

A tudásalapú új digitális lehetőségek feladatmegoldási képességeink sikerforrásai

New knowledge-based digital opportunities are a source of success for our task-solving skills

DR. ERDÉLYI Marcell¹, DR. FERENCZ József²

¹Debreceni Egyetem, 4028 Debrecen, Ótemető utca 2-4,
Tel: 0040-774-437618, Email: climen84@gmail.com

²Master Cad Kft., Nagyvárad, Mioriței utca 3,
Tel/fax:0040-259-478092, Email: mastercadmi@gmail.com

Abstract

In our presentation, we base on the two fundamental factors that determine our professional activity on the purposeful knowledge of the tasks expected by society and the possibilities that ensure their solution. An essential requirement for this is the acquisition of scientific, IT, technical and technological knowledge, which results in the necessary and appropriate professional knowledge and competence.

Today's knowledge-based society is also characterized by the spread of various AI elements of artificial intelligence built into many logical and physical products implemented by digital technology. In such circumstances, we had the opportunity to develop our new knowledge-based digital solutions in the field - data collection, data processing and product production. We present the work phases controlled and automatically performed by the AI components built into our logical and physical devices.

Kivonat

Előadásunkban a szakmai tevékenységünket meghatározó két alapvető tényező a társadalom által elvárt feladatok és azok megoldását biztosító lehetőségek célirányos ismeretere alapozzuk. Ennek elengedhetetlen követelménye a tudományos, informatikai, technikai, technológiai ismeretek elsajátítása, ami a szükséges és megfelelő szakmai tudást és kompetenciát eredményezi.

Napjaink tudásalapú társadalmát a digitális technológia által megvalósított számos logikai és fizikai termékbe beépített mesterséges intelligencia MI különböző elemeinek térhódítása is jellemzi. Ilyen körülmények közt lehetőségünk adódott a tudásalapú új digitális megoldásaink kidolgozására az adatgyűjtés, adatfeldolgozás és termék előállítás terén. Bemutatjuk a logikai és fizikai eszközeinkbe beépített MI összetevői által irányított és automatikusan elvégzett munkafázisokat.

Kulcsszavak: Tudásalapú társadalom, mesterséges intelligencia, adatgyűjtés, adatfeldolgozás, termék előállítás.

1. BEVEZETÉS

Szakmai tevékenységünket általában két alapvető tényező határozza meg: a társadalom által elvárt feladatok és azok megoldását biztosító lehetőségek. A feladatok általában a valós világ valamely összetevőjének időben és térben való helyére, alakjára, sík és térbeni kiterjedéseire, felületi tulajdonságaira, vonatkozó, az adott kor társadalmi fejlődési színvonalának megfelelően megfogalmazott műszaki elvárások összessége. A lehetőségeket a társadalom által, valós időben felkínált és alkalmazható tudományos, informatikai, technikai, valamint technológiai megvalósítások összessége alkotja. E két tényező alapos megismerése, megértése és alkotó egyesítése szakmai sikereink alapját képezi.

Az említett két tényező történelmi jellegű, folyamatosan követi a társadalom műszaki területein bekövetkezett változásokat, amelyek alapvetően meghatározzák szakmánk fejlődési irányát, színvonalát és feladatmegoldási képességét. A szakmánk iránt megfogalmazott feladatok sikeres megoldásához alapvető követelmény a feladatok megértése, megvalósításukhoz a megfelelő logikai és fizikai összetevők beszerzése, valamint azok hatékony működtetését biztosító tudományos, informatikai, technikai, technológiai ismeretek elsajátítása, ami a szükséges és megfelelő szakmai tudást és kompetenciát eredményezi.

Napjaink tudásalapú társadalmát a digitális technológia által megvalósított számos logikai és fizikai termékbe beépített mesterséges intelligencia **MI** [2] különböző elemeinek térhódítása is jellemzi. Ez a folyamat szakmánkat sem kerülte el. Megjelentek a mesterséges intelligencia egyes elemeit tartalmazó, számítógépes programrendszerek, műszerek, robotok. Ezek célirányos működtetéséhez elengedhetetlen követelmény a megfelelő szakmai tudás elsajátítása. Ilyen körülmények közt lehetőségünk adódott a tudásalapú új digitális megoldásaink kidolgozására. Megoldásaink során a kiépített, egyszemélyes technológiánk bizonyos mesterséges intelligenciával rendelkező fizikai és logikai összetevői állandó emberi beavatkozás nélkül oldják meg az elindított feladatokat, biztosítva az elvárt eredmények elérését.

