

Jók jó helyen – a digitalizáció és a mesterséges intelligencia nyomában

Az Audi Hungaria egyik legérdekesebb szegletében jártunk, amikor a mesterséges intelligencia lehetőségeit is kiaknázó, a termelésben felmerülő egyedi technológiai kihívásokra választ kereső csapat nyomába eredtünk. Ha e sorok olvasója most elképzei ezt a helyet, akkor bizonyára egy high-tech irodába csöppen sok-sok számítógéppel és megannyi digitális megoldással. Félig jó helyre is érkezünk képzeletben, a csavar a dologban az idilli tóparton található kis konténerszerű épület, ami a 3D nyomtató és a digitalizáció további vívmányai ellenére inkább emlékeztet egy karbantartóműhelyre.

Paragh Béla és Kovács Tamás alkotja a csapatot, ami a Kísérleti Motorgyártó Központ (Motoranlaufcenter – MAC) szervezeti egységéhez tartozik, bár a csapat tevékenységét tekintve inkább, mint egy önálló start-up műhely funkcionál.

Néhány éve merült fel az MAC-n belül a fejlesztői csapat létrehozásának gondolata, realitássá 2019-ben vált a projekt, az addigi egy-fős terület bővítésével. Béla ekkor került mechatronikai mérnökként a karbantartás területéről ide, ahogy vele egy időben érkezett a gépészmérnök végzettségű Tamás is, jelenleg ők ketten alkotják a csapatot.

Mi hívta életre a Makerspace koncepciót?

Olyan innovatív technológiai fejlesztések, melyek ötvözik a szakmai tapasztalatot, a saját fejlesztéseket, a piacfigyelést, a versenytársak és szolgáltatók innovatív megoldásait, és olyan kihívásokra keresik az unikális választ, melyre a külsős partnerek nem, vagy csak jelentősen drágábban tudnának megoldást találni. A multinacionális vállalat kereteibe sokszor nehezen beleilleszthető kreatív, fejlesztői munka nem excel táblázatok alapján hozza a megtérülési mutatószámokat. A kutatásba és fejlesztésbe befektetett idő, az ott megszerzett tudás a később implementált projekteknél válik jövedelmezővé. A fejlesztői csapat szakmai kompetenciáira van bízva, mely irányban keresnek megoldandó projekteket, így vezetnek be már kifejlesztett technikákat a gyárban, vagy fordulnak új technológiai irányok felé. Béla és Tamás elsősorban a gépi látás, kamerarendszerek és az ipari akusztika témájában mélyítette el tudását, mellyel kapcsolatban a korábbi 20-30, hagyományos kameratechnológián alapuló projekt sorát gazdagítva nemrég két mesterséges intelligencia-alapú projektet is sikeresen bevezettek a motor- és a járműgyártásban.

Milyen előnyökkel járnak az MI-alapú megoldások?

Tamás: Komplexsőbb feladatokat lehet megoldani, mint a hagyományos eljárásokkal. A kép- vagy hangfeldolgozás során a mesterséges intelligencia olyan apró részletek alapján jut eredményre, amire mi nem is gondolnánk. Jobban le tudja követni a környezeti változásokat, gondolok itt a fényviszonyokra a kamerás, vagy a háttérzajra az akusztikai projekteknél. Általánoságban kevesebb kézi programozást igényel, és magasabb találati pontosságot hoz. Azért fontos megjegyezni, hogy 100%-os ellenőrzési pontosságot ez sem tud garantálni, ahogy bármilyen más képfeldolgozáson alapuló ellenőrzési eljárás sem.

Hogy zajlik a mesterséges intelligencián alapuló akusztikai elemzés folyamata? Miként jutottatok el a módszer kifejlesztéséig?

Béla: A jármű- és a motorgyárban egyaránt felmerült annak az igénye, hogy találjunk megoldást az elektromos csatlakozók szerelése során a „stecker-ek” (elektromos csatlakozók) helyes szerelésének ellenőrzésére, azaz a biztosítófül kattánójának kiszűrésére, beazonosítására zajos körülmények között. Mivel a paraméterek folyamatosan változnak, épp elmegy egy targonca, beszélgetnek a háttérben stb., ezért volt szükség a mesterséges intelligencia bevonására, ami nem konvencionális

körülmények között, tehát változó környezeti paraméterek között is képes hatékony eredményt elérni a jelben lévő minták megtanulását követően. Beszédfelismerés kapcsán már adott volt az MI alapú hangfelismerő technológia, de az akusztikus jelfelismerést még nem alkalmazták ezen az ipari területen, erre sem a konszernben, sem azon kívül nem találtunk működő megoldásokat, így ezt a speciális technológiát a Széchenyi István Egyetem akusztikus szakembereivel együttműködve fejlesztettük ki.

