

Elektromos és autonóm járművek környezetérzékelése és irányítása

A Magyar Tudományos Akadémia által nyújtott 2015. évi kiegészítő infrastrukturális támogatása valamint az MTA SZTAKI saját forrásainak felhasználásával, az MTA SZTAKI-ban a következők kerültek beszerzésre: egy Nissan Leaf elektromos autó, az autó teljes körű tesztelését szolgáló diagnosztikai berendezés, valamint az autonóm járműirányításban alkalmazásra kerülő érzékelők (LIDAR, kamerák, inerciális mérőeszközök, GNSS egység), továbbá a szükséges infrastrukturális háttér.

A járművel végzendő kutatások koordinátora a Rendszer és Irányításméleti Kutató Labor, együttműködve többek közt a Gépi Érzékelés Kutatólaborral, bevonva a BME Közlekedésmérnöki Karát, illetve a győri Széchenyi István Egyetem Járműipari Kutató Központját.

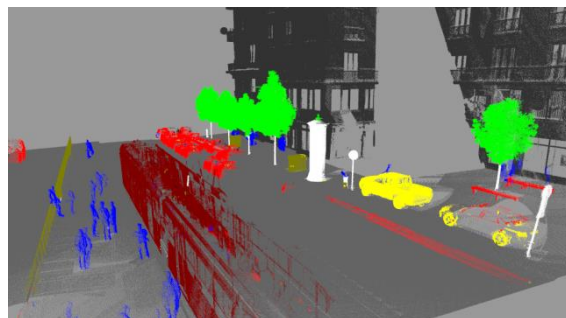
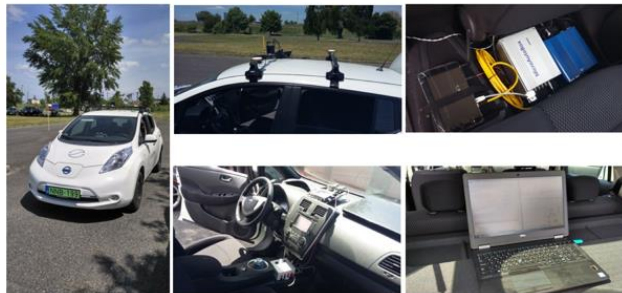
A kutatás háttere évtizedes múltira nyúlik vissza, amit a közúti járművek egyedi és kooperatív irányításának témakörében, valamint a képi és lézeres távérzékelésben nemzetközi szinten is elismert publikációk és autóiipari alkalmazások fémjeleznek. Az elméleti eredmények gyakorlati tesztjeire a jármű- és járműrészegység gyártó cégekkel (Knorr Bremse, Bosch) való együttműködés keretében nyílt korábban lehetőség. Az intézet célja referencia kutatóhelyé válás az autonóm járműirányítás területén.

Az első feladatuk az autonóm irányítás megvalósításához elengedhetetlen fedélzeti műszerezés – fedélzeti érzékelők, mérésadatgyűjtő és feldolgozó egységek – telepítése, és az érzékelés, környezetdetektálás feltételeinek megteremtése volt. A második feladat az autonóm beavatkozás/működés műszaki feltételeinek megteremtése, majd az autonóm működés algoritmusainak, módszereinek kialakítása, tesztelése.

Mostanra elkészült az érzékelő rendszerek járműre telepítése és a képi eszközök kalibrálási módszerének a kidolgozása. Ezzel a szenzoros kiépítéssel nagyszámú laboratóriumi és városi mérést végeztek: Megvalósították a kép alapú útvonal bemérést és geometriai követést, valamint a mélytanulás alapú felismerési eljárásokat (jellemző objektumok: gyalogos, biciklis, autó, utcarészletek: épületfalak, növényzet, szabad területek). Készülnek a nagyobb tesztpályán történő kísérleti és fejlesztési munkákra, mint:

- járműállapot- és környezetdetektálás módszereinek tesztelése, verifikálása;
- az észlelt jelenségeknek megfelelő döntéshozatali mechanizmusok tesztelése, validálása;
- autonóm pályatervezés és pályán való mozgatás szimuláción túlmenő gyakorlati tesztelése;
- tipikus autonóm akciók, manőverek végrehajtása;
- járműkommunikáció útján megvalósított kooperatív viselkedés validálása.

Autonóm pályakövetési kísérlet



Kamera képen és mobil LIDAR pontfelhőn az alakzatok felismerése különböző mélytanulási eljárásokkal

