**Síťové protokoly a komunikace v síti**

**Struktura otázky**

* Princip přenosu dat v počítačové síti
* Komunikační protokoly a jejich funkce
* Síťové modely ISO/OSI a TCP/IP a jejich protokoly
* Standardizační organizace

**Princip přenosu dat v počítačové síti**

Přenos dat v počítačové síti začíná na aplikační vrstvě, kde aplikace (např. e-mailový klient) připraví data pro přenos. Data jsou rozdělena na menší části – segmenty, pakety a rámce – a postupně zapouzdřena v jednotlivých vrstvách síťového modelu. Každá vrstva přidává hlavičku s informacemi, jako jsou:

* **Pořadí segmentů** pro správné sestavení u příjemce.
* **Čísla portů** (např. 25 pro SMTP) pro identifikaci aplikace.
* **Kontrolní součet** pro ověření integrity dat.
* **Zdrojová a cílová IP adresa** pro směrování mezi sítěmi.
* **Zdrojová a cílová MAC adresa** pro přenos v rámci jedné sítě.

Na transportní vrstvě protokol (např. TCP) rozdělí data na segmenty. Síťová vrstva (IP) zabalí segmenty do paketů a zajistí směrování mezi sítěmi pomocí routerů. Spojová vrstva přidá MAC adresy a vytvoří rámce, které jsou přizpůsobeny přenosovému médiu (Ethernet, Wi-Fi). Na fyzické vrstvě jsou rámce převedeny na signály (elektrické, světelné, rádiové) a přeneseny přes médium. Switche přeposílají rámce podle MAC adres, routery směrují pakety podle IP adres. U příjemce jsou data rozpouzdřena, segmenty sestaveny a předána aplikaci.

**Komunikační protokoly a jejich funkce**

Komunikační protokoly jsou soubory pravidel, které řídí přenos dat v síti. Mohou být implementovány softwarově, hardwarově nebo kombinací obojího. Hlavní funkce protokolů zahrnují:

* **Adresování**: Identifikace odesílatele a příjemce (IP adresy, MAC adresy).
* **Segmentace a sestavování**: Rozdělení dat na menší části (segmenty, pakety) a jejich správné sestavení u příjemce.
* **Řízení toku**: Regulace rychlosti přenosu, aby nedošlo k přetížení sítě (např. TCP).
* **Detekce a oprava chyb**: Kontrola integrity dat (např. kontrolní součet v TCP, CRC v Ethernetu).
* **Synchronizace**: Zajistí správné pořadí doručených dat.
* **Spolehlivý přenos:** Protokoly jako TCP (Transmission Control Protocol) zajišťují, že data dorazí v pořádku, ve správném pořadí a bez duplicit.
* **Rychlý, nespolehlivý přenos:** UDP (User Datagram Protocol) nabízí minimální režii, což je vhodné pro aplikace, kde je rychlost důležitější než absolutní spolehlivost (např. streamování videa).
* **Řízení přístupu k médiu:** Například CSMA/CD v Ethernetu pro zamezení kolizím.
* **Zapouzdření**: Přidání hlaviček a patiček k datům pro přenos.
* **Šifrování**: Zabezpečení dat (např. HTTPS, SSL/TLS).

**Příklady protokolů a jejich portů:**

* **DNS**: Překlad doménových jmen na IP adresy (port 53).
* **HTTP/HTTPS**: Přenos webových dat (porty 80/443).
* **FTP**: Přenos souborů (port 21).
* **SSH**: Šifrovaný vzdálený přístup (port 22).
* **TCP**: Spolehlivý přenos s kontrolou doručení.
* **UDP**: Rychlý, nespolehlivý přenos.
* **DHCP**: Dynamické přidělování IP adres (porty 67, 68).
* **IP**: Adresování a směrování paketů (IPv4, IPv6).
* **Ethernet**: Přenos rámců v lokální síti.

**Síťové modely ISO/OSI a TCP/IP a jejich protokoly**

Síťové modely standardizují komunikaci rozdělením úkolů do vrstev, což usnadňuje vývoj, správu a řešení problémů.

