail: SquirrelMail, Horde IMP
- Dezavantaje
 - necesită conectivitate
 - latență

- Citire și transmitere de mesaje
- Se poate salva mesajul pe stația locală
- Utilizatorul poate să își citească mesajele salvate offline
- Clienți de e-mail:
 - Microsoft Outlook
 - Mozilla Thunderbird
 - Pine, Mutt

- Locul în care sunt stocate mesajele unui utilizator
- Intrare în sistemul de fișiere al sistemului
- Două formate de stocare de mesaje
 - formatul **mbox**
 - mesajele se stochează în directorul home al utilizatorului într-un fișier
 - exemplu: /home/andrei/mbox
 - formatul **Maildir**
 - mesajele se stochează în directorul home al utilizatorului într-un director
 - exemplu: /home/andrei/Maildir/
- Accesibilă
 - printr-un **client de e-mail**
 - prin interfață web în cazul **webmail**

- Utilizatorul dorește transmiterea unui mesaj
- Clientul de e-mail se conectează la un server de email
- Comunicația folosește SMTP

- Serverul primește mesajul utilizatorului
- Serverul transmite mesajul serverului e-mail destinație
- Serverul de e-mail de pe sistemul destinație stochează mesajul în căsuța poștală a destinatarului

- Ulterior, utilizatorul destinatar va citi mesajul
- Se folosește un client de e-mail (protocolul POP3 sau IMAP)
- Conectare la server POP3/IMAP
- Accesare/recuperare mesaj

- Diferă serverele care transmit și primesc mesaje de poștă electronică (SMTP) și cele care sunt utilizate pentru citirea lor (POP3/IMAP)

- Transmiterea presupune utilizarea unui client de e-mail sau a unei interfețe web
- Câmpuri:
 - To
 - adresa (adresele) de e-mail ale destinatarului (destinatariilor)
 - Cc (Carbon Copy)
 - adresele de e-mail ale persoanelor cărora nu le este adresat în mod direct mesajul
 - Bcc (Blind Carbon Copy)
 - adresele de e-mail ale celor care vor primi mesajul fără ca adresele acestora să fie vizibile celorlalți destinatari
 - Subject
 - subiectul mesajului

