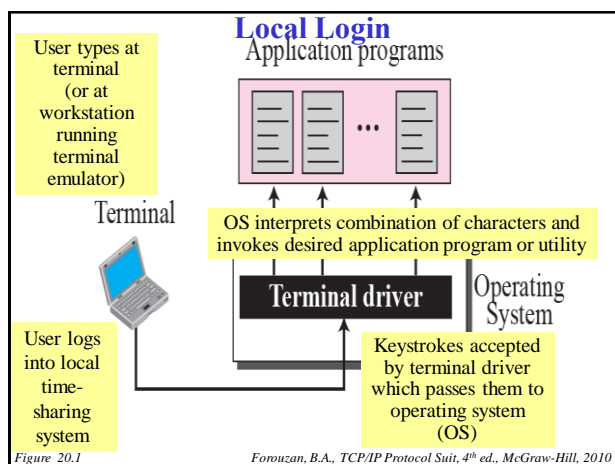


TELNET

TELNET

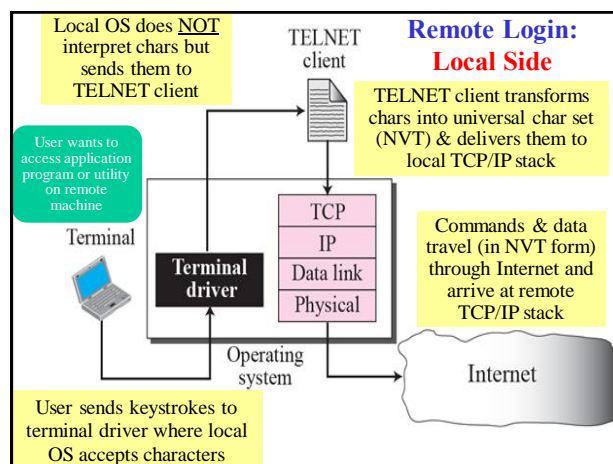
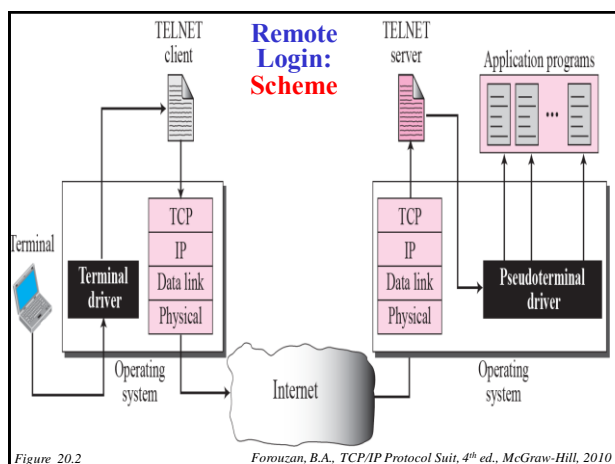
- Стандартен TCP/IP протокол за *виртуален терминал*
 - TErminaL NETworking
 - Установява връзка с отдалечена система по такъв начин, че локалният компютър се превръща в неин терминал.
- Освен това може да се използва като *протокол с общо предназначение* (от типа 'клиент-сървър')
 - Директен достъп до всеки тип сървър чрез установяване на TELNET сесия и използване на команди от съответния (ASCII-базиран) протокол от приложния слой
 - Например, за узнаване на часа в отдалечената система:
 - `telnet name_of_daytime_server 13`
 - Например, за четене/изпращане на електронна поща:
 - `telnet name_of_SMTP_server 25`

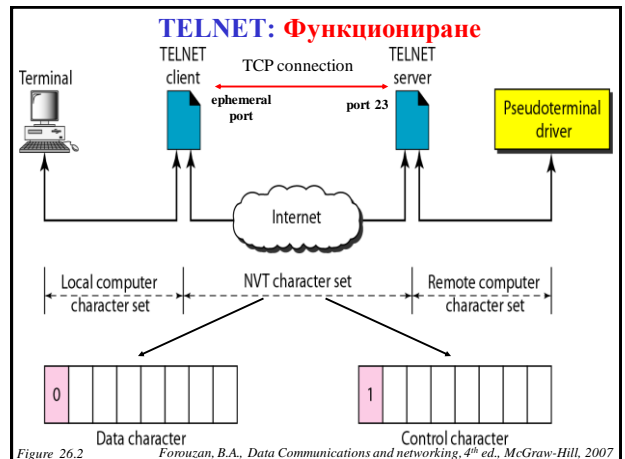
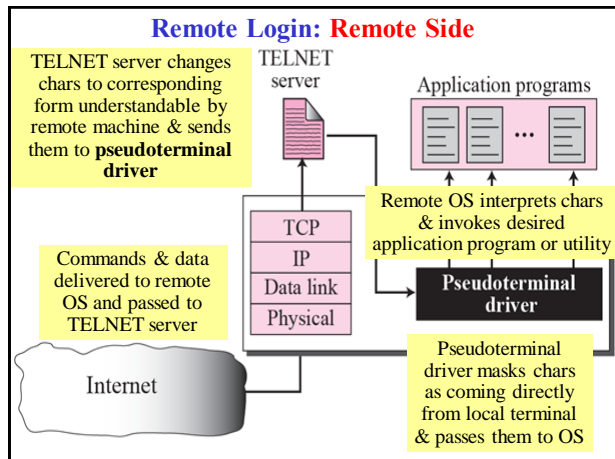
```
$ telnet mail.adelphia.net 25
Trying 68.168.78.100...
Connected to mail.adelphia.net (68.168.78.100).
```



