

2024.06.25. 16:00-18:00

Kerekasztal beszélgetés Jegyzőkönyv

Projekt azonosítószáma: VEKOP-2.1.7-15-2016-00276

Helyszín: PP Globál Zrt. Tárgyaló (1092 Budapest, Balázs Béla u. 18.)

Téma: Kifejlesztett FTFA kerék méret ellenőrzőrendszer üzemelési tapasztalatai, módosítási javaslatok.

Résztevők:

Tápai Zoltán FTFA fejlesztő, mérnök informatikus
Remes Péter FTFA fejlesztő, mérnök informatikus
Horváth Zsolt FTFA fejlesztő, ötletgazda közlekedésgépész
Horváth László műszaki tanácsadó, gépész technikus
Szabó Gábor nemzetközi kapcsolatok, marketing közgazdász
Ormándi Zoltán ker.vezető, kereskedelmi szakmanager
Radvány Máté üzemeltetési vezető
Felföldi István MORA egyedi targonca gyártó közép- és kelet európai ker.vezető
Tóth Gergő PP Global, kereskedelmi marketing
Aranyi Péter újságíró

Témakörök:

1. Az FTFA rendszer részegységei és a beépítések eredményei
2. Tesztek mérési eredményeinek kiértékelése
3. Különböző meghajtású targoncákhoz való illesztés és ezek problémái
4. MORA 12T géphez történő átadás és beépítés
5. Az FTFA rendszer élettartamának vizsgálata

Szabó Gábor: köszöntötte a vendégeket - külön megköszönte a helyszín biztosítását Tóth Gergőnek - összegezte a kerekasztal beszélgetés célját, lényegét, felvázolta a lépéseket, beszélgetés indítása.

1. Az FTТА rendszer részegységei és a beépítések eredményei

Szabó Gábor Úr meghatározta az FTТА rendszer felépítését és részegységeit:

- NODE
- Packet Forwarder
- LoRa, LoRa Wan

Majd bemutatta a szabadalomra benyújtott FTТА-t, melyet kézbe vehettek a résztvevők.

Tápai Zoltán Úr bemutatta az FTТА rendszer működését:

NODE

A Node, egy olyan elektronikai berendezés, ami a rakodó berendezésre szerelt mérésadatgyűjtő és továbbító egység központi egységeként funkcionál. Feladata, hogy a rakodó berendezésre felszerelt precíziós ultrahangos távolságmérő szenzoroktól kapott digitális vagy analóg (a mi esetünkben analóg) adatokat feldolgozás, elemzés és korrekció nélkül „valós időben”, a választott adatátviteli szabvány protokoll szabványában deklarált módon és mértékben továbbítsa egy központi mérésadat fogadó egység (Packet Forwarder, csomag továbbító) felé. A Node és az érzékelők energiaellátását az adott rakodó berendezés energiaforrásából valósítja meg úgy, hogy annak energiaellátási stabilitását ne, vagy csak minimális mértékben befolyásolja.

A Node működési elve

A Node mikrovezérlője (MCU) megkapja a működéséhez elengedhetetlen energiát és egy rövid boot-olási folyamatot követően (1-2 másodperc) elindítja a rátöltött alapprogramot. Ez az alpprogram először leellenőrzi, hogy minden hozzá csatlakoztatott modullal tud-e kommunikálni és ha igen akkor folytatja az alpprogramot, ha nem tudna akkor újra kezdi a folyamatot egészen addig ameddig az összes modul nem hajlandó vele kommunikálni. Az alpprogram elindulását követően rögzíti magában az Ő saját egyedi 16 karakteres azonosítóját, majd úgynevezett alvó állapotba kerül és elkezdi lehallgatni a vezeték nélküli kommunikációs csatornán folyó forgalmat. Amikor a központi adattovábbító egység (Packet Forwarder) megszólítja Őt és a Node felismeri a saját azonosítóját akkor alvó állapotból aktív állapotba helyezi magát és lekérdezi a hozzá csatlakoztatott analóg szenzorok aktuális mért adatait majd egy strukturált adatcsomagba rendezve elküldi azokat a központi adattovábbító egységnek. Ezek az adatok amellelt, hogy tartalmazzák az adott Node által mért analóg szenzor adatokat még további adatokat is tartalmaznak úgy, mint az adott Node

