

Transportni nivo

Na četrtem nivoju TCP/IP modela imamo dva glavna protokola, katera se razlikujeta po načinu potrjevanja. Prvi UDP (User Datagram Protocol) je predstavnik storitev brez potrditve, medtem ko TCP (Transmission Control Protocol) pa je predstavnik storitev z potrditvijo.

TCP (RFC 793)

Transmission Control Protocol (TCP) je eden od glavnih transportnih protokolov v IP omrežju. Z uporabo TCP, aplikacije na povezanem omrežju lahko ustvarjajo povezave na druge aplikacije, po katerih se prenašajo podatki ali paketi. Protokol zagotovi varne in v pravem vrstnem redu prenešene pakete od oddajnika do sprejemnika. TCP tudi razlikuje podatke namenjene večim različnim aplikacijam na enem računalniku (primer strežnik za splet in elektronsko pošto,...).

TCP podpira večino internetnih aplikacijskih protokolov, kot so splet, elektronska pošta, ssh,...

V TCP/IP modelu, je TCP vmesni sloj med Internetnim Protokolom (pod njim) in aplikacijskim nivojem (nad njim). Aplikacije potrebujejo povezave, ki so varne (take povezave pa IP protokol ne ponuja) in tako povezavo nudi ravno TCP protokol. TCP izvaja storitve transporta.

Aplikacije pošiljajo podatke v obliki tokov (8-bitni – okteti) na TCP nivo za prenos po omrežju in TCP razdeli tok podatkov na primerno velikost segmenta (maksimalna velikost enote – maximum transmission unit (MTU)). TCP nato pakete pošlje naprej na omrežni nivo, ki pakete dostavi na drugo stran omrežja na TCP nivo. TCP preverja ali se paketi niso izgubili in hkrati tudi pravilen vrstni red paketov. TCP tudi ob uspešnem prenosu pošilja pozitivne potrditve in negativne potrditve v primeru napak. Na oddajnikovi strani se tudi ob pošiljanju TCP paketa zažene časovnik, ki ponovno pošilja pakete v primeru, da potrditev ne prispe v določenem času (t.i. round-trip time – RTT). Preverja se tudi pravilnost sprejetih paketov (ob pošiljanju se generira koda, ki se ob prevzemu ponovno preveri).

TCP z razliko od UDP protokola (ki lahko takoj pošilja pakete) potrebuje izdelati povezavo preden začne s pošiljanjem paketov in povezavo po končanem prenosu podatkov tudi prekiniti. Točneje TCP pri vzpostavljanju povezave ima tri faze:

1. vzpostavitev povezave (connection establishment)
2. prenos podatkov (data transfer)
3. prekinitev povezave (connection termination)

Vzpostavitev povezave

Za vzpostavitev povezave TCP uporabi tri smerno rokovanje (3-way handshake). Preden se odjemalec poizkuša povezati na strežnik, strežnik mora najprej zagotoviti vrata, na katera se odjemalci lahko povezujejo (pasivni način). Ko se odjemalec poveže na strežnik imenujemo aktivni način. Ko sta pasivni in aktivni način vzpostavljeni začne tri smerno rokovanje, ki je sestavljeno iz:

1. odjemalec pošlje SYN paket strežniku
2. strežnik v odgovor pošlje SYN-ACK paket
3. na koncu še odjemalec pošlje ACK nazaj na strežnik

Po opravljenem rokovanju odjemalec lahko začne pošiljati strežniku pakete.

Prenos podatkov

Nekaj značilnosti TCP protokola (v primerjavi z UDP) pri prenosu paketov:

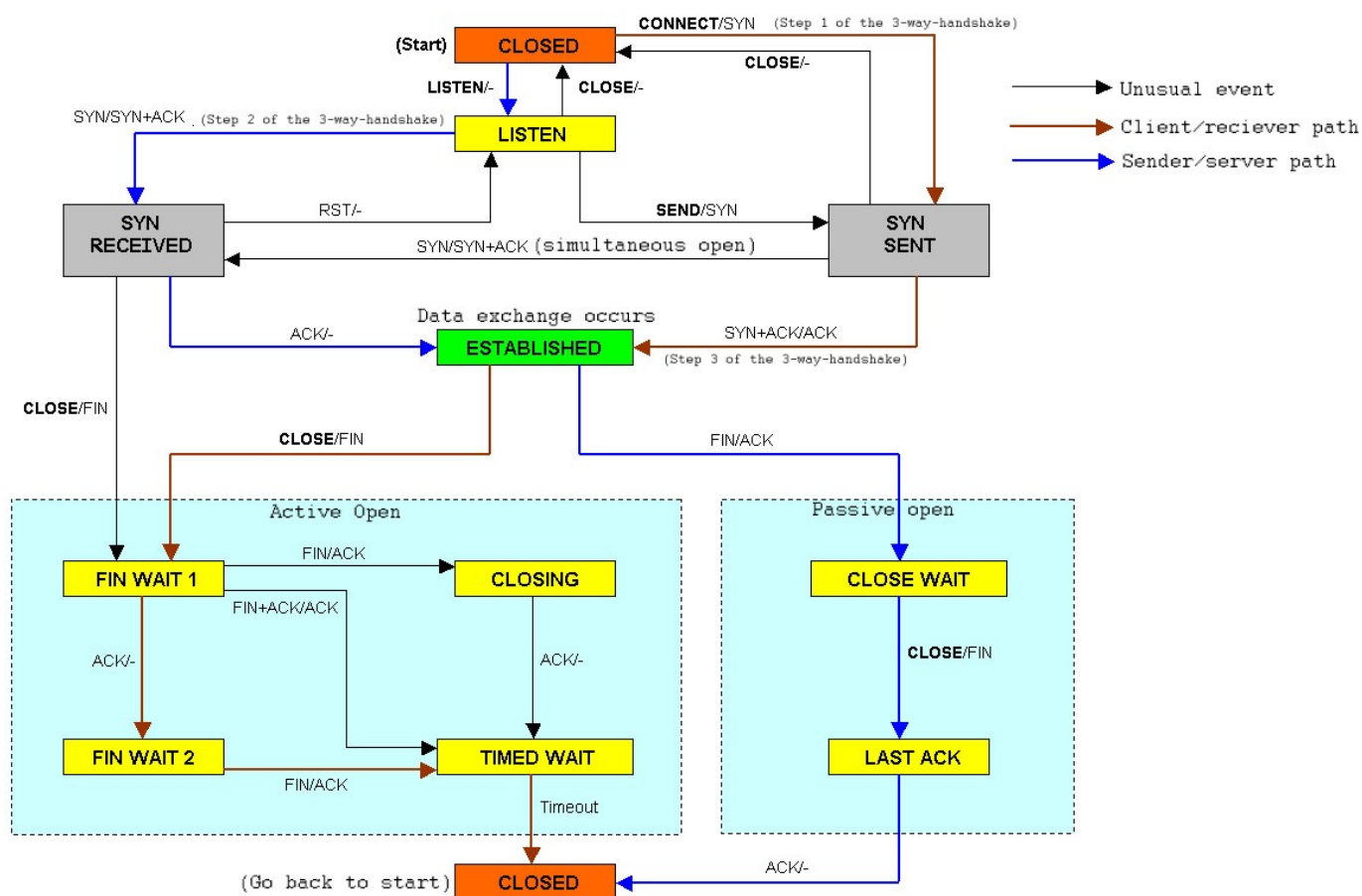
- prenos brez napak (error-free data transfer)
- prenos podatkov v pravilnem vrstnem redu (ordered-data transfer)
- ponovno pošiljanje izgubljenih paketov (retransmission of lost packets)
- zavračanje podvojenih paketov (discarding duplicate packets)
- urejanje prevelikega tokova podatkov (congestion throttling)

Prekinitev povezave

Povezava se zaključči v večini primerov s štiri smernim rokovanjem (4-way handshake), kjer vsaka stran prekine povezavo. Ko ena stran želi prekiniti povezavo pošlje FIN paket, katerega druga stran potrdi z ACK paketom. Na enak način potem pošlje še druga stran FIN paket, katerega potrdimo še z ACK paketom. Po končanem prenosu teh paketov se povezava prekine.

Vrata TCP

TCP uporablja notacijo vrat za identifikacijo aplikacije, ki pošilja in sprejema. Vsaka stran TCP povezave ima 16bitno nepredznačeno vrednost, preko katere se vrši povezava. Vrata so kategorizirana v tri skupine: dobro znane (od 1 do 1023), registrirane (1024 do 49151) in dinamične/privatne (49152 do 65535). Dobro znana vrata so dodeljena preko IANA (Internet Assigned Numbers Authority) organizacije in so tipično uporabljene za systemske aplikacije (primer telnet, ftp, http,...). Registrirana vrata so tipično uporabljena pri uporabniških aplikacijah, kot vrata za prenos podatkov med aplikacijami. Dinamična/privatna vrata se tudi uporabljajo pri uporabniških aplikacijah – raznorazni specifični nameni.



UDP (RFC 768)

User Datagram Protocol (UDP) je eden od glavnih transportnih protokolov v IP omrežju. Z uporabo UDP, lahko programi na omrežju pošiljajo kratka sporočila, poznana kot datagrami, med seboj. UDP ne zagotavlja varnega prenosa in prenos paketov v pravilnem vrstnem redu, kot to zagotavlja TCP. Datagrami lahko prispejo, ali pa izginejo brez vsakršnega opozorila, hkrati pa UDP paketi so hitrejši in primernejši za kratke ali časovno občutljive aplikacije. Protokol je brez stanj, tako da je zelo uporaben za strežniške aplikacije, ki morajo potrjevati velikemu številu odjemalcev. Aplikacije, ki uporabljajo UDP protokol so DNS, pretočni video in audio posnetki, VoIP, TFTP, igre preko interneta.

Primerjava TCP in UDP paketa

+	Bits 0 - 3	4 - 9	10 - 15	16 - 31
0	Source Port			Destination Port
32	Sequence Number			
64	Acknowledgement Number			
96	Data Offset	Reserved	Flags	Window
128	Checksum			Urgent Pointer
160	Options (optional)			
160/192+	Data			

TCP paket

+	Bits 0 - 15	16 - 31
0	Source Port	Destination Port
32	Length	Checksum
64	Data	

UDP paket