

ПЕРСПЕКТИВИТЕ НА СИСТЕМОТ ЗА ГЛОБАЛНО ПОЗИЦИОНИРАЊЕ

Вовед

Човекот уште од најстарите времиња го користел небото за навигација. Дури и денес, небеските тела како што се Сонцето и ѕвездите се користат за пронаоѓање на одредени насоки, односно правци на движење.

Со започнувањето на таканаречената „вселенска ера“ започнуваат и обидите за замена на небеските тела со вештачки сателити, со што навигацијата би станала еднакво возможна во секакви временски услови – светлина и темнина, видливост и растојание. Значењето кое произлегува од потребата да се лоцира одредена позиција или нечија позиција во кој било дел од светот е многу важна компонента за успешно извршување на одредени задачи во воената сфера, а во поново време таквата потреба сè повеќе се наметнува и во цивилната сфера на живеење. Како резултат на таквата потреба, произлезе и Системот за глобално позиционирање кој претставува технологија за двојна употреба.

Но, да се навратиме на самите почетоци. Проектот за развој на Системот за глобално позиционирање бил инициран во почетокот на седумдесеттите години од дваесеттиот век од страна на Министерството за одбрана на Соединетите Американски Држави. Целиот развоен проект чинел околу 10 билиони долари. Примарната намена на системот била исклучиво за воени цели. Меѓутоа, во осумдесеттите години од минатиот век, тогашниот претседател на САД, Роналд Реган, наложил системот да биде преадаптиран и за цивилна употреба. Како резултат на таквите наложби, во раните 90-ти цивилиите можеа да

купат GPS опрема со прецизност од околу 100 метри. Ваквата неточност и промислено искривување на сигналите беше со намера да се оневозможи евентуален воен напад на САД, односно преку „Селективната достапност“ прецизните сигнали беа наменети само за одредени авторизирани корисници. На 1 мај 2000 година, тогашниот претседател на САД, Б. Клинтон, потпишал наредба за укинување на „Селективната достапност“, како дел од напорите да се направи Системот за глобално позиционирање многу поатрактивен и поперспективен за цивилните и комерцијалните корисници ширум светот. Сегашниот цивилен GPS сервис е со точност од околу 10 метри (40 стапки¹). Воениот GPS сервис е многу попрецизен, односно неговиот опсег на грешки се движи во рамките од околу еден метар.

Во периодот после терористичките напади на САД на 11 септември 2001, се постави прашањето за повторно воведување на Селективната достапност. Сепак, на 17 септември 2001, Извршниот борд за GPS, кој управува со GPS системот, соопштил дека нема никакви интенции за повторно воведување на „Селективната достапност“. Особено е важно да се истакне дека и Европската Унија развива свој проект на Систем за глобално позиционирање, наречен „Галилео“. Со самото тоа, корисниците, првенствено во Европа и Северна Америка, но и ширум светот ќе добијат поголеми бенефиции, доколку „Галилео“ биде компатибилен и интероперабилен со GPS. Во спротивно, може да се очекува повторна трка во „освојување“ на вселената.

Како функционира Системот за глобално позиционирање?

Сателитското набљудување со GPS претставува тридимензионален мерен систем врз основа на набљудувањата на радиосигналите од NAVSTAR сателити (Navigation Satellite Timing And Ranging – Нави-

¹ Еден метар е 3.82 стапки (feet).

гација со сателитски тајминг - време и дострел). Системот за глобално позиционирање овозможува позиционирање независно од меѓусебната видливост во оптичката линија, комбинирајќи ја големата прецизност на конвенционалното набљудување со практичноста на набљудувањето преку сателити. Создаден е за обезбедување на пасивно позиционирање во секакви временски услови, од секоја точка на Земјината топка и во секое време. Успешното функционирање на Системот за глобално позиционирање се реализира преку следните активности:

- GPS се темели на „триангулацијата“ од сателитите;
- за „триангулација“ GPS приемникот го мери растојанието користејќи го времето на патување на радиосигналите;
- за да се измери времето на патување, GPS бара многу прецизни мерни инструменти (атомски часовници со грешка од една секунда на секои 70.000 години²);
- паралелно со растојанието, треба точно да се знае позиционираноста на сателитите во вселената;
- на крај, мора да се коригираат сите доцнења на сигналот додека тој патува низ атмосферата³.

Односно, со поедноставни зборови, функционирањето на GPS може да се опише и на следниот начин; радиосигналите се испраќаат до Земјата од сателитите кои кружат околу неа. GPS приемниците на Земјата ги собираат и претвораат радиосигналите во позиција, брзина и време.

