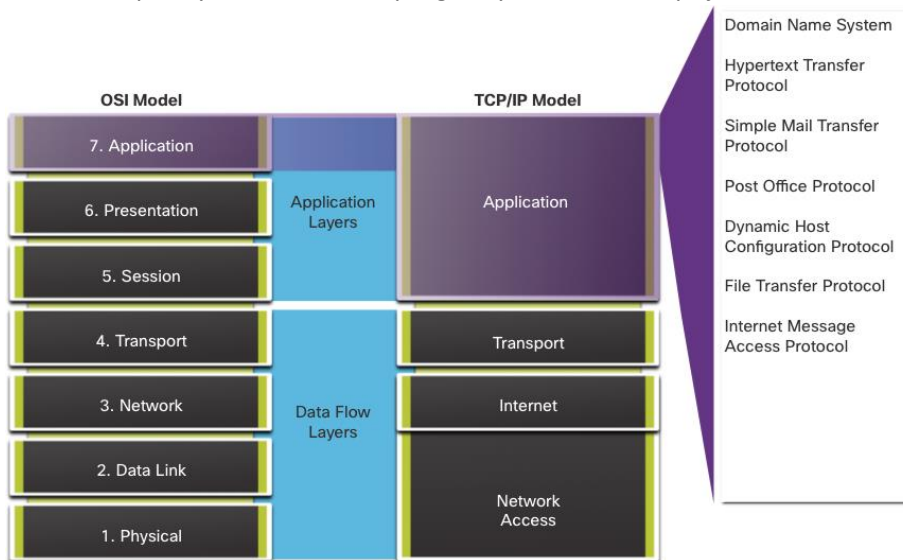


Aplikační vrstva TCP/IP

Aplikační, prezenční a relační

Aplikační vrstva

- Používá se pro výměnu dat mezi programy odesílatele a příjemcem

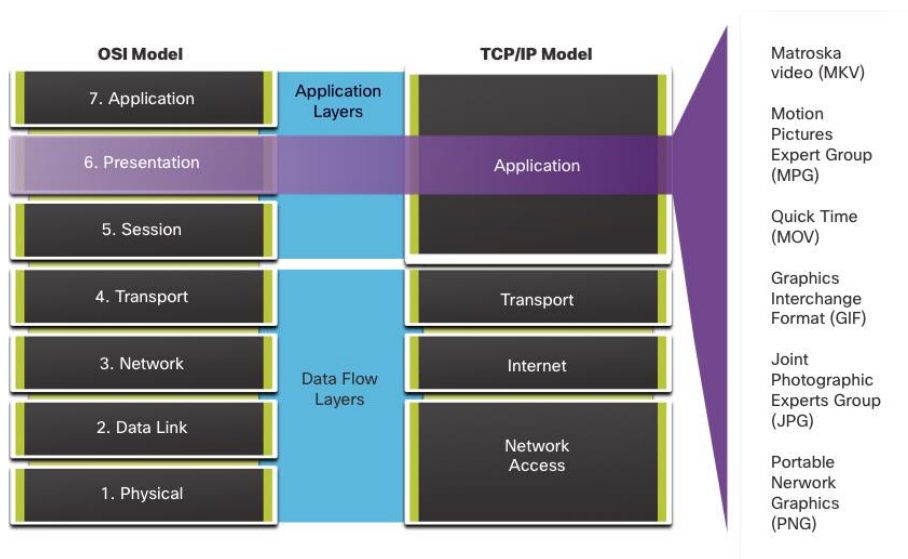


- Na základě modelu TCP/IP, horní tři vrstvy OSI modelu definují funkce aplikační vrstvy TCP/IP
- Existuje mnoho protokolů aplikační vrstvy:
 - http
 - FTP (File Transfer Protocol)
 - TFTP (Trivial ...)
 - IMAP (Internet Message Access Protocol)
 - DNS

