# 17. TCP/IP protokol

* celý význam slova TCP/IP je Transmission Control Protocol/Internet Protocol (česky primární transportní protokol - TCP/protokol síťové vrstvy - IP)
* rodina protokolů TCP/IP obsahuje sadu protokolů pro komunikaci v počítačové síti
* nejpoužívanější síťová technologie; hlavním protokolem WWW

## C:\Users\babak\Downloads\490px-Tcpip_vrstvy.svg.png

## 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 výměnu protokolů jedné vrstvy bez dopadu na ostatní
  + příkladem může být možnost komunikace po různých fyzických médiích - [ethernet](http://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet" \o "Ethernet), [optické vlákno](http://cs.wikipedia.org/wiki/Optick%C3%A9_vl%C3%A1kno), [sériová linka](http://cs.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9riov%C3%A1_linka)
* architektura TCP/IP je členěna do čtyř vrstev (na rozdíl od [referenčního modelu OSI](http://cs.wikipedia.org/wiki/Referen%C4%8Dn%C3%AD_model_ISO/OSI) se sedmi vrstvami):
  + aplikační vrstva (application layer)
  + transportní vrstva (transport layer)
  + síťová vrstva (internet layer)
  + vrstva síťového rozhraní (network interface)

### Vrstva síťového rozhraní

* umožňuje přístup k fyzickému přenosovému médiu
* podrobněji není v rámci TCP/IP architektury specifikována
* může být implementována na jakémkoliv typu sítě z hlediska používané technologie
* příklady sítí: Ethernet, Token ring, FDDI, X.25, SMDS

Síťová vrstva

* zajišťuje především síťovou adresaci, směrování a předávání datagramů
* implementována ve všech prvcích sítě (směrovačích i koncových zařízeních)
* protokoly: IP, ARP, RARP, ICMP, IGMP, IGRP, IPSEC

#### Protokol IP

* IP protokol podporuje komunikace mezi síťovými uzly
* protokol IP má všude stejné vlastnosti a všude poskytuje stejné služby
* je nespojovaný (pakety, neznáme cestu) a nespolehlivý (rychlý, ale nemáme jistotu, zda data dojdou)
* provádí také fragmentaci a defragmentaci datagramu
* protokol IP funguje nad „čímkoliv“, nad jakýmkoliv přenosovým mechanismem
* vytváří jednotné prostředí protokolům vyšších vrstev pro jejich fungování
* IPv4
  + 32 bitové adresy → ca 4 mld. IP adres – dnes nedostačující
  + přesto zatím převládá kvůli těžkému přechodu – musí podporovat všechny prvky
* IPv6
  + 128 bitové adresy
  + podpora bezpečnosti
  + podpora pro mobilní zařízení
  + funkce pro zajištění úrovně služeb (QoS – Quality of Service)
  + fragmentace (rozdělování) paketů
  + snadnější automatická konfigurace (NDP – Neighbor discovery protocol)
  + není zpětně kompatibilní s IPv4 – náročné na přechod

### Transportní vrstva

* zajišťuje transportní službu pro předání dat mezi koncovými uživatelskými procesy
* je implementována až v koncových zařízeních (počítačích) a umožňuje proto přizpůsobit chování sítě potřebám aplikace
* aplikace si sami vybírají dle svých potřeb:
  + Protokol UDP – zajišťuje nespojovaný a nespolehlivý přenos
  + Protokol TCP – zajišťuje spojovaný a spolehlivý přenos

### Aplikační vrstva

* představují ji aplikace, které využívají přenosu dat po síti ke konkrétním službám pro uživatele
  + příklady: Telnet, FTP, http, DHCP, DNS, …
* aplikační protokoly vždy využívají jednu ze dvou transportních služeb – TCP nebo UDP
* jednotlivé aplikace jsou odlišeny přes čísla portů
  + každé síťové spojení aplikace je jednoznačně určeno číslem portu a transportním protokolem (a adresou počítače)
* prakticky všechny tradiční aplikace v rámci TCP/IP založeny na architektuře klient-server (uzpůsobeny komunikaci 1:1 – 1 server a 1 klient) 🡪 není vhodné pro multimédia

