Wifi alapú helymeghatározás

A mai informatikai és távközlési eszközeinknek köszönhetően természetes módon, napi rendszerességgel használjuk ezek helymeghatározási szolgáltatásait. A legismertebb helymeghatározó rendszer a GPS. A GPS rendszerben a készülékünk helyét (mobiltelefon, számítógép, nyomkövető készülék stb.) műholdak segítségével határozzuk meg. Ennek alapja a készülékünk és a műholdak közti kommunikáció, adatszolgáltatás – feltétel viszont, hogy készülékünk „lássa” a műholdakat, közöttük ne legyen a rádióhullámokat zavaró, kioltó közeg.

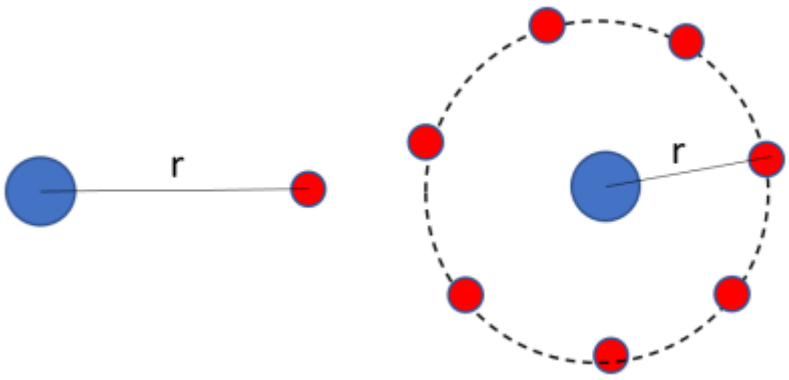
Az épületekben, földalatti garázsokban, alagutakban nem működik a GPS alapú helymeghatározás, mert a falak, földrétegek és egyé tereptárgyak megakadályozzák az említett „rálátást” a műholdakra. Így előfordulhat például, hogy a követni kívánt eszközt hordozója leviszi a metróba és több kilométert tesz meg anélkül, hogy erről tudomást szereznénk.

Mielőtt a különböző megoldásokkal foglalkoznánk, tekintsük át röviden az alapokat.

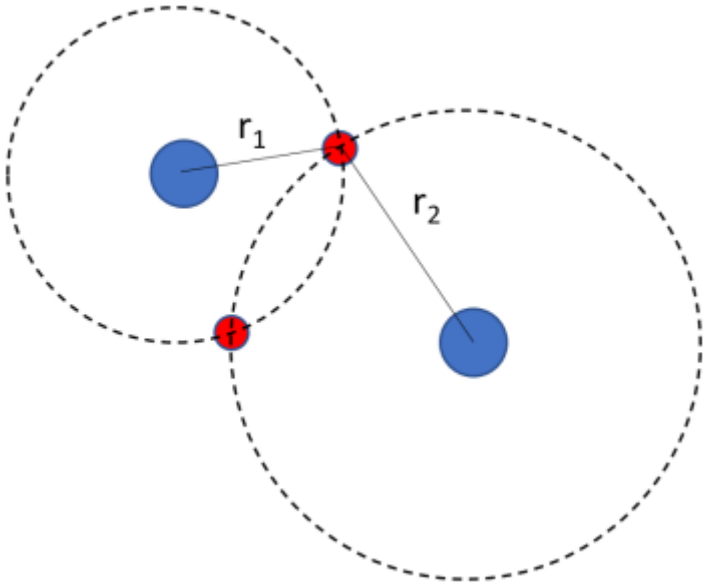
Helymeghatározási módszerek

A helymeghatározás célja az, hogy valamely dolog földrajzi pozícióját – vagyis koordinátáit – meghatározzuk. Ennek talán szélesebb körben is ismert, régi módszere a háromszögelés: három, már ismert pont felhasználásával egy negyedik helyének megállapítása.

