Satellitkommunikation Grupparbete - Gustav, Rodolfo, Qadir, Emilio.

\_\_\_

# Dokumentation

Historia

**Definition av ordet satellit**

En satellit är en naturlig eller konstgjord kropp i bana runt en planet. Ett exempel på en naturlig satellit är månen.

En kommunikationssatellit definieras som en rymdfarkost för telekommunikation.

**Inflytelserika forskare inom Historian av kommunikationssatelliter**

Idén att använda satelliter i kommunikationssyfte kom först från science-fiction författaren Arthur C. Clarke, detta baserat på verk av Konstantin Tsiolkovsky.

Konstantin Tsiolkovsky var en Sovjetisk pionjär inom raketforskningen och räknas som en av rymdfartens fader. Han skrev “Utforskandet av rymden genom reaktionsdrift” som utgavs i 1903, den inspirerade grupper världen över. Tsiolkovsky var först med att korrekt teorisera om raketkraft, han presenterad också först iden om flerstegsraketer. "Jorden är mänsklighetens vagga, men man kan aldrig stanna i vaggan i evighet." De andra fäderna av rymdfart var Robert Esnault-Pelterie, Robert Goddard och Hermann Oberth.

Arthur C. Clarke föddes 16 December 1917, han var en Engelsk science-fiction författare, vetenskapsförfattare, futurist m.m. I ett brev till redaktören av tidningen Wireless World i februari 1945 så föreslog Clarke ett kommunikationssystem via satelliter i geostationär omloppsbana(GEO), han utvecklade denna idé i hans essä “Extra-Terrestrial Relays – Can Rocket Stations Give Worldwide Radio Coverage?” som publicerades i oktober 1945. Geostationär omloppsbana kallas därflr ibland för Clarke bana eller Clarke band.

**Historia om satelliter**

20 år han gå från att Clarke skrev sin essä till att den första kommersiella kommunikationssatelliten sändes upp. Detta var Intelsat 1 och den sattes i drift 6 april 1965. Intelsat blev den första satelliten att förmedla TV-sändningar mellan Europa och Nordamerika. Detta var dock inte den första satelliten i historien, detta var Sputnik som sköts upp 4 oktober 1957 av Sovjetunionen, följd av Sputnik 2 den 3 november 1957. USA sköt upp sin första satellit Explorer 1 i januari följande år.

Den första satelliten i historien som vidarebefordrade kommunikation var Pioneer 1, avsedd som månsond som sköts upp den 11 oktober 1958. Även om rymdskeppet bara nådde halvvägs till månen, flög det tillräckligt högt för att varar ett bevis på koncept för telemetri över världen, först från Cape Canaveral till Manchester, England; sedan från Hawaii till Cape Canaveral; och slutligen över hela världen från Hawaii till Manchester.

Den första satelliten som byggdes med syftet att vidarebefordra kommunikation var NASAs Project SCORE (Signal Communications by Orbiting RElay), Project SCORE sattes i bruk den 18:e December 1958. SCORE fick världens uppmärksamhet då den lyckades sända en julhälsning från USA:s dåvarande president via kortvågsradio genom en bandspelare ombord på satelliten.

Project Echo var ett kommunikationssatellitsexperiment som utfördes av NASA. Detta resulterade i den första passiva satelliten Echo 1A, som var en “metalliserad ballongsatellit” vilken man kunde studsa kommunikationssignaler av då den var reflektiv. Echo 1A sköts upp i omloppsbana runt jorden 12:e Augusti 1960 och följdes av Echo 25:e Januari 1964. NASA övergav dock till slut passiva kommunikationssatelliter helt och hållet till förmån för aktiva.