Системот за глобално позиционирање е поделен на три главни сегменти: а) вселенски сегмент, б) контролен сегмент и в) кориснички сегмент.

² Global Positioning System. The Saltwater Fisherman's Magazine.

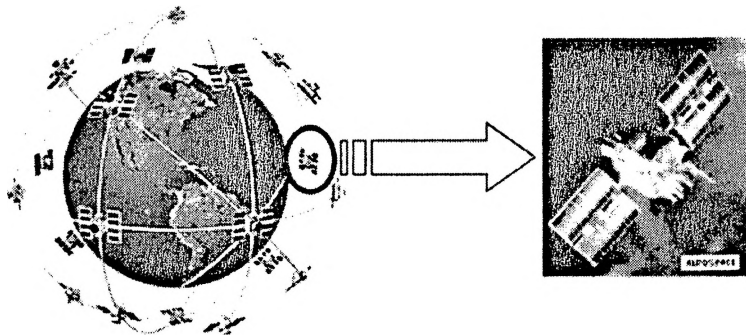
³ Змејковски М., Талевски Ј., Милески Т., Ѓорѓиевски Г., (2002) „Практикум по основи на картографија и топографија“, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.



Сл. 1
Сегменти на GPS

а) Вселенскиот сегмент е сочинет од 24 сателити⁴, кои ја обиколуваат Земјата за 12 часа на приближно растојание од 20 200 км. За набљудувачот од одредено место за набљудување секој сателит над хоризонтот е достапен околу 5 часа. Сателитите се распоредени во шест орбити, со енергија се напојуваат преку соларната енергија, иако имаат и батерии кои се активираат за време на сончевото замрачување. Сателитите на вистинската патека ги одржува мал ракетен систем. Секој сателит испраќа непрекината радиопорака, притоа специфицирајќи ја својата позиција и прецизното сателитско време. Од сателитите се емитуваат фреквенции на две бранови должини L1 (1575.42 MHz) и L2 (1227.6 MHz), а и двете фреквенции овозможуваат отстранување на ефектите на јоносферската рефракција. Носителите носат два кода: SPS код (стандардно позиционирање) и PPS код (прецизно позиционирање) со кои може да се идентификуваат сателитите и да се измерат нивните дострели.

⁴ Првиот GPS сателит со ознака 1978-047A е лансиран на 22.02.1978 година. Целиот систем од 24 сателити е компетиран во 1994 година. Секој сателит има десетгодишен век на траење.



Сл. 2
GPS сателити и нивни орбити

Кодот за прецизно позиционирање е резервиран за воени потреби, или поточно, за таканаречените овластени корисници на GPS, на пример, за армијата на САД, некои армии на земјите-членки на НАТО и некои цивилни агенции. Во последниот период сè повеќе е присутна интенцијата за отворање на „прецизниот код“ и за цивилна употреба. Имено, како што веќе напоменавме, со симнувањето на „Селективната достапност“ во мај 2000 година, прецизноста на цивилниот сервис е подобрена од 100 метри на 10-20 метри. Следниот чекор предвидува лансирање нови сателити (трета генерација GPS сателити) кои ќе овозможат емитување на два нови сигнала за цивилна употреба. Едниот ќе биде промовиран во 2003 година, додека другиот во 2005 година. На овој начин ќе се овозможи зголемување на издржливоста на цивилниот сектор и на неговата прецизност до граница од 3-5 метри⁵.

б) Најважни надлежности на контролниот сегмент се внесувањето податоци во GPS сателитите за подоцнежна трансмисија до

⁵ U.S. Global Positioning System and European Galileo System. Media Note, Office Of the Spokesman, US Department of State, Washington, March 7, 2002.

корисниците и постојано следење и контрола на работата на GPS сателитите. Пред внесувањето на податоците, тие прво мораат да се соберат и да се обработат компјутерски или на некој друг начин. Најважни податоци кои треба да се внесат се орбиталните и временските податоци. Континуираноста претставува главна одлика на целиот циклус на активности, односно следењето, анализата, компјутерската обработка и внесувањето податоци.

Во светот постојат неколку GPS контролни станици, кои исто така претставуваат станици за следење. Овие станици ги следат сите GPS сигнала и ги пренесуваат до главната контролна станица во Falcon AFS близу до Колорадо Спрингс. Таму се врши компјутерска обработка на сателитските ефемери и сателитско местeње на времето-часот. Потоа овие информации се внесуваат во сателитската меморија барем еднаш дневно како сателитска порака за емитување. Главната контролна станица е исто така одговорна за контролирање на орбиталните корекции на сателитите кои патуваат надвор од своите назначени позиции. Оваа станица е задолжена и за замена на недостапните, „мртвите“ сателити со резервни.