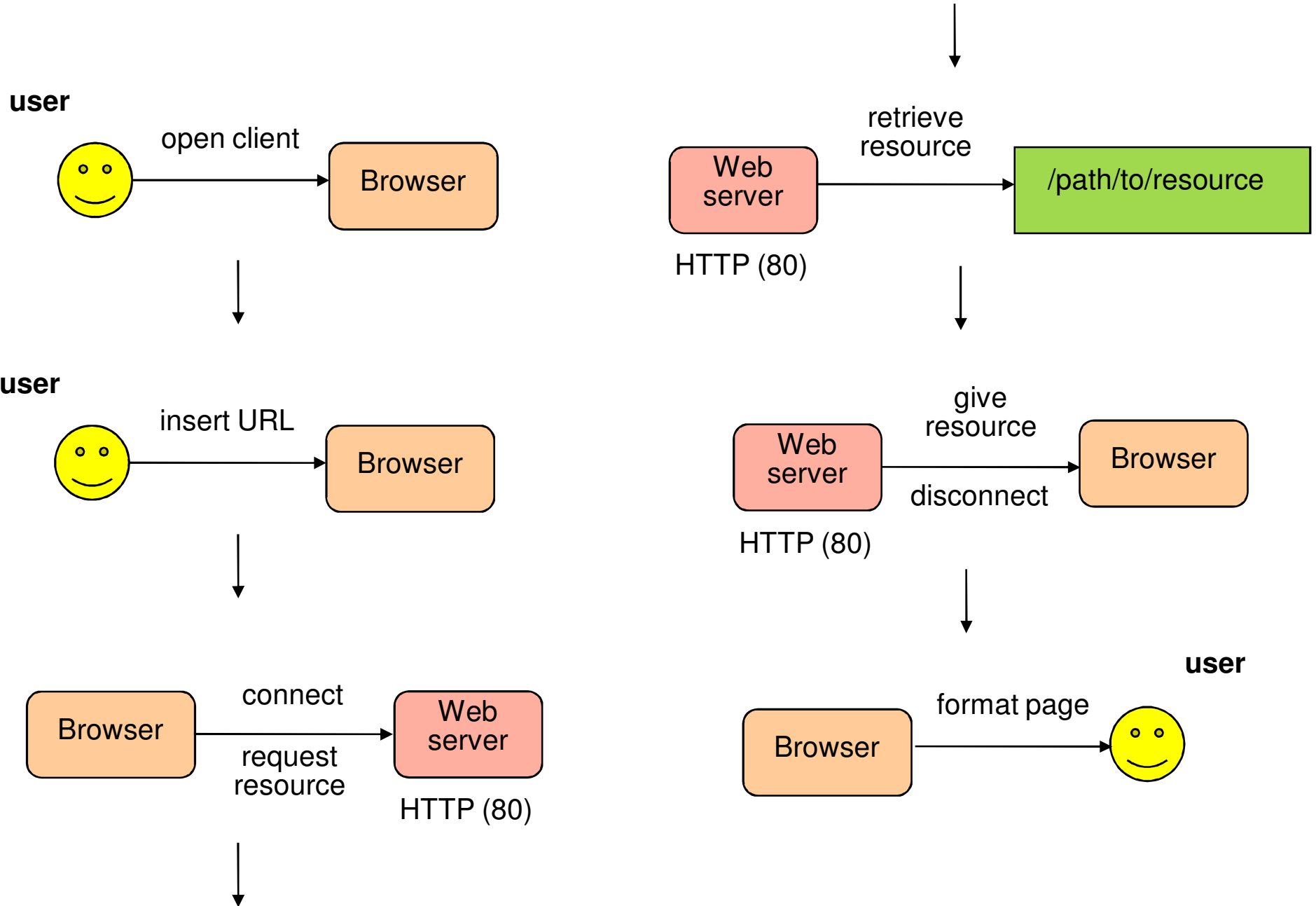
- Servere de e-mail (SMTP)
 - Sendmail – cel mai vechi și cel mai raspândit
 - Postfix
 - Exim
 - Qmail
 - Microsoft Exchange Server
- Servere de accesare e-mail
 - Courier IMAP
 - Cyrus IMAP
 - University of Washington IMAP
- Clienți de e-mail
 - Microsoft Outlook
 - Mozilla Thunderbird
 - Pine, Mutt

- World Wide Web
- Web-ul este invenția lui **Sir Tim Berners-Lee**
- Spațiu de informație
- URI (Uniform Resource Identifier) – pentru accesarea resurselor din acest spațiu
- NU trebuie confundat cu Internet-ul
 - Web-ul este un serviciu ce funcționează deasupra Internet-ului
- De unde provine denumirea de Web?
 - paginile web conțin **hypertext** (**text normal** + legături către alte pagini web, numite **hyperlink-uri**)
 - colecția astfel formată este denumită **web de informație**
 - denumirea de Web, sau WWW se referă la întreaga colecție de resurse din Internet accesibile prin hyperlink-uri

- Trei tehnologii de bază
 - URL (Uniform Resource Locator)
 - HTTP (Hypertext Transfer Protocol)
 - HTML (Hypertext Markup Language)
- HTTP
 - protocolul folosit în Web pentru accesarea paginilor web
- HTML
 - limbaj de descriere
 - folosit pentru a putea reda informații, imagini și alte resurse pe o pagină web
 - informațiile sunt afișate de un navigator (browser)

- Uniform Resource Locator
- Adresă web
- Format de adresare a resurselor de pe Internet
- Folosit navigator pentru a permite accesul la respectiva resursă
- Sintaxa
 - protocol – hostname – port – cale către pagină
 - Exemple:
 - <http://www.ubuntu.com/ubuntu>
 - protocol: http
 - hostname: www.ubuntu.com
 - port: implicit 80
 - cale către pagină: ubuntu
 - <ftp://example-ftp.com:2222/resource>
 - protocol: ftp
 - hostname: example-ftp.com
 - port: 2222
 - cale către pagină: resource