**Sveriges historia och nutid inom satelliter**

Viking var den första svensktillverkade satelliten som sändes upp 22 februari 1986. Viking sändes upp med en Fransk Ariane 1-raket, man kan säga att Viking åkte snålskjuts på uppsändningen av den franska satelliten SPOT-1. Vikings syfte var till största del att utforska de områden i jordens magnetosfär där de elektroner som när de når atmosfären bildar norrsken accelereras längs magnetfältet. Den hade en förväntad livslängd av 8 månader och fungerade som planerat tills oktober samma år då en komponent kortslöts vilket reducerade mängden tillgänglig ström för att ladda batterierna. I maj 1987 var det inte längre möjligt att upprätthålla batteriladdning och kontakt med Viking förlorades. Initiativet till Viking togs av Bengt Hultqvist, dåvarande föreståndare på institutet för rymdfysik i Kiruna, den vetenskapliga ledaren för Viking var professor Kerstin Fredga.

Tre år senare kom den första telekommunikationssatelliten för de nordiska länderna, Tele-X. Den sköts upp den 2:a april 1989 och var i drift tills 18:e januari 1998 då den placerades i omloppsbanan för uttjänta geostationära satelliter. När den var i drift så sände den svenska TV4 och Kanal 5, norska NRK och Filmnet, samt radiokanalerna TT, The Voice Danmark, Sveriges Radio International, Rix FM, Mix Megapol och NRJ. Tele-X var ett satellitprojekt som finansierades av Sverige, Norge och Finland och driften sköttes av Nordiska Satellitaktiebolaget (NSAB) som ursprungligen var delägt av Norska och Svenska staten, under 1990-talet blev det dock helsvenskt och ett dotterbolag till det statliga rymdbolaget. Satellitens antennsystem utvecklades av Ericsson medan skrov och telemetri-/telekommandosystem utvecklades av Saab Scania.

Mats (**M**esospheric **A**irglow/**A**erposol **T**omography and **S**pectroscopy) satelliten är den nyaste satelliten byggd av Rymdstyrelsen. Den skulle ha skickats upp i december 2019 men efter förseningar med huvudsatelliten som Mats skulle åka upp tillsammans med har den blivit försenad och därmed är det just nu oklart när mats får skjutas upp. Mats är en vetenskaplig satellit som ska studera atmosfärens högst belägna moln, så kallade nattlysande moln med hjälp av ett optiskt instrument. Mats kommer att undersöka vågor i atmosfären. Uppskjutningen ska ske från Vostochny Cosmodrom, vilket är Rysslands senaste rymdbas, belägen i landets sydöstra del. Kostnaden för projektet är runt 140 miljoner kronor.

**Källor**

<https://www.tekniskamuseet.se/lar-dig-mer/100-innovationer/satelliten/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Explorer_1>

[https://en.wikipedia.org/wiki/SCORE\_(satellite)](https://en.wikipedia.org/wiki/SCORE_%28satellite%29)

<https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Celsius_Mission_-_Swedish_version/Satellithistorien_runt_paa_60_aar>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Communications_satellite>

<https://www.nasa.gov/audience/foreducators/rocketry/imagegallery/rp_Tsiolkovsky.jpg.html#.X0ZwC8j7SUk>

<https://www.rymdstyrelsen.se/satelliten-mats/>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Arthur_C._Clarke>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Project_Echo>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Communications_satellite>

<https://digital-kommunikation.diginto.se/kommunikationssatelliter/>

<https://appel.nasa.gov/2015/12/03/this-month-in-nasa-history-the-u-s-scored-in-the-race-to-space/>

NASA / Space Network, Near Earth Network och Deep Space Network

***NASA***

National Aeronautics and Space Administration (NASA), är [USA](https://sv.wikipedia.org/wiki/USA):s [federala](https://sv.wikipedia.org/wiki/Federal) myndighet för [luft-](https://sv.wikipedia.org/wiki/Luftfart) och [rymdfart](https://sv.wikipedia.org/wiki/Rymdfart). NASA grundades 1958 som en direkt följd av [Sovjetunionens](https://sv.wikipedia.org/wiki/Sovjetunionen) uppskjutning av [Sputnik 1](https://sv.wikipedia.org/wiki/Sputnik_1).

Mest känd rymdprogram: Apollo 11, som var första uppdraget att landa på månen. Programmet uppmuntrade framsteg inom många områden av teknik som är perifera till raket och rymdflygning, inklusive flygteknik, telekommunikation och datorer. Apollo väckte intresse för många tekniska områden och lämnade många fysiska anläggningar och maskiner som utvecklats för programmet som landmärken.