Az előadásban az adatgyűjtést, adatfeldolgozást és termék előállítását támogató tudásalapú, új digitális megoldásainkat mutatjuk be. Bemutatásunkban a logikai és fizikai eszközeinkbe beépített mesterséges intelligencia összetevői által irányított és automatikusan elvégzett munkafázisokat említjük.

2. MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁVAL TÁMOGATOTT ADATGYŰJTÉSI MEGOLDÁSAINK

A folyamatosan fejlesztett digitális technológiánk első fázisának, az adatgyűjtésnek modernizálási lépéseit részletesen közöltük [1]. A következőkben a MI felhasználásunknak alapvető feltételeit, az adatgyűjtési megoldásainkban elfoglalt helyét, szerepét és hatásait próbáljuk kiemelni, a vektoros adatgyűjtést támogató robot mérőállomásunk (**Leica TCRP 1205 R300**), a műholdas helymeghatározáshoz használt GNSS vevőnk (**Stonex S800 RTK**) és a raszteres adatgyűjtést biztosító UAV rendszerünk (**Phantom 4RTK**) alkalmazásával megvalósítható adatgyűjtési megoldásaink során. Az említett három munkaeszköz célirányos, rendeltetésének megfelelő működését a processzoraikba betáplált, különböző rendeltetésű, tartalmú és volumenű MI modulok biztosítják. Sikeres felhasználásuk alapfeltétele a működésük és működtetésük módjának megértése, tökéletes elsajátítása, amelyet kitartó tanulás útján értünk el, eredményként új ismeretekkel gazdagítva szakmai tudásunkat. A megoldandó feladatok függvényében a megfelelő adatgyűjtési eszközöket alkalmazzuk, így ebben a munkafázisban kiemelkedő helyet foglalnak el és alapvető szerepük van a célterület alkotó elemeivel közvetett kapcsolatok kialakításában és a szükséges adatok automatikus gyűjtésében. Alkalmazásuk hatásait értékelve megállapíthatjuk, hogy alapvetően módosították az adatgyűjtés munkafolyamatát, minimalizálták az emberi beavatkozást, csökkentették az adatgyűjtésre fordított időt és a résztvevő szakemberek számát (egyszemélyes üzemeltetés), nagymértékben növelték a munkatermelékenységet. A továbbiakban az említett három munkaeszközünk MI moduljai által automatikusan vezérelt munkafázisait említjük meg.

A **Leica TCRP 1205 R300** robot mérőállomás robot üzemmódba állítása és a működést indító utasítás után elindul az adatgyűjtés: az álló és/vagy mozgó célpont (prizma) idő vagy távolságkülönbség alapján való megkeresése, pontos megirányozása és a mérési műveletek elvégzése, a mért adatok (távolság, szögek és/vagy koordináták) adattárba rögzítése. Ez a munkafolyamat a befejezést jelentő utasításig folytatódik.

A **Stonex S800 RTK** GNSS vevőnk az indítás, a megfelelő működési paraméterek beállítása és az internetes kapcsolat (NTRIP) létrehozása után a szükséges információk bevitele készen áll az adatgyűjtés megkezdésére. A hálózati és/vagy részletpontra állás után, indítási utasításra automatikusan elvégzi a megfelelő műveleteket és az eredményeket (regisztrált mérések, műholdak száma, pontossági mutatók és koordináták) adattárba rögzíti.

A **Phantom 4RTK UAV** rendszerünk a légi raszteres adatgyűjtést biztosítja számunkra. Az üzembe helyezés és az internetes kapcsolat (NTRIP) létrehozása után a szükséges információk bevitele következik. A célterületet meghatározó sarokpontok koordinátáinak betáplálása, a repülési magasság, a sebesség és az átfedések (soron belüli és sorok közti) értékeinek megadása után megszerkeszti az optimális repülési és felvételezési tervet, annak alapján utasításra, a megfelelően választott indulási pontról felszállva, elkezd a repülést és felvételezést, valamint a felvételek vetítési centrumai koordinátáinak GNSS RTK alapú meghatározását, ami a légi raszteres adatgyűjtés folyamata. Eredményként a megadott paramétereknek megfelelő, a célterületet lefedő, kellő számú, vetítési centrum koordinátaival rendelkező digitális felvételt kapunk, amelyeket valós időben megfelelő adattárakba rögzít. A repülési és felvételezési terv végrehajtása után leszáll az indulási pontra.