Remote Login: Проблеми

- Операционната система може да зададе специално значение на определени символи (или на тяхна комбинация)
- Например, [Ctrl+Z]
 - в UNIX означава преустановяване на действие/команда/операция
 - в DOS означава 'край-на-файл' (EOF)
- Решение
 - Използване на универсално множество от символи
 - Network Virtual Terminal (NVT)





NVT: Контролни символи

Character	Decimal	Binary	Meaning
EOF	236	11101100	End of file
EOR	239	11101111	End of record
SE	240	11110000	Suboption end
NOP	241	11110001	No operation
DM	242	11110010	Data mark
BRK	243	11110011	Break
IP	244	11110100	Interrupt process
AO	245	11110101	Abort output
AYT	246	11110110	Are you there?
EC	247	11110111	Erase character
EL	248	11111000	Erase line
GA	249	11111001	Go ahead
SB	250	11111010	Suboption begin
WILL	251	11111011	Agreement to enable option
WONT	252	11111100	Refusal to enable option
DO	253	11111101	Approval to option request
DONT	254	11111110	Denial of option request
IAC	255	11111111	Interpret (the next character) as control

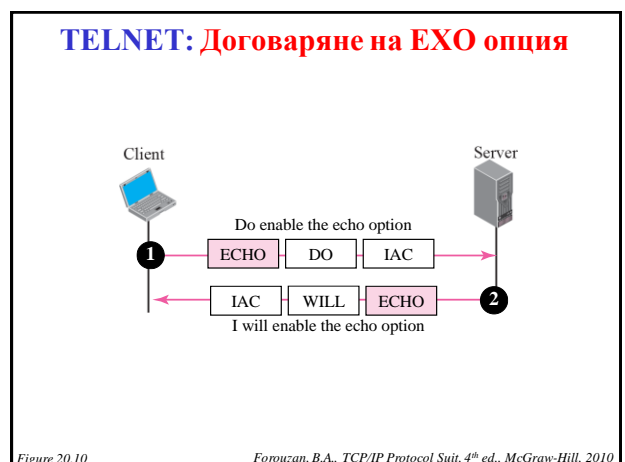
Table 26.1 Forouzan, B.A., Data Communications and networking, 4th ed., McGraw-Hill, 2007

TELNET: Опции

- Допълнителни функции, налични за потребители с по-сложни терминали.
- Договарят се чрез контролни символи
 - Преди или по време на TELNET сесията

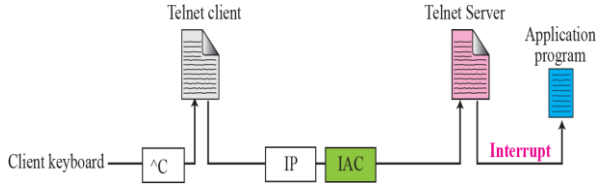
Code	Option	Meaning
0	Binary	Interpret as 8-bit binary transmission.
1	Echo	Echo the data received on one side to the other.
3	Suppress go ahead	Suppress go-ahead signals after data.
5	Status	Request the status of TELNET.
6	Timing mark	Define the timing marks.
24	Terminal type	Set the terminal type.
32	Terminal speed	Set the terminal speed.
34	Line mode	Change to line mode.

Table 26.2 Forouzan, B.A., Data Communications and networking, 4th ed., McGraw-Hill, 2007



TELNET: Контролиране на сървъра

- Символи, използвани за контрол на изпълнението на програмата от сървъра:
- **IP** – прекъсване на процес (*interrupt process*) в отдалечения компютър. Например, потребителят набира [Ctrl + c] за да спре програмата, попаднала в безкраен цикъл.
 - **AO** – прекратяване на изхода (*abort output*); позволява се на процес да продължи работата си, без обаче да създава изходни данни.
 - **AYT** – *are you there*; използва се след дълго мълчание на сървъра.
 - **EC** – изтриване на символ (*erase character*).
 - **EL** – изтриване на текущия ред (*erase line*).



Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

TELNET: Команди на потребителския интерфейс

Command	Meaning	Command	Meaning
open	Connect to a remote computer	set	Set the operating parameters
close	Close the connection	status	Display the status information
display	Show the operating parameters	send	Send special characters
mode	Change to line or character mode	quit	Exit TELNET

Table 20.6

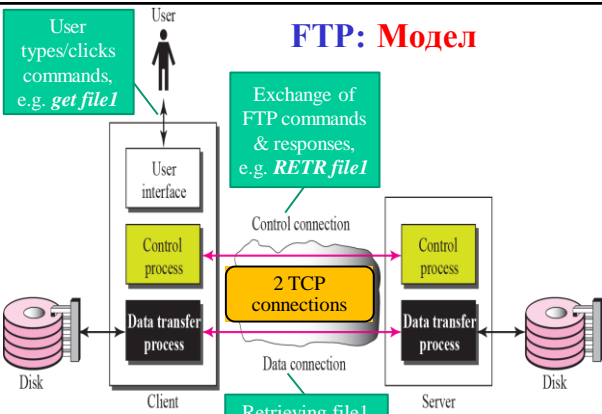
Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

