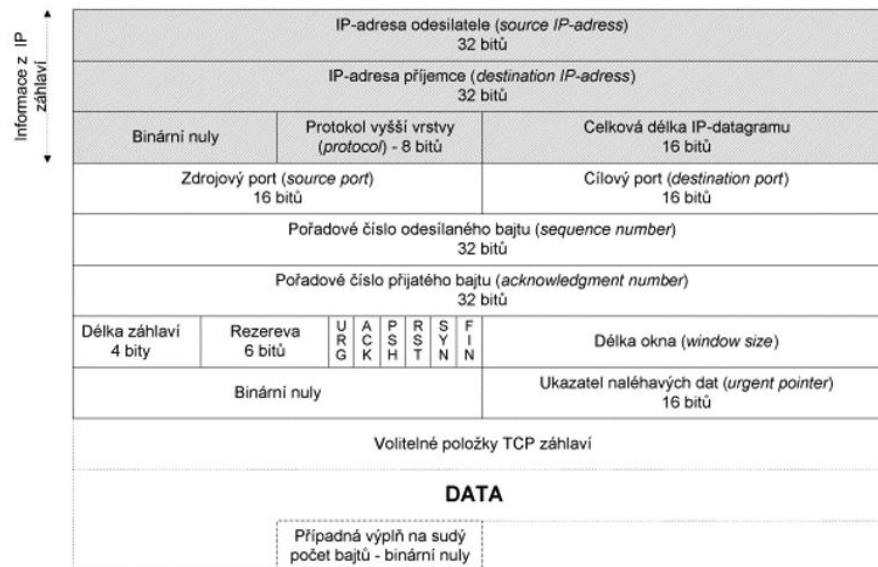


# Protokol TCP, UDP

## TCP komunikace

- Transmission Control Protocol
- Přenosový protokol
- Zaručuje spolehlivé dodání dat mezi aplikacemi (dvě)
- Zasílání balíčku od zdroje k cíli
- Plně duplexní
- TCP základní operace
  - Sledování předávaných údajů -> segmenty
  - Potvrzení přijatých dat
  - Retransmitting jakékoliv ztracených dat
- Rozdělí zprávu na segmenty -> číslované (různé cesty dopravy, různá rychlost -> ne vždy přijde ve stejném pořadí -> správné seřazení) -> předány k procesu IP -> do paketů
- Sleduje počet poslaných segmentů
- Pokud odesílatel neobdrží potvrzení v určitém časovém období -> předpokládá, že segmenty byly ztraceny -> odešle znovu tu část zprávy, která je ztracena
- Je též zodpovědný za montáž přijatých segmentů a předání do aplikace
- HTTP a FTP -> používají TCP
- Navázání relace:
  - Zajišťuje a vytváří pevné spojení mezi zdrojovým a cílovým zařízením
  - Zavádí relace na druhé zařízení -> řídí komunikaci mezi nimi
  - Relace je ukončena teprve když veškerá data jsou dokončena
  - Když zjistí, že hostitelské zařízení nemá dostatek paměti nebo šířku pásma -> může požádat vysílací aplikaci, aby snížila počet odesílaných dat
- TCP segment se vkládá do IP-datagramu
- IP-datagram se vkládá do linkového rámce
- TCP segment:

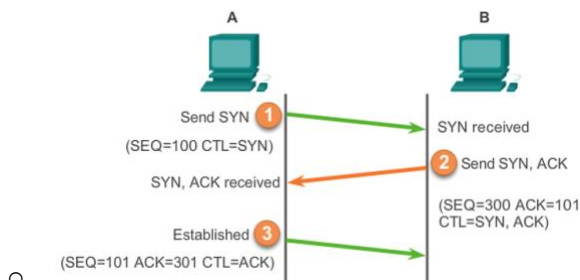


- Zdrojový port (*source port*)
  - port odesílatele segmentu

- Cílový port (destination port)
  - port adresáta segmentu
- Pořadové číslo odesílaného bajtu
  - Pořadové číslo prvního bajtu TCP segmentu v toku dat (32 bitů), číslování začíná od náhodně zvoleného čísla
- Pořadové číslo přijatého bajtu
  - Číslo následujícího bajtu, který je příjemcem připraven přijmout, příjemce potvrzuje, že přijal vše od tohoto bajtu
- Délka záhlaví
  - Vyjadřuje se v násobcích 32 bitů
- Délka okna
  - Přírůstek pořadového čísla bajtu, který bude ještě příjemcem akceptován
- Ukazatel naléhavých dat
  - URG – TCP segment nese naléhavá data
  - ACK – TCP segment má platné pořadové číslo přijatého bajtu
  - PSH – TCP segment nese aplikační data
  - RST – odmítnutí spojení
  - SYN – odesílatel začíná s novou sekvencí číslování, TCP segment nese pořadové číslo prvního odesílaného bajtu
  - FIN – odesílatel ukončil odesílání
- Kontrolní součet - počítá se z přenášených dat