Hur var det möjligt? bland annat, med hjälp av Deep Space Network, Space Network och Near Earth Network

***Deep Space Network***

Tre kommunikations faciliteter: de ligger ungefär 120 graders mellanrum på jorden (120 + 120 + 120 = 360). Detta för att säkerställa att varje satellit i djupa rymden alltid kan kommunicera med minst en station.

Deep Space Network drivs 24 timmar om dygnet, sju dagar i veckan, 365 dagar per år. Verksamheten i nätverket går över 95% kompetens varje månad.

***Near Earth Network***

Erbjuder telemetri, kommando, markbaserad spårning, data och kommunikationstjänster till olika typer av kunder.

Kunder med satelliter i låg jordbana (LEO), geosynkron bana (GEO) mycket elliptisk bana, Lunar bana och uppdrag med flera frekvensband.

Kunderna är både nationella och internationella, myndigheter och kommersiella enheter, NASA (geovetenskap, rymdvetenskap och mänskliga utforskningar) och icke-NASA.

***Space Network***

Grundades i början av 1980-talet för att ersätta NASA: s globala nätverk av markspårningsstationer.

Består av:

* En konstellation av geosynkrona (jordomlopp) satelliter med namnet Tracking Data Relay Satellite (TDRS)
* Marksystem som fungerar som ett reläsystem mellan satelliter
* Satelliter i låg jordbana (LEO) över 73 km
* Markanläggningar

Tjänster som tillhandahålls: Telekommunikation, Spårning och klock kalibrering & Testning och analys

***Elon Musk introduktion, SpaceX och sen, Starlink***

***Elon Musk***

Född [28 juni](https://sv.wikipedia.org/wiki/28_juni) [1971](https://sv.wikipedia.org/wiki/1971) i [Pretoria](https://sv.wikipedia.org/wiki/Pretoria), [Sydafrika](https://sv.wikipedia.org/wiki/Sydafrika), är en [sydafrikansk](https://sv.wikipedia.org/wiki/Sydafrika)-[amerikansk](https://sv.wikipedia.org/wiki/USA) [entreprenör](https://sv.wikipedia.org/wiki/Entrepren%C3%B6r). Han är CEO och [CTO](https://sv.wikipedia.org/wiki/CTO) på [SpaceX](https://sv.wikipedia.org/wiki/SpaceX), CEO och produktarkitekt på [Tesla Motors](https://sv.wikipedia.org/wiki/Tesla_Motors), VD på [Neuralink](https://sv.wikipedia.org/wiki/Neuralink) och ordförande i [Solarcity](https://sv.wikipedia.org/wiki/Solarcity). Han är grundare av SpaceX, Neuralink samt [The Boring Company](https://sv.wikipedia.org/w/index.php?title=The_Boring_Company&action=edit&redlink=1) och en av grundarna till OpenAI, [Zip2](https://sv.wikipedia.org/w/index.php?title=Zip2&action=edit&redlink=1) och [Paypal](https://sv.wikipedia.org/wiki/Paypal). Han ligger bakom konceptet till transportsystemet [Hyperloop](https://sv.wikipedia.org/wiki/Hyperloop) och har även föreslagit ett [VTOL](https://sv.wikipedia.org/wiki/VTOL)-överljudsflygplan med elfläktframdrivning

***SpaceX***

Företag inom [privat rymdfart](https://sv.wikipedia.org/wiki/Privat_rymdfart) som grundades år [2002](https://sv.wikipedia.org/wiki/2002) av entreprenören [Elon Musk](https://sv.wikipedia.org/wiki/Elon_Musk). Spacex blev 2008 det första privata företaget som uppnådde omloppsbana med en raket driven av flytande bränsle. Företaget erbjuder transporter till [omloppsbana](https://sv.wikipedia.org/wiki/Omloppsbana) runt jorden med raketerna [Falcon 9](https://sv.wikipedia.org/wiki/Falcon_9) och [Falcon Heavy](https://sv.wikipedia.org/wiki/Falcon_Heavy_%28raket%29). Spacex har dessutom utvecklat rymdkapseln [SpaceX Dragon](https://sv.wikipedia.org/wiki/SpaceX_Dragon) som används för att förse den [internationella rymdstationen](https://sv.wikipedia.org/wiki/Internationella_rymdstationen) ISS med förnödenheter.

