

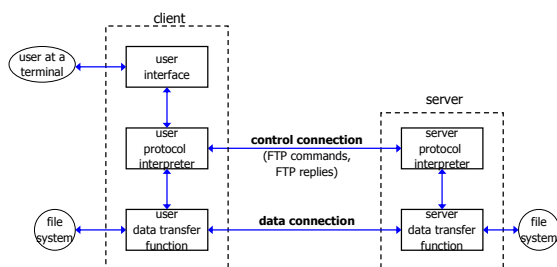
File Transfer Protocol (FTP)

- Standard pro přenos souborů v Internetu
- Navržen pro spolupráci s různými systémy, podporuje omezený počet typů souborů a struktury
- Používá dva TCP kanály
 - Řídicí kanál
 - Klient otevírá řídicí kanál TCP/21 na serveru
 - Spojení se vytváří na celou dobu komunikace
 - Pokud se nastavuje IP/TOS, pak na minimální zpoždění
 - Datový kanál
 - Vytváří se pokaždé když mají být přenesena data
 - Pokud se nastavuje IP/TOS, pak na maximální propustnost

File Transfer Protocol (FTP)

- Samostatný řídicí kanál – „out of band control“ – řízení mimo pásmo
- FTP server si pamatuje stav: aktuální adresář, předchozí ověření
- Dovoluje FTP klientovi vytvořit přenos dat mezi dvěma servery

FTP Client and Server



FTP reprezentace dat

- Způsob přenosu souboru určují následujícími parametry
 - **Typ souboru (File type):** ASCII file, EBCDIC file, binary file, local file
 - **Kódování řídicích znaků (Format control):** nonprint, telnet format control, Fortran carriage control
 - **Struktura souboru (Structure):** file structure (nestrukturovaný soubor dat - UNIX), record structure (soubor rozdělen na záznamy), page structure (soubor rozdělen do stránek)
 - **Režim přenosu (Transmission mode):** stream mode (tok slabik – jako v UNIXu), block mode, compressed mode
- Typická implementace se omezuje na ASCII nebo binary, nonprint, file structure, stream mode.

FTP Příkazy

- Příkazy jsou posílány v NVT ASCII řádky ukončené with CR, LF
- Příkazy jsou dlouhé 3 nebo 4 ASCII znaky
- Některé příkazy mají parametry
- Seznam příkazů viz help
- Lokální příkazy – viz telnet – zadávají se za znak !

FTP vybrané příkazy protokolu

- USER username
- PASS password
- LIST – seznam souborů v aktuálním adresáři
- RETR filename – čtení souboru
- STOR filename – zápis souboru

FTP odpovědi

- 3 ciferné číslo s uvedením významu odpovědi

Reply	Description
1yz	pozitivní předběžná odpověď
2yz	pozitivní finální odpověď
3yz	pozitivní okamžitá odpověď
4yz	dočasná negativní konečná odpověď
5yz	permanentní (stálá) negativní konečná odpověď
x0z	syntaktická chyba
x1z	informační zpráva
x2z	týká se spojení
x3z	ověřování a účtování
x4z	nespecifikováno
x5z	stav souborového systému

FTP management spojení

- Spojení lze využít pro
 - Posílání souboru ze serveru do klienta
 - Posílání souboru z klienta do serveru
 - Posílání výpisu adresáře nebo seznamu souborů ze serveru do klienta
 - Existuje normální režim a pasivní režim

FTP, NAP a PORT

- Normální FTP režim
 - Server má rezervovaný port 20 a 21
 - Klient inicializuje spojení po řídicím kanálu na port 21
 - Klient si přidělí port X pro přenos dat
 - Klient posílá příkazem PORT serveru číslo portu na kterém čeká navázání spojení a svoji IP adresu
 - Server vytváří spojení mezi portem 20 a vzdáleným portem a hostem podle obsahu příkazu PORT
 - Co se stane pokud je klient schován za NAT zařízením
 - NAT musí zachytit odcházející spojení určené pro port 21
 - NAT musí zachytit příkaz PORT a zapamatovat si port a adresu
 - Pokud bude FTP server pracovat na jiném portu než 21, bude mít NAT problémy

FTP, NAP a PORT

- Pasivní režim (PASV)
 - Klient vytvoří řídicí spojení s portem 21 na serveru
 - Klient povolí „pasivní“ režim (zpráva PASV)
 - Server odpoví po řídicím kanále příkazem PORT se zadanou IP adresou a portem, které má klient použít k navázání spojení pro následující přenos dat (port 20)
 - Klient iniciuje navázání spojení na daný port a danou adresu
 - Tuto metodu používá většina web prohlížečů pro přenos pomocí FTP
 - Co se stane pokud je server schován za NAT zařízením
 - NAT musí zachytit přicházející spojení na port 21
 - NAT musí zachytit příkaz PORT a zapamatovat si dvojici [port;adresa]
 - NAT povolí a přetransformuje přicházející spojení na [port;adresa]

Anonymní FTP

- Server může povolit komukoliv navázat spojení a pomocí FTP protokolu přenášet data
- K tomu slouží zvláštní konto, „anonymous“ nebo „ftp“. Jako heslo se zadá adresa el. pošty.
- FTP server může zabránit přístup z počítače, který nemá platné jméno.