## Navázání a ukončení spojení

- V průběhu navazování spojení se obě strany dohodnou na **čísle sekvence** a **potvrzovacím čísle**
- Po navázání spojení se odesílají datagramy s nastavenými příznaky SYN a ACK
  - Klient odešle na server datagram s nastaveným příznakem SYN a náhodně vygenerovaným číslem sekvence (x), potvrzovací číslo = 0 (požadavek synchronizace relace klient-server se serverem)
  - Server odešle klientovi datagram, s nastavenými příznaky SYN a ACK, potvrzovací číslo =  $x+1$ , číslo sekvence je náhodně vygenerované (y) (uznává původní požadavek na synchronizaci a synchronizuje parametry v opačném směru, uzná komunikační relaci klient-server a požádá o komunikační relaci server-to-klient)
  - Klient odešle datagram s nastaveným příznakem ACK, číslo sekvence= $x+1$ , číslo odpovědi =  $y+1$  (určení, že se obě strany dohodly, klient bere na vědomí komunikační relaci server-to-klient)

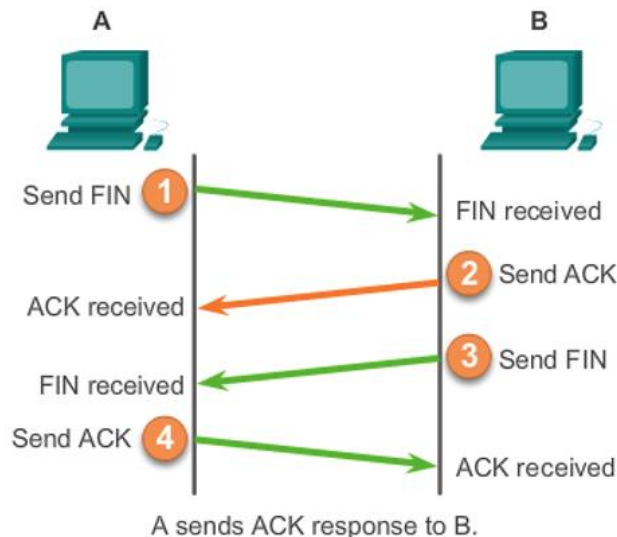


- URG – TCP segment nese naléhavá data

- **ACK** – TCP segment má platné pole „pořadové číslo přijatého bajtu“
- **PSH** – Zpravidla se používá k signalizaci, že TCP segment nese aplikační data, příjemce má tato data předávat aplikaci
- **RST** – Odmítnutí TCP spojení
- **SYN** – Odesílatel začíná s novou sekvencí číslování, tj. TCP segment nese pořadové číslo prvního odesílaného bajtu
- **FIN** – odesílatel ukončil odesílání dat
- Obě strany si pamatují číslo sekvence své i protistrany

## Ukončení spojení

- Probíhá podobně jako jeho navázání. Používá se k tomu příznaků FIN a ACK
  - Klient odešle datagram s nastaveným příznakem FIN
  - Server odpoví datagramem s nastaveným příznakem ACK, potvrdí FIN (ukončí relaci z klient na server)
  - Server odešle datagram s nastaveným příznakem FIN (ukončí server na klientské relace)
  - Klient odpoví s nastaveným příznakem ACK (přijímá FIN se serveru)



- 
- Využití http, FTP, SMTP, Telnet (spolehlivý přenos, možné zpomalení)

## UDP

- User Datagram Protocol
- Protokol transportní vrstvy
- Ke komunikaci dvou aplikací
- Nevytváří spojení mezi hostiteli
- Identifikuje aplikace na počítačích pomocí tak zvaného portu
- Neposkytuje spolehlivé dodání dat -> neposílá znovu poškozená nebo ztracená data
- Neposkytuje žádný mechanismus pro zpětnou montáž dat v původní sekvenci -> data předána do aplikace v pořadí, ve které přišli
- Nejsou žádné mechanismy pro kontrolu přenášených dat, aby se zabránilo zahlcením cílového zařízení zdrojem

- Části v UDP se nazývají datagramy
- Odesílají se protokolem transportní vrstvy
- Používají se u DNS, DHCP, RIP, TFTP, video stream, Voice (VoIP) (možná určitá ztráta dat, jednosměrné komunikace, malá nebo žádná prodleva, může nebo nemusí dostat odpověď)

+	bity 0 - 15	16 - 31
0	zdrojový port	cílový port
32	délka	kontrolní součet
64	data	

○

## Porovnání komunikace TCP a UDP

- U e-mailů, webových stránek (případně zpoždění, však správně zobrazené) -> TCP
- U telefonického hovoru, video rozhovor přijatelné chybějící části apod. -> UDP
- Viz u každého protokolu

## Porty

- Rozlišení jednotlivých služeb v rámci jednoho počítače
- Cílový port
  - Cílový server (může nabídnout více služeb)
- Zdrojový port
  - Náhodně generované vysílacím zařízením pro identifikaci
  - Více spojení zároveň
  - Jeden zařízením může ve stejnou dobu vysílat více požadavků např. na http služby
    - Sledováno na základě zdrojového portu
  - Zdrojové a cílové porty -> v segmentu
  - Segmenty v IP paketu
- Tři typy portů
  - (dobře) známé porty
    - Porty v rozsahu 0 až 1023
    - Vyhrazené pro nejběžnější služby
  - Registrované porty
    - V rozsahu 1024 až 49151, použití portu by se mělo registrovat u ICANN
  - Dynamický a soukromé porty
    - V rozsahu 49152 až 6553
    - Vyhrazené pro dynamické přidělování a soukromé využití
    - Nejsou pevně přiděleny žádné aplikaci

## Číslo portů

- 20 FTP (data), 21 FTP (příkazy)
- 22 SSH
- 23 Telnet

- 25 SMTP
- 53 DNS
- 69 TFTP
- 80 http
- 110 POP3
- 143 IMAP
- 1085 TCP