I januari 2020, med den tredje lanseringen av Starlink-projektet, blev SpaceX den största kommersiella satellitkonstellationsoperatören i världen.

***Starlink***

Starlink är en satellitkonstellation under utveckling av SpaceX. Satellitutvecklingsanläggningen SpaceX i Redmond, Washington husar Starlink-forsknings-, utvecklings-, tillverknings- och omloppsstyrningsoperationer. De har en långsiktig plan att skjuta upp en hel drös av små satelliter som ska röra sig i låg omloppsbana runt jorden och förse hela planeten med internetuppkoppling. SpaceX planerar också att sälja några av satelliterna för militära, vetenskapliga eller utforskande syften.

SpaceX mål är att ta nätverket i bruk under 2020 och på sikt ska det bestå av över 40 000 Starlink-satelliter i omloppsbana för att täcka in hela planeten.

SpaceX har planer på att distribuera nästan 12 000 satelliter till tre olika höjder i mitten av 2020-talet. Det första steget består i att placera cirka 1 600 satelliter i omloppsbanor på 550 kilometers höjd följt av omkring 2 800 stycken på 1 150 kilometers höjd och 7 500 stycken på 340 kilometers höjd.[1] Den sammanlagda kostnaden projektet att designa, bygga och distribuera ett sådant nätverk har uppskattas till nästan 10 miljarder dollar.

Utvecklingen inleddes 2015 och två prototypsatelliter sköts upp den 22 februari 2018. Testsatelliternas officiella namn är Microsat-2a och Microsat-2b, men de har även kallats ”Tintin A” och ”Tintin B” av Elon Musk.

Den 24 maj 2019 sköt SpaceX upp en första raket med 60 satelliter ombord

***Satellitbanor***

***Omloppsbana***

Regelbunden, upprepande väg som ett objekt i rymden tar runt ett annat.

Ett objekt i en omloppsbana kallas en satellit.

Kan vara naturlig, som Jorden eller månen, eller skapad av människor, som International Space Station.

För varje given omloppsbana finns det en hastighet som ett föremål i banan måste hålla. Om ett föremål ligger i banan men rör sig för sakta kommer det att falla mot himlakroppen, och om det rör sig snabbare kommer det att fortsätta ut i rymden.

***Låg omloppsbana*** ---> En låg omloppsbana är enklast och billigast för placering av satelliter. Kommunikationer får hög bandbredd och låg tidsfördröjning ([latens](https://sv.wikipedia.org/wiki/Latens)). Satelliter i LEO kommer inte hela tiden vara synliga från en given punkt på jorden.

De flesta vetenskapliga satelliter och många vädersatelliter finns i en nästan cirkulär låg jordbana.

***Exemplar***

* Jordresurssatelliter och spionsatelliter använder LEO då de har möjlighet att se jordens yta tydligare eftersom de inte är så långt borta. Detsamma gäller fjärranalyssatelliter som kan se fler detaljer på jordytan. Envisat
* Internationella rymdstationen ligger på LEO omkring 400 km ovanför jordytan.

***Medel omloppsbana*** ---> Närmare jorden rör sig satelliter i en medelhögs omloppsbana snabbare. Två medelhöga omloppsbanor är anmärkningsvärda: den semi-synchronous banan och Molniya-bana.

En satellit i denna höjd tar 12 timmar att slutföra en bana. När satelliten rör sig, roterar jorden under den. På 24 timmar korsar satelliten samma två fläckar på ekvatorn varje dag. Denna bana är konsekvent och mycket förutsägbar. Exempel ---> Det är den bana som används av Global Positioning System satelliterna, aka, GPS.

