

GPS mérés, mérési feladatok

Radványi Zita

NEPTUN kód: F346YE

Mérőpár: Zahoray Anna

NEPTUN kód: EF2JUM

Mérés ideje: 2023. 03. 23. 8:00-11:00

Mérés helye: Pázmány Péter Katolikus Egyetem Információs Technológiai és Bionikai Kar

Magyarország, 1083, Budapest, Práter utca 50/a

radvanyi.zita@hallgato.ppke.hu

I. FOGALMAK, HASZNÁLT PROGRAMOK

- GPS: A GPS-t alap kiépítésben 24 műholdból álló flotta alkotja, amelyek közepes magasságú Föld körüli pályán, körülbelül 20 200 km magasságban keringenek. Minden műhold naponta kétszer kerül meg a Földet. A GPS egy fejlett helymeghatározó rendszer, amellyel háromdimenziós helyzetmeghatározás végezhető a földfelszínen, vízfelszínen vagy levegőben. Pontossága jellemzően méteres nagyságrendű, de differenciális mérési módszerekkel, fix földi bázisállomás jelét is felhasználva akár milliméteres pontosságot is el lehet érni, valós időben. A GPS-t sok más technológiához hasonlóan katonai célokra fejlesztették ki, de ma már a civil élet számos területén széles körben alkalmazzák. Nagy előnye, hogy adatait felhasználva szolgáltatások sorát élvezhetjük a kis méretű eszköz által és növelhetjük kényelmünket, biztonságunkat.
- Visual GPS program: A Visual GPS számos fejlett funkciót tartalmaz, amelyek az NMEA 0183 protokollon keresztül mutatják a GPS-vevő állapotát. Egyetlen célja, hogy grafikusan jelenítsen meg NMEA 0183-as mondatokat GPS- és helyzetelemzés céljából. A szoftver a műholdvétele és a koordináták megjelenítése mellett képes traclogot is menteni, tehát képes a megtett útvonal nyomvonalát rögzíteni, mégpedig NMEA formátumban, amely a legtöbb információt raktározza el a többi formátummal összehasonlítva (ez persze nagyságrenddel nagyobb tárterületet is igényel, így ajánlott a memóriakártyára való mentés). A program további erőnye az átlagoló mód, melyet a "Stats" fülre kattintva érhetünk el. PDA-s szoftver esetén ritkán van lehetőség arra, hogy egyhelyben állva átlagolással határozzuk meg a pozíciókat, ami precíz koordináták kinyerését teszi lehetővé.
- Szögfok, szögperc, szögmásodperc: A 60-ados, más néven babiloni törtek használó egységek kisebb részeit egységesen szokás (magyarul) a perc, másod(ik)perc, harmad(ik)perc stb. megjelölésekkel illetni (v.ö.: óra-perc-másodperc). Az egység választása kapcsolatba hozható a pi korai becslésével, ami szerint a kör kerülete a sugár 6-szorosa (az átmérő 3-szorosa). A körbe írt szabályos hatszög ismert szerkesztése sugallhatta a $Q = 2\pi/6$ középponti szög egységként választását (a radián első közelítése) és az akkor már elterjedt 60-ados törtekkel a kisebb egységek – a fok= $Q/60$, perc=fok/60; másodperc=perc/60 – használatát. A tengeri hajózásban használt tengeri mérföldet a Föld (korabeli)

méretei alapján definiálták úgy, hogy 1 NM a földrajzi meridián 1'(perc)-es ívének a hossza. Nincs kizárva, hogy az egység ilyen választása vezetett a 360-napos évet használó naptárak használatához: a Nap 1 nap alatt 1 fokot mozdul el a csillagképekhez viszonyítva.

