GPS

Förr, nu och i framtiden

Patrik Åhman
2014

Högskoleexamen
Bygg och anläggning

Luleå tekniska universitet
Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser
GPS
Förr, nu och i framtiden

Patrik Åhman
Inledning

Hej, jag heter Patrik och detta är mitt Examens arbete inom Bygg och Anläggning – Mätning, där vi fick i uppgift att skriva om något inom den utbildning vi har haft och jag valde att skriva om GPSens historia och lite egna tankar om vad framtiden kan ha att ge.

Jag valde också att skriva om GPSen för att jag använder den som hobbysport inom Geocaching.

En förkortning som kommer användas rätt mycket genom detta dokument är GPS som är en förkortning av Global Positioning System.
# Innehållsförteckning

- Inledning .................................................................................................................................................... 2
- Innehållsförteckning .................................................................................................................................. 3
- Sammanfattning .......................................................................................................................................... 4
- Allmänt om GPS ....................................................................................................................................... 5
- Föregångare ............................................................................................................................................... 6
- Vem uppfann GPSen? ............................................................................................................................... 8
  - Dr. Ivan A. Getting ................................................................................................................................. 8
  - Professor Bradford Parkinson ............................................................................................................... 8
  - Roger L. Easton .................................................................................................................................... 8
- GPSens användning idag ............................................................................................................................ 9
  - GPS i Tjänst ......................................................................................................................................... 9
    - Eric Lambin ....................................................................................................................................... 9
  - GPS för Hobby och Sport ................................................................................................................... 10
- Framtiden för GPSen ............................................................................................................................... 11
- Källförteckning ...................................................................................................................................... 12
Sammanfattning

1957 sände sovjetunionen upp den första satelliten av dom 27 i nulägets existerande satelliter som används för inom GPS. Senare under kalla kriget så påskyndades finansieringen av GPS och fler satelliter tillverkades för att kunna ge bättre och mer exakt position.

I dagsläge används GPSen för allt inom tjänstearbete och fritid, från flygplan för att hålla koll på kursen till hobby sport som Geocaching.
Allmänt om GPS

Global Positioning System eller som det normalt kallas för GPS är ett rymdbaserat Satellitnavigationssystem som används för att bestämma sin position (i longitud, latitud och höjd) i alla väder och lägen så länge det finns är fri sikt till fyra eller fler satelliter av de 24 satelliter som cirkulerar jorden. Detta system används för att ge ut viktig information till militären och till vanliga personer runt om i världen och är underhåll av USAs regering och är fritt att använda av alla med en GPS mottagare.

GPS börjades utvecklas av USAs försvarsdepartement under 1970-talet och var baserat på dom markbaserade radio-navigationssystemet som fanns på den tiden som LORAN (long range navigation), och användes av först av Brittiska Flottan. Men det var inte förrän 1995 som detta system vart fullt användbart tack vare Bradford Parkinson, Roger L. Easton och Ivan A. Getting, som krediterades för att vara dom 3 som bidrog mest under deras tid för att färdigställa satellitterna och GPSen.

Det finns också andra system i användning eller produktion som är likt GPS. Det ryska Globala Navigation Satellit Systemet GLONASS, som i början hade brister då det inte kunde ge full täckning över hela jorden fram till 2000-talet.
Föregångare

Under 1956 så föreslog den Tysk-amerikanska Fysikern Friedwardt Winterberg ett test av den allmänna relativitetsteorin med hjälp av exakta atomklockor placerade i omlopp runt jorden i konstgjorda satelliter. I tester som senare gjordes med hjälp av den allmänna relativitetsteorin kunde man se på klockorna på GPS satelliterna som observerade jorden att den snurrade 38 mikrosekunder snabbare varje dag och detta blev åtgärdat i designen för den GPS som används idag.


Redan nästa sommar frågade vicechefen för APL om Guier och Weiffenbach kunde undersöka det omvända problemet med att precisera en användares plats med hjälp av satelliterna. Detta ledde dem och APL till Transit Systemet, också kallat för NAVSAT - det system som idag används för att precisera en persons plats och kunna ge precis information om platsen.

Det första satellitnavigationssystemet Transit användes av USAs Flotta och det första framgångsrika testet var 1960. Transit använde en konstellation av fem satelliter och kunde ge en navigations fix ungefär en gång i timmen.

I 1967 utvecklade USAs Flotta en Timation Satellit som klarade av att placera exakta klockor i rymden, en teknologi som var viktig för GPSen.


Då behovet av mer precisa navigationssystem inom militären och hos dom civila blev större, så blev kostnaden för utveckling, forskning och drift av navigations satelliter för dyr och det var nästan ingen som hade någon möjlighet att finansiera dom biljoner dollar som skulle behövas.