File Transfer Protocol (FTP)

FTP

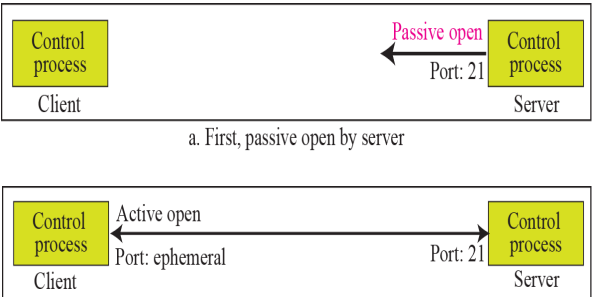
- Разрешава проблеми при прехвърляне на файлове от една система в друга, използващи различни:
 - Конвенции за имена на файлове
 - Начини за представяне на данни
 - Структури на директориите

FTP: Модел



Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

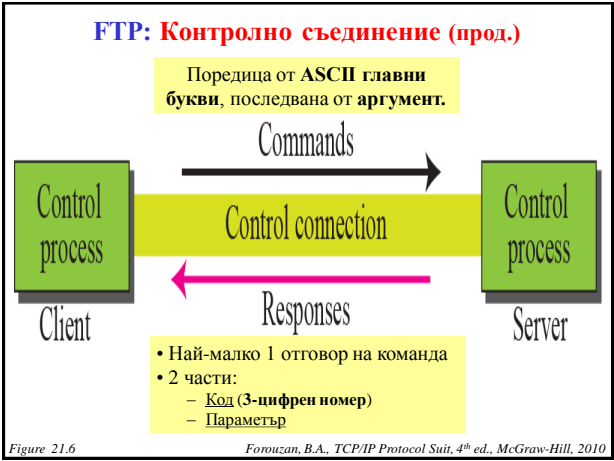
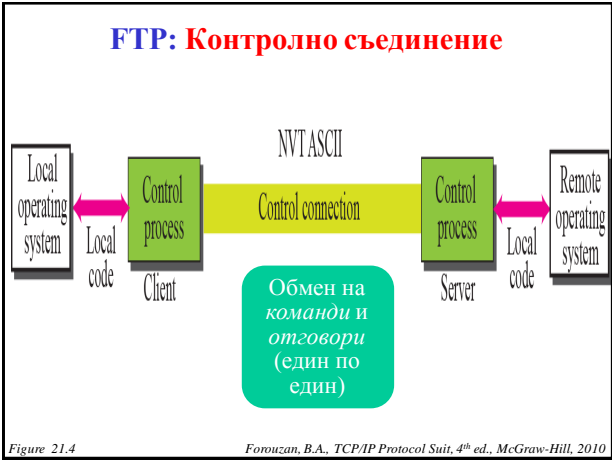
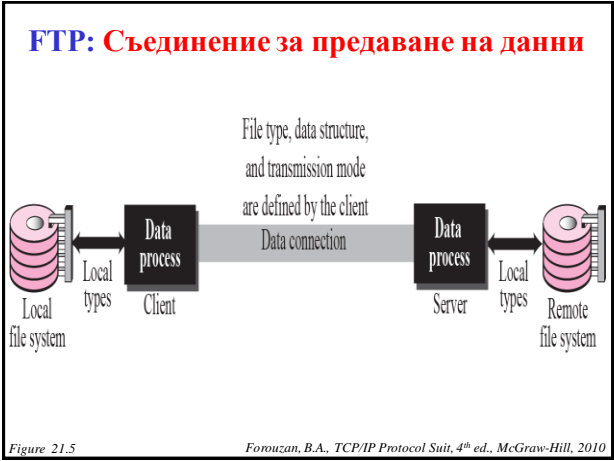
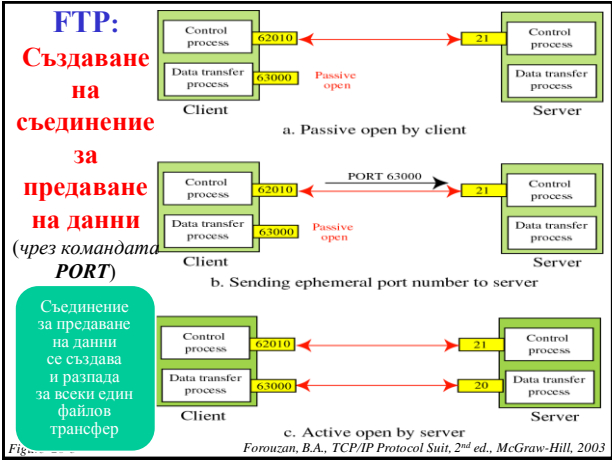
FTP: Създаване на контролно съединение



Контролното съединение остава отворено за цялата FTP сесия

Figure 21.2

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010



FTP команди: Достъп

Command	Argument(s)	Description
USER	User id	User information
PASS	User password	Password
ACCT	Account to be charged	Account information
REIN		Reinitialize
QUIT		Log out of the system
ABOR		Abort the previous command