- Helymeghatározás időméréssel: A vevő és a műhold közötti távolság d (m) meghatározása közvetett módon, időmérésre visszavezetve történik. A rádióhullámok terjedési idejének t (s) és a rádióhullám terjedési sebességének - a fénysebességnek – ismeretében:
 $d(m) = t(s) * 3 \times 10^8(m/s)$
- Position és location fogalma közötti különbség: A pozíció a test megtartásának módja is lehet, mint ebben a példában. A legtöbb irodai dolgozó ülő helyzetben tölti a napot. A hely szót a fizikai tér egy adott pontjának leírására használják. Ebben az összefüggésben a helymeghatározás a koordináták meghatározását jelentette (mit jelent a P a GPS-ben), a helymeghatározás az adott hely megtalálását a térképen (vagy az úthálózaton az ehhez a pozícióhoz legközelebbi pontját), a navigáció pedig útvonalakat keresett a hálózat.

II. ELSŐ ÉS MÁSODIK FELADAT

Elindulunk a környékbeli utcákon és folyamatosan mérjük és rögzítjük a GPS vevő által küldött adatokat. Egyes mérési pontoknál rögzítjük a hely meghatározását, valamint a GPS időt, ez utóbbi alapján tudjuk továbbiakban azonosítani a helyet a logfile-ban.

Vállaljon feladatot a mérési sétára (számítógép hordozó, GSM vevő hordozó, jegyzetkészítő)

A feladatleírás alapján a tanteremben kiválasztottuk azokat az önként jelentkezőket, akik vállalkoztak arra, hogy viszik magukkal a GPS mérőeszközt, a laptopot, melyen a mért adatokat tudjuk nyomon követni és később felhasználni, valamint egy személy, aki a időpontokat, valamint a személyneveket dokumentálta, a kiválasztott, megfelelő mérőpontokon. E feladat során nem ütköztünk semmilyen problémába, megfelelően rögzítésre kerültek az adatok, valamint a helyszínek és a hozzá tartozó tanulók.

III. HARMADIK FELADAT

Vegyen részt a bejárás, jegyezze fel a személyre szabott helyszíni jellemzőit, a megadott helyen a GPS időt. A saját pontjával kapcsolatban készítsen helyszíni vázlatot melyből későbbiekben az azimut kép felhasználásával indokolni tudja a látott adatokat.

A feladat leírásának megfelelően részt vettem a bejárás, az egyetem melletti Spar szupermarket mellől indult a séta,

onnan tettünk egy kört a Corvin sétányon, valamint a Práter Non-storp üzlet mögött elhelyezkedő utcákon, onnan visszatérve az Információs Technológiai és Bionikai Kar épülete elé. A óz általam választott lokáció nem volt más, mint a Corvin sétányon található Lidl szupermarket. Ez az üzlet magas épületek sora mellett elhelyezkedő bevásárlóhely, vele szemközt kisebb parkos, fás, bokros rész. Utóbbi nagy valószínűséggel nem befolyásolja a GPS mérési adatokat, ám az ott található vállalati épületek, a pláza, valamint a keskeny utcák igen is befolyással lehetnek a mérési eredményekre.

IV. NEGYEDIK FELADAT

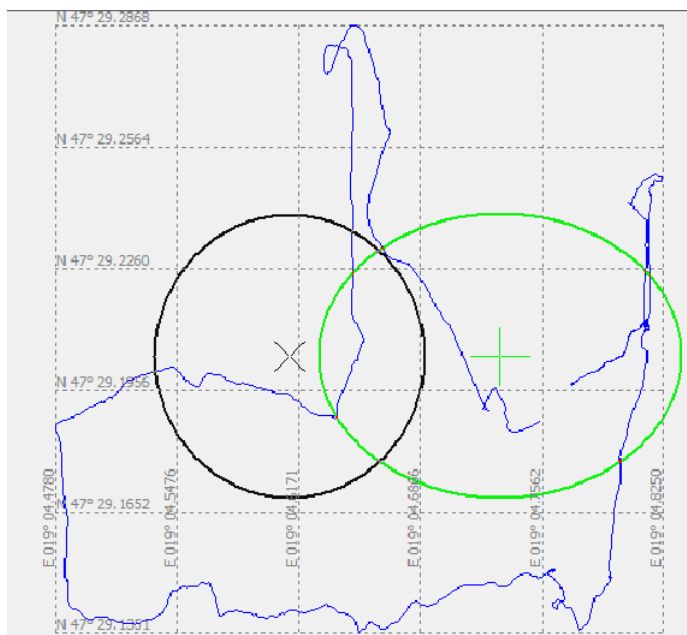
Visszatérés után jelentkezzen be saját nevén a labor gépébe, másolja át a mérésvezető által megadott nevű és helyű log fájlt a saját területére azonos néven és futtassa a VisualGPS programot.