Under Kalla Krigets "Arms race" kapprustning upptrappades kärnvapenhotet mot USA vilket var den motivation som USA behövde för att ta upp frågan med USAs kongress. Detta hot var anledning till varför GPSen blev finansierad. Detta var också anledning till varför allt var topphemligt. Den Nuclear Triad som bestod av USA Flottans submarine-launched ballistic missiles (SLBMs) tillsammans med United States Air Force (USAF) och Intercontinental ballistic missiles (ICBMs) ansågs vara avgörande för den avskräckande hållning och noggrann bestämning av SLBM afvyrningsposition var en kraftig motivation.
Den precisa navigationen skulle tillåta USAs ubåtar att få en exakt fix av deras position innan de avfyrade deras SLBMer. USAF med sin 2/3 av den nuclear triad hade också i behov av ett mer exakt och pålitligt navigationssystem.

Flottan och Flygvapnet höll på att utveckla sin egen teknologi parallellt med varandra för att lösa vilket som i stort sett var samma problem. För att öka säkerheten och överlevnaden av ICBMs så föreslogs det att man skulle använda mobila avfyrningsplattformor och därför var behovet för en fix med avfyrnings plattform likt SLBMs situation.

1960 föreslog flygvapnet ett radio-navigation system som dom kallade för MOBILE System for Accurate ICBM Control (MOSAIC) vilket var en 3-D version av LORAN.

Under en uppföljningsstudie under 1963 kallat Project 57 kallas ”Den studie då konceptet för GPSen var fött”. Samma år var konceptet följt av Project 621B som hade en mängd av de attributer som man ser idag i en GPS. Den lovade ökad precision för flygvapnets bombare och ICBMerna.

De dåvarande uppdateringarna från flottans Transit system var för slott för de hastigheterna som flygvapnet hade och flottans utvecklingslaboratorium fortsatte att forska och göra framsteg med deras Timation satelliter. Den första var lanserad i 1967 och sen en tredje i 1974 som hade ombord den första atomiska klockan i omlopp, och detta var starten för det Globala Positions System som vi använder idag.
Vem uppfann GPSen?

Om man frågar vem som uppfann GPSen så skulle det enkla svaret vara U.S. Departement of Defense, Men det riktiga svaret skulle vara lite mer komplex då det var tre huvudfigurer inom utvecklingen av GPSen; Bradford Parkinson, Roger L. Easton och Ivan A. Getting.

Dr. Ivan A. Getting

Dr. Ivan Getting var en Edison Student på M.I.T. där han fick en kandidatexamen inom naturvetenskap, han var också Rhodes student på Oxford där han tog Doktorsexamen i astrofysik.

Ivans ursprungliga inträdé till GPS utvecklingen var genom United States Air Force där dom sökte ett sätt att kunna spåra ICBMer, så dom kontaktade företaget Raytheon Corporation där Getting var VD.

Efter att Getting lämnat företaget så anställdes företaget av United States Departement of Defense för att fortsätta forskningen inom GPS och även om USDD investerade flera billioner med dollar så var det Ivan Getting den som gjorde mest av arbetet inom GPS och lede flera grupper som använde ett par med statiska omlopps satelliter som kunde täcka hela ytan av planeten och som kund vid vilken tidpunkt som helst sikta in tre satelliter på en punkt på jorden vilket gjorde Triangel Positions Systemet möjligt.

Professor Bradford Parkinson

Bradford Parkinson var en kollega till Ivan Getting vid Raytheon Corporation och är krediterad som meduppfinnare för GPSen och är också krediterad för genomförandet av det NAVSTAR system som används än idag.

Parkinson och hans lag var dom första som lyckades skapa en fungerande modell av ett GPS system 1973 som var baserat på Ivan Gettings arbete.

Roger L. Easton

Roger L. Easton är ett ganska kontroversiell i GPS världen. Eastons arbete var mest fokuserad inom användning av GPS system som tidtagsnings enheter och var praktiska tillämpningar sträcker sig längre än den inledande militära användning, och även fast Easton säger sig vara en av uppfinnarna för GPSen och även om USDD använder sig av Eastons patent så medger dom inte Easton som en av uppfinnarna för GPS.
GPSens användning idag

GPS i Tjänst

I dagsläget används GPSen av nästan alla för allt möjligt. Det används av folk i tjänst inom transport för att lättare och snabbare kunna navigera från plats A till B.

I flygtrafiken används GPSen för att kunna hålla koll på var flygplan är i luften så att dom inte krockar eller far fel väg. Det används också av autopiloten för att själv kunna navigera efter en förutbestämd väg i luften genom att skicka signaler mot en eller flera satelliters för att kunna jämföra det med den förutbestämda vägen.

Om planet hamnar utanför rutten kan datorn i systemet själv kunna ändra färdirkning det fortsätter efter rätt väg. Men det finns tillfällen då den inte kan klara av det själv och piloterna själv måste styra till exempel i stormar eller i turbulens.

Jägare använder GPS för att kunna hålla koll på var hunden är, så man vet ifall man kan skjuta på vilt eller om man riskerar att råka skjuta hunden. Man har också börjat se mer användning i jaktkläder för att kunna hålla koll på var kamraterna är så man inte råkar skjuta varandra när man jagar.