A projekt folyamán számtalan gyári tesztet követően validáltuk a koncepciónkát, és bebizonyítottuk, hogy a módszerünk működőképes lehet, az iparágban egyedülálló módon. Az első szériában is működő projektünket az MDB-EVO motor gyártósoron implementáltuk, ahol természetesen elvárás volt az azonnali visszajelzés a sori kollégának a szerelés helyességéről, így egy visszajelző lámpa és a munkadarab megállítása biztosítja a helyes szerelés felügyeletét. Az adatbiztonság miatt felhő alapú rendszerek nem jöhettek szóba, így az MI modellek a gyártósorra integrált helyszíni eszközben lokálisan futnak, így megvalósítva az akusztikus hangfelismerést ipari körülmények között.

A hangfelismerés mellett a képfelismerés területén is bevetitek az MI-t. Milyen igény hívta életre a tankfedelek szerelésekor a módszert?

Tamás: Az Audi Hungaria rugalmasságának egyik fő mutatója, hogy több modell is készül ugyanazon a gyártósoron. Jelenleg ötféle, a régi és új generációs Audi Q3 és Q3 Sportback, valamint a Cupra Terramar készül párhuzamosan. Ebből adódóan a lakkozó üzemben lévő projektünknel a tankfedél-előkészítés ellenőrzésénél két indok alapozta meg az MI használatát. Az első, hogy nagyon hasonló, szabad szemmel nehezen megkülönböztethető alkatrészeket kell a munkatársaknak helyesen kezelni a sor mellett. A második pedig a folyton változó munkakörnyezet, mert bár maga a munkahely megvilágítás stabil, de az ott dolgozó munkatársak mozgása befolyásolni tudja az alkatrész megvilágítottságát, adott esetben részlegesen kitakarhatják az ellenőrzendő alkatrészt. Ez a jelenség, illetve a kicsit változó pozíció és a tankfedél gyártási technológiájából fakadó kis eltérések együttesen indokolták az MI használatát.

Hogy zajlott a módszer kifejlesztése, és hogy zajlik a folyamata?

Tamás: Nagyon leegyszerűsítve az MI „betanítása” is hasonlóképpen zajlik, mint amikor egy kisgyereknek tanítjuk a különböző gyümölcsöket. Mutatunk neki sokféle képet almáról, körtéről, banánról különböző helyzetekben, színekben, fényben. A konvolúcionális neurális háló saját maga megtanulja mik a fő sajátosságaik, illetve mi különbözteti meg őket. Mint minden ilyen eljárásnál, itt is a kellő mennyiségű és minőségű adat volt az első lépés. Ezeket sori körülmények között összegyűjtöttük és előkészítettük az adatszettet a tanításra. Miután laborkörülmények között jól működött a modell, illetve a beágyazott rendszerünk szoftvereit is a projekthez szabtuk, következhetett a teszt a termelésben. Működés közben a dolgozó azonnali visszajelzést kap a hibás szerelésről, amit egy lámpa pirosan világítva jelez, plusz a rendszer be is avatkozik a sor haladásába, azaz nem engedi tovább a karosszíriát a gyártósoron a hiba javításáig.

Az innováció és a fejlesztés folyamata természetesen sosem áll meg, ma már a következő egyedi megoldáshoz gyűlnek az adatok, és állnak csatasorban a kellékek a Makerspace-ben. Béla és Tamás szeretne nyitni az MI-alapú robotvezérlések irányába is és folyamatosan a technika haladásának élvonalában tartják magukat. Ahogy a kreatív gondolkodásnak, úgy az ő feladataiknak is nehéz határokat húzni, ha – divatos kifejezéssel élve – flowba kerülnek, akár éjszaka vagy futás közben, de még a szabadságuk alatt is ezen gondolkodnak, adott esetben lejegyzik ötleteiket. A címben szereplő „jók jó helyen” félmondat igazi értelmet nyer irodájukban, műhelyükben, ahol minden percben érződik a közöttük meglévő összhang és elhivatottságuk a munkájuk iránt.