Befejeve a bejárat, visszatérve a 320-as laborterembe, mindenki bejelentkezett az ott található számítógépekbe, ahol a Moodle felületbe bejelentkezve elérhetővé is vált a GPS mérés által rögzített adatok. Itt szembesültünk vele, hogy mennyire sok adatot is rögzített az eszköz ezalatt a rövidnek mondható mérés során. Ezt követően elindítottuk a Visual GPS nevű programot, ahol rögtön meg is jelent a az adatok leolvasására szolgáló felületek.

V. ÖTÖDIK FELADAT

A logfile felhasználásával járja be virtuálisan a séta útvonalát.

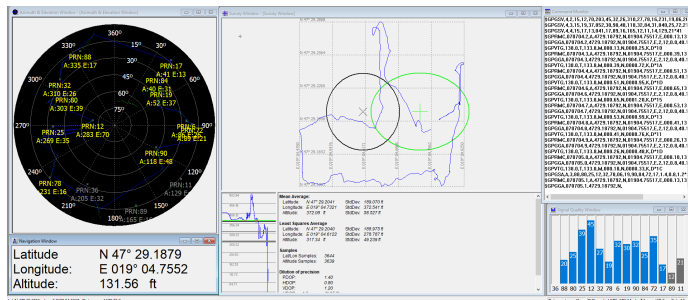
A program elindítása után hozzá is tudtuk társítani a mérés során létrejött fájlt a Visual GPS programhoz és ezáltal el is kezdett lefutni a szimuláció. Mivel viszonylag nagy mennyiségű adatot kellett feldolgoznia a programnak, ezért egészen sok időbe telt, amíg a teljes létrejött séta útvonalát meg tudtuk tekinteni. Emellett viszont roppant érdekes volt figyelemmel követni a folyamatot, ahogy lassan rajzolódott ki az általunk bejárt útvonal, a diagrammok folyamatosan változtak, egyre pontosabbak lettek a több adat feldolgozása által.



VI. HATODIK FELADAT

Nézzé végig az elmentett adatokat a Signal, a Navigation, a Survey és a Satellites ablakokban. Indokolja a mérési eredményeket a helyszínrajz felhasználásával a körülmények alapján.

Áttekintve az elmentett adatokat rendre: a Signal ablak-



ban egy oszlopdíagrammot láthattunk a feldolgozott adatok alapján. Ez a diagramm megmutatja, hogy a Signal Quality milyen szinten volt az adott műholdak esetében. A mérésünk folyamán remekül látszik, hogy a 12-es számú műhold kiemelkedően jó jelminőséggel rendelkezett, 45-ös jelzéssel párosított a diagrammon. Ezt követően a Navigation ablakot vettük szemügyre. Ez kevesebb, ám szintén nagyon hasznos információkkal szolgált számunkra. Ezen ablakról leolvasható a lokáció szélességi, valamint hosszúsági foka is, ezen kívül pedig a megtett távolság, méghozzá láb mértékegységben. Esetünkben a szélességi fok nem más mint $N 47,291879^\circ$, a magassági fok pedig $E 019,047552^\circ$. Az általunk megtett távolság pedig 131.56 ft volt, ami SI mértékegységbe átszámolva nem más, mint 40.09949 m. Ezt követően a Satellites ablakban megjelenő adatokat. Ezen ablakban szemléletesen is láthatjuk, hogy mely műholdakhoz tudott csatlakozni a GPS mérőműszerünk, valamint az ezek által leírt vonalrajzot mióutatja be. Itt láthatjuk, hogy a mérőműszer 12 műholdhoz tudott csatlakozni, ezek alapján jött létre a mérési értékek, a meghatározott adatok, kirajzolódott diagrammok. Ezen kívül megállapíthatjuk még, hogy mely szélességi és hosszúsági fokokon helyezkedett el az adott műhold, hisz a diagrammon tökéletesen jelölve vannak a szélességi és hosszúsági fokok egy, a Földet sematikusán ábrázoló ábra.