Prezentační a relační vrstva

Prezenční vrstva

- Tři funkce:
 - Formátování nebo prezentace dat na zdrojovém zařízení do kompatibilního formátu pro příjem cílovým zařízením
 - Komprimace dat způsobem, který lze dekomprimovat cílovým zařízením
 - Šifrování dat pro přenos a dešifrování dat pro přijetí
- Prezenční vrstva formátuje data pro aplikační vrstvu (stanovení standardy pro formát souborů)



Relační vrstva

- Funkce relační vrstvy je udržení komunikace mezi zdrojovými a cílovými aplikacemi
- Vrstva relace zpracovává výměnu informací za účelem zahájení komunikace, udržuje ji aktivní a restartuje relace, které jsou přerušené nebo nečinné po dlouhou dobu

TCP/IP protokoly

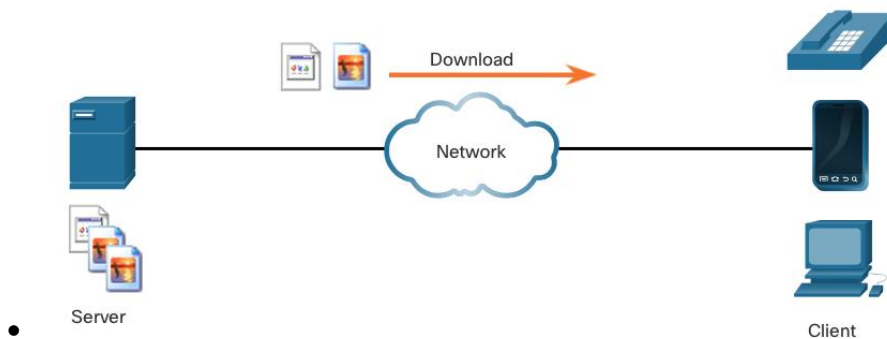
- Specifikuje formát a řídící informace pro mnoho běžných funkcí internetové komunikace
- Protokoly aplikační vrstvy používají jak zdrojové, tak cílové zařízení během komunikační relace
- Pro úspěšnou komunikaci musí být protokoly aplikační vrstvy na zdroji a na cíli kompatibilní
- Name System:
 - DNS
 - TCP, UDP client 53
- Konfigurace hostů:
 - DHCP
 - UDP client 68, server 67
- Email:
 - SMTP – Simple Mail Transfer Protocol
 - TCP 25
 - Posílání emailů
 - POP3 – Post Office Protocol
 - TCP 110
 - Získání emailů ze serveru
 - IMAP – Internet Message Access Protocol
 - TCP 143
 - Přístup k emailům na mail serveru
- Přenos dat:
 - FTP – File Transfer Protocol
 - TCP 20 až 21
 - TFTP – Trivial ...

- UDP client 69

Peer-to-Peer

Client-Server Model

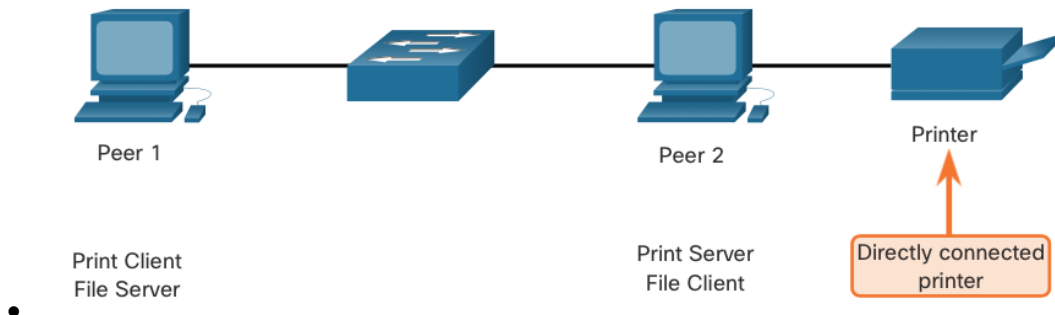
- Příklad:
 - Client/server síť, která používá e-mailovou službu od ISP k odesílání, přijímání a ukládání e-mailů
 - E-mailový klient na domácím počítači vydá požadavek na nepřečtenou poštu na e-mailový server ISP.
 - Server odpoví zasláním požadovaného e-mailu klientovi
 - Klient → server = upload
 - Klient ← server = download