Table 21.1 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

FTP команди: Управление на файлове

Command	Argument(s)	Description
CWD	Directory name	Change to another directory
CDUP		Change to parent directory
DELE	File name	Delete a file
LIST	Directory name	List subdirectories or files
NLIST	Directory name	List subdirectories or files without attributes
MKD	Directory name	Create a new directory
PWD		Display name of current directory
RMD	Directory name	Delete a directory
RNFR	File name (old)	Identify a file to be renamed
RNTO	File name (new)	Rename the file
SMNT	File system name	Mount a file system

Table 21.2 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

FTP команди: Форматиране на данни

Command	Argument(s)	Description
TYPE	A (ASCII), E (EBCDIC), I (Image), N (Nonprint), or T (TELNET)	Define file type
STRU	F (File), R (Record), or P (Page)	Define organization of data
MODE	S (Stream), B (Block), or C (Compressed)	Define transmission mode

Table 21.3 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

FTP команди: Определяне на порт
(за съединението, използвано за предаване на данни)

Command	Argument(s)	Description
PORT	6-digit identifier	Client chooses a port
PASV		Server chooses a port

Table 21.4 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

FTP команди: Трансфер на файлове

Command	Argument(s)	Description
RETR	File name(s)	Retrieve files; file(s) are transferred from server to client
STOR	File name(s)	Store files; file(s) are transferred from client to server
APPE	File name(s)	Similar to STOR, but if file exists, data must be appended to it
STOU	File name(s)	Same as STOR, but file name will be unique in the directory
ALLO	File name(s)	Allocate storage space for files at the server
REST	File name(s)	Position file marker at a specified data point
STAT	File name(s)	Return status of files

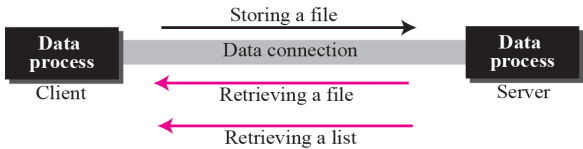


Table 21.5 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

FTP команди: Разни

Command	Argument(s)	Description
HELP		Ask information about the server
NOOP		Check if server is alive
SITE	Commands	Specify the site-specific commands
SYST		Ask about operating system used by the server

Table 21.6 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

FTP: Отговори

Code	Description	Code	Description
Positive Preliminary Reply		Transient Negative Completion Reply	
120	Service will be ready shortly	425	Cannot open data connection
125	Data connection open; data transfer will start shortly	426	Connection closed; transfer aborted
150	File status is OK; data connection will be open shortly	450	File action not taken; file not available
Positive Completion Reply		451	Action aborted; local error
200	Command OK	452	Action aborted; insufficient storage
211	System status or help reply	Permanent Negative Completion Reply	
212	Directory status	500	Syntax error; unrecognized command
213	File status	501	Syntax error in parameters or arguments
214	Help message	502	Command not implemented
215	Naming the system type (operating system)	503	Bad sequence of commands
220	Service ready	504	Command parameter not implemented
221	Service closing	530	User not logged in
225	Data connection open	532	Need account for storing file
226	Closing data connection	550	Action is not done; file unavailable
227	Entering passive mode; server sends its IP address and port number	552	Requested action aborted; exceeded storage allocation
230	User login OK	553	Requested action not taken; file name not allowed
250	Request file action OK		
Positive Intermediate Reply			
331	User name OK; password is needed		
332	Need account for logging		
350	The file action is pending; more information needed		

Table 21.7 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

FTP: Команди на потребителския интерфейс

E.g. in UNIX text-based UI:
!, \$, account, append, ascii, bell, binary, bye, case, cd, cdup, close, cr, delete, debug, dir, discount, form, **get**, glob, hash, help, lcd, ls, macdef, mdelete, mdir, **mget**, mkdir, mls, mode, **mput**, nmap, ntrans, open, prompt, proxy, sendport, **put**, pwd, quit, quote, recv, remothelp, rename, reset, rmdir, runique, send, status, struct, sunique, tenex, trace, type, user, verbose,?

FTP сесия: Нормална сесия

```
$ ftp voyager.deanza.fhda.edu
Connected to voyager.deanza.fhda.edu.
220 (vsFTPd 1.2.1)
530 Please login with USER and PASS.
Name (voyager.deanza.fhda.edu:forouzan): forouzan
331 Please specify the password.
Password: xxxxxx
230 Login successful.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> ls reports
227 Entering Passive Mode (153,18,17,11,238,169)
150 Here comes the directory listing.

drwxr-xr-x  2 3027   411          4096 Sep 24  2002 business
drwxr-xr-x  2 3027   411          4096 Sep 24  2002 personal
drwxr-xr-x  2 3027   411          4096 Sep 24  2002 school

226 Directory send OK.
ftp> quit
221 Goodbye.
```

Example 21.2

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010**FTP сесия: Анонимна сесия**

```
$ ftp internic.net
Connected to internic.net
220 Server ready
Name: anonymous
331 Guest login OK, send "guest" as password
Password: guest
ftp > pwd
257 '/' is current directory
ftp > ls
200 OK
150 Opening ASCII mode

bin
.
.
.
.

ftp > close
221 Goodbye
ftp > quit
```

