



Fotó: Xxxxx

Vitorlázógépek a radarképernyőn, 3. rész

Hogyan működik a FLARM és az OGN?

Hogyan lehetne olcsón, a hazai repülőklubok számára is elérhető módon megteremteni a vitorlázógépek nyomkövetésének fizikai feltételeit? Erről szolt összeállításunk első két része. Ezúttal a FLARM és az OGN műszaki hátterét mutatjuk be.

Az OGN (Open Glider Network) projektet Pawel Jalocho fejlesztőmérnök indította el, és egyik nagy előnye, hogy közösségi, nyílt forráskódú alapon nyugszik. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy az OGN-csapat által készített forráskódokhoz, illetve dokumentációkhoz bárki szabadon hozzáférhet, és azokat a saját igényeinek megfelelően módosíthatja. – A projekt koncepcióját nagyjából az alábbi mondattal tudnám összefoglalni: Építsd meg a saját OGN-vevődet az általunk ingyenesen biztosított szoftverek és leírások alapján, majd csatlakoztasd a hálózathoz, ezáltal növeljük a lefedettséget, ami mindenki számára előnyös! Mi az MVSZ-nél csupán két dolgot tettünk hozzá, illetve csináltunk más-képp: központosítottuk a humán és az anyagi

erőforrásokat, hogy egy lépésben helyezhesünk el viszonylag nagyszámú vevőegységet az ország területén, amelyeket folyamatosan üzemeltetünk és műszakilag támogatunk – mesélte lapunknak Kollár Csaba, az MVSZ Tracking ad hoc bizottságának egyik tagja.

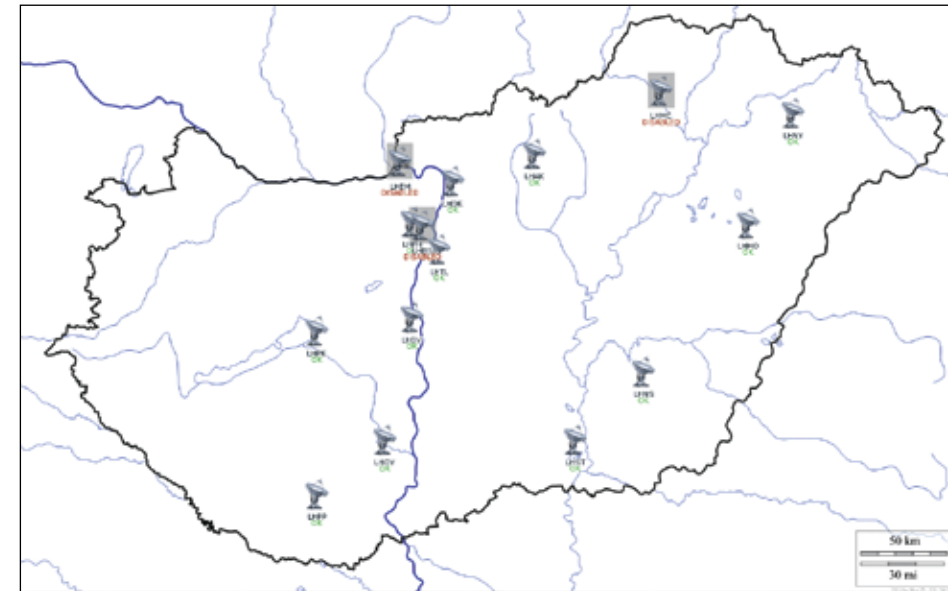
Magyar csatlakozás az OGN-projekthez

A magyar csapat motivációját főképp az adta, hogy a projekt már évek óta dübörög Európában (több mint ötszáz egyéni építésű vevővel), de Magyarországon sokáig egyetlen vevő sem üzemelt. Hosszú idő lett volna kívánni, hogy egyéni kezdeményezésekre alapozva a németországi vagy svájci lefedettséghez hasonló hálózat alakuljon ki. – A másik házon belüli munkánk a központosított távfelügyelet megvalósítása, ami nem jellemző az OGN-közösségre, hiszen általában mindenki csak egyetlen vevőt üzemeltet, a saját repülőterén. Ekkora mennyiségű, internetre kötött eszköznél (jelen sorok írásakor húsz) ugyanis nagyon nehezen valósítható meg az egyenkénti konfigurálás és karbantartás” – egészíti ki a fentiek Schieber András, aki ugyancsak az MVSZ Tracking ad hoc bizottság tagja.