Sítě Peer-to-Peer (P2P)

P2P síť

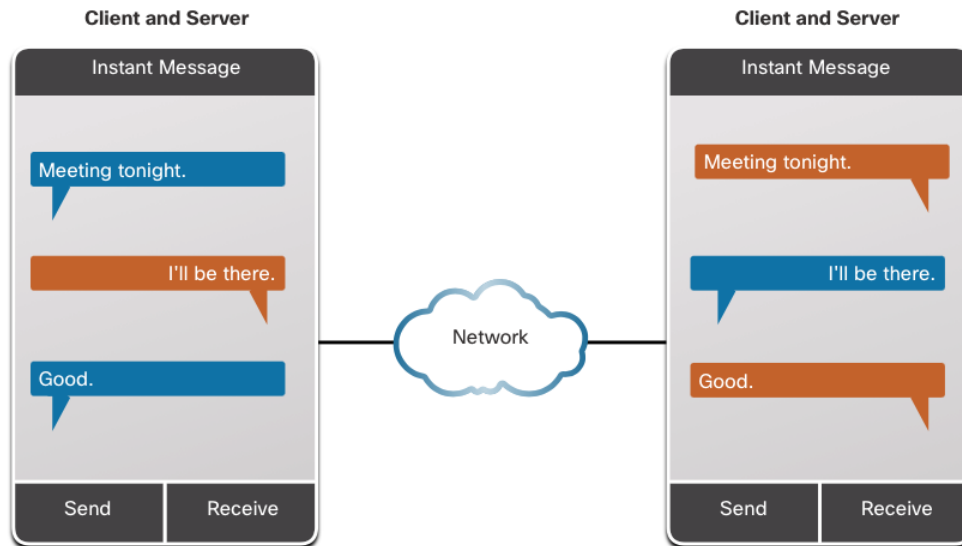
- Dva nebo více počítačů jsou připojeny k síti a mohou prostřednictvím sítě sdílet prostředky (tiskárny a soubory), aniž by měli dedikovaný server
- Každé připojené koncové zařízení (peer) může fungovat jako server i jako klient
- Ve výměně peer-to-peer jsou obě zařízení v procesu komunikace považována za rovnocenná
- Peer 1 má soubory, které jsou sdíleny s Peer 2 a mají přístup k sdílené tiskárně, která je přímo připojena k Peer 2, aby tiskla soubory
- Peer 2 sdílí přímo připojenou tiskárnu s Peer 1 při přístupu ke sdíleným souborům na Peer 1



P2P aplikace

- Aplikace P2P umožňuje zařízení fungovat ve stejné komunikaci jako klient i server
- V tomto obrázku každý klient je server a každý server je klient

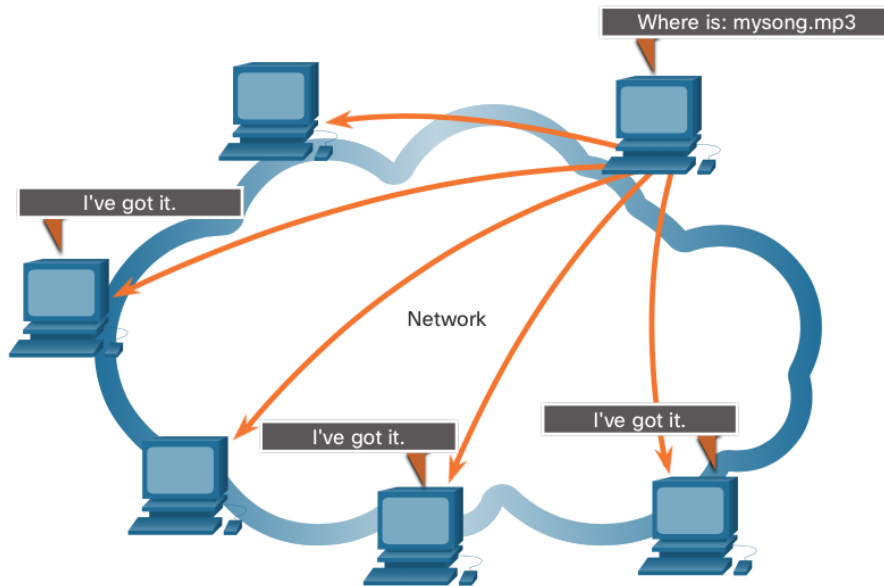
- P2P aplikace vyžadují, aby každé koncové zařízení poskytovalo uživatelské rozhraní a spouštělo službu v pozadí
- Některé P2P aplikace používají hybridní systém, kde sdílení prostředků je decentralizovaný, ale indexy, co na prostředky ukazují jsou uloženy v centrálním úložišti
- V hybridním systému, každý peer přistupuje k indexovému serveru pro získání místa prostředků uložené v jiném peer