Example 21.4

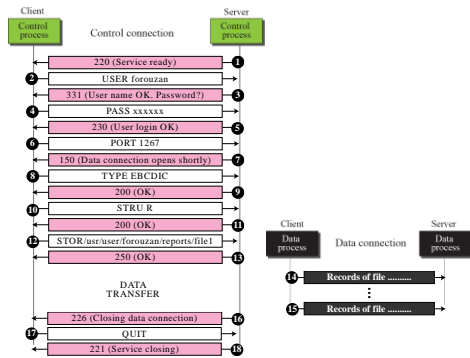
Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010**FTP сесия: Трансфер на двоичен файл
(от клиента към сървъра)**

Figure 21.9

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

Протоколи за електронна поща (SMTP, POP, IMAP)

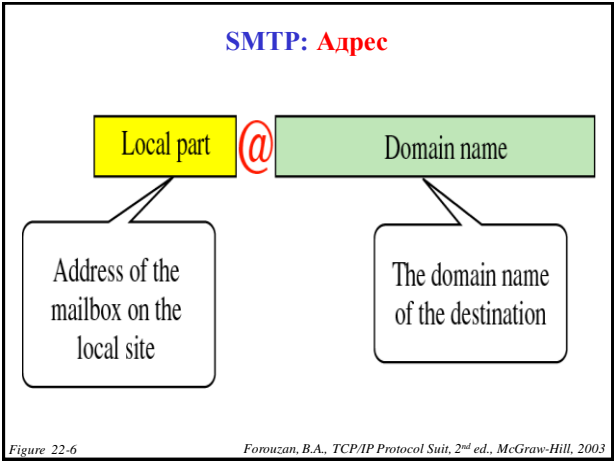
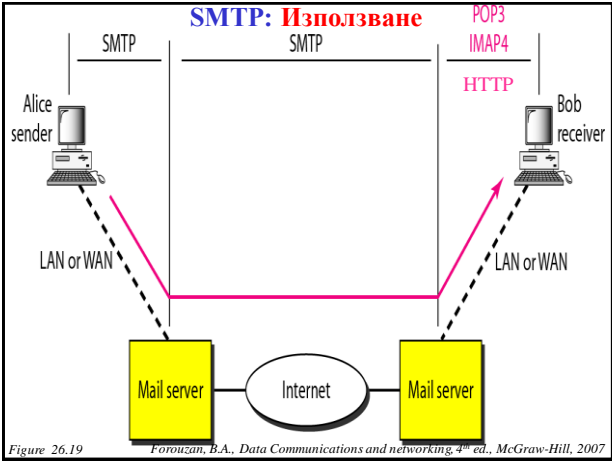
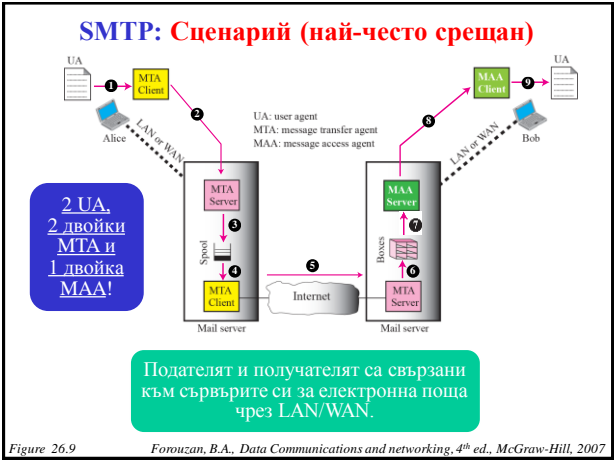
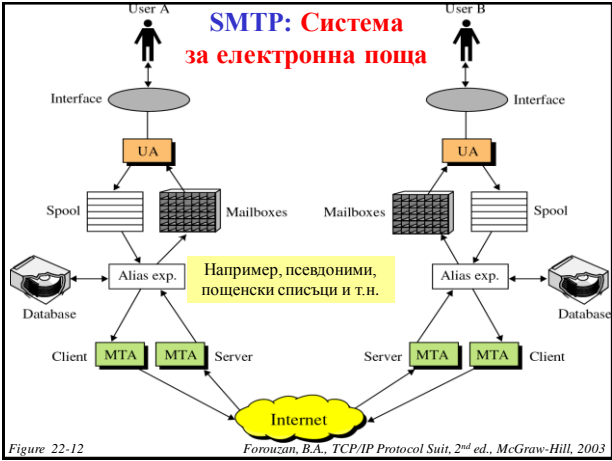
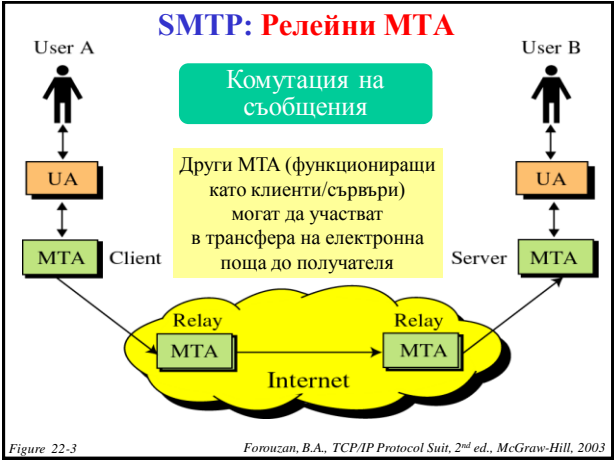
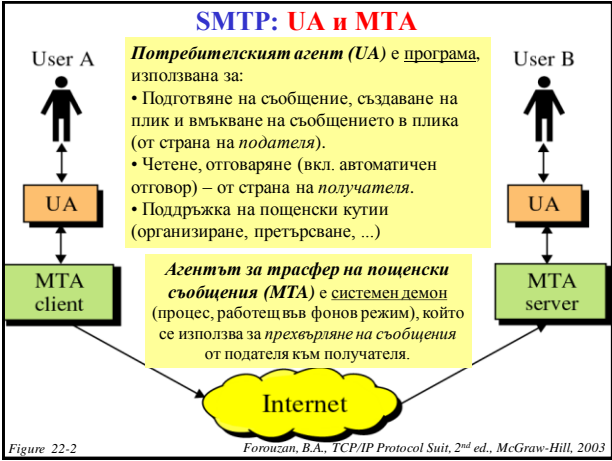
Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)