**Referenční model ISO/OSI**

Model OSI (Open Systems Interconnection) definuje 7 vrstev:

1. **Fyzická vrstva**:
   * Zajišťuje přenos bitů přes médium (kabely, optika, bezdrát).
   * Převádí rámce na signály (elektrické, světelné, rádiové).
   * Protokoly/ technologie: Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth.
   * Datová jednotka: Bit.
2. **Spojová/linková vrstva**:
   * Řídí přenos rámců v rámci jedné sítě, detekuje a opravuje chyby.
   * Používá switche, MAC adresy a podvrstvy (MAC, LLC).
   * Protokoly: Ethernet, PPP, Wi-Fi (IEEE 802.11).
   * Datová jednotka: Rámec.
3. **Síťová vrstva**:
   * Zajišťuje směrování paketů mezi sítěmi pomocí routerů.
   * Adresování (IP adresy), zapouzdření segmentů.
   * Protokoly: IPv4, IPv6, ICMP, ARP, OSPF, RIP.
   * Datová jednotka: Paket.
4. **Transportní vrstva**:
   * Řídí logickou komunikaci mezi aplikacemi, segmentuje data.
   * Protokoly:
     + **TCP**: Spolehlivý, potvrzuje doručení, řídí tok (three-way handshake).
     + **UDP**: Rychlý, nespolehlivý, bez potvrzení.
   * Datová jednotka: Segment (TCP), datagram (UDP).
5. **Relační vrstva**:
   * Navazuje, udržuje a ukončuje relace mezi zařízeními.
   * Řeší synchronizaci a obnovu při ztrátě dat (checkpointing).
   * Protokoly: SSL?, SMB, NetBIOS, RPC?.
   * Datová jednotka: Data.
6. **Prezentační vrstva**:
   * Převádí data do formátu vhodného pro přenos (kódování, šifrování, komprese).
   * Protokoly: ASCII, XDR, SSL/TLS, JPEG, MP3.
   * Datová jednotka: Data.
7. **Aplikační vrstva**:
   * Poskytuje rozhraní mezi uživatelem a sítí.
   * Protokoly: HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, POP3, IMAP, DNS.
   * Datová jednotka: Data.

**Model TCP/IP**

Model TCP/IP má 4 vrstvy a je široce používán v internetové komunikaci:

1. **Síťový přístup (Network Access Layer)**:
   * Zahrnuje fyzický přenos a formátování dat v rámci jedné sítě.
   * Odpovídá fyzické a spojové vrstvě OSI.
   * Protokoly: Ethernet, Wi-Fi.
   * Datová jednotka: Rámec.
2. **Internetová vrstva (Internet Layer)**:
   * Zajišťuje směrování a adresaci paketů mezi sítěmi.
   * Odpovídá síťové vrstvě OSI.
   * Protokoly: IP (IPv4, IPv6), ICMP, ARP.
   * Datová jednotka: Paket.
3. **Transportní vrstva (Transport Layer)**:
   * Řídí přenos dat mezi aplikacemi, segmentuje a kontroluje data.
   * Odpovídá transportní vrstvě OSI.
   * Protokoly: TCP, UDP.
   * Datová jednotka: Segment (TCP), datagram (UDP).
4. **Aplikační vrstva (Application Layer)**:
   * Zahrnuje funkce aplikační, prezentační a relační vrstvy OSI.
   * Poskytuje služby pro aplikace (web, e-mail, přenos souborů).
   * Protokoly: HTTP, HTTPS, FTP, SMTP, DNS.
   * Datová jednotka: Data.

**Standardizační organizace**

Standardizační organizace zajišťují jednotné normy pro síťové technologie, aby byla zajištěna kompatibilita a interoperabilita. Mezi hlavní patří:

* **ISO (International Organization for Standardization)**:
  + Vytvořila standard OSI modelu (ISO 7498) a standardy pro bezpečnost informací (ISO 27001).
* **IETF (Internet Engineering Task Force)**:
  + Vyvíjí a spravuje protokoly TCP/IP (IPv4, IPv6, HTTP).
  + Publikuje RFC dokumenty s technickými specifikacemi.
* **IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)**:
  + Vytváří standardy pro sítě, např. Ethernet (IEEE 802.3), Wi-Fi (IEEE 802.11).
  + Např. IEEE 802.11be (Wi-Fi 7).
* **ITU (International Telecommunication Union)**:
  + Reguluje telekomunikace, vyvíjí standardy pro mobilní sítě, VoIP, IPTV, DSL.
* **IANA (Internet Assigned Numbers Authority)**:
  + Spravuje přidělování IP adres, doménových jmen a well-known portů (0–1023).

**Shrnutí**

* **Princip přenosu dat** v síti spočívá v enkapsulaci dat do jednotek, jejich přenosu přes fyzická média a zajištění integrity, řízení chyb a řízení toku.
* **Komunikační protokoly** definují pravidla pro adresaci, směrování, spolehlivý či nespolehlivý přenos a specifické aplikační funkce.
* **Síťové modely ISO/OSI a TCP/IP** poskytují rámec pro strukturované pochopení komunikace, přičemž OSI model se skládá ze sedmi vrstev a TCP/IP model z čtyř vrstev, přičemž mnoho běžných protokolů spadá do jejich aplikačních, transportních a síťových vrstev.
* **Standardizační organizace** jako ISO, IETF, IEEE a ITU-T zajišťují, že protokoly a technologie jsou jednotné a interoperabilní na celosvětové úrovni.