egyedi azonosítója, egyedi idő kód (frame set), az adott Node rádiós egységének térerő indikátora, az adott Node tápfeszültsége és egy ellenőrző kulcs, ami a csomagok hitelességét hivatott igazolni. Az adatcsomag továbbítását követően a Node megvárja, hogy a központi csomagtovábbító válaszul visszaigazolja, hogy az imént küldött csomagok helyesek majd ezt követően ismét elaltatja magát.

Ennek az a célja, hogy egyrészt csökkentse a Node az általa elfogyasztott energia mértékét mielőtt energiadeficitet okozna a rakodó gép energia rendszerébe, másrészt mivel csak akkor küld és fogad adatokat a Node amikor erre kéri a Packet Forwarder így elkerülhető az adott rádiófrekvencia túlterhelése és a megnövekedett Node szám miatt a Node-ok adatküldésének feltorlódása és összeütközése.

Packet Forwarder

A Packet Forwarder (csomag továbbító) feladata, hogy a különböző Node-októl kapott adatokat fogadja, strukturálisan átalakítsa és továbbítsa azokat költséghatékony megoldásként TCP/IP protokolon keresztül egy adatrögzítő rendszer felé.

A Packet Forwarder működési elve

A csomag továbbítónak (Packet Forwarder) két feladata van a rendszerbe. Időrendben ezek a következők:

- Megszólítani a Node-okat egyenként oly módon, hogy közli melyik Node-tól vár éppen választ és adatot és ezzel, mint egy forgalomirányító szabályozza az adott rádiófrekvencián folyó forgalmazást egyszerű szabályok alapján.
- A megkapott és hibátlannak élt adatcsomagot átalakítani a későbbi adattovábbítási struktúrájának megfelelően majd továbbítani azt TCP/IP protokolon keresztül egy adatrögzítő felé.

Amikor egy adott Node-tól adatot kívánunk begyűjteni, a csomag továbbító elküldi az adott Node egyedi azonosítóját egy rádiófrekvencián azzal a céllal, hogy ha azt a megszólítandó Node hallja és felismeri akkor válaszol neki, hogy hallak és kész vagyok adatokat adni neked. Mikor ez a kisebb „tere-feré” megtörtént akkor a Packet Forwarder utasítja az imént felébresztett Node-ot, hogy kérem tőled az az aktuálisan mért adatokat. Ekkor a Node a már korábban leírt módon elküldi az adatcsomagját a Packet Forwarder felé, aki, ha jól vételezte azt akkor visszaigazol a Node-nak, hogy minden rendben volt a csomaggal és elküldi a Node-ot aludni. Amennyiben a válaszul kapott adatcsomag hibásnak vélhető, úgy újra megkéri az adott Node-ot, hogy ismételt mérést követően újból küldje el a kért adatcsomagot. Ez az ismétlési protokoll maximum háromszor ismételi meg. Amennyiben ennek ellenére sem kap értelmezhető adatcsomagot úgy azt hibásan továbbítja az adatrögzítőnek és megjelöli hibásnak. Mikor ezzel végzett a csomag továbbító vár 10 másodpercet (a rádió frekvenciás adattovábbító technológia ipai szabványainak figyelembevétele miatt) és egy újabb Node-ot szólít meg...és ez így tovább.