3. MESTERSÉGES INTELLIGENCIA AZ ADATFELDOLGOZÁSI MEGOLDÁSAINKBAN

Az adatgyűjtés eredményei alkotják az adatfeldolgozás kiinduló adatait, amelyeket a szükséges és megfelelő statisztikai, matematikai és sztochasztikus modelleket alkalmazva dolgozunk fel. Eredményként a célterület feladat függően pozícionálódó, a gyűjtött adatok forrásaként szereplő pontjainak térbeli helyzetét meghatározó (3D-s koordináták) és az adatfeldolgozás, valamint az eredmények minőségére vonatkozó (mennyiségi, megbízhatósági szint, pontosság) információkat kapunk. A gyűjtött adatok típusa meghatározta számunkra az alkalmazható számos MI összetevőt tartalmazó adatfeldolgozási programokat, amelyek közül, a teljesség igénye nélkül, a következőket említjük meg: **Toposys**, **Terramodel FDM** és **PhotoModeler Premium**.

A **Toposys** és **Terramodel FDM** programokkal a robot mérőállomás biztosította vektor alapú módszerekkel gyűjtött adatokat dolgozzuk fel. A megfelelő digitális adathordozókon rögzített adatok és a szükséges paraméterek szakember általi bevitel után kezdődik a MI összetevőink által irányított, szakemberi beavatkozást nem igénylő, a választott vonatkoztatási rendszerben történő adatfeldolgozási lépések sora. Ezekből a legfontosabbak: az adatok mennyiségi, minőségi és kapcsolati elemzése, hibás adatok kiszűrése, kiegyenlítés elvégzése, a mért értékek javításainak, a pozícionálódó pontok koordinátáinak és pontossági mutatóinak számítása. Ezekkel a programokkal oldjuk meg a GNSS RTK adatgyűjtés útján nyert koordináták esetleges, választott helyi vonatkoztatási rendszerbe való átszámítását is.

A **PhotoModeler Premium** programrendszerünkkel a raszter alapú adatgyűjtés eredményeit, a megfelelő felbontású digitális felvételeket dolgozzuk fel. Alapos digitális adatkezelési ismereteink és folyamatosan megújuló szakmai kompetenciánk garantálják e programrendszer helyes, szakszerű alkalmazását. A digitális felvételeket és az kontroll pontok koordinátáit tartalmazó adattárakból megfelelő szakemberi utasításokra elkezdődik a feldolgozandó adatok bevitel. Ezután a szakszerűen választott feldolgozási paraméterek rögzítése után, az adatfeldolgozás folyamatát indító, szakemberünk által megadott utasítás alapján elkezdődik a digitális fotogrammetriai megoldásokon alapuló, a MI különböző összetevőivel támogatott, emberi beavatkozás nélküli adatfeldolgozás. A digitális felvételek belső és külső, relatív és abszolút, tájékozási elemeinek számítása (kapcsolópontok azonosítása, vetítési centrumok koordinátáinak a választott vonatkoztatási rendszerbe automatikusan átszámított értékeire támaszkodó kiegyenlítések elvégzése), a kontroll és illesztőpontok, valamint a fotogrammetriai szkenneléssel generált pontfelhő alkotó pontok koordinátáinak meghatározása, statisztikai és sztochasztikus mutatók számítása, viszonylag rövid idő alatt befejeződik. Az adatfeldolgozás eredményeit a szükséges dokumentálást támogató listák és a pontok számított 3D-s koordinátái alkotják, amelyek megfelelő adattárakban automatikusan rögzítődnek. Alapos digitális adatkezelési ismereteink és folyamatosan megújuló szakmai kompetenciánk garantálják e programrendszer helyes, szakszerű alkalmazását.