в) Корисничкиот сегмент се состои од опремата потребна за претворање на сателитските сигнали во корисни информации. Корисниците на GPS технологијата имаат повеќе различни GPS приемници. Разликите на GPS приемниците се огледаат во конструкцијата, прецизноста на позиционирањето, намената и цената. GPS примениците може да се поделат на три групи:

- приемници за навигација;
- приемници за изработка на карти;
- приемници за геодетски работи.

Со помош на Системот за глобално позиционирање можно е да се извршат два вида позиционирање, и тоа самостојно позиционирање (со точки) и комбинирано позиционирање (диференцијален GPS).

Самостојното позиционирање на корисникот кој е опремен само со еден GPS приемник му овозможува да ја одредува својата



Сл. 3
Различни видови GPS приемници

тридимензионална позиција (географска широчина, географска должина и височина) врз база на мерење на растојанието помеѓу GPS приемникот и најмалку четири сателити. Позицијата се одредува директно во правец на сателитите кои се дел од светскиот геодетски систем WGS-84⁶.

⁶ WGS - претставува глобален конвенционален терестрички систем, дизајниран со модификација на сателитскиот систем за навигација на Воената морнарица на САД. Координатниот почеток и ориентацијата на координатните оски во WGS-84 системот се дефинирани преку x , y и z координати на пет постојни GPS мониторинг станици, позиционирани во Колорадо Спрингс (САД), на Хавајските острови (САД), Асенсион (остров во Атлантскиот Океан), Диего Гарсија (остров во Индискиот Океан, јужно од Индија) и Квајалеин (остров во Тихиот Океан, северно од Папуа-Нова Гвинеја). Од наведените мониторинг станици се вршат континуирани

Комбинираното позиционирање се врши со користење на два или повеќе GPS геодетски приемници кои истовремено вршат следење на податоците од исти групи сателити. За вршење на геодетски мерења на ниво на дециметри или попрецизно, мораат да се користат техниките за комбинираното позиционирање. Со помош на комбинираното позиционирање, кога се користат два или повеќе GPS приемници, при што едниот приемник е поставен на прецизно одредена точка, а другиот (референтен) приемник на далечина и до 1000 км, во воениот код се постигнува точност и од 0,75 до 1 метар⁷.

Примена на Системот за глобално позиционирање

Апликативните предиспозиции на Системот за глобално позиционирање укажуваат на фактот дека полека но сигурно прераснува во ресурс кој далеку ги надмина своите првични цели. Денес научниците, спортистите, земјоделците, војниците, пилотите, геометрите, излетниците, возачите на возила за испорака на стока, морнарите, диспечерите, дрводелците, пожарникарите и луѓето од многу други општествени сфери го користат GPS на начин со кој се овозможува попродуктивна, побезбедна дури и полесна работа. Примената може да опфати пет пошироки категории:

- позиционирање - одредување на основната позиција;
- навигација - стигнување од една локација до друга;
- следење - следење на движењето на луѓето и предметите;
- изработка на карти - правење карти на светот;
- одредување на времето - обезбедување прецизен тајминг во светот.

мерења за дефинирање на промените во обликот и големината на општиот Земјин елипсоид. Талевски Ј., Ѓорѓиевски Г., (2000), „Топографски практикум“ Воена академија „Генерал Михаило Апостолски“ Скопје стр. 65-65.

⁷ Змејковски М., Талевски Ј., Милески Т., Ѓорѓиевски Г., (2002), „Практикум по основи на картографија и топографија“. Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.

Основната потреба на која било армија претставува поседувањето на добар систем за навигација. Основните параметри за ефикасен навигациски систем, кои воедно GPS го профилираат како примарен се: прецизноста, употребливоста во сите временски услови, симплифицираната употреба и малите димензии.

Во современите армии сè поголема е примената на GPS приемниците или таканаречените дигитални компаси, со оглед на тоа што со нивна помош брзо и едноставно се одредуваат координатите на секоја стојна точка. GPS системот на воените сили им овозможува смртоносна комбинација на прецизни удари во какви било временски услови, широк домет и оперативна флексибилност. Сето тоа за многу ниска, односно маргинална цена.