Ipari szabványú rádiós adatátvitel, LoRa és LoRaWAN

Az előbbieken bemutatott rádiós adatátviteli rendszerben, az IoT technológiákban leginkább használt LoRa technológia került felhasználásra. A LoRa technológia megfelelő technikai hátteret biztosít a kis mennyiségű és méretű mérési adatok nagy távolságra történő továbbítására. A LoRa moduláció szűrt spektrumú frekvenciamodulált rádióhullámokat használ és digitális eljárások segítségével az eddig használt eljárásokhoz képest jelentős hatékonyságjavulást eredményez. Az Európában rádióengedély nélkül használható 433MHz- es és 868 MHz-es ISM sávon például 25 mW adóteljesítményt használó LoRa rádió 15-20 km hatótávolság elérését biztosítja. Az 1 W adóteljesítménynek mindössze negyvened részét használó LoRa rádiók a hagyományos FSK modulációt alkalmazó rádiók 20 W adóteljesítményével azonos hatótávolság elérésére lettek képesek! Más szóval a mindössze néhány napos vagy pár hetes működésre képes hagyományos telepes üzemű rádiókkal összehasonlítva a LoRa alkalmazások hasonló távolságok elérése mellett akár 5–10 év működési élettartamra váltak képessé a töredék energiaigényük miatt. A nyílt LoRaWAN sztenderd, nem engedélyköteles rádióspektrumot használ. A hálózati topológia nem igényel ismétlő állomásokat, az internetre kapcsolt átjárók segítségével a végberendezések kétirányú adatkapcsolattal érhetők el a hálózati szerver számára. Ez az egyszerű hálózati felépítés és az átjárókban használt adattovábbítási képesség együttesen biztosítják nagyszámú végberendezés hálózatba kapcsolását. Az egyedi 128-bites AES titkosítás minden végberendezésben más kulcsokat használ, emiatt a hálózati szerver számára nagybiztonságú adattovábbítás garantálható. A végberendezések hálózati protokollvezérlője véletlenszerűen választja ki a kommunikációs csatornák valamelyikét, miközben az átjárók az összes hálózati csatornán egyidőben képesek az eszközök adásainak vételére és a hálózati szerver számára történő továbbítására. A LoRaWAN előnye más technológiákkal szemben, hogy egyszerre több átjáró is képes venni és továbbítani a végberendezések üzeneteit, miközben nem szükséges a végberendezéseknek egyetlen átjáróhoz bejelentkezni. Egy végberendezés vételének helyi zavarásával nem lehet azt kiiktatni a hálózati működésből. Az újszerű műszaki megoldásokon felül a LoRaWAN technológia kihasználására épülő üzleti modellek sokrétűen képesek egyedi igények kiszolgálására a kisméretű privát hálózatoktól kezdve egészen az országos méretű nyilvános hálózatokig.

Ezek után Tápai és Horváth Zsolt Úr felhívta a figyelmet a telepítéskor jelentkező hibákra és kitértek a rendszer integrálásának fontosságára. Jelentős eredménynek tartják, hogy a MORA olasz egyedi targoncagyártó kipróbálja a rendszerünket.

Felföldi Úr kifejtette, hogy a MORA saját tesztjei után elképzelhetőnek tartja a jövőbeni szorosabb együttműködés lehetőségét.

Ezek után Tápai és Horváth Zsolt Úr felhívta a figyelmet a telepítéskor jelentkező hibákra és kitértek a rendszer integrálásának fontosságára. Jelentős eredménynek tartják, hogy a MORA olasz egyedi targoncagyártó kipróbálja a rendszerünket.

Felföldi Úr kifejtette, hogy a MORA saját tesztjei után elképzelhetőnek tartja a jövőbeni szorosabb együttműködés lehetőségét.

2. Tesztek mérési eredményeinek kiértékelése

Horváth Zsolt: A tesztek eredményei megmutatták a rendszerünk létjogosultságát. Adott logisztikai területeken csökkenthető az üzemeltetők leterheltsége továbbá a környezeti káros hatások csökkenthetők az SE abroncsok maximális kihasználásával. Továbbá rávilágított az integrálás fontosságára, mivel a gépeken való utólagos elhelyezés jelentős kockázatot rejt a mérés pontosságának megőrzésében. Beintegrálva ez szinte teljesen megszűnik!