- Both clients can simultaneously send and receive messages.

Běžné P2P aplikace

- U aplikací P2P může každý počítač v síti, na kterém je aplikace spuštěna, fungovat jako klient nebo server pro ostatní počítače v síti, na kterých je také spuštěna aplikace
- Běžné P2P sítě zahrnují:
 - BitTorrent
 - Direct Connect
 - eDonkey
 - Freenet
- Některé P2P aplikace jsou založené na základě protokolu Gnutella, kde každý uživatel sdílí veškerá data s jinými uživateli



-
- Mnoho P2P aplikací dovolují uživatelům sdílet části souborů současně
- Klienti používají soubor torrentu k vyhledání dalších uživatelů, kteří mají součásti, které potřebují, aby se pak mohli připojit přímo k nim
- Tento soubor obsahuje také informace o sledovacích počítačích, které sledují, kteří uživatelé mají konkrétní části určitých souborů
- Klienti žádají o informace od více uživatelů zároveň
- Toto se nazývá swarm a tato technologie se nazývá BitTorrent
- BitTorrent má svůj vlastní klient
-

Web a Email protokoly

Hypertext Transfer Protocol a Hypertext Markup Language

- Pokud se od prohlížeče napíše Uniform Resource Locator (URL) nebo webová adresa, tak webový prohlížeč zahájí spojení s webovou službou
- Webová služba běží na serveru, co používá http protokol
- URLs a Uniform Resource Identifiers (URIs) jsou jména, které mnoha lidí zná jako web adresy

○ 1)

- Prohlížeč interpretuje tři části adresy URL:

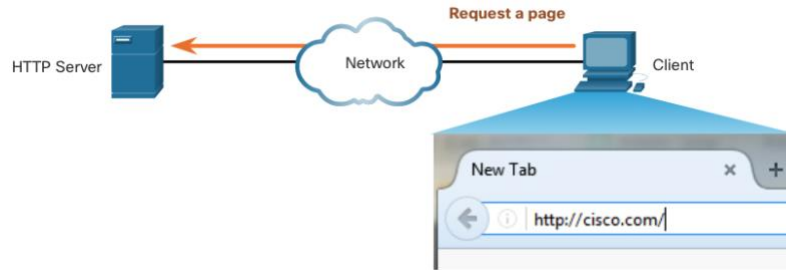
- http (protokol)
- www.cisco.com (jméno serveru)
- Index.html (určité požadované jméno souboru)



○ 2)