Az OGN létrejöttéhez és sikeréhez nagymértékben járult hozzá az úgynevezett SDR (Software Defined Radio) megoldás. Az SDR csak az utóbbi években vált bárki számá-

ra elérhetővé, köszönhetően Eric Fry és Antti Palosaari Linux kernel hackerek munkájának, akik felfedezték, hogy bizonyos filléres digitális tévétunerek csupán szoftveres trükkökkel elfogadható minőségű rádiószkennerré alakíthatók. A megoldást kihasználva egy 3000 forintos tévétuner képes a 24–2000 MHz közé eső frekvenciatartomány bármelyik 3 MHz széles szeletét a számítógép USB-portjára ömlesztve digitalizálva, utat engedve a gépen belüli, száz százalékban szoftveres feldolgozásnak és dekódolásnak. A lehetőségek korlátlanok: megfelelő antennával hallgathatjuk a repülőgépek rádiózását vagy éppen az ISS űrállomást (ha éppen felettünk jár), vagy akár fotókat tölthetünk le meteorológiai műholdakról. Mivel a FLARM-ok által használt frekvenciát (868 MHz) is lehetséges ezzel a módszerrel „hallgatni”, az út nyitva állt az OGN csapata előtt, hogy egy egyszerű és olcsó megoldással lehetőséget biztosítson a földi FLARM-vevők kiépítésére.

– Szerencsére a kezdetek óta eltelt négy év során több kisebb cég is látott üzleti potenciált ebben a megoldásban, ezért nemcsak az olcsó Realtek chipset köré épülő kínai tévétunereket tudjuk használni, hanem már kifejezetten SDR-felhasználásra gyártott példányok is elérhetők, amelyeken a minőségi alkatrészek mellett jobb hűtés és a rádiótechnikában megszokott profi csatlakozók is



helyet kaptak. A hazai vevőkben az RTL-SDR.com által tervezett és gyártott SDR donglekat használjuk, de említésre méltók még az egyesült államokbeli Nuelec cég termékei, illetve a hazai fejlesztésű Janielectronics SDR eszközei is – mond kézzelfogható példát a technika fejlődésére Kollár Csaba.

A szoftveres rádiók alapvetően nagy számítási kapacitást igényelnek, hiszen az USB-porton beömlő nyers adatfolyam dekódolása erőforrás-igényes feladat. A „nyers” adatfolyamban valós időben kell keresni és dekódolni a FLARM-ok vagy OGN-trackerek által küldött adatokat, majd értelmezni és továbbítani azokat a hálózatba. Szerencsére napjainkban már a mobilkészülékekben használt processzorok és grafikus gyorsítók is olyan számítási teljesítménnyel rendelkeznek – a mobilkészülékek ugrásszerű fejlődésének köszönhetően –, amelyek segítségével a feladat már egy miniszámítógéppel is megoldható. Egy OGN-vevő így felépíthető egy kis kültéri dobozban, melyben helyet kap egy igen elterjedt és népszerű miniszámítógép, a Raspberry PI2 és a fent említett SDR dongle. A hazai MVSZ-OGN projekt során telepített vevők tartalmaznak még egy Meanwell ipari kapcsolóüzemű tápegységet, illetve egy, az Adafruit nevű cég által gyártott DHT szenzort, amivel a doboz belső hőmérsékletét és páratartalmát monitorozzák, az esetleges beázások és túlmelegedések elkerüléséért.

Rádióvétel

A FLARM-eszközök és az OGN-tracker működéséről volt már szó, így most csak a vétellel összefüggő részekre térünk ki. Mindkét eszköz egy nem engedélyköteles frekvenciatartományban működik. Európában a használt frekvencia 868 MHz, Ausztráliában pedig 915 MHz. Ezeket a frekvenciákat jellemzően kis távolságú rádiós alkalmazásokra tartják fenn (autóriasztó távirányítók, rádiós mérésiadatgyűjtők stb.). Azért, hogy ezek az eszközök ne zavarják egymást, az adóteljesítményt korlátozzák. A FLARM és az OGN által használt sáv-

ban a maximum 25 mW kétszázada a repülőgéprádiók teljesítményének. Ezért a nagy távolságú vételhez jó minőségű antennára, kábelekre és egy jó helyszínre van szükség.

A használt antenna egy kínai gyártó, a HuaHong terméke. Közvetlenül a gyártótól, elfogadható áron szerezhető be, és az OGN-közösségben jók a tapasztalatok a működésével kapcsolatban. Ennek az antennának a beszerzése is hozzájárult ahhoz, hogy az MVSZ összefogja a projektet, mert ezt az antennát csak a gyártótól, nagy tételben érdemes megvásárolni. A kábelek és csatlakozók a vezeték nélküli hálózatok építéséhez használt jó minőségű típusok. Ezek kiválasztásánál is szempont volt, hogy ne kelljen miattuk túl gyakran tornyokba, hangártetőkre mászni. Kis veszteségű kábeleztést kell használni, hogy az aműgy sem túl erős jeleket ne gyengítsék tovább.

