

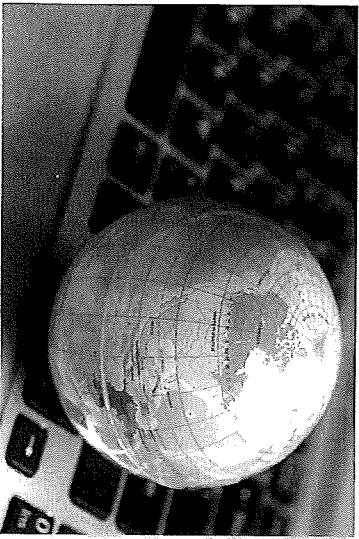
10 Datakommunikation

Datakommunikation handlar om hur information överförs i form av databitar mellan datorer och enheter, mellan en mottagare och en sändare.

Datakommunikation handlar också om att få två eller flera enheter att kunna samarbeta. Ibland har datorer helt olika fabrikat och system. Hur hittar informationen rätt och vilka vägar tar den? Hur överförs information mellan datorer och hur kan de sammas om dataöverföringen så att det inte uppstår kaos? Svaret är, som när det gäller all kommunikation, att man måste sätta upp regler för hur kommunikationen ska gå till och att alla parter måste vara överens om reglerna.

Hur datorer kommunicerar

Datorernas signaler sänds över nätverksmediet bit för bit, signal för signal. Men det finns en mängd olika sätt att sända dessa signaler genom ett nätverk. Olika typer av datorer betraktar dessa signaler på olika sätt. Det är här nätverksstandarder kommer in i bilden. Standarder för datakommunikation och nätverk är med andra ord till för att underlätta för de som ska koppla ihop och stöta nätverk, för de som ska tillverka dem och för de som ska använda dem.



10 Datakommunikation

Förklarande ord

Både ordet kommunikation och ordet datorkommunikation betyder olika saker beroende på vem man frågar. Det handlar om informationsöverföring, antingen mellan levande personer eller mellan maskiner, eller en kombination av båda. Ordet kommunikation används om allt möjligt: från att åka tåg till att föra över filer mellan olika datorer.

Data är pluralis av ordet datum. Data är fakta eller instruktioner som kan bearbetas av människor eller datorer utan att innebörden har tolkats. Siffror är exempel på data. Siffror betyder ju ingenting innan någon har tolkat vad de betyder.

Information är innebörden (betydelsen) av data. För att det ska kunna finnas en betydelse måste det finnas en sändare och en mottagare som kan tolka innebörden av meddelandet.

Datakommunikation innebär överföring av data (information).

Datorkommunikation betyder kommunikation mellan datorer och innefattar även regler och system för hur överföringen ska gå till.

Hur går datakommunikation till?

Tänk dig att du har två datorer som du kopplar ihop med en kabel. Detta är det enklaste sättet för datorer att dela information. Men oftast kopplar man inte bara ihop två datorer, utan tiotals, hundratals datorer, eller ibland räknat i miljarder som på internet.

Grundprincipen för datakommunikation är att data (alltså siffror, bokstäver och annat) kodas som energi. Energin kan till exempel bestå av elektricitet, ljus eller ljud. Energin överförs från en enhet till en annan genom ett medium, till exempel kopparkablar, glas eller luft. Den mottagande enheten avkodar sedan energin tillbaka till att bli data. För att datakommunikation över huvud taget ska kunna ske, behöver du först och främst något som kan sända och ta emot data, alltså datorer av något slag.

När flera datorer ska kommunicera med varandra (och med kringutrustning) behövs också en förbindelse för att rent fysiskt kunna föra över information. Förbindelsen kan vara i form av kablar, men dataöverföringen kan också ske med exempelvis radiovågor och infrarött ljus. Mellan förbindelsen och datorerna måste det finnas ett så kallat gränssnitt i form av portar och nätverkskort. Med gränssnitt menas i detta fall "mötesplatsen" mellan kablar och den fysiska utrustningen.