Szimuláció alapú *crowdsourcing* termelési hálózatok

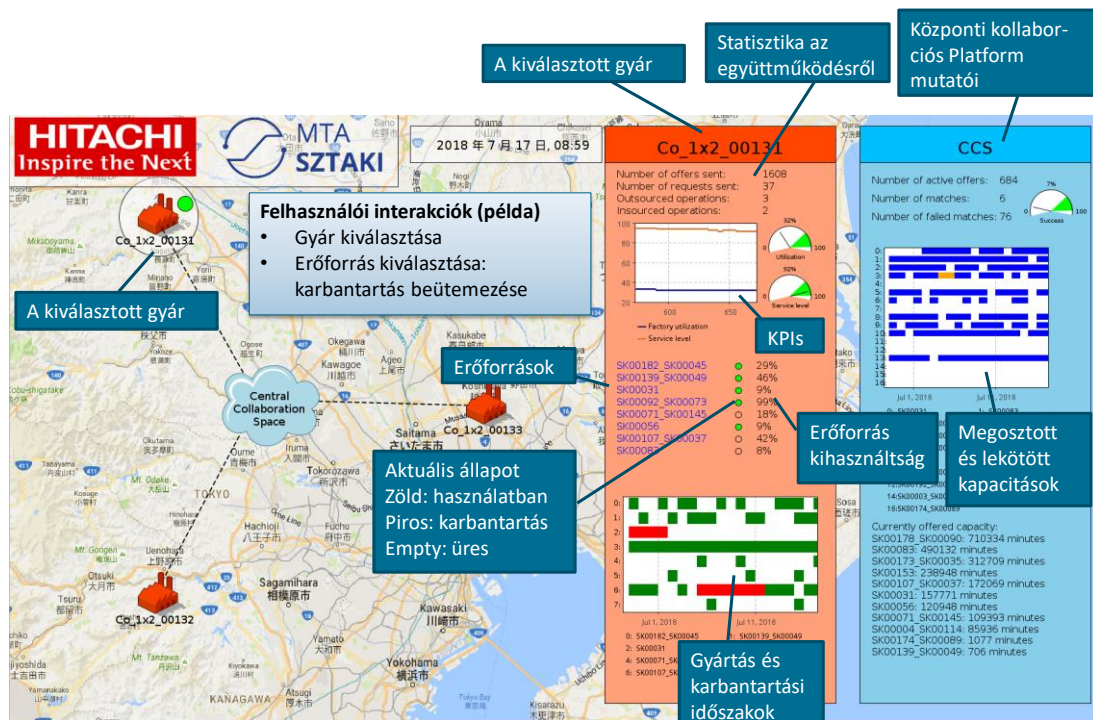
Az Ipar 4.0 a termelési hálózatok működésében is alapvető változásokat hoz. A digitális gyártás egyre szélesebb körű elterjedésének hatására a termelőeszközök nemcsak gyáron belül kapcsolódnak egy információs hálózatba, hanem különböző gyárak között is, ami megteremti a lehetőséget az elosztott termelési egységek szorosabb együttműködésére. A vertikális és horizontális integráció növelése – a számítási felhőkhöz hasonlóan – gyártási felhők, virtuális vállalatok létrejöttéhez vezet, ahol az erőforrások dinamikus újrakonfigurálása a piaci igényekhez igazítva történik. Ezek az együttműködések az ún. közösségi gazdaság (*sharing economy*) új, pl. használaton alapuló fizetéssel járó üzleti modelljei szerint működnek.

Az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet (MTA SZTAKI) Mérnöki és Üzleti Intelligencia Kutatólaboratóriuma és a Hitachi Yokohama Research Laboratory közösen vizsgálták, hogyan lehet a termelékenységet és a piaci igények változására való reagálási képességet javítani a decentralizált, földrajzilag elosztott termelési egységek együttműködése által. E *crowdsourcing*-nak nevezett megközelítés célja egyrészt a vevőknek nyújtott szolgáltatási színvonal (pl. rendelések időben történő teljesítésének) növelése, másrészt az erőforrások kihasználásának javítása.

A kooperatív erőforrás-gazdálkodásra kidolgozott módszer alapja egy központi kollaborációs platform (*Central Collaboration Space, CCS*), ami a középtávú termelési tervek összehangolását végzi a kapacitásfelhasználás optimalizálása érdekében. A platformhoz csatlakozó autonóm gyár-ágensek felajánlhatnak, illetve igényelhetnek gyártási kapacitásokat, amiknek ismeretében a rendszer automatikusan javaslatokat generál az erőforrások optimális felhasználására, a hatékonyság növelésére. A javaslatétel természetesen figyelembe veszi a szükséges újrakonfigurálásokat és a logisztikai műveleteket is. A megközelítés alapvető tulajdonsága azonban az elosztott döntéshozatal, azaz nem a platform hozza meg a termelési döntéseket, hanem mindig az érintett ágensek.

Az elosztott termelésstervezés támogatására a projekt keretében egy szimulációs rendszer került kifejlesztésre. A különálló rendszerek integrációját a felhasznált közös adatmodell teszi lehetővé, amely a *Simulation Interoperability Standards Organization (SISO)* által kidolgozott *Core Manufacturing Simulation Data (CMDS)* szabványon alapul.

A *crowdsourcing* megközelítés és a kifejlesztett pilot rendszer 2017. során többek között nemzetközi vásárokon (Hannover Messe, CeBIT) került nyilvános bemutatásra. A hannoveri kiállításon elhangzott előadást a következő elérhetőségen lehet megtekinteni: <https://www.youtube.com/watch?v=OtOEQTw2leI>.



Erőforrás megosztással együttműködő gyárak és a Központi Kollaborációs Platform megjelenítése a valósággal párhuzamosan működtethető szimulációs környezetben