

TCP (Transmission Control Protocol)

TCP je stěžejní protokol transportní vrstvy (L4) z rodiny TCP/IP. Na rozdíl od UDP je **spojově orientovaný**, což znamená, že před samotnou výměnou dat musí dojít k navázání relace. Zajišťuje spolehlivý, seřazený a bezchybný přenos dat mezi aplikacemi.

Definován je primárně v **RFC 793** (s mnoha pozdějšími aktualizacemi jako RFC 9293).

1. TCP Handshake (Navazování spojení) Pro zahájení komunikace se používá proces tzv. **třícestného potřesení rukou (Three-way Handshake)**.

- **SYN (Synchronize):**** Klient pošle paket s náhodným sekvenčním číslem (\$X\$) a nastaveným příznakem SYN.
- **SYN-ACK:**** Server odpoví potvrzením (\$ACK = X + 1\$) a vlastním sekvenčním číslem (\$Y\$).
- **ACK (Acknowledge):**** Klient potvrdí přijetí serverového čísla (\$ACK = Y + 1\$).

Spojení se ukončuje podobným způsobem pomocí příznaků **FIN** (Finish) nebo **RST** (Reset) v případě chyby.

2. Struktura TCP segmentu Každý TCP segment obsahuje hlavičku o velikosti minimálně 20 bajtů.

Pole	Velikost (bitů)	Popis
Source Port	16	Číslo portu odesílatele.
Destination Port	16	Číslo portu příjemce.
Sequence Number	32	Číslo prvního bajtu dat v segmentu (pro řazení).
Acknowledgment Number	32	Číslo dalšího očekávaného bajtu (pokud je nastaven ACK).
Data Offset	4	Velikost hlavičky (počet 32bitových slov).
Flags	9	Příznaky řízení (SYN, ACK, FIN, RST, PSH, URG).
Window Size	16	Velikost přijímacího okna (řízení toku).
Checksum	16	Kontrolní součet pro detekci poškození dat.

3. Mechanismy spolehlivosti a řízení toku

A. Flow Control (Sliding Window) TCP používá mechanismus **klouzavého okna**. Příjemce v každé odpovědi informuje odesílatele, kolik bajtů je schopen ještě přijmout (Window Size). Tím zabraňuje zahlcení pomalejšího příjemce rychlým odesílatelem.

B. Congestion Control (Řízení zahlcení sítě) Na rozdíl od Flow Control se toto týká propustnosti cesty mezi nimi. Algoritmy (jako Tahoe, Reno, Cubic) používají fáze:

- **Slow Start:** Exponenciální nárůst rychlosti odesílání.
- **Congestion Avoidance:** Lineární nárůst po dosažení prahu (ssthresh).
- **Fast Retransmit/Recovery:** Reakce na ztrátu paketu bez nutnosti čekat na timeout.

C. Retransmission (Opakování přenosu) Pokud odesílatel nedostane potvrzení (ACK) v rámci

časového limitu (**RTO - Retransmission Timeout**), považuje segment za ztracený a odešle jej znovu.

4. Analýza v terminálu Pro sledování stavu TCP spojení v systému se používají příkazy:

Zobrazení aktivních spojení a naslouchajících portů:

```
ss -tunap
# nebo starší
netstat -ant
```

Sledování příznaků v reálném čase:

```
tcpdump -i eth0 'tcp[tcpflags] & (tcp-syn|tcp-fin) != 0'
```

5. Srovnání: TCP vs UDP

Vlastnost	TCP	UDP
Spojení	Ano (navazuje se)	Ne (bezstavové)
Spolehlivost	Ano (potvrzování)	Ne (best effort)
Pořadí dat	Garantováno	Negarantováno
Rychlost	Nižší (režie hlavičky a potvrzování)	Vysoká (minimální režie)
Využití	HTTP, SSH, Databáze	Streaming, VoIP, Online hry, DNS

Důležité: Moderní protokoly jako **QUIC** (základ HTTP/3) se snaží kombinovat výhody obou – běží nad UDP, ale implementují vlastní mechanismy spolehlivosti, aby eliminovaly slabinu TCP zvanou *Head-of-Line Blocking*.

[Zpět na přehled protokolů](#)

From:
<https://serviceit.cz/> - **IT ENCYKLOPEDIE**

Permanent link:
<https://serviceit.cz/doku.php?id=tcp>

Last update: **2025/12/31 14:19**