- Прост ASCII-базиран протокол
 - Лесен за тестване и отстраняване на грешки/пропуски
 - Командите могат да се изпращат ръчно
- Процедура за предаване
 - RFC 821, 5321
- Формат на съобщенията
 - RFC 822, 2822, 5322
- Extended SMTP (ESMTP)
 - Решава някои проблеми на SMTP
 - Обработка на големи съобщения
 - Обработка на различни времена за изчакване (timeouts)
 - Удостоверяване самоличността на клиента (client authentication)
 - Транспорт с допълнителна сигурност (например, базиран на TLS)
 - Сървърът може да приема бинарни съобщения
 - RFC 2821, 5321

SMTP: Клиент и сървър

Figure 22-1

Forouzan, B.A., TCP





SMTP: Команди

Keyword	Argument(s)	Keyword	Argument(s)
HELO	Sender's host name	NOOP	
MAIL FROM	Sender of the message	TURN	
RCPT TO	Intended recipient	EXPN	Mailing list
DATA	Body of the mail	HELP	Command name
QUIT		SEND FROM	Intended recipient
RSET		SMOL FROM	Intended recipient
VRFY	Name of recipient	SMAL FROM	Intended recipient

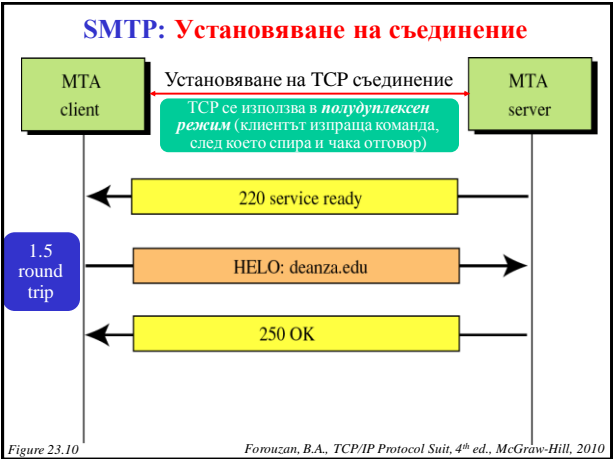
Table 23.1 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

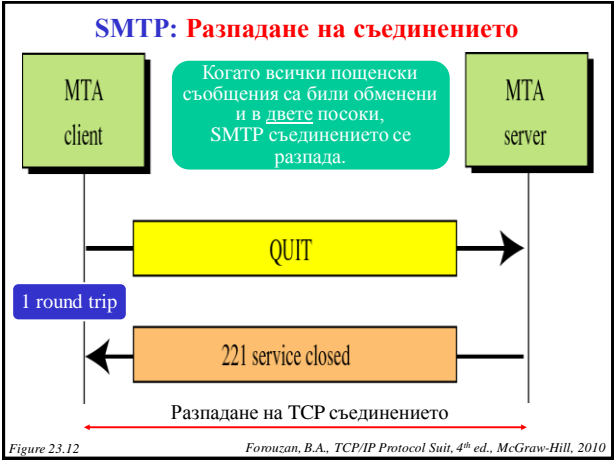
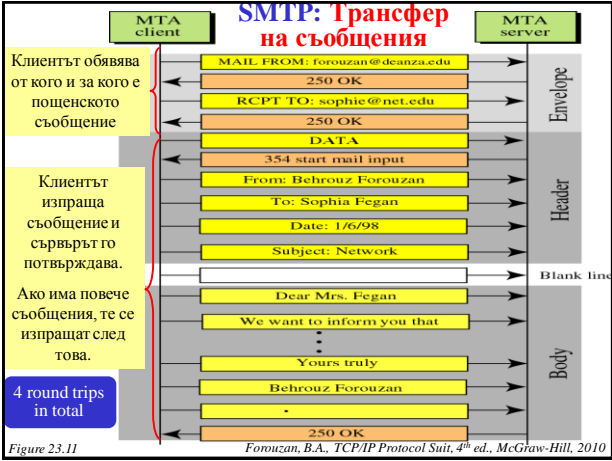
SMTP: Отговори