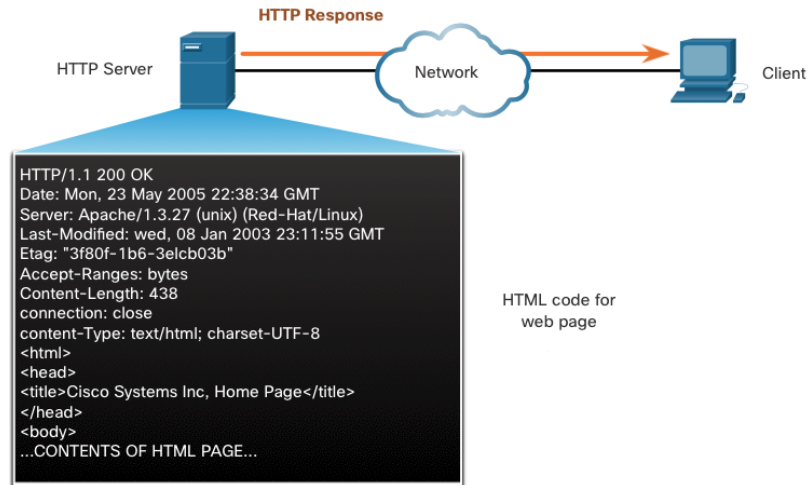
- Prohlížeč poté ověří s jmenovým serverem adresu www.cisco.com, aby jí přeložil do IP adresy, která se použije pro připojení k serveru

- Klient inicializuje http request na server posláním GET requestu na požadovaný soubor



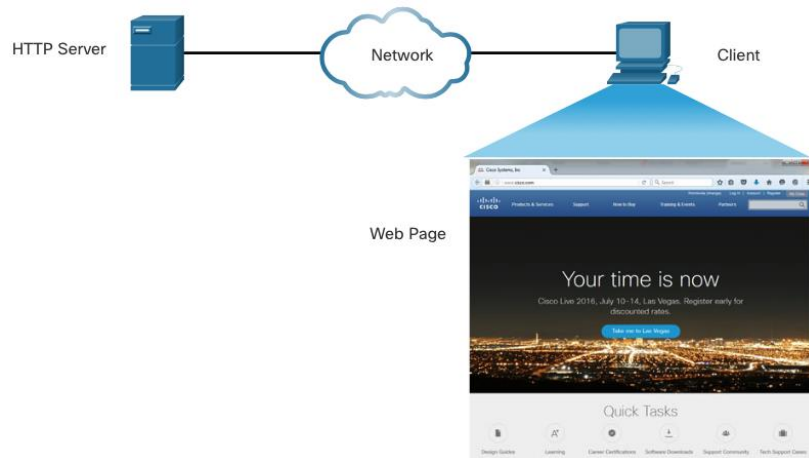
○ 3)

- Jako odpověď, server pošle HTML kód pro danou stránku do prohlížeče



○ 4)

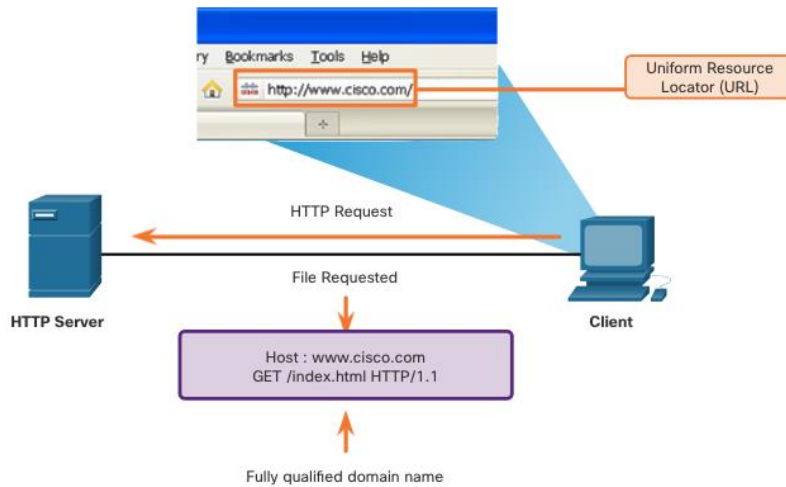
- Prohlížeč dešifruje HTML kód a formátuje stránku do stránky pro prohlížeč



HTTP a HTTPS

- http je request/response protokol
- Když klient (prohlížeč) pošle request na webový server, tak http specifikuje zprávu určenou pro danou komunikaci
- Tři základní typy zpráv jsou