***Geostationär omloppsbana*** ---> är en cirkulär [omloppsbana](https://sv.wikipedia.org/wiki/Omloppsbana) i [jordens](https://sv.wikipedia.org/wiki/Jorden) [ekvatorialplan](https://sv.wikipedia.org/wiki/Ekvatorialplan), på ett sådant avstånd att en [satellit](https://sv.wikipedia.org/wiki/Satellit) i denna bana roterar runt jorden i samma riktning och med samma [omloppstid](https://sv.wikipedia.org/wiki/Omloppstid_%28astronomi%29) som jordens rotationstid.

Geostationära satelliter har den unika egenskapen att förbli permanent fixerade i exakt samma position på himlen som sett från någon fast plats på jorden, vilket innebär att markbaserade antenner inte behöver spåra dem utan kan förbli fixerade i en riktning. Sådana satelliter används ofta för kommunikationsändamål; ett geosynkront nätverk är ett kommunikationsnätverk baserat på kommunikation med eller genom geosynkrona satelliter.

***Hög omloppsbana*** ---> är en geocentrisk omlopp med en höjd helt över den för en [geosynkron bana](https://sv.wikipedia.org/wiki/Geosynkron_bana) 35.786 kilometer. Orbitalperioderna för sådana banor är större än 24 timmar, därför har satelliter i sådana banor en uppenbar retrograd rörelse - det vill säga även om de befinner sig i en programprofil (90 °> lutning ≥ 0 °), är deras orbital hastighet lägre än Jordens rotationshastighet, vilket gör att deras markspår flyttar västerut på jordens yta.

**Källor**

<https://sv.wikipedia.org/wiki/NASA>

<https://www.esa.int/Applications/Telecommunications_Integrated_Applications/Orbits>

<https://se.astra.ses/satellit-tv/satellit/satelliten-i-rymden-sa-fungerar-det>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Omloppsbana>

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-orbit-58.html>

<https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/services/networks/dsn>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Geocentric_orbit#Geocentric_orbit_types>

<https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog>

<https://www.nasa.gov/audience/forstudents/5-8/features/nasa-knows/what-is-orbit-58.html>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Starlink>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Geostation%C3%A4r_omloppsbana>

<https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Elon_Musk>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Spacex>

Qadir:

**Kommunikation med satellit**

En kommunikationssatellit är en konstgjord satellit som vidarebefordrar och förstärker radio tele kommunikationssignaler via en transponder; det skapar en kommunikationskanal mellan en källa sändare och en mottagare på olika platser på jorden. Kommunikationssatelliter används för TV, telefon, radio, internet och militära applikationer. Det finns cirka 2 000 kommunikationssatelliter i jordens omloppsbana som används av både privata och statliga organisationer. [1] Många befinner sig i en geostationär bana 22.236 miles (35.785 km) ovanför ekvatorn, så att satelliten verkar stillastående på samma punkt på himlen, så att satellit-antennerna på markstationer kan riktas permanent på den platsen och inte behöver flytta att spåra det.

Den första konstgjorda jord satelliten var Sputnik 1. Sätt i omloppsbana av Sovjetunionen den 4 oktober 1957 och var utrustad med en ombord radiosändare som fungerade på två frekvenser: 20.005 och 40.002 MHz. Sputnik 1 lanserades som ett stort steg i utforskningen av rymd- och raket utvecklingen. Den placerades emellertid inte i bana för att skicka data från en punkt på jorden till en annan.

Den första konstgjorda satelliter som endast användes för att ytterligare utveckla global kommunikation var en ballong med namnet Echo 1. Echo 1 var världens första konstgjorda kommunikationssatellit som kan överföra signaler till andra punkter på jorden. Det steg 1 600 kilometer (1 000 mil) över planeten efter lanseringen den 12 augusti 1960. Echo 1, som startades av NASA, var en 30 meter stor aluminiserad PET-Filmballong som fungerade som en passiv reflektor för radiokommunikation. Världens första uppblåsbara satellit - eller "satellit", som de var informellt kända - hjälpte till att lägga grunden för dagens satellitkommunikation. Idén bakom en kommunikationssatellit är enkel: Skicka data upp i rymden och stråla ner dem till en annan plats i världen. Echo 1 åstadkom detta genom att i princip tjäna som en enorm spegel, 10 våningar hög, som skulle kunna användas för att återspegla kommunikationssignaler.