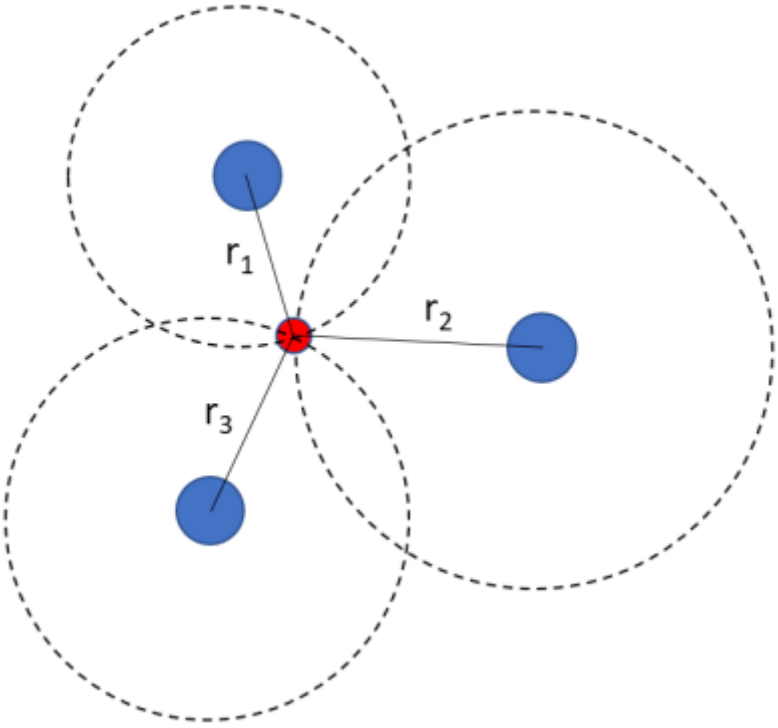
Ha ismerjük egy pont koordinátáit és a készülékünktől való távolságát ® és húzunk egy ilyen sugarú körívet a pont köré, akkor készülékünk valahol ezen a köríven lesz található.



Mivel a körív végtelen sok pontból áll és készülékünk bármelyiken lehet, nem sokkal jutottunk közelebb helyének megállapításához. Lényegesen csökkenthetjük a lehetséges pozíciók számát, ha két ismert pontunk van – ekkor már csak két lehetőség marad.

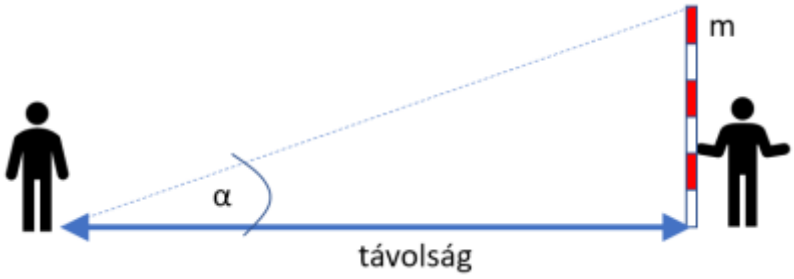


A végső megoldáshoz három ismert pontra van szükség, készülékünk a három körív metszéspontjában található.



A konkrét matematikai számításokra nem térünk ki, de a három ismert pont koordinátái és a távolságok ismeretében a készülék koordinátái már kiszámíthatók.

Témánk szempontjából viszont kérdéses az r távolságok ismerete, illetve meghatározása. A földmérők két pont távolságát úgy számítják ki, hogy egyikük az egyik pontban áll egy szögmérővel, a másik egy rúddal elmegy a másik pontba.