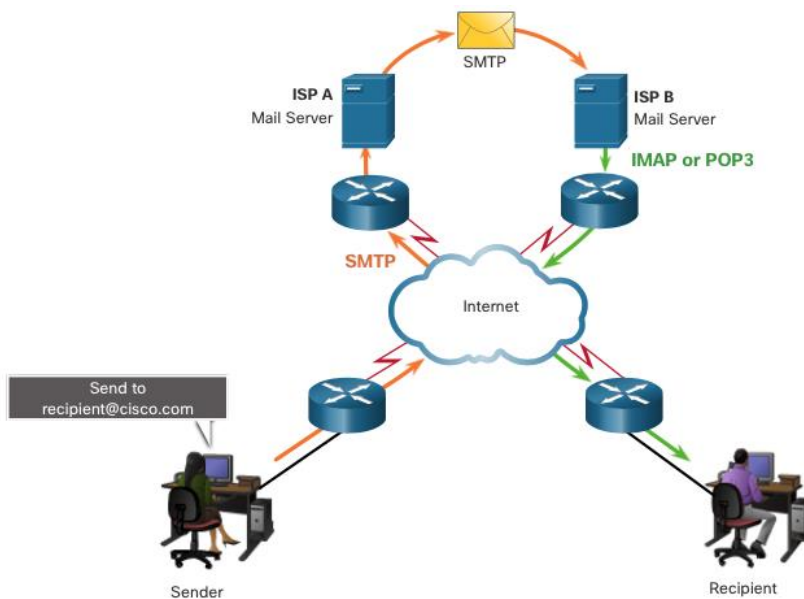
- GET
- POST
- PUT



-
- http – nešifrované
- https – šifrované

Email protokoly

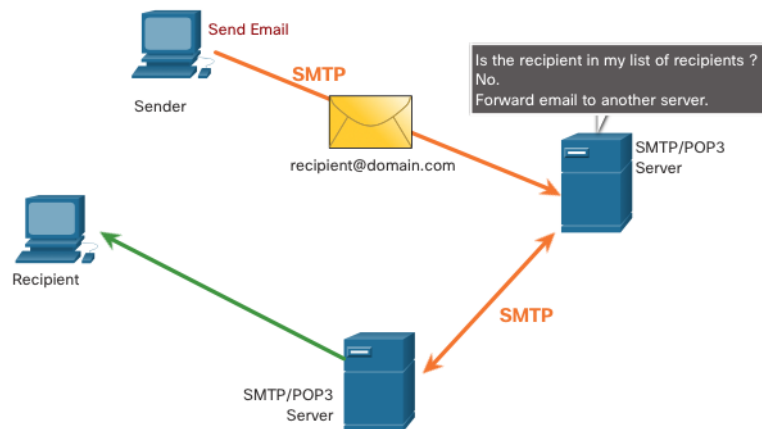
- Jedna z hlavních služeb ISP je email hosting
- Ke spuštění na počítači nebo jiném koncovém zařízení vyžaduje email několik aplikací a služeb
- E-mail je metoda odesílání, ukládání a načítání elektronických zpráv v síti typu store-and-forward



-
- Klienti komunikují s mail serverem kvůli odesílání a přijímání e-mailů
- Mail servery komunikují s jinými mail servery kvůli posílání z jedné domény na druhou
- Klient nekomunikuje s jiným klientem při posílání e-mailu, místo toho se oba klienti při přenosu zpráv spoléhají na server

