



A FENNTARTHATÓ ÖKOLÓGIA MŰSZAKI-INFORMATIKAI FELTÉTELRENDSZERE-QUO VADIS AGRÁR DIGITALIZÁCIÓ?

Neményi Miklós, MHAS

Széchenyi István Egyetem, Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar
nemenyi.miklos@sze.hu

„Minél messzebbre látunk, annál közelebb a jövő.”

A *Quo vadis?* arra utal, hogy az emberi társadalom fejlődése útkeresztveződéshez jutott. A Mesterséges Intelligencia (MI) egyre szélesebb elterjedése, alkalmazása számos területen a paradigma váltás kényszerét veti fel: az MI térhódítása miatt megváltoznak a körülmények és a feladatok a munkahelyünkön és az oktatásban, a környezetünkhöz és egymáshoz való viszonyunknál, a döntésekben való részvételünkénél, az MI által létrehozott művészeti alkotások és tudományos eredmények megítélésénél. Az egyik megkerülhetetlen paradigma váltás: **a társadalom fejlődését alapvetően determináló fenntarthatósági kritériumok megfogalmazásánál az emberközpontú célkitűzéseket életközpontú szemléletnek kell felváltania.**

A mesterséges intelligencia elvárása a **Big Data**, amely nagy adatbázist, az adatok gyors áramlását és magas szintű variabilitását, diverzitását jelenti. A mezőgazdaságban az adatok rögzítésének kényszerét a *Zöld forradalom* (Green Revolution) jelentette az 1940-es évektől kezdődően, amikor a szántóföldi növénytermesztésnél is megjelent a technológia: a korszerű gépek, kemikáliák és genotípusok használata. A 90'-es évek közepétől indultak Precíziós technológiák (PA), ahol a termőterületet menedzser zónákra osztjuk, és mind az adatgyűjtés, mind a művelés ennek alapján helyspecifikusan történik. Már 2006-ban született a tanszékünkön olyan PhD dolgozat (Mikéné Hegedüs Friderika), amely a menedzser zónák nagyságának az optimalizálását oldotta meg gépi tanulással (Machine Learning: **ML**) és *Fuzzy logikával*. Arra a következtetésre jutottunk, hogy az adatbázisok még messze nem elegendők a mesterséges intelligencia adatbeviteli elvárásaihoz, a kielégítően pontos előre jelzésekhez. Az is tény, hogy a PA lehetőséget nyújt a környezetkímélő üzemelésre, pl. a szintetikus kemikáliák használatának jelentős mérséklésére, folyamatosan történő kiváltására.

A Feed the world, and regenerate the planet szlogen szerint úgy kell az emberiséget élelmezni, a termő potenciált kihasználni (jelenleg több, mint 10%-a a populációnak éheznek), hogy azt környezetkímélő módon tegyék, és a kizsigerelt termőföldeket visszaállítjuk eredeti állapotukba.

Az **IoT**, a dolgok internete használata 2010 körül kezdődött, amellyel már a Big Data jellemzőit is biztosítani tudjuk. Az IoT a vezeték nélküli szenzor hálózat (Wireless Sensor Net: **WSN**) által szolgáltatott adatokat gyűjti, amelyek továbbítása az interneten keresztül történik, kihasználva a felhő számítástechnika előnyeit és lehetőségeit. Itt már az adatok feldolgozása gépi tanulással, ill. mély tanulással (Deep Learning: **DL**) történik. *Az adat nem információ, az információ nem tudás, a tudás nem megértés, a megértés pedig nem bölcsesség.... ahogy ötven tonna cement még nem felhőkarcoló. (Clifford Stoll)*

Az előadás bemutatja a saját fejlesztésű, rajban üzemeltethető *small-smart adatgyűjtő robotokat*, amelyekkel a *telepített szenzorok (WSN)* hálózatát mobil robotokkal válthatjuk ki. A cél itt is a *per plant szintű approximációs adatgyűjtés és -ellenőrzés*, nagyságrendekkel növelve az adathalmazt.

Az IoT egy folyamatosan bővülő rendszer. Egyrészt valamennyi vizsgált területen elemezni lehet a labor, ill. az üzemi eredmények kapcsolatrendszerét, össze lehet hasonlítani az üzemi adatokat a termelő egység környezetében mérhető adatokkal, de a távoli helyek történéseit is figyelembe lehet venni, ezzel pl. a kórokozók és kártevők elleni védekezés hatékonysága, az előre jelzés pontossága jelentősen nőhet.

Műszaki, technológiai és gazdasági kihívások a 21. században *nemzetközi magyar nyelvű tudományos konferencia*

A paradigma váltás szükségességét jelzi az a kényszer is, hogy az innovációra alapozott fejlődésnél két alapvető elvárást figyelembe kell venni: 1. Minden innovációs tevékenység csak úgy tekinthető eredményesnek, és befejezettnek, ha az abban megtestesülő termék újra hasznosítása is megoldott; 2. A vertikális előbbre jutás mellett meg kell valósítani az újdonság adaptációját a fejlődő országoknál: az új termék, technológia, eljárás stb. helyi bevezetésének és alkalmazásának lehetőségeit is vizsgálni kell. Ellenkező esetben tovább nő a szegények lemaradása, ami migrációs hullámokat generál, globális társadalmi bizonytalanságokat kelt.

A mesterséges intelligencia, az ML és DL bevezetése az élelmiszer-gyártást és az éttermi vállalkozásokat is új minőségi szintre emeli: kevesebb emberi hibát és minimális termékpazarlást tesz lehetővé, hozzájárul a tárolási és szállítási költségek csökkentéséhez, a higiéniai előírások betartásához, elégedettebb lesznek az ügyfelek, gyorsabb a kiszolgálás, hangalapú keresésre és személyre szabottabb rendelésekre lesz lehetőség. A robotika bevezetése, még a nagy gyárak és éttermi vállalkozásoknál is óvatosan történik, de hamarosan elfoglalja azt a vállalkozási pozíciót, ami hosszú távon nyilvánvaló előnyökkel jár. Minden ételrendelési platform a korábbinál nagyságrendekkel nagyobb információt tartalmaz a rendelési szokásokról és az ügyfelek preferenciáiról. A mesterséges intelligenciára alapozott érzékszervi modellezési platformok mind a csoportos, mind az egyéni fogyasztói elvárásokat előre jelzik