

Protokoly transportní vrstvy – TCP, UDP, port, sliding window, navázání a ukončení TCP spojení

Port

- rozhraní mezi aplikační a transportní vrstvou
- celé kladné číslo, využívané protokoly transportní vrstvy k rozlišení cílového aplikačního procesu
- Dělení:
 - o Well-known
 - slouží službám a aplikacím, využívají je protokoly s těmito aplikacemi svázanými
 - přiděluje IANA
 - např.: http
 - o Registrované porty
 - slouží na straně uživatele
 - registruje IANA
 - o Privátní
 - slouží pro navázání spojení
 - přiřazovány dynamicky
 - klientské procesy je volí náhodně
 - o Socket
 - uspořádaná dvojice IP adresa user-end systému + číslo portu
 - jednoznačně určuje proces v rámci sítě
 - tvar: ip.ip.ip.ip.port
- Synchronní přístup k portům
 - o výpočet v aplikaci se pozastaví po dobu přístupu k portu
 - o data, která dorazí, než je proces připraven je přijmout, se uloží do vyrovnávací paměti

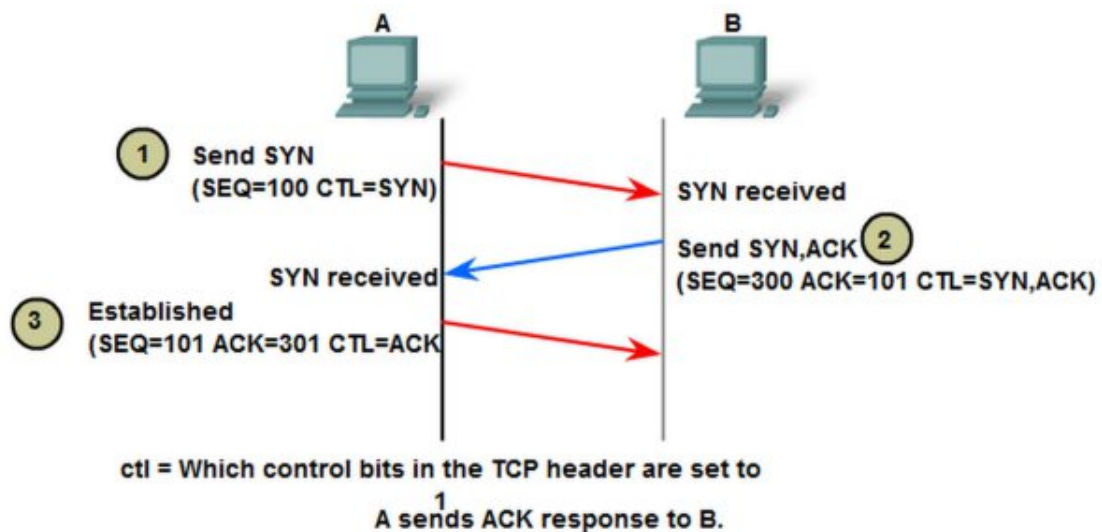
TCP protokol

- zapouzdřuje data z aplikační vrstvy do TCP segmentu
- zajišťuje že všechna data dorazí v pořádku a ve správném pořadí
- navazuje spojení, vytvoří mezi komunikujícími procesy virtuální full-duplex
- spojení tvoří dvojice soketů
- k datům se přidává TCP hlavička (velikost 20B)
- hlavička
 - o Sequence Number (SN) – nastaven flag SYN – počáteční číslo sekvence, jinak pořadové číslo prvního oktetu
 - o Acknowledgement Number (ACKN) – potvrzovací číslo, vysílá se během celého spojení, představuje SN dalšího segmentu
 - o Header Length – určuje délku hlavičky v Bytech
 - o Flags – řízení relace při zacházení se segmenty
 - URG – Urgent pointer field significant
 - ACK – Acknowledgement field significant (potvrzení)
 - PSH – Push function
 - RST – Reset the connection
 - SYN – Synchronize sequence numbers
 - FIN – No more data from sender (žádost o ukončení)

- Window size
 - o počet oktetů, které mohou najednou projít před očekávaným potvrzením
 - o při klient-server spojení specifikuje velikost okna klient pro server, podobně nastaví velikost okna i server pro klienta
 - o během komunikace se může měnit
 - o hodnota nemusí být symetrická, každá strana může mít jinou velikost
 - o závisí na velikosti paměti příjemce i odesílatele
- TCP Checksum – kontrolní součet hlavičky, pseudohlavičky a dat

Navazování TCP spojení

- three-way handshake
 - o klient A pošle segment s počáteční hodnotou sekvence sloužící jako žádost o zahájení komunikace
 - o klient B vrátí segment obsahující potvrzovací hodnotu rovnou přijaté sekvenční hodnotě + 1 a vlastní synchronizační hodnotu
 - o klient A potvrdí hodnotou sekvence o jednu vyšší a dokončí proces navazování komunikace



- potvrzování
 - o pozitivní – potvrzuje se příjem všech oktetů předcházejících číslu potvrzení
 - o kumulativní – byty se potvrzují postupně v toku dat
- potvrzování doručných oktetů provádí přijímací stanice podle pořadových čísel bytů
- vysílací stanice si po odeslání segmentu nastaví časovač, pokud vyprší před přijetím potvrzení, pošle segment znovu
- duplicitní segmenty cílová stanice zahodí

Ukončování TCP spojení

- klient A pošle segment se žádostí o ukončení
- klient B obdržení žádosti a ukončení komunikace potvrdí a pošle žádost o ukončení
- klient A ukončení opět potvrdí

Seřazování segmentů

- segmenty se řadí podle pořadového čísla v hlavičce
- při navazování se nastaví počáteční pořadové číslo segmentu, toto číslo se zvyšuje podle počtu bajtů, které byly předány, lze identifikovat chybějící segmenty
- segmenty se podle pořadového čísla seřadí a předají aplikační vrstvě
- nesouvisle doručené segmenty se podrží a zpracují se až po doručení všech segmentů

Proces řízení toku (flow-control)

- TCP poskytuje mechanismy pro upravování toku a zefektivňování průtoku dat
- Sliding Window
 - o při zpoždění při obdržení potvrzení odesílatel nevysílá nic pro danou relaci
 - o když je síť nebo zdroje příjemce vytíženy, zpoždění se zvýší, přenosová rychlost se sníží a dojde k dynamickému snížení velikosti okna
 - o pokud příjemce nestačí přijímat data, zažádá o znovu zaslání segmentu se sníženou velikostí okna
 - o po určité době přenosu bez datových ztrát začne příjemce opět zvětšovat velikost okna

UDP protokol

- nenavazuje spojení a nekontroluje doručení segmentů (datagramů)
- je nenáročný, ale nespolehlivý, kontrolu doručení zajišťuje aplikační vrstva
- nelze řídit transport
- je efektivní – vysoká rychlost, nízká náročnost na zdroje
- užití:
 - o VoIP (Voice over Internet Protocol)
 - o video streaming
 - o DNS
 - o online hry
 - o atd.
- příklady transportní služby:
 - o RIP
 - o NTP
 - o SNMP
 - o DNS
- pokud datagramy dorazí v různém pořadí, neřadí se a datagramy doručené mimo pořadí jsou ztracené (navždy-vždy-dy-dy)

Kontrolní součet

- při přenosu přes IP protokol se kontrolní součet posílá z kombinace:
 - o pseudo IP hlavičky
 - o segmentu (TCP) nebo datagramu (UDP)