Den första satellit som är specialbyggd för att vidarebefordra kommunikation var NASAs Project SCORE 1958, som använde en bandspelare för att lagra och vidarebefordra röstmeddelanden. Det används för att skicka en julhälsning till världen från USA: s president **David Dwight Eisenhower**. Courier 1B, byggd av Philco, som lanserades 1960, var världens första aktiva repeater-satellit.

Det finns två stora klasser av kommunikationssatelliter, passiva och aktiva. Passiva satelliter återspeglar bara signalen som kommer från källan, mot mottagarens riktning. Med passiva satelliter förstärks inte den reflekterade signalen vid satelliten, och bara en mycket liten mängd av den överförda energin når faktiskt mottagaren. Eftersom satelliten är så långt ovanför jorden dämpas radiosignalen på grund av förlust av fritt utrymme, så signalen som mottas på jorden är mycket, mycket svag. Aktiva satelliter förstärker å andra sidan den mottagna signalen innan de sänds tillbaka till mottagaren på marken. Passiva satelliter var de första kommunikations satelliterna, men används lite nu. Telstar var den andra aktiva, direkta relä kommunikationssatelliten. Tillhörande AT&T som en del av ett multinationellt avtal mellan AT&T, Bell Phone Laboratories, NASA, British General Post Office och French National PTT (Post Office) för att utveckla satellitkommunikation, lanserades det av NASA från Cape Canaveral i juli 10, 1962, i den första privat sponsrade rymd lanseringen. Relä 1 sjösattes den 13 december 1962 och det blev den första satelliten som överförde över Stilla havet den 22 november 1963.

Från och med Viking-programmet har alla Mars-landare, bortsett från Mars Pathfinder, använt kretsande rymdskepp som kommunikationssatelliter för att vidarebefordra sina data till jorden. Landarna använder UHF-sändare för att skicka sina data till orbitrarna, som sedan vidarebefordrar data till jorden med antingen X-band eller Ka-bandfrekvenser. Dessa högre frekvenser, tillsammans med kraftigare sändare och större antenner, gör det möjligt för banbrytare att skicka informationen mycket snabbare än landningarna kunde hantera sändning direkt till jorden, vilket sparar värdefull tid på de mottagande antennerna.

**Radiofrekvens** (**R**F) är den [frekvens](https://sv.wikipedia.org/wiki/Frekvens) (svängningshastighet) som motsvarar [radiovågornas](https://sv.wikipedia.org/wiki/Radiov%C3%A5gor), området från cirka 3 [kHz](https://sv.wikipedia.org/wiki/Hertz) till 300 GHz. [Växelström](https://sv.wikipedia.org/wiki/V%C3%A4xelstr%C3%B6m) i detta frekvensband kan bära radiosignaler. RF avser vanligtvis elektriska snarare än mekaniska svängningar, även om mekaniska RF-system existerar, till exempel mekaniska filter och RF-[MEMS](https://sv.wikipedia.org/wiki/MEMS).

Eftersom flera frekvenser oftast används med samma syfte brukar man definiera dessa frekvenser som en band av frekvenser eller frekvensband. Till exempel frekvens intervallet från 530 kHz till 1710 kHz används för AM radiostationer därmed definieras frekvens intervallet som AM band eller AM broadcast band.

Ett annat exempel är wireless LAN frekvens intervallet från 2 400 till 2 483 GHz som är känd som 2,4 GHz band, även om det inte inkluderas hela frekvens intervallet mellan 2,4 och 2,5 GHz. Den andra wireless LAN känd som 5-GHz band utsträcker sig mellan 5 150 och 5 825 GHz. I det intervallet finns egentligen fyra.