GPS има голема примена во топографијата. Современите топографски служби, геодетските институции, особено центрите за изработување карти, го користат GPS главно за изработка на карти и изградба на геодетски мрежи. За такви цели се користат диференцијални GPS за подоцнежна обработка и многу прецизни GPS приемници. Исто така, податоци и подлоги за гео-информациските системи како технологија наменета за управување со просторно ориентираните податоци, сè повеќе се собираат со помош на GPS.⁸

Системот за глобално позиционирање масовно се користи за топографска поддршка на сите воени активности, како на пример: позиционирање на артилериските точки за оган; позиционирање на радарските системи на единиците за врски; позиционирање на радиотехничките системи на военото воздухопловство; лоцирање на контаминираниите и минираниите области итн. Системот за глобално позиционирање се користи и за проверка или верификација на положбата на граничните линии. GPS и сродните на него технологии ќе имаат голема улога во собирањето на картографските податоци, аналогно на зголемувањето на прецизноста на технологиите базирани на сателитско позиционирање.

⁸ Талевски Ј., Миленкоски М., Сандев Р., „Гео-информациски системи во областа на државните граници“, Зборник на трудови од научниот собир „Географски информациски системи, научни сознанија и апликативни можности“, 21.12.2001 год., Скопје.

GPS може да се користи за креирање мрежи за мерења и навигација од секаков вид; моторен сообраќај; евиденција на културни објекти и природни ресурси; за следење природни катастрофи; за спорт и рекреација итн.

Примената на GPS е сè поголема во цивилната воздухопловна и бродска навигација. Исто така, одредени автомобилски индустрии започнаа да инсталираат GPS приемници во нивните автомобили како нивна сервиска опрема. Во повеќе европски држави, такси компаниите ги користат услугите на GPS системот со цел да им помогнат и им овозможат поголема безбедност на возачите и на патниците.

Заклучок

Со сигурност може да се заклучи дека современата технологија, базирана на сателитска навигација, добива сè поголемо значење и примена во сите сфери на општественото живеење. Системот за глобално позиционирање полека но сигурно прераснува во нов меѓународен стандард за навигација и позиционирање. Со него светот добива технологија со безгранични можности.

Во воениот сектор, се отвораат хоризонти за креирање на оружје базирано на GPS технологија, кое ќе биде далеку попрецизно и посмртоносно од сето досега познато. Современата технологија на сателитска навигација овозможува попродуктивно, побезбедно дури и полесно работење во сите цивилни сектори кои имаат потреба од услугите на GPS системот.

(Рецензент: Проф. д-р Милош Змејковски)

Литература

1. Darling D., Tairbaim D., (1997), "Mapping-Ways of Representing The World", Longman/Essex.
2. Змејковски М., Талевски Ј., Милески Т., Горѓиевски Г., (2002), „Практикум по основи на картографија и топографија“, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ Скопје.
3. Змејковски М., Талевски Ј., (2000), „Основи на картографија и топографија“ Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.
4. Jones C., (1997), "GIS and Computer Cartography", Longman.
5. Keates J., (1989), "Cartographic Design and Production", Longman/Singapore.
6. Kraak M.J., Ormeling F.J. (1997), "Cartography-Vizualization of Spatial Data", Longman.
7. Robinson A., Morrison L., Muennhreve P., Kimerling J., Guptil S., (1995), "Elements of Cartography", John Willey & sons, New York, Toronto, Singapore.
8. Seynat C., Hunt C., Krag H., Leonard A., "Analysis of the Navigation Performance of a Combined GPS-GALILEO Receiver by Means of Simulation With The Galileo System Simulation Facility", (2002), VEGA Informations-Tehnologien GmbH, Darmstad, Germany.
9. Талевски Ј., (1999), „Воена топографија“, Киро Дандаро, Битола.
10. US Global Positioning System Policy. (1996), Office of Science and Tehnology Policy-The White House.
11. US Global Positioning System and European Galileo Sistem. (2002), U.S. Department of State.
12. Nasik J.M, (2001), "GPS at War: A Ten -Year Retrospective, Michigan State University, USA.
13. „Географски информациски системи, научни сознанија и апликативни можности“, (2001), „Самостоен истражувач д-р Б. Никодиновски“, Скопје.

SUMMARY

Toni MILESKI

PERSPECTIVES OF GLOBAL POSITIONING SYSTEM

The Global positioning system is contemporary technology based on satellite navigation which is every day more and more exploited in all parts of social life. This system will be turn in to a new international standard for navigation and positioning.

In the military sector exists possibility for creation of a new weapon based on Global positioning system, and in the civil sector there are a many possibility to use this system for more productive, more secure and easier work.

Key words: Global positioning system, navigation, GPS-receiver, satellite.