A tesztek bebizonyították, hogy az FTFA stabil értékeket közvetít, amennyiben a rögzítő konzolok nem sérülnek. Így az abroncsok átmérőjére megfelelően lehet következtetni. Az úthibák kiküszöbölésére írt „algoritmus” működése megfelelő – az adatok visszaellenőrzése alapján. Folyamatos üzemben és speciálisan megtervezett környezetben is biztosította az adatokat. A betervezett referencia mérések stabilizálják a működést.

Radvány Úr megjegyezte, hogy az elektromos gépeknél a referencia mérés könnyen megoldható volt a töltőbázisok megfelelő kialakítása miatt. A belsőégésű motoros gépeknél meg kellett keresni a megfelelő területet (tankolás, tárolás, ... stb..).

3. Különböző meghajtású targoncákhoz való illesztés és ezek problémái

Szabó Gábor felkéri Radvány Mátét, hogy összegezze az illesztéseknél felmerülő problémákat ill. megoldásukra tegyen javaslatot.

Radvány Úr elmondta, hogy az elektromos meghajtású targoncáknál nincs különösebb probléma, mert a beépítéshez használhatók a gyártók által kialakított 72/48/24/12 V-os csatlakozási pontok, az „agy” egység elhelyezhető olyan helyen, ahol jelentős melegedésnek nincs kitéve. A szenzorok ragasztással, előre gyártott konzollal felszerelhetők a meghatározott mérési pontokra. Az első kerekeknél elhelyezendő szenzorok (konzolok) felszerelése igen problémás a hely hiány miatt!!

A belsőégésű motorokkal hajtott targoncáknál az erőteljes melegedés miatt a teszt „agyakat” a motor téren kívül kellett elhelyezni a vezetőfülkék erre jó megoldást kínáltak, de a kezelők többször lerúgták az egységet. Kitért az integrálás jelentőségére!

4. MORA 12T géphez történő átadás és beépítés

Felföldi Úr: a MORA első gépén a beüzemelés még folyamatban van, az Audi-nál történő átadásnál kell majd élesíteni az FTTA rendszert. 2024. 3. negyedév. A szenzorok rögzítését a helyszínen kell megoldani.

5. Az FTTA rendszer élettartamának vizsgálata

Szabó Gábor: A tesztek milyen következtetéseket engednek levonni az FTTA élettartamára?

Horváth Úr elmondta, hogy a rendelkezésre álló adatok alapján az elektromos gépeknél semmi jel sem utal arra, hogy a gép élettartama alatt ne tudná biztosítani az adatokat (felhasználásból adódó kisebb igénybevétel miatt). A szenzorok kevésbé szennyeződnek a mérés stabil. Az általános karbantartáskor (tervezett) tisztítás elegendő.

A belsőégésű motorokkal szerelt gépeknél a kedvezőtlen melegedés miatt csökkenhet az élettartam, továbbá a szennyezett területen dolgozó gépeknél a napi karbantartás (átadás-átvételnél vagy műszakkezdésnél) szükséges lehet.

Szabó Gábor: Összegzésként elmondható, hogy az FTTA rendszer stabil, folyamatos tesztekkel tovább javítható a működése és a targonca gyártók részére kijánlható, hogy a megállapítást nyert integrálás megvalósulhasson. Ezt a tevékenységet Horváth Zsolt ügyvezető, Szabó Gábor nemzetközi kapcsolatokért felelős továbbá Tóth Gergő Úrék fogják a továbbiakban is végezni.

A termék jogvédelme a finisbe ért így a világpiacon is biztosítottuk az értékesítést.

A további feladatok meghatározása egy következő beszélgetésen lehetséges.

Budapest, 2024. június 25.