VII. HETEDIK FELADAT

Az NMEA log fájl elemzésével határozza meg az NMEA protokoll GPxxx mondatainak segítségével a egyénileg kijelölt pont koordinátáit, abban a pontban látott holdak számát, elhelyezkedését. A vonatkozó egyéni pontot a feljegyzett GSM idő alapján azonosítsa.

Első sorban a NMEA protokoll fogalmát volt érdemes tisztázni magunkban. Ez nem más, mint: Az NMEA 0183 egy egyszerű üzenetküldési protokoll, amelyben az üzenetküldési protokollban szereplő adatok ASCII karakterláncokban vagy mondatokban kerülnek továbbításra egy beszélőtől egyszerre több hallgatóhoz. Ez alapján tovább elemeztük a mért adatokat. Jelen esetben az általam választott lokációt vizsgáltuk meg, amely a Corvin sétányon elhelyezkedő Lidl szupermarket volt. Ebben az esetben az ott látott műholdak száma 12 volt, valamint a hely pontos koordinátáit is meg tudtuk állapítani. Ezek nem voltak mások, mint a szélesség $N 47.291456$ és a hosszúság pedig 019.045463 volt.

VIII. NYOLCADIK FELADAT

Rajzolja fel az azimut térképre a környékbeli tereptárgyak által határolt részeket.

Az általam választott helyszín természetéből eredően több zavaró tényező is lehetett a mérési eredmények során. Például a nagyon magas irodaépületek, amelyek körülhatárolják a Corvin sétányt, emellett a Corvin pláza is okozhatja a efedettség hiányát az adott mérési ponton.

IX. KILENCEDIK FELADAT

Határozza meg a saját pontjának koordinátáit szögfok, szögperc, szögmásodperc, alakban és helyezze a pontot a virtual earth és google map térképen is. Számítási módszert is rögzítse a jegyzőkönyvben!

Az általam választott lokáció a Corvin sétány felőli Lidl bejárat előtti hely volt. Ennek a koordinátáját meg tudtam tekinteni a Visual GPS program használatakor, amint importáltam a mért adatokat visszaérve a terembe. Ezek az értékek leolvashatóak voltak a Navigation Window-ban, rendre a szélességet és a magassági fokokat, ám ezek nincsenek átváltva szögfokb, szögpercbe, szögmásodpercbe, így ezt az átváltást nekünk kellett elvégezni. Ez a 60-as osztásközzel rendelkező rendszerbe való átváltás nagy mértékben hasonlatos az óra, perc, másodperc közötti átváltásokat. Ezt szemelőtt tekintve a kiírt szélességi N 47.291456°-ból átváltás után lett N 47°17'29.24", valamint a hosszúsági fok E 019.045462°-ból megkaptuk a E 019°2'43.66" értéket.

X. TIZEDIK FELADAT

Határozza meg a saját mérési pontjában és a 0,0 pontban, hogy 1 szögmásodperc szélesség ill. 1 szögmásodperc hosszúság mekkora távolságot jelent. Magyarázza a kapott eredményt.