Code	Description
Positive Completion Reply	
211	System status or help reply
214	Help message
220	Service ready
221	Service closing transmission channel
250	Request command completed
251	User not local; the message will be forwarded
Positive Intermediate Reply	
354	Start mail input
Transient Negative Completion Reply	
421	Service not available
450	Mailbox not available
451	Command aborted; local error
452	Command aborted; insufficient storage
Permanent Negative Completion Reply	
500	Syntax error; unrecognized command
501	Syntax error in parameters or arguments
502	Command not implemented
503	Bad sequence of commands
504	Command temporarily not implemented
550	Command is not executed; mailbox unavailable
551	User not local
552	Requested action aborted; exceeded storage location
553	Requested action not taken; mailbox name not allowed
554	Transaction failed

Table 23.2 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010

- SMTP: Функциониране**
- 3 фази
 - Установяване на съединение, трансфер на пощенски съобщения, разпадане на съединението.
 - Опит за предоставяне на надеждна услуга
 - Без гаранция за възстановяване на загубени съобщения
 - Доставката на индикация за грешка не е гарантирана
 - Оптимизация
 - Ако пощенското съобщение е предназначено за няколко потребителя на даден сървър, то се изпраща само веднъж до този сървър.
 - Сървърът го копира в съответните пощенски кутии
 - Ако няколко съобщения са готови за изпращане към даден сървър, се установява и използва само 1 TCP съединение.
 - Спестяват се разходи и време по установяването, настройката и разпадането на множество TCP съединения.



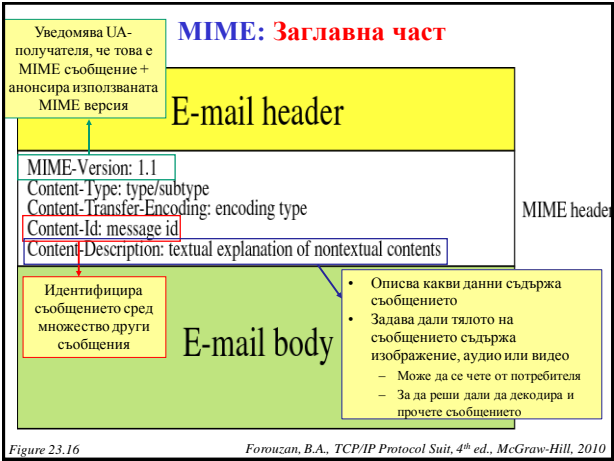
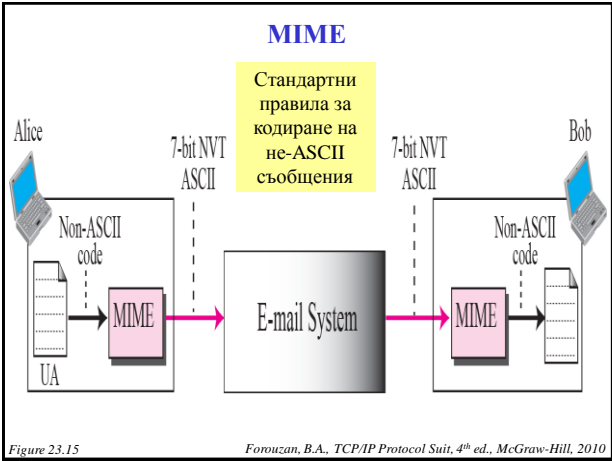


Multipurpose Internet Mail Extensions

MIME

MIME: Защо е необходимо?

- За изпращане на съобщения:
 - На езици, различни от английския.
 - С допълнителни букви (напр. френски, немски)
 - С нелатински азбуки (кирилица, иврит)
 - С йероглифи (китайски, японски)
 - Несъдържащи текст
 - Например, видео, аудио, снимки и др.
 - Двоични файлове



MIME заглавна част: Content-Type

- `<type / subtype; parameters>`
- 8 типа с 1 или повече подтипа на данните

Type	Example subtypes	Description
text	plain, html, xml, css	Text in various formats
image	gif, jpeg, tiff	Pictures
audio	basic, mpeg, mp4	Sounds
video	mpeg, mp4, quicktime	Movies
model	vrml	3D model
application	octet-stream, pdf, javascript, zip	Data produced by applications
message	http, rfc822	Encapsulated message
multipart	mixed, alternative, parallel, digest	Combination of multiple types

Figure 7-13 Tanenbaum, A.S. & Wetherall, D.J., Computer Networks, 5th ed., Pearson, 2011

MIME заглавна част: Content-Transfer-Encoding

- Описва как **тялото** на съобщението е опаковано за предаване по мрежата
- 5 схеми за кодиране
- Потребителско кодиране може също да се използва, ако нито една от тези схеми не е подходяща.