- Modelul client-server
- Clientul web = navigator (browser)
 - Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, etc.
- Navigatorul accesează și obține resurse de la server-ul Web
- Pașii urmați
 - utilizatorul introduce URL-ul (adresa) paginii (resursei dorite)
 - navigatorul (clientul) se conectează la server
 - navigatorul cere serverului pagina dorită de client
 - serverul caută în sistemul local de fișiere pagina solicitată
 - pagina solicitată va fi transmisă clientului
 - navigatorul primește pagina (în format HTML) și o formatează pentru a fi afișată clientului
 - conexiunea se închide
 - orice altă cerere de pagină (resursă) va necesita o nouă conexiune
 - HTTP este un protocol de tip întrebare-răspuns cu pierderea conexiunii



- Servere web
 - Apache Web Server
 - Microsoft IIS (Internet Information Services)
 - lighttpd, nginx

- Clienți web (navigatoare)
 - Microsoft Internet Explorer 6 – cel mai utilizat
 - Mozilla Firefox
 - Microsoft Internet Explorer 7
 - Opera
 - Netscape Navigator
 - lynx, links, w3m (text-based web browser)

- Clienții web pot folosi și alte protocoale (FTP, rsync)

- http://en.wikipedia.org/wiki/Browser_wars
- Începutul anilor '90: primul navigator (**Mosaic**)
- 1994: **Netscape Navigator** creat de unul din dezvoltatorii Mosaic
- 1995: Microsoft creează **Internet Explorer 1.0**
- 1997: apare **IE 4.0** într-un moment de dominare a Netscape Navigator (72%)
- 1998: Netscape este înfrânt
 - IE4 a adoptat mai rapid standardelor W3C
 - politică de marketing agresivă a Microsoft
 - Netscape Communications cumpărat de AOL
- 2002: IE era folosit de 96% din utilizatori

- Dominație IE: suport minim pentru noile standarde
- 1998: sursele Netscape sunt deschise (open source)
 - navigatorul este redenumit Mozilla
- 2002: Mozilla atinge versiunea 1.0
- 2004: apare Mozilla Firefox 1.0
- 2005: IE folosit în proporție de 85%
 - victima multor atacuri, viruși, viermi, spyware
- 2005: Microsoft anunță că IE 7 va fi disponibil pe Windows XP SP2 (inițial planificat pentru Windows Vista)
- 2006: Firefox 2
- 2008: Firefox 3
- Sfârșitul lui 2008 (expected): IE8
- Curent:
 - Firefox – 20%
 - IE – 70-75 %

- În Windows – protocolul SMB/CIFS (Server Message Block/Common Internet Filesystem)
- Sistemele Linux pot folosi SMB prin intermediul suitei Samba
- În Linux se poate folosi NFS (Network File System)
 - sistemul de fișiere aflat la distanță se montează local
 - fișierele de la distanță se vor accesa ca și cum ar exista pe sistemul local
 - share-urile SMB pot fi montate folosind `smbmount`

- stivă de protocoale
- stiva TCP/IP
- nivel aplicație
- servicii de rețea
- TCP
- protocol
- conexiune
- modelul client-server
- modelul peer-to-peer (p2p)
- multiplexarea conexiunilor
- porturi
- conexiune de la distanță
- remote connection
- telnet
- SSH (ssh, sshd, scp)
- VNC
- e-mail
- adresă e-mail
- căsuța poștală
- SMTP, IMAP, POP3
- webmail
- World Wide Web
- URL, HTML, HTTP
- browser
- file sharing
- NFS, SMB, Samba

- <http://en.wikipedia.org/wiki/E-mail>
- http://en.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web
- http://en.wikipedia.org/wiki/Secure_Shell
- http://en.wikipedia.org/wiki/Application_layer
- http://en.wikipedia.org/wiki/Browser_wars
- http://en.wikipedia.org/wiki/File_sharing
- <http://computer.howstuffworks.com/internet-infrastructure.htm>
- http://www.w3schools.com/browsers/browsers_stats.asp

?