SMTP

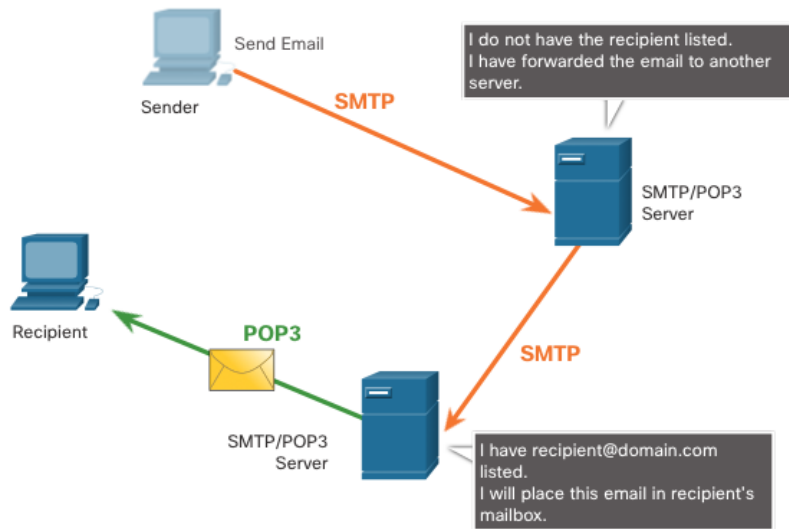
- SMTP formáty zpráv požadují hlavičku (adresa příjemce a odesílatele) a tělo (jakýkoliv text)
- Když klient pošle zprávu, tak se klient SMTP proces spojí se server SMTP procesem na Well-known portu 25
- Po navázání komunikace, klienti se snaží poslat zprávu serveru přes spojení
- Když server obdrží zprávu, buď zprávu pošle lokálně nebo na jiný mail server
- Pokud cílový emailový server není online nebo je zaneprázdněn, tak SMTP server zařazuje zprávy, které budou poslány později
- Server pravidelně kontroluje frontu zpráv a pokouší se je znovu odeslat
- Pokud zpráva není doručena ani po předem stanovené době vypršení platnosti, je vrácena odesílateli jako nedoručitelná



•

POP

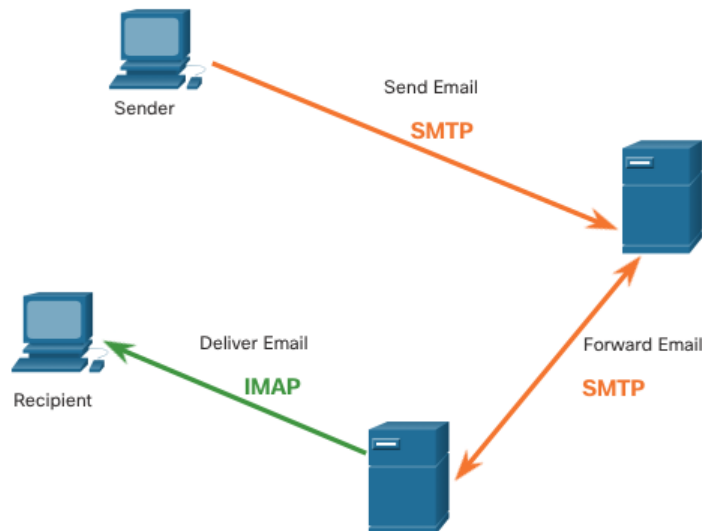
- Používá se pro načítání pošty z webového serveru
- Server spouští službu POP pasivním nasloucháním na portu TCP 110 pro požadavky na připojení klienta
- Když chce klient službu využít, odešle požadavek na navázání TCP spojení se serverem
- Po navázání spojení odešle server POP pozdrav
- Klient a server POP se poté vyměňují příkazy a odpovědi, dokud není spojení uzavřeno nebo přerušeno
- S použitím POP, zprávy jsou stahovány ze serveru na klienta a jsou odstraněny ze serveru => žádné centralizované místo, kde jsou e-maily uchovány



•

IMAP

- IMAP je další metoda pro načítání zpráv
- Na rozdíl od POP, když se uživatel připojí k serveru používající IMAP, tak se kopie zpráv stahují do klientské aplikace
- Originální zprávy jsou uschovány na serveru, do té doby, než je někdo smaže
- Uživatelé si mohou vytvořit vlastní hierarchii na serveru pro uspořádání zpráv
- Souborová struktura je duplikovaná ke klientovi
- Když se klient rozhodne vymazat zprávu, tak se server synchronizuje a taky jí vymaže



•

IP adresovací služby

- DNS
- DHCP

Služby sdílení souborů

File Transfer Protocol

- Protokol FTP byl vyvinut, aby umožňoval datové přenosy mezi klientem a serverem
- Klient FTP je aplikace spuštěná v počítači, který se používá k odesílání a stahování dat ze serveru FTP



1. Control Connection:

Client opens first connection to the server for control traffic.