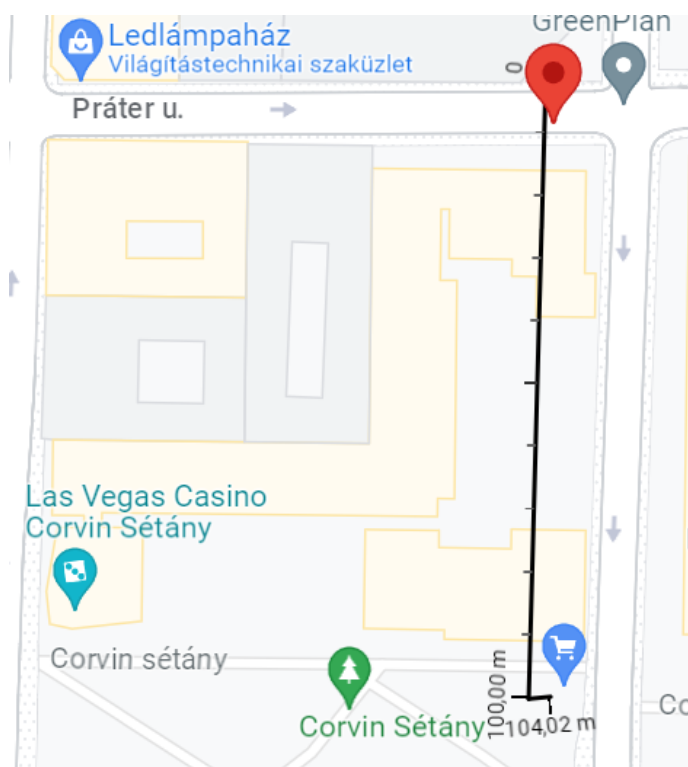
Ahogy az köztudott információ a 0° N 0° E az Egyenlítőn helyezkedik el, amelynek a hossza megközelítőleg 40 075 km. Ebből lvezethetően következik, hogy egy foknyi eltérés megegyezik $40075/360=111,32$ km-rel. Ahhoz, hogy ebből meg tudjuk határozni egy szögperc által jelentett eltérést, ezt az értéket el kell osztani a szögperc váltószámával, azaz 60-nal, ahhoz pedig, hogy a szögmásodperc nagyságát megkaphassuk 60*60-nal, azaz 360-nal kell elosztani a kapott értéket. Így kapott eredmények pedig a következők: egy szögperc 1855, 324 m, egy szögmásodperc pedig 30,922 m-t jelent.

XI. TIZENEGYEDIK FELADAT

Adja meg a névsorban 5-el nagyobb sorszámú mérőtárs és saját pozíció távolságát méterben. A távolság meghatározásánál használják VisualGPS, virtual earth és google map programot.

Az utánam sorrendben ötödjére következő ember az Gergely volt, aki 8:56:37-kor választotta ki a számára mérendő lokációt, amely a Lidl szupermarket Práter utca felőli oldala volt. Ennek a pontos adatait az összesített adatokból szűrtem ki, ezzel megtudva ennek a helynek a pontos koordinátáit, amelyek nem mások, mint N 47.486742° E 19.077299°. Az előbbinek és az általam választott koordináták közötti különbség távolságban való mérésére a Google Maps alkalmazást használtam. Ennek folyamán megadtam adatoknak a pontos koordinátákat, a program, pedig meghatározta számomra a pontos távolságot méterben. A teljes távolság légvonalban 104,02 m lett, amely azért lehet

ilyen kicsi érték, mert a két mért lokáció között mindössze egy háztömb helyezkedik el.



XII. MÉRÉSI HIBÁK

A mérés során minden műszer zavartalanul működött, a feladat mindenki számára egyértelmű és megvalósítható volt, az időjárás kellemes, tavaszi, napsütéses volt. Sikertől megfelelően rögzítenünk az adatokat, amelyeket rögtön fel is tudtunk dolgozni, a moodle felületre feltöltött összes adatot rögtön megkaptuk és használhattuk is. A mérési pontatlanságok abból adódhattak, hogy magas épületek közt haladtunk el, nem egy sík, szabad területen végeztük a mérést, így előfordulhat, hogy nem volt teljes a GPS lefedettség.