## Dataöverföring!>

##

## Internet

När en webbläsare öppnas för att ansluta till Internet sker dataöverföring. Data från en webbsida skickas och bearbetas av webbläsaren för att visa varje webbsida. Skicka information online, antingen via webbformulär eller uppladdning, är ett annat sätt att överföra data. Ett annat exempel på dataöverföring via Internet är Voice Over Internet Protocol (VOIP), till exempel tjänster som Vonage.

Hämtning

När en fil laddas ner på Internet överförs datoren i paket som blir skickas elektroniskt och mottas av kabel- eller DSL-modemet. Paketen med data sparas på datorn tills hela filen är mottagen. Ibland finns det avbrott och avbrott som kan orsaka problem med dataöverföringen.

ett telefonsamtal som ett exempel på kommunikation. Två personer kommunicerar med varandra. Om man bryter ner samtalet i olika lager så ser vi att personerna egentligen inte talar med varandra utan de båda talar egentligen med sin telefon. Telefonerna i sin tur talar med varandra med hjälp av telenätet. Telefonerna utbyter data med varandra men är ovetande om innebörden. Telefonerna presenterar data i form av ljud som personerna som för dialogen förstår och omsätter till information. En hel del regler måste finnas och följas för att kommunikationen skall fungera.

# Analog och digital överföring

Data som förs över en ledning skickas som elektriska pulser eller signaler på ett eller annat vis. Beroende på vilket protokoll som används så kan data packas in i dessa strömmar på olika sätt. Till exempel så kan en hög spänning betyda en sak och en låg spänning något annat.

I telefon exemplet så var det ljud som fördes från en telefon till en annan. Ljud är exempel på analoga data . Spänningen varierar beroende på vilket ljud som kommer i mikrofonen på den ena telefonen och spelas upp på motsvarande sätt i den andres hörtelefon. Man kan jämföra analoga signaler med en vattenkran. Om man öppnar mycket kommer mycket vatten och öppnar man den lite kommer det lite vatten. Man kan variera exakt hur mycket vatten man vill skall komma fram vid varje tidpunkt. Digitala signaler kan man istället jämföra med en strömbrytare som antingen kan slå på eller av strömmen. Man kan inte med en vanlig strömbrytare sätta på strömmen lite grann.

Källor:

<https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/enkel/kommunikationssatellit>

<http://www.rejas.se/fritis/datorkommunikation/chap_dataoverforing.html>

<https://digital-kommunikation.diginto.se/rf-grunder/radiovagor/>

**Voyager 1 och 2**

En sen sommar 1977 skickades 2 obemannade rymdskepp Voyager 1 och Voyager 2 ut i rymden

från Cape Canaveral med hjälp av Titan 3E Centaur, som är själva uppskjutningsfarkosten.

Resandes oavbrutet i rymden ska båda Voyager rymdskeppen existera i oändlighet.

I händelsen rymskeppen träffar på utomjordingar har båda Voyager rymdskeppen fonograf spelare

med inspelningar av vänliga röster i 55 olika språk, djur läten, skratt och hjärtslag.

Alla planeter i Voyagers väg var i perfekt linje, detta händer bara en gång per 176 år.

Rymdskeppen var menade att besöka alla 4 yttre planeterna.

5 Mars 1979 nästan 2 år efter uppskjutningen närmade sig rymdskeppen Jupiter, där den passerade Jupiters

magnetiska fält och Voyager 1 fick ett ljud inspelat av en chock.

Resandes i snabbare än 88000 KM/H kom Voyager 1 fram till Saturnus 12 November 1980.

Men när Voyager 1 närmades isg Saturnus största måne som kallas Titan ändrades kursen för att göra en nära passage.

Voyager 1 saknade instrument för att genomtränga Titans täta atmosfär.

Voyager 1 var först med att ta närbilder av Jupiter och Saturnus månar, då upptäckte man

nya ringar kring båda planeterna.

I December 2010 så meddelande Nasa att Voyager 1 befann sig 17,4 miljarder kilometer från solen.

12 September 2013 meddelade Nasa att Voyager 1 2012 lämnat vårt solsystem och var påväg till Vintergatan I interstellära rymden. Det är första gången I världshistorien ett människoskapat föremål tar sig utanför heliosfären.