Frågor och problem

Det finns en rad frågeställningar som måste lösas för att dataöverföringen ska kunna fungera och för att datorerna ska kunna kommunicera på ett bra sätt:

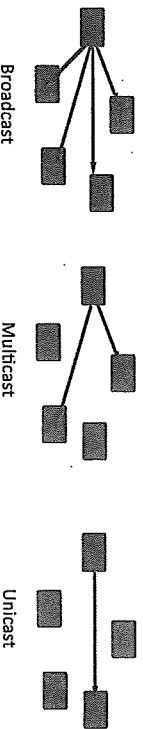
- Överföringen av datasegnaler (transmissionen) måste kunna ske utan störningar eller fördröjningar, annars finns en risk att data förstörs under transporten.
- Adresseringen måste fungera så att all data kan nå rätt mottagare. Vilken data ska skickas vart och hur får man olika typer av datorer att förstå adresserna?
- Olika system måste kunna kommunicera.
- Informationens vägval: Hur transporteras data dit den ska och vad händer om en del av nätverket inte fungerar?
- Hur förhindrar man att data kolliderar, eller att en snabbare dator skickar data fortare än en långsam dator hinner ta emot?
- Hur ska alla olika protokoll och nätverksystem samsas om samma kablar, utan att störa varandras dataöverföring?
- Kablar och annat som används för den fysiska dataöverföringen måste fungera. Hur får man olika kablar och andra överföringsmedla att fungera tillsammans, och hur får man utrustning från olika tillverkare att samsas?
- Data måste kunna skyddas från att avlysnas, stjälas eller förstöras.

Det är alltså en hel del frågor som förr eller senare måste lösas om datakommunikationen ska fungera bra. En av de lösningar som finns på många av frågorna är att skapa fungerande standarder och protokoll.

Sända data över nätverk

Det finns olika sätt att sända data över nätverk:

- Broadcasting** En sändare skickar datapaket till alla mottagare.
- Unicastning** (enkelsändning) Data skickas till en enda nätverksdestination som identifieras av en unik adress.
- Multicastning** (flersändning) En sändare med många mottagare. Informationen sänds till ett antal noder samtidigt, men endast de datorer som vill lyssna på informationen tar emot den.



Det finns tre typer av datatrafik:

- Simplex, sändningen sker bara i en riktning, till exempel GPS-kommunikation.
- Halv duplex, sändningen sker i båda riktningarna men endast en väg i taget, till exempel en porttelefon.
- Full duplex, sändningen sker i båda riktningarna samtidigt, som att tala i mobiltelefonen.

Seriell och parallell kommunikation

Vid seriell datakommunikation överförs elektriska signaler över en ledning (i en serie) bit för bit, fil för fil. Seriell kommunikation används främst till kommunikation mellan datorer och kringutrustning. Data som överförs i en lång rad genom en enda ledning, som vid seriell överföring, är naturligtvis inte det snabbaste sättet att överföra data.

Sändare	Mottagare
01000001	01000001

Seriell dataöverföring

Vid parallell datakommunikation överförs data genom flera ledningar. Det gör att den parallella överföringen går mycket snabbare än den seriella. En grupp parallella ledningar kallas för *databuss*, uttrycket bussbredd används för att ange antalet ledningar. Parallell överföring lämpar sig bäst för korta avstånd, till exempel mellan datorn och skrivaren.

Sändare	Mottagare
0	0
1	1
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
0	0
1	1

Parallell dataöverföring

Asynkron och synkron datakommunikation

Vid serielldataöverföring kan man skilja på två olika typer, asynkron och synkron överföring. Vid asynkron dataöverföring överförs data inte samtidigt, utan med ojämna intervaller. För att kunna hålla ihop och identifiera tecknen förses varje grupp av nollor och ettor (byte) med en start- och en stoppsignal (startbit och stoppbit). Kommunikation över internett är alltid asynkron överföring.

Med synkron dataöverföring överförs data i en konstant ström av biter. I synkron dataöverföring samlas data i större block där start- och stoppbitar inte behövs. Synkron överföring används främst vid höghastighetsförbindelser och mellan distanta kretsar i en dator.