4. ÚJ TUDÁS ALAPÚ DIGITÁLIS MÓDSZEREKKEL TÁMOGATOTT TERMÉK ELŐÁLLÍTÁSI MEGOLDÁSAINK

A termék előállítási megoldásaink kiinduló adatai a célterület termékorientáltan választott pontjainak az adatfeldolgozás során, a választott vonatkoztatási rendszerben meghatározott 3D-s koordinátái, eredményei pedig az előállított alap és abból levezetett céltermékek. Termék előállítási megoldásaink első digitális lépését a **Mapsys** program alkalmazásához szükséges új digitális ismeretek elsajátításával kezdtük, amit az új digitális termékek (helyszínrajzok, nagy méretarányú topográfiai térképek, kataszteri dokumentációk) szerkesztésének időszaka következett.

Nagy előre lépésünket a **PhotoModeler Premium** programrendszer felhasználásával megvalósítható digitális, nagy pontosságú fotórealisztikus térmodellezési megoldásaink kidolgozására való áttérésünk jelentette. A kiinduló adatokat a raszteres adatfeldolgozás eredményei, a pontok (kontroll, kapcsoló, pontfelhő) számított, adattárakban rögzített 3D-s koordinátái alkotják. A programrendszer szakemberünk általi aktiválása, az adatok bevitel és szükséges, célorientált működést biztosító paraméterek rögzítése után adott utasításra kezdődik a termék előállítás szakemberi beavatkozást nem igénylő folyamata. A programrendszerbe beépített MI összetevők biztosítják a digitális, nagy pontosságú fotórealisztikus térmodell, mint alaptermék előállítását. Ezt a termékünket adatforrásként is alkalmazva számos, célorientált 1D-s, 2D-s, 3D-s mellékterméket (ortofotó, tematikus ábrázolások, terület -térfogatszámítás, metszetek stb.) szerkeszthetünk.

A digitális térben előállított alaptermékünk, a térmodell valós világban való megjelenítését a **Cura** program által irányított 3D-s nyomtatással végezzük. Ennek megvalósítása számunkra egy sor új, nemrég megjelent MI összetevőkön alapuló digitális rendszer működtetését biztosító szakmai tudás elsajátítását igényelte. Ezt az előttünk álló új, szakmai tudásunk bővítéséhez hozzájáruló feladatot sikeresen megoldva,

termékeink sorát új megvalósítással gazdagítottuk. A 3D-s rajzolás kiinduló adata a digitális, nagy pontosságú fotórealisztikus térmodell, eredménye pedig a valós térben készített anyagi 3D-s választott méretarányos ábrázolás (makettek, modellek).

5. KÖVETKEZTETÉSEK

Szakmai sikereinket a társadalom által elvárt feladatok és azok megoldását biztosító lehetőségek alapos ismeretére támaszkodó, digitális, tudás alapú technológiai fejlesztéseink biztosítják. A számunkra elérhető, folyamatosan fejlődő, megújuló tudományos, informatikai, technikai, valamint technológiai megvalósítások sikeres gyakorlati alkalmazásainak előfeltétele a szakmai tudásunk és kompetenciánk állandó, célirányos fejlesztése, bővítése, amelyet csak kitartó, alapos és eredményes tanulással érhetünk el.

Az új, tudás alapú digitális technológiánk fizikai és logikai összetevőiben beépített számos MI összetevő alapvetően meghatározta feladatmegoldó lehetőségeinket, minimalizálva a szakemberi beavatkozást, általánosítva az automatizálást és robotizálást. Ez jellemzi technológiánk három alapvető fázisát, az adatgyűjtést, adatfeldolgozást és termék előállítását támogató tudásalapú, új digitális megoldásainkat.

Az alapos szakmai tudásra és szakmailag helyes megoldásokra alapozva technológiánkkal megvalósított alap és levezetett termékeinkkel sikeresen támogattunk bányászati (külszíni fejtések), építészeti (műemlék épületek restaurálása) és régészeti (feltárások, ásások) munkálatokat.

IRODALOM

- [1] Dr. Erdélyi M., Dr. Ferencz J., Adatgyűjtési megoldásaink folyamatos fejlesztése a tudományos-technológiai és informatikai újdonságok felhasználásával, XXI-XXII. FÖLDMÉRŐ TALÁLKOZÓ, 2021
- [2] *** https://hu.wikipedia.org/wiki/Mesters%C3%A9ges_intelligencia, 2022
- [3] *** <https://www.heliguy.com/products/dji-phantom-4-rtk>, 2022
- [4] *** <https://www.photomodeler.com/products/premium>, 2022
- [5] *** <https://manualzilla.com/doc/5816245/s4-user-manual---stonex-positioning>, 2022