

IK1203 #2-3 2019-01-17

Accessnätverk - det lokala nätverket

- kopplas till ISP via en router
- använder oftast Ethernet och WiFi

Olika tekniker för koppling till ISP

- xDSL (via telenätet) 1-100 Mbps
- Optisk fiber 10 Mbps - 100 Gbps
- DOCSIS (via kabel-TV) 1-200 Mbps
- Trådlöst bredband (3G/4G) 1 Mbps - 1 Gbps

Faktisk hastighet varierar

Nätverkets kärna

- Ett nät av sammankopplade routrar/växlar
- Meddelanden delas upp i paket
- En router/switch måste ta emot ett helt paket innan det skickas vidare
- Olika ISP har avtal med varandra om sammankoppling av nätverk
- Globala ISP kopplar ihop lokala ISP, de säljer kopplingen som en tjänst
 - Dessa kopplar i sin tur samman sina nätverk (peering)
 - Annars kan de kopplas samman vid en IXP (Internet Exchange Point)
- På vissa ställen finns mellanliggande regionala ISP
- Internetjättar såsom Facebook, Google m.fl. har egna nätverk mellan serverhallar i olika delar av världen. (Innehållsnätverk / Content provider network)

Global ISP = Tier 1 ISP

Protokoll i olika lager med olika abstraktionsnivåer

- Lagerindelning är bra för att kunna strukturera och modularisera ett komplext system. Moduler kan bytas ut enskilt

Application - stödjer nätverkstjänster (FTP, SMTP, HTTP)

Transport - dataöverföring mellan processer (TCP, UDP)

Network - förflyttning av data från källan till destinationen (IP, routing)

Link - förflyttning av data mellan direkt sammankopplade enheter (Ethernet, 802.11 (WiFi), PPP, Bluetooth, 3G, 4G)

Physical - fysisk överföring av bitar (kopparkabel, Glasfiber o.s.v.)

Mejl: SMTP, POP, IMAP

Web: HTTP

Filöverföring: BitTorrent

IP-telefoni: VOIP

Namnsservrar: DNS

Transport-lagret finns i de enheter (end points) som är uppkopplade.

Nätverks-lagret finns i alla enheter som kommunicerar

Inkapsling: Vid varje lager läggs kontroll-information till

Routrar hanterar bara Network-, Link-, och Physical-lagren

Switchar hanterar bara Link- och Physical-lagren.

Tillämpningar (Application-lagret)

Tillämpningarna existerar bara i "end-points" och är inte beroende av hur infrastrukturen är utformad.

Client-Server - arkitektur

Server

- Alltid på
- Statisk adress (namn)
- Kan skalas upp med datacenter

Klient

- Kommuniserar med servern
- Behöver inte alltid vara uppkopplad
- Kan ha dynamisk IP-adress
- Kommuniserar inte med varandra

P2P

- Ingen statisk server
- Datorer kopplas direkt till varandra
- Själuskalande. Alla kopplade datorer tillför kapacitet.
- Servrar kan behövas som förmedlings-tjänster

Program körs som processer. Transport-protokollet hanterar kommunikationen mellan dessa.

Många processer måste kunna kommunicera med varandra, internt & externt

- För att identifiera processer används port-nummer.
- Detta är standardiserat (Web använder t.ex. port 80)

Tillämpningsprotokoll behandlar

- typer av meddelanden
- struktur (syntax) och semantik (betydelse)
- regler gällande när och hur meddelanden skickas och tas emot

Öppna protokoll: RFC som ges ut av IETF, t.ex. HTTP, SMTP
Proprietära protokoll: t.ex. Skype.

Hurdan transport-tjänst krävs?

- Ibland behövs perfekt överföring helt utan fel
- Ibland behöver det gå väldigt snabbt.
- Ibland behövs mycket bandbredd
- Kryptering och andra säkerhetskrav

TCP: tillförlitlig överföring med feedback
- flödeskontroll, stockningskontroll
(congestion control)

UDP: otillförlitlig överföring utan feedback
- behöver inte initiera uppkopplingen
- används för t.ex. streaming, IP-telefoni och DNS

SSL/TLS används tillsammans med TCP för säker, krypterad överföring.

Web och HTTP

En Webbsida består av flera objekt

- En HTML-fil innehåller referenser till andra objekt.
- Varje objekt har en unik URL

HTTP-protokollet

- En klient skickar en fråga och servern svarar
- Textbaserat (ASCII)
- En förfrågan består av request och header
- Olika typer av förfrågan (GET, POST, HEAD, PUT, DELETE)
- Ett svar består av status, header och data
- En tom rad markerar slutet av header
- Olika svarskoder (200 Ok, 301 Moved, 400 Bad Request, 404 Not Found, 505 HTTP version not supported)
- Telnet kan användas för att skicka förfrågan manuellt.
- Stateless - servern sparar inte tidigare förfrågningar.

Kakor används för att spara information och historik

- Servern ger klienten ett ID och skickar en kaka som en del av headern. Kakan skickas med vid efterföljande förfrågningar och servern kan således anpassa svaret.
- består av en text-sträng
- Det finns lagar och regler för hur kakor får användas.
- I EU måste användare informeras och ge sitt godkännande.
- I USA finns ingen liknande lagstiftning, men Google har t.ex en egen policy kring detta.

Web caches (proxy server)

- frågor skickas via en proxy-server
- svar kan cachas för att kunna ge snabbare svar
- webbläsare använder också cachor för att slippa hämta vissa saker flera gånger.

HTTP/2 är en ny version som tagits fram för att kommunikation ska kunna ske snabbare och mer effektivt. Ej textbaserat.
HTTP/3 är under utveckling. Använder UDP istället för TCP.

Epost

Mejlservrar innehåller mejlbox och kö för utgående e-post, SMTP används för att skicka mejl.

- Textbaserat
- Meddelanden skickas från avsändare till en mejlserver som skickar vidare till mottagarens mejlserver. Mottagaren kan sedan hämta meddelandet med hjälp av t.ex. POP eller IMAP
- Väldigt "pratigt" protokoll

Mejlformatering

Datan som skickas via SMTP formateras efter olika standarder. T.ex. RFC 5322 (RFC 822)

- Datan delas upp i header och body.
- Body består bara av ASCII

MIME är en utökning för att kunna skicka andra tecken än ASCII samt filer via SMTP.