Vid synkron dataöverföring styrs sändare och mottagare av en klocksignal som löper parallellt med datasignalen. Förutom start- och stoppbitar lägger man ofta till en paritetsbit, en kontrollbit som kontrollerar om signalen har blivit korrekt överförd. Paritetsbiten siter på en sträng av binära tal som gör summan av alla binära tal inklusive kontrollbiten, till antingen jämn eller ojämn.

OSI-modellen

I datorernas barndom rådde ett milt kaos när det gällde datakommunikation.

Man hade ännu inte byggt upp ett gemensamt regelverk för hur datakommunikation skulle gå till och de nätverk som fanns var mycket enkelt uppbyggda.

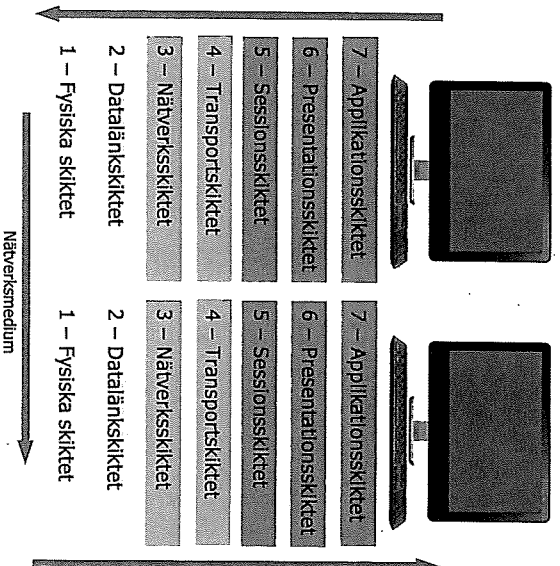
Nätverken bestod ofta av en terminal som var kopplad till en dator. Datorn kommunicerade genom en telefonlinje och ett kommunikationsprogram.

Det finns en mängd olika standarder för olika ändamål. En viktig standard för datakommunikation har utvecklats av det internationella standardiseringsorganet ISO (International Standards Organization), kallad OSI (även kallad ISO/IEC 7498). OSI betyder Open Systems Interconnection, som ungefär betyder sammankoppling av öppna system. Med öppna system menar man ett system som går att använda till datakommunikation oavsett tillverkare eller standarder. Avsikten med OSI-modellen är att enas runt en uppsättning protokoll som kan användas som mall för kommunikation mellan datorer, oberoende av vad det är för slags dator.

Datakommunikation i OSI-modellen

När datorer kommunicerar överförs de digitala ettorna och nollorna genom nätverket via kablar och andra överföringsmedla. I OSI-modellen sker detta i det lägsta lagret, lager nummer ett. Om två datorer i samma lokala nätverk kommunicerar via ett program, sker detta i lager sju. Däremellan finns fem lager som har sin särskilda funktion.

OSI-modellens nedre delar har hand om de fysiska delarna av kommunikationen, och de övre kommunicerar med applikationer. Om standarderna för något av skikten ändras, påverkas inte övriga lager. OSI-modellen är en modell för datakommunikation, inte ett protokoll i sig. Man kan säga att OSI-modellen är en översikt över hur ett nätverk fungerar. Varje lager har en särskild funktion, och alla lager tillsammans täcker alla olika typer av aspekter när det gäller nätverk.



OSI-modellen.

Varje lager representerar inte ett särskilt protokoll eller regelverk, utan beskriver snarare en speciell funktion som ska utföras och kan bestå av olika protokoll. Varje protokoll i en dator kommunicerar med sin motsvarande jämlike i den dator som svarar. Varje enskilt lager behöver inte veta hur de övriga lagren fungerar eller arbetar, men det måste finnas överenskomelser om hur data ska passera genom de olika lagren på väg mot det "jämliga skiktet".

OSI-modellens sju skikt

Om du vill förenkla OSI-modellen för att bättre förstå dess funktioner kan du se de olika lagren som en procedur. Tänk dig att du arbetar på ett företag och skriver ett brev till en person på ett annat företag. De båda företagen får symbolisera två datorer i ett nätverk som ska kommunicera.