Voyager 1 var konstruerad av Jet Propulsion Laboratory, den har 16 Hydrazin thrusters, three-axis stabilization gyroskop som är en metod för rymdskepp att få attitude kontroll detta för att kunna ha radio antennerna pekandes mot Jorden.

Radio kommunikations systemet på Voyager 1 var designad för att kunna användas utanför Solar Systemet. Kommunications systemet inkluderar 3.7-meter diameter high gain Cassegrain antenna som är en parabol antenn. Detta för att kunna skicka och mottag av radiosignaler via de tre Deep Space Network stationerna på Jorden. Voyager 1 skickar vanligtvis data till Jorden via Deep Space Network kanal 18 som använder sig av frekvens 2.3 GHz eller 8.4 Ghz, medans signaler från Jorden till Voyager 1 skickas på 2.1 GHz. Om Voyager 1 inte kan kommunicera direkt med Jorden så kan den spela in ungefär 67 MB data för att spara och skicka en annan gång. En signaler tar ungefär 20 timmar att nå Jorden.

Voyager 1 har tre stycken radioisotope thermoelectric generators (RTGs). Varje MHW-RTG innehåller 24 pressad plutonium-238 oxide sfär. RTGs genererade ungefär 470 W av elektrisk kraft när den sköts upp. Kraften har minskat med tiden, denna bränsle är beräknad att hålla till 2025.

Voyager 2 var även konstruerad av Jet Propulsion Laboratory och har samma design som V1. Voyager 2 har samma utrustning som V1 när det kommer till kommunikation, kraft och attitud control då båda farkosterna har samma mål, vilket är studera det som finns utanför vårat solsystem även kallad ISM - Interstellar Medium. Detta mål fick de efter att ha uppnåt deras första vilket var att besöka de 4 yttre planeterna.

**Juli 9, 1979** var Voyager 2 som närmst planeten Jupiter. Där fick den chans att ta bilder på planeten och upptäcka saker. Det finns en prick på planeten som kallas Great red spot. Denna prick visades sig vara en stor komplex storm tack vare Voyager 2. Man fick bilder på Jupiter och dess månar. Man konfirmerade även faktan att en av månarna hade en aktiv vulkan tack vare båda Voyager.

**Augusti 26, 1981** var Voyager 2 hos Saturnus. Voyager 2 kunde studera Saturnus övre atmosfär och fick information om atmosfärens temperatur och densitets profiler. Voyager kunde även mäta tryck värden och Saturnus temperatur. Under denna besök hos Saturnus så stötte voyager 2 på ett problem där kamera platformen fastnade. Men teknikerna lyckades fixa problemet och orsaken var att den användes för mycket så att lubrikanten tog temporärt slut.

**Januari 24, 1986** så nådde Voyager 2 uranus. Den upptäckte 2 nya ringar hos uranus och hittade 11 nya månar. Man studerade även planetens unika atmosfär, unik eftersom planeten är har en axiell lutning på 97.8 grader. och så undersökte man även Uranus ringsystem. Man kunde också mäta hur lång 1 dag var hos uranus vilket var 17h och 14 minuter.

**Augusti 25, 1989** nådde den Neptunus. Den Upptäckte 4 nya ringar och 6 nya månar och en mörk prick på planeten som man trodde var en stor storm men man har senare undersökt och kommit fram till att det kan ha varit en stor region av genomskinlig gas. Voyager2 åkte även förbi en måne till neptunus som är den kallaste månen i vår sol system (Triton heter den. Voyager2 tog även bilder på denna måne.

Efter att Voyager 2 besökte Neptunus så var det officellt att alla kända planeter i vår solsystem har blivit besökt minst en gång av en rymdfarkost. NASA meddelade den 11 december 2018 att Voyager 2 har officielt åkt ut till den interstellära rymden november 5 samma år.

Källor:<https://sv.wikipedia.org/wiki/Voyager_1>

<https://sv.wikipedia.org/wiki/Voyager_2>

Google.com

Emilio.TC