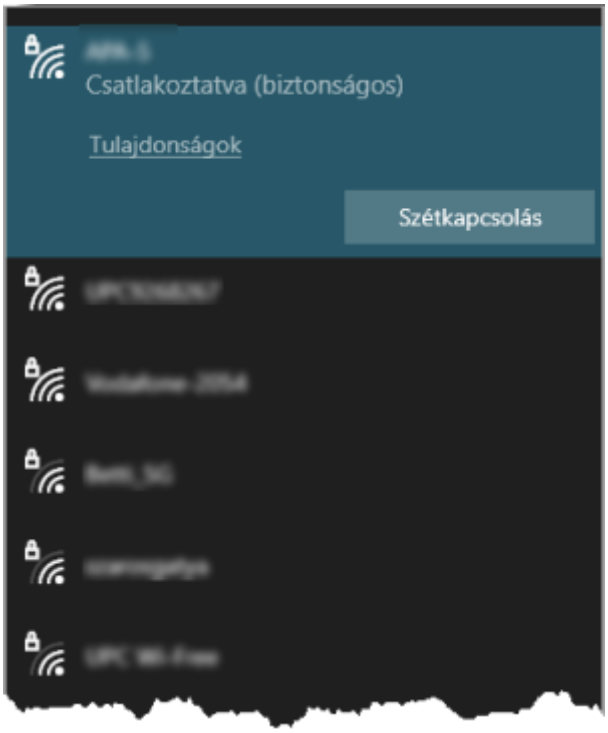


A rúd ismert magassága (m) és a látószög (α) ismeretében a távolság kiszámítható. Ez a módszer azonban nálunk nem alkalmazható, mivel pl. GPS esetén nem lehet odaállni a műholdak mellé egy rúddal. A megoldás – most erősen leegyszerűsítve – a rádióhullámok mérésén alapul: a műhold rádióhullámokat bocsát ki, a készülékünk ezeket fogja és a hullám terjedési sebességét ismerve kiszámítja a műholdtól való távolságát. Ezt további műholdakra alkalmazva végül megkapjuk a szükséges távolságokat (a műholdak koordinátái ismertek).

Wifi felhasználásával alkalmazható módszerek

De milyen viszonyítási pontokra támaszkodhatunk akkor, ha pl. egy épületben tartózkodunk és nem látjuk a műholdakat? Az egyik lehetőség a wifi hálózatok felhasználása.

Ma már szinte mindenhol (lakóházak, intézmények, metró, repülőtér stb.) van wifi hálózat. A hálózatra készülékeink (telefon, számítógép, nyomkövető készülék) az ún. elérési pontokon (Access Point, AP) keresztül kapcsolódik. Fizikailag ezek az elérési pontok a routerek. A routerek szintén rádióhullámokat bocsátanak ki – ezeket veszik a készülékeink. Ha pl. a lakásunkban megnézzük telefonunkon vagy számítógépünkön az elérhető hálózatok listáját, akkor kb. az alábbit láthatjuk:

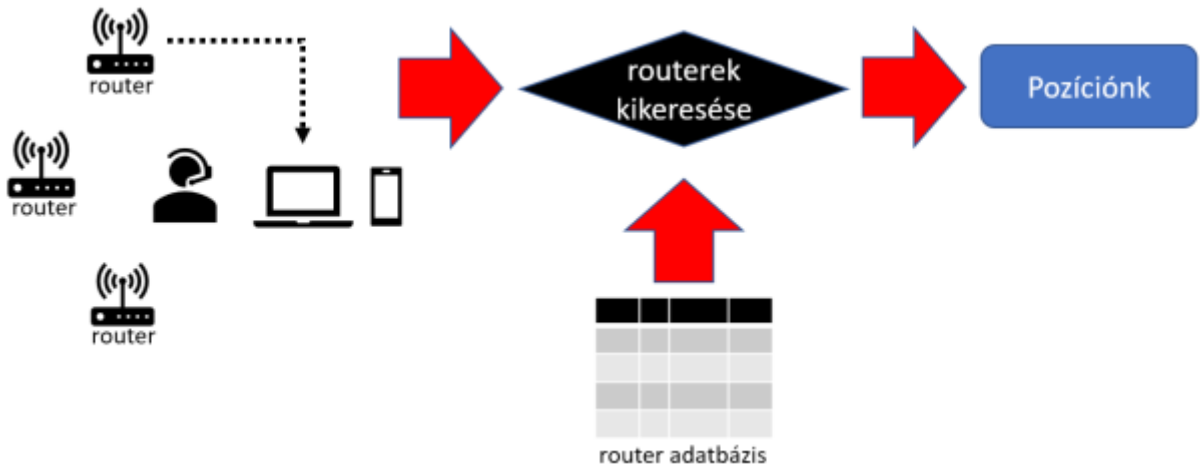


A lista azokat a wifi elérési pontokat (routerek) tartalmazza, melyeknek hatótávolságán belül vagyunk (az egyik nyilván ezek közül a sajátunk, amihez éppen kapcsolódva vagyunk). Azt is láthatjuk, hogy az egyes routerek jelei milyen erősséggel érnek el hozzánk: a távolabbiak jelei nyilván gyengébbek, a

közelebbiek erősebbek. És ez lehet a kulcs: ha ismerjük a wifi hullámok távolságtól függő „csillapodási” együtthatóját, akkor kiszámítható, hogy egy adott routertől milyen távolságra vagyunk. Több routert alapul véve több viszonyítási pontot és távolságot kapunk – és ha ismernénk a routerek koordinátáit, máris kiszámíthatnánk készülékünk földrajzi pozícióját.