Behöver du lära dig OSI-modellens lager utan till, kanske följande ramsa kan vara till hjälp:

All Personal Söker Teknisk När-Datorerna Faller

Eller den engelska motsvarigheten:

All People Seem To Need Data Processing

Applikationsskiktet är du själv på en sidan av kommunikationsprocessen och den som du skriver brevet till är på den andra sidan.

Presentationskiktet är det medium som du använder dig av när du skriver brevet: svenska språket, papper och penna.

Sessionsskiktet är själva meddelandet som du skriver samt datumet på brevet.

Transportskiktet är internposten på ditt företag som kollar adressen och gör en grovsortering.

Nätverkskiktet motsvaras sedan av Posten som sorterar efter postnummer.

Datalänkskiktet gör en sista sortering.

Det fysiska skiktet motsvaras av brevbäraren som fysiskt bär ut brevet.

Sedan fortsätter ditt brev hela vägen upp från skikt till skikt, nu i omvänd ordning tills den du skrivit brevet till, har tagit emot meddelandet.

Skikt 1 – Fysiska skiktet

Bortlagret, det fysiska skiktet, definierar hur de mekaniska och elektriska komponenterna ska fungera, till exempel kablar, kontakter och signalnivåer. All data i form av elektriska signaler överförs i detta lager. Detta lager bryr sig enbart om att flytta data signaler genom nätverksmediet. Det bryr sig dock inte alls om vilken typ av media det rör sig om, enbart hur det får tillgång till mediet.

Skikt 2 – Datalänkskiktet

Datalänkskiktet övervakar och kontrollerar dataöverföringen från en punkt till en annan (mellan två intilliggande noder). Skiktet ger de fysiska signalerna en slags logisk struktur och ser till att all data kommer fram i rätt ordning och utan störningar. De databitar som kommer från det fysiska skiktet delas upp i paket. Varje datapaket innehåller datorernas ID-nr och en kontrollsumma för att kunna kontrollera att allt kommit fram som det ska. Exempelvis används Token Ring och Ethernet.

Skikt 3 – Nätverkskiktet

Nätverkskiktet får data från datalänkskiktet och bestämmer vägval (routing) genom nätverket. Skiktet hanterar logiska adresser till de olika datorerna i ett nätverk och bestämmer signalernas väg. Detta är ett av de mest komplicerade skikten. I detta lager arbetar så kallade routers, som innehåller tabeller vilka bestämmer hur data ska sändas över nätverk.

Skikt 4 – Transportskiktet

Transportskiktet fungerar som ett gränssnitt mellan de tre övre lagren (som är applikationsberoende) och de tre undre lagren (som är nätverksberoende). Skiktet ansvarar för att data överförs säkert till sin destination. Exempel på protokoll som arbetar i transportskiktet är TCP (för internet), SPX (Novell Network) och NetBEUI.

Skikt 5 – Sessionsskiktet

Sessionsskiktet samordnar och synkroniserar dialogen mellan program. Detta är nätverksprogramvarans gränssnitt. Sessionsskiktet har alltså hand om dialogen mellan datorer.

Skikt 6 – Presentationskiktet

Presentationskiktet ansvarar för att informationen som sänds över ett nätverk ser bra ut, till exempel teckenkonvertering. Detta skikt ansvarar också för att data exempelvis kan krypteras och komprimeras.

Skikt 7 – Applikationskiktet (tillämpningsskiktet)

I OSI-modellens översta skikt definieras hur kommunikationen mellan de olika applikationsprogrammen och nätverket ska tillämpas. Med detta menas inte användarprogram, utan program som till exempel hanterar filsystem och utskriftssystem. Applikationskiktet samverkar alltså med operativsystemet, och är med andra ord det skikt som användaren av nätverket kommer i direkt kontakt med. Exempel på tillämpningar är filöverföring med protokollet FTP (över internet), eller e-post med protokollet SMTP.