## Historie TCP/IP

* souvisí s ARPANETem – po výstavbě první velké sítě (ARPAnetu) bylo potřeba ověřit životaschopnost paketové technologie
  + pro zárodečnou síť byl vytvořen protokol NCP (network control program); nebyl však vhodný pro rutinní používání
  + DoD se po otestování paketové technologie rozhodl síť nezrušit, ale předat ji akademické sféře pro rutinní používání
* na původní ARPAnet se nabalovaly další sítě – vznik Internetu; bylo však potřeba vyvinout nové prokoly
* nejprve vznikaly protokoly, až poté vrstvy
* protokoly TCP/IP byly vyvíjeny jako definitivní řešení pro vznikající Internet
* 1.1.1983 přechází celý Internet na protokoly TCP/IP
* 1983 – 1986 nástup protokolů do praxe (protokoly TCP/IP jsou postupně implementovány do různých operačních systémů)
* od vzniku se změnilo jen velmi málo
* původní požadavky na ARPAnet:
  + žádná centrální část (decentralizovaný charakter – provideři)
  + musí být robustní (funkční i při ztrátě části sítě – preferují se nespolehlivé a nespojované přenosy)
  + propojení jednotlivých menších sítí
* na počátku nebylo vyžadováno (přinesl až pozdější vývoj):
  + zabezpečení
  + mobilita
  + různá kvalita služeb

Filosofie TCP/IP

* nevymýšlet znovu něco, co již bylo vymyšleno
* nedefinuje linkovou a fyzickou vrstvu, místo toho je sdružuje do jediné
* nevnucovat někomu něco, co nutně nepotřebuje
  + důsledkem je absence aplikační a prezentační vrstvy u TCP/IP
* má pouze 4 vrstvy, z nichž jednu vůbec nedefinuje (vrstva síťového rozhraní)
* role vrstev je v podstatě stejná jako v ISO/OSI, liší se ale představa o tom, jak by daná vrstva měla svou roli plnit
* název TCP/IP vychází z toho, že původně měl mít ještě méně vrstev
* vrstva síťového rozhraní – TCP/IP sám „nezabydluje“, ale využívá zde řešení, vzniklá jinde, výjimkou jsou protokoly SLIP a PPP
  + SLIP – protokol pro sériový přenos dat mezi 2 uzly po samostatném vedení
  + PPP – vylepšení protokolu SLIP

## Zabezpečení

* přenosové mechanismy neposkytují žádné zabezpečení
* pokud nějaká aplikace potřebuje určité zabezpečení, musí si ho zajistit sama

## Standardizace

* standarty jsou otevřené (nejsou v rukou jediné firmy, jsou přijímány na základě všeobecného souhlasu, jsou zdarma)

## Protokoly TCP/IP

* IP
* ICMP - používá se pro výměnu stavových a chybových informací
* ARP - slouží pro zjištění MAC adresy zařízení na základě jeho IP adresy
* RARP - slouží k získání vlastní IP adresy PC při znalosti MAC adresy
* TCP - protokol garantuje spolehlivé doručování a ve správném pořadí
* UDP – transportní protokol, zajišťuje nespojovaný a nespolehlivý přenos
* TELNET - umožňuje připojení k jinému PC a spravovat ho
* SSL - slouží pro zabezpečenou komunikaci
* DNS - slouží při přiřazování IP adres doménovým jménům
* DHCP - pro automatické přidělování IP adres
* TFTP – jednoduchý protokol pro přenos souborů
* FTP - přenos souborů po síti (např. stahování)
* HTTP - pro výměnu hypertextových dokumentů ve formátu HTML
* [WebDAV](http://cs.wikipedia.org/wiki/WebDAV) – rozšíření HTTP o práci se soubory
* POP3 - pro stahování e-mailových zpráv ve vzdál. Serveru na klienta
* SMTP - odesílání a doručení pošty
* IMAP - vzdálený přístup k e-mailové schránce
* [NNTP](http://cs.wikipedia.org/wiki/NNTP) (Network News Transfer Protocol) umožňuje číst a umísťovat do sítě zprávy typu news.
* [NFS](http://cs.wikipedia.org/wiki/Network_File_System) (Network File System) – síťový systém souborů, který umožňuje transparentní sdílení vzdálených souborů jakoby byly lokální.
* [NTLM](http://cs.wikipedia.org/wiki/NTLM) Autentizační protokol Windows
* [NTP](http://cs.wikipedia.org/wiki/NTP) – synchronizace času (šíření přesného času)
* [SMB](http://cs.wikipedia.org/wiki/Server_Message_Block) (Server Message Block) - [sdílení souborů a tiskáren](http://cs.wikipedia.org/wiki/Sd%C3%ADlen%C3%BD_prost%C5%99edek) v sítích Windows
* [SNMP](http://cs.wikipedia.org/wiki/SNMP) Simple Network Management Protokol je určen pro správu [síťových uzlů](http://cs.wikipedia.org/wiki/S%C3%AD%C5%A5ov%C3%BD_uzel)
* [X11](http://cs.wikipedia.org/wiki/X11) – zobrazování oken grafických programů v Unixových systémech
* [XMPP](http://cs.wikipedia.org/wiki/Extensible_Messaging_and_Presence_Protocol) – rozšiřitelný protokol pro zasílání zpráv a sledování přítomnosti (protokol [Jabber](http://cs.wikipedia.org/wiki/Jabber" \o "Jabber))