– A telepítés helyét úgy kell megválasztani, hogy minden irányban szabad kilátása legyen. A közel 1 GHz-es frekvencia már a fényhez hasonlóan viselkedik, egy épület vagy akár pár fa is jelentősen csökkenti a hatótávolságot. Hangártető, torony, hegytető a megfelelő választás. Ezeket a helyeket azonban más rádiós alkalmazásokra is használják, hiszen ahonnan jó a kilátás, és jó venni, onnan adni is jó. Ezért gyakran telepítenek GSM-bázisállomásokat, rádióadókat, hálózati átjátszókat is ide, de az erős jelek megzavarhatják az OGN-vételt. Ha ilyen zavarás előfordul, akkor speciális szűrőkkel ellátott előerősítőkkel kell a zavaró jeleket távol tartani a vevő bemenetétől – magyarázza a részleteket Schieber András, hozzátéve, hogy ha minden fenti követelménynek megfelel a rádiós rész, akkor egy vevővel 30-50 km-es stabil hatótávolságra számíthatunk. Kivételes esetben, nagy magasságban repülő gépekről jó terjedés esetén pedig néha 100 km-nél messzebről is kapunk használható jelet. Jól mutatja a magyar vevők kiváló minőségét, hogy rendszeresen szerepelnek vevőink a napi top 20-as vevők között a hatótávolsági listán 150 km körüli eredménnyel.

Szoftver

Bár a sok egyedi igény miatt már a projekt elején is felvetődött, hogy módosítsák a „gyári” OGN-szoftver forrását, ezt a lehetőséget a szakemberek elvetették. – Igyekezzünk tartani magunkat a tiszta verzióhoz, így sokkal könnyebben tudjuk követni a frissítéseket, így szinte azonnal elérhetővé válnak az új funkciók vagy hibajavítások – véli Kollár Csaba.

A jelenleg 12 vevőből álló hazai rendszer egy VPN hálózaton keresztül csatlakozik az ogn.hu központi szerverére, melyről a távoli üzemeltetés és monitorozás zajlik. Így a helyi telepítés egyszerűbbé válik, a vevőknek csak egy megosztott internetkapcsolatra van szüksége (ehhez elegendő a helyi LAN hálózatra csatlakoztatni kábelen vagy wifin), a távoli eléréshez nem szükséges a helyi routereket vagy egyéb hálózati eszközöket konfigurálni.

– A vevők paramétereit folyamatosan figyeljük az egyéb IT-üzemeltetési területeken is közkedvelt Zabbix nevű monitoringmegoldással, melynek segítségével percre pontos információkat kapunk az aktuális CPU/RAM/információs rendszer/hálózat kihasználtsági értékekről, a hőmérséklet- és páratartalom-adatokról vagy éppen az aktuálisan érzékelt légi járművek számáról és a vevő RF bemenetén levő zajról. Ez utóbbi egyébként bizonyos helyeken nem kis problémát okoz, mivel a repülőtereken jellemzően sok a rádiófrekvencián üzemelő készülék (GSM-tornyok, meteorológiai radarok stb.) – mondja Schieber András.

A vevők távfelügyeletét az Ansible nevű – szinten nyílt forráskódú – eszközzel valósítják meg, melynek segítségével egy-egy feladatot egyetlen központi paranccsal is el tudnak végezni, legyen az rendszerfrissítés, egy apró módosítás a meglévő konfiguráción vagy egy új alkalmazás telepítése.

A fejlesztőcsapat távlati, de még belátható időn belül megvalósítható terveit között szerepel az ogn.hu weboldal fejlesztése, melyhez szeretnének egy saját webes megjelenítőt is készíteni, amelyen az országban látható forgalmat lehetne követni és utólag is visszanezni. – Mivel a mai tárhelyfejlesztési trendek mellett nem jelent nagy terhelést az összes nyomvonal tárolása és archiválása, ezért időlimit nélkül kereshetővé és megjeleníthetővé akarjuk tenni azon hazai repüléseket, melyeket a vevők valaha láttak. További fejlesztési terv, hogy egy második SDR dongle segítségével az adott vevőhöz tartozó repülőter rádióforgalmazását is halljuk, illetve megosszuk az interneten. Szerencsére a választott doboz és tápegység bőven ad erre lehetőséget, így a Dunakeszi elhelyezett vevővel már teszteljük is ezt a funkciót – mondja lapunknak ezzel kapcsolatban Kollár Csaba.

Ezúton is arra biztatjuk olvasóinkat, hogy a www.ogn.hu oldal folyamatosan bővülő tartalma révén kapcsolódjanak be a kisgépes repülés megjelenítésének új világába, így szereve eddig ismeretlen információkat és élményeket a sportrepülés területén.

R. G.