Viszont itt beleütközünk egy újabb problémába: míg a műholdak esetében ismertek azok koordinátái (mert a műholdak közlik ezeket), a wifi routereknél ezek nem állnak rendelkezésre. Természetesen több megoldási lehetőség is létezik, ezek közül az egyik leginkább elterjedtet nézzük meg.

Tegyük fel, hogy épületek mellett állunk az utcán. Az épületekben több router is üzemel, néhányuk jele még hozzánk is elér. Készülékünk veszi ezeket a jeleket (lásd a fenti képet). Ha előzetesen nyilvántartásba vennénk a routereket (típusra jellemző hullámtulajdonságokkal, koordinátáikkal), akkor minden további számítások nélkül is készíthetnénk egy listát, amely azokat a router koordinátákat tartalmazza, melyek jeleit fogjuk. Ezek közül a legerősebbet kiválasztva mondhatjuk, hogy ennek a routernek pl. a 30 méteres körzetében tartózkodunk. Így – ismerve a router koordinátáit – 30 méteres pontossággal belőttük pozícióinkat. Nem rossz, de nem is elég jó.



Ezt még finomíthatjuk azzal, hogy tudjuk: a rádióhullámok terjedését különféle tereptárgyak befolyásolhatják. Tehát nem biztos, hogy a legerősebb jelű router van hozzánk a legközelebb – lehet, hogy egy másik fele olyan távolságra van, csak van köztünk egy betonfal és / vagy sorban álló emberek tömege (az emberi test az egyik legerősebben árnyékoló közeg!). Ha a készülékünk a környezetében érzékelt routerek adataiból egy „átlag routert” képez, akkor valószínűleg még pontosabb lesz helyzetünk meghatározása – a mai gyakorlatban ez 5 méter alatti pontosságot jelent.

Mondhatjuk, hogy a módszer gyenge pontja a routerek nyilvántartása. Ugyan ki az, aki a világ összes routerét (pl. a szobánkban levőt is) lenyomozza és adatait tárolja? Hát például a Google. Ahogy folyamatosan nyomozzák a világ összes úthálózatát és annak változásait a térképük működtetéséhez vagy fényképezik az útvonalakat az utcakép szolgáltatásukhoz, úgy a routereket is rendszeresen feltérképezik és az adatokat adatbázisban tárolják. Igen a tied, ott a szoba sarkában is, benne van a nyilvántartásukban. És ha létezik ez a nyilvántartás, akkor csak ki kell keresni belőle a számítógéped, telefonod vagy nyomkövető készüléked által érzékelt közeli routereket (nem kell azok wifi hálózatába sem bejelentkezni) és már meg is vannak a koordináták.

Azok számára, akik érzékenyek arra, hogy mások folyton bekukucskálnak a hálószobájukba, van egy jó hírem is: meg lehet akadályozni, hogy a Google nyilvántartsa a routerünket és felhasználja a helyszolgáltatásaihoz. Ehhez annyit kell tennünk, hogy a router konfigurálásakor (amikor elnevezzük

hálózatunkat), az SSID azonosító név után odabiggyesztjük a „_nomap” utótagot, például: HÁLÓZATOMNEVE_nomap.

Összefoglalás

A pontos helymeghatározás mai életünk egyik fontos követelménye. Persze néha úgy érezzük, hogy hálózatok csapdájában vergődünk, de amikor eltévedünk az utakon vagy ismeretlen helyre kell gyorsan eljutnunk, netán elveszett a gyerek a Tesco-ban, akkor jó ha kéznél vannak a helymeghatározó szolgáltatások és az ezeket lehetővé tevő hálózatok és nyilvántartások. Sok ilyen szolgáltatás és módszer létezik, ezek közül most a wifi alapú megoldásokat néztük meg – a megoldások mikéntjét tekintve messze a teljesség igénye nélkül, inkább csak magára a lehetőségre irányítva a figyelmet.

From:
https://wiki.nyomkovetes.net/ - **Flexcom wiki**

Permanent link:
https://wiki.nyomkovetes.net/doku.php?id=knowledgebase:sat-systems:wifi-based-positioning

Last update: **2021/12/14 11:27**