

Úvod do architektury TCP/IP

Protokolová architektura TCP/IP je definována sadou protokolů pro komunikaci v počítačové síti. Komunikační protokol je množina pravidel, které určují syntaxi a význam jednotlivých zpráv při komunikaci.

Architektura TCP/IP

Vzhledem ke složitosti problémů je síťová komunikace rozdělena do tzv. vrstev, které znázorňují hierarchii činností. Výměna informací mezi vrstvami je přesně definována. Každá vrstva využívá služeb vrstvy nižší a poskytuje své služby vrstvě vyšší.

Komunikace mezi stejnými vrstvami dvou různých systémů je řízena komunikačním protokolem za použití spojení vytvořeného sousední nižší vrstvou. Architektura umožňuje možnost výměny protokolů jedné vrstvy bez dopadu na ostatní. Příkladem může být možnost komunikace po různých fyzických médiích - ethernet, token ring, sériová linka.

Architektura TCP/IP je členěna do čtyřech vrstev (narozdíl od referenčního modelu OSI se sedmi vrstvami):

- aplikační vrstva (application layer)
- transportní vrstva (transport layer)
- síťová vrstva (network layer)
- vrstva síťového rozhraní (network interface)

Vrstva síťového rozhraní

Nejnižší vrstva umožňuje přístup k fyzickému přenosovému médium. Je specifická pro každou síť v závislosti na její implementaci. Příklady sítí: Ethernet, Token ring, FDDI, X.25, SMDS.

Síťová vrstva

Vrstva zajišťuje především síťovou adresaci, směrování a předávání datagramů. Protokoly: IP, ARP, RARP, ICMP, IGMP, IGRP. Je implementována ve všech prvcích sítě - směrovačích i koncových zařízeních.

Transportní vrstva

Transportní vrstva je implementována až v koncových zařízeních (počítačích) a umožňuje proto přizpůsobit chování sítě potřebám aplikace. Poskytuje spojované (protokol TCP, spolehlivý) či nespojované (UDP, nespolehlivý) transportní služby.

Aplikační vrstva

Vrstva aplikací. To jsou programy (procesy), které využívají přenosu dat po síti ke konkrétním službám pro uživatele. Příklady: Telnet, FTP, HTTP, DHCP, DNS.

Aplikační protokoly používají vždy jednu ze dvou základních služeb transportní vrstvy: TCP nebo UDP, případně obě dvě (např. DNS). Pro rozlišení aplikačních protokolů se používají tzv. porty, což jsou domluvená číselná označení aplikací. Každé síťové spojení aplikace je jednoznačně určeno číslem portu a transportním protokolem (a samozřejmě adresou počítače).

IP

Internet Protocol je základní protokol síťové vrstvy a celého Internetu. Provádí vysílání datagramů na základě síťových IP adres obsažených v jejich záhlaví. Poskytuje vyšším vrstvám síťovou službu bez spojení. Každý datagram je samostatná datová jednotka, která obsahuje všechny potřebné údaje o adresátovi i odesilateli a pořadovém čísle datagramu ve zprávě. Datagramy putují sítí nezávisle na sobě a pořadí jejich doručení nemusí odpovídat pořadí ve zprávě. Doručení datagramu není zaručeno, spolehlivost musí zajistit vyšší vrstvy (TCP, aplikace).

Tento protokol se dále stará o segmentaci a znovusestavení datagramů do a z rámců podle protokolu nižší vrstvy (např. ethernet).

V současné době je převážně používán protokol IP verze 4. Je připravena nová verze 6, která řeší nedostatek adres v IPv4, bezpečnostní problémy a vylepšuje další vlastnosti protokolu IP.

IPv4 - Internet protokol verze 4

- 32 bitové adresy
- cca 4 miliardy různých IP adres, dnes nedostačující

IPv6 - Internet protokol verze 6

- 128 bitové adresy
- podpora bezpečnosti
- podpora pro mobilní zařízení
- funkce pro zajištění úrovně služeb (QoS - Quality of Service)
- fragmentace paketů - rozdělování
- jednoduchý přechod z IPv4 (musí podporovat systém, provider)

ARP

Address Resolution Protocol se používá k nalezení fyzické adresy MAC podle známé IP adresy. Protokol v případě potřeby vyšle datagram s informací o hledané IP adrese a adresuje ho všem stanicím v síti. Uzel s hledanou adresou reaguje odpovědí s vyplněnou svou MAC adresou. Pokud hledaný uzel není ve stejném segmentu, odpoví svou adresou příslušný směrovač.

Příbuzný protokol RARP (Reverse Address resolution Protocol) má za úkol najít IP adresu na základě fyzické adresy.

ICMP

Internet Control Message Protocol slouží k přenosu řídicích hlášení, které se týkají chybových stavů a zvláštních okolností při přenosu. Používá se např. v programu ping pro testování dostupnosti počítače, nebo programem traceroute pro sledování cesty paketů k jinému uzlu.

TCP

Transmission Control Protocol vytváří virtuální okruh mezi koncovými aplikacemi, tedy spolehlivý přenos dat. Vlastnosti protokolu:

- Spolehlivá transportní služba, doručí adresátovi všechna data bez ztráty a ve správném pořadí.
- Služba se spojením, má fáze navázání spojení, přenos dat a ukončení spojení.
- Transparentní přenos libovolných dat.
- Plně duplexní spojení, současný obousměrný přenos dat.
- Rozlišování aplikací pomocí portů.

UDP

User Datagram Protocol poskytuje nespolehlivou transportní službu pro takové aplikace, které nepotřebují spolehlivost, jakou má protokol TCP. Nemá fázi navazování a ukončení spojení a už první segment UDP obsahuje aplikační data. UDP je používán aplikacemi jako je SNMP, DNS a BOOTP.

Protokol používá podobně jako TCP čísla portů pro identifikaci aplikačních protokolů.