2. Data Connection:

Client opens second connection for data traffic.



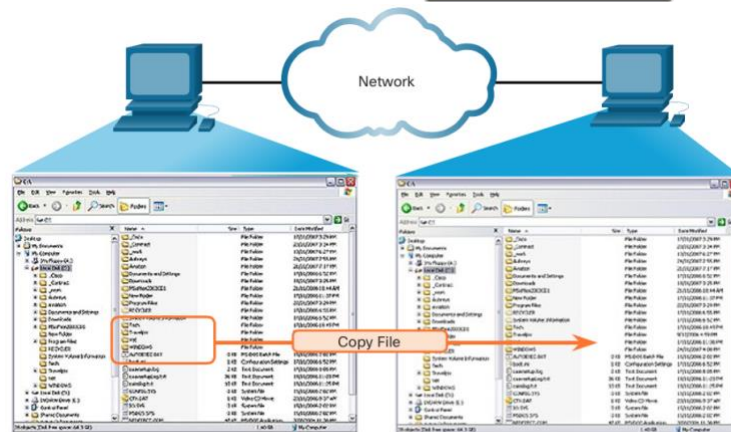
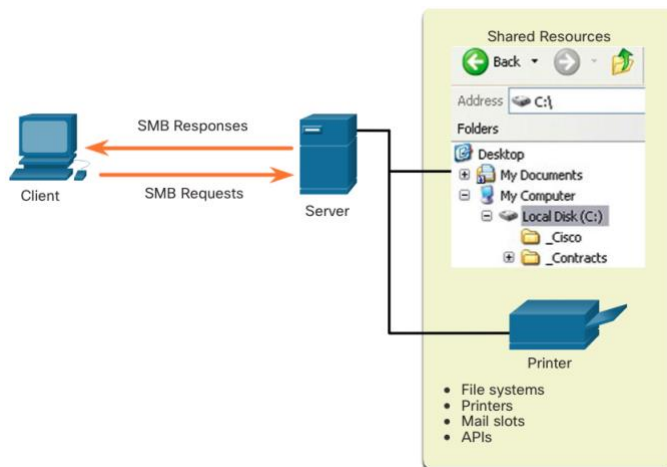
3. Data Transfer:

Server transfers data to the client.

- Klient naváže první připojení k serveru pro řízení provozu pomocí TCP portu 21
 - Provoz se skládá z příkazů klienta a odpovědí serveru
- Klient naváže druhé připojení. K serveru pro skutečný přenos dat pomocí portu TCP 20
 - Toto připojení je vytvořeno pokaždé, když jsou přenášena data
- K přenosu dat může dojít v obou směrech
 - Klient může stahovat (pull) data ze serveru nebo klient může nahrávat (push) data na server

Server Message Block (SMB)

- Je Client/server protokol pro sdílení souborů, který popisuje struktury sdílených síťových prostředků, jako jsou adresáře, soubory, tiskárny a sériové porty
- Request-response protokol
- Všechny SMB zprávy sdílí běžný formát
 - Tento formát používá hlavičku pevné velikosti, parametr a datovou komponentu
- Tři funkce:
 - Start, ověření a ukončení relací
 - Řízení přístupu k souborům a tiskárnám
 - Povolování aplikacím odesílat nebo přijímat zprávy do nebo z jiného zařízení
- Sdílení souborů a služby tiskáren SMB se staly základem sítí Microsoft



- A file may be copied from PC to PC with Windows Explorer using the SMB protocol.
- Na rozdíl od sdílení souborů podporovaného FTP, klienti navazují dlouhodobé připojení k serverům
- Po navázání připojení může uživatel klienta přistupovat k prostředkům na serveru, jako by byl prostředek lokální k hostiteli klienta
- Operační systémy LINUX a UNIX také poskytují metodu sdílení prostředků se sítěmi Microsoft pomocí verze SMB s názvem SAMBA
- Operační systémy Apple Macintosh také podporují sdílení prostředků pomocí protokolu SMB