7bit	<ul style="list-style-type: none">• NVT ASCII text• Can be carried directly by SMTP if <u>no</u> line exceeds 1000 characters
8bit	<ul style="list-style-type: none">• Non-ASCII• Short lines
Binary	<ul style="list-style-type: none">• Non-ASCII; unlimited lines• For binary files, e.g. .exe files• Mail servers can negotiate sending data in binary (or 8bit) encoding, falling back to ASCII if both do <u>not</u> support the extension
Base64	<ul style="list-style-type: none">• Change to 6-bit codes• Main encoding for binary data
Quoted-printable	<ul style="list-style-type: none">• Change only non-ASCII chars• Main encoding for binary data

Окончателна е-mail доставка: Протоколи за достъп

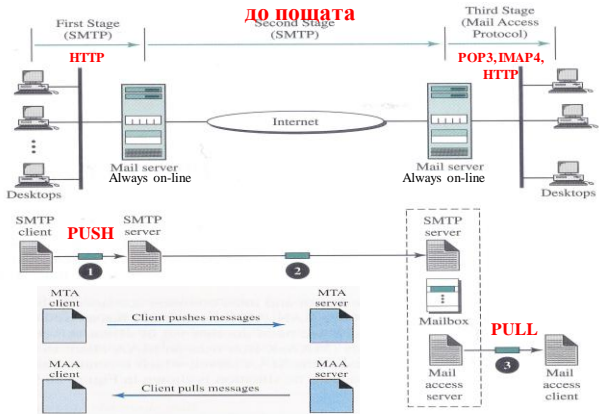
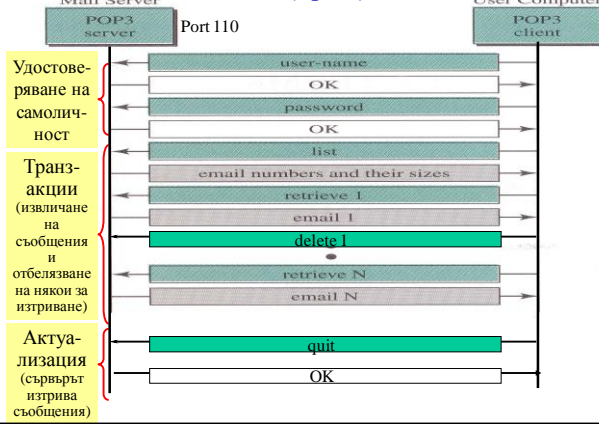


Figure 22-22 Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 2nd ed., McGraw-Hill, 2003

POP3 (Post Office Protocol v3)

- **Предимства:** опростен протокол
- **Недостатъци:** ограничена функционалност; не позволява на потребителя да:
 - Организира електронната си поща в папки на сървъра
 - Проверява частично съдържанието на съобщение преди изтеглянето му от сървъра
- Позволява извличане на пощенски съобщения за четене *off-line* + композиране на нови пощенски съобщения *off-line* и изпращане при установяване на връзка със сървъра
 - Потребителят използва POP3 клиент на компютъра си
 - POP3 клиентът осъществява достъп до и извлича съобщения от пощенската кутия на потребителя, съхранявана на сървъра.
 - Изисква се удостоверяване самоличността на потребителя (чрез потребителско име и парола)
 - Потребителският компютър използва SMTP за изходящата поща
- **2 режима на работа**
 - **Режим на изтриване**
 - Съобщенията се изтриват от пощенската кутия след извличането им
 - Използва се с основния компютър
 - **Режим на запазване**
 - Съобщенията остават в пощенската кутия след извличането им
 - Използва се с неосновен компютър

POP3 (прод.)



IMAP4 (Internet Mail Access Protocol v4)

- Предоставя допълнителни функции:
 - Проверка на заглавната част преди изтегляне на пощенско съобщение
 - Претърсване на съдържанието на съобщението за определен низ от символи преди изтеглянето му
 - Частично изтегляне
 - Например, без мултимедийни части.
 - Подходящо при бавен достъп до сървъра
 - Създаване, изтриване, преименуване на папки в пощенската кутия на сървъра
 - Поддръжка на йерархия от папки
- По-мошен, но по-сложен от POP!

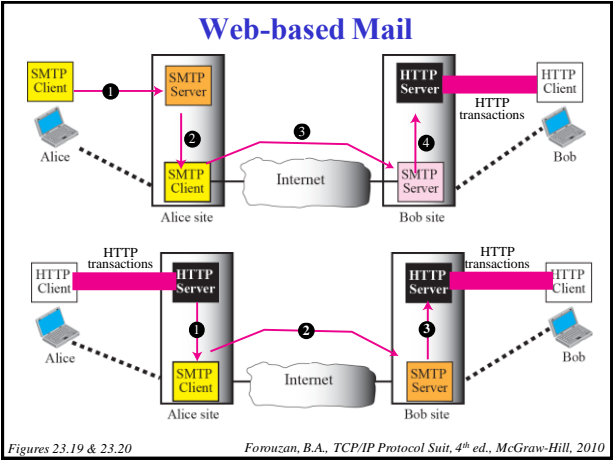
POP3 срещу IMAP4

Feature	POP3	IMAP
Where is protocol defined?	RFC 1939	RFC 2060
Which TCP port is used?	110	143
Where is e-mail stored?	User's PC	Server
Where is e-mail read?	Off-line	On-line
Connect time required?	Little	Much
Use of server resources?	Minimal	Extensive
Multiple mailboxes?	No	Yes
Who backs up mailboxes?	User	ISP
Good for mobile users?	No	Yes
User control over downloading?	Little	Great
Partial message downloads?	No	Yes
Are disk quotas a problem?	No	Could be in time
Simple to implement?	Yes	No
Widespread support?	Yes	Growing

Figure 7-17

Tanenbaum, A., Computer Networks, 4th ed., Prentice Hall, 2003

Web-based Mail



Figures 23.19 & 23.20

Forouzan, B.A., TCP/IP Protocol Suit, 4th ed., McGraw-Hill, 2010