Mark- och skogsägare, till exempel renägare, använder också GPS för att kunna markera sina djur och hålla koll på hur dom vandrar och var gränsen på sin mark är. Fast det är inte 100 % felsäkert då djuren själv gör dit dom vill och ibland hjälper inte ens stängsel då djuren kan hoppa över stängslen in på eller nära trafikerade vägar.

GPS används också på samma sätt av myndigheterna för att kunna spåra hur djur som vargar eller fåglar rör sig under åren och kunna avgöra hur mycket jägarna får skjuta under jaktsäsongen utan att riskera att djuren blir utrotningshotade.

GPSen används också mer och mer som stöldskydd i bilar ifall dom blir stulna. Då kan polisen eller företaget som tillverka GPSen aktivera en inbyggd GPS som finns i bilen och få en signal på en karta var bilen befinner sig.

Eric Lambin

En av dom som använder GPS inom tjänstearbete är Eric Lambin och han använder GPS för att kunna undersöka skogsavverkning, malariaspridning och ökenspridning.

Lambin är professor i geovetenskap och har ägnat sig åt människa-till-pixel-metoden. Det handlar om att koppla ihop satellitbilder med markbundna studier och intervjuer för att kunna få en ökad förståelse för hur mänskliga aktiviteter påverkar jorden.

GPS för Hobby och Sport

GPSen har också bruk inom hobby och sport, genom en sak som kallas för GeoCaching där man använder GPSen för att kunna hitta små gömda skatter runt om i hela världen. GeoCaching går ut på att en person har med sin GPS tagit sig till en ofta intressant plats eller bara en kanske svåråtkomlig plats som t.ex. ett träd eller långt in i en skog.

På senare år har det blivit mer förekommande på vanligare platser som inte är så speciella men har oftast då någon klurighet som man måste lösa för att kunna få fram vad koordinaterna till platsen är. Men ibland så finns det också dom lite snabbare cacherna där man bara behöver fara och hämta upp den direkt utan att behöva lösa någon klurighet eller rebus.

Inom sport så har GPSen sett en stor ökning för att kunna hålla koll på hur och var utövaren är och att de inte fuskar. Chipet är oftast in stoppad i nummerlappen eller skorna och sen finns det checkpoints efter vägen som läser av när dom passerar för att kunna ge en tid det tagit dom från start till den punkten eller för att kunna visa på en dator vilken väg dom tagit.

Sporter som det i dagsläge används inom är löpning, maraton, cykling, orientering och skidåkning för att kunna mäta tiden från start till utsatta checkpoints och så att dom följer den utsatta vägen. Inom orientering används GPS-klockor bara som ett hjälpmedel för löparna för att kunna kolla efter loppet vilken väg dom tog mellan punkterna och hur länge det tog.

Inom skidåkning både för sport och hobby så har nästan alla byxor och jackor GPS trackers insydda i sig, inte för att kunna hålla koll på vilken väg man tar eller hur länge det tar, det används mer som ett hjälpmedel ifall en olycka eller om man är i bergen när en lavin inträffar och räddningspersonalen behöver hitta en. De har då en mottagare som söker efter signalen som trackern i jackan eller byxorna sänder ut.
Framtiden för GPSen

EGNA TANKAR

Framtiden för GPSen och användningen av GPSen ser ljus ut. I nuläget används GPSen nästan av alla för allting.

Det finns i transportbilar för att effektivare kunna navigera från plats till plats och har på senare tid börjats använda för att kolla vilken väg dom tar, hur länge det tar och hur ofta dom bromsa eller accelerera efter en viss väg för att kunna mäta hur effektivt dom kör.

I flygplan används GPS att kunna hålla koll på var flygplanen är jämfört med varandra och att dom håller den kurs dom ska hålla när dom körs på autopilot. Även om det inte är fullt perfekt idag med blindfläckar här och där i luften där GPSen inte har någon kontakt till satelliterna eller kontrollenheten så kommer det säkert i framtiden ha löst problemet så dom har 100 % full koll på var fordonen är och så att inget av det som hänt förr i tiden med att plan har lämnat kursen eller att plan som blivit kapade har kört in i blindfläckar i luften för att inte bli hittade.

GPS kommer säkert också att användas mer inom militären än den redan gör, oavsett om det finns folk som vill det eller inte.

I nuläget så används GPS inom militären för att hålla koll på alla fordon som båtar, flygplan och ubåtar, men också för att kunna hålla koll på andra båtar i vattnet eller plan i luften och skulle ett av dom här planen eller båtarna fara in i fel territorium så kan militären antagligen försöka kontakta det fordonet eller skicka ut sina egna för att avvisa eller kolla upp varför dom är där.

I framtiden kommer militären och regeringen säkert att ha så bra övervakning via GPS så dom kan hålla koll på var folk rör sig och om någon försöker ta sig in i landet innan dom ens har tagit sig fram till gränsen även om det är mitt i natten och om dom som försöker ta sig in inte har någon egen GPS tracker på sig.
Källförteckning

(2 böcker om GPSens funktion, Titel Glömd på ena, andra hette "GPS till Havs, Navigering och ...")
(Illustrerad Vetenskap)
(Wikipedia, Flera sidor)

³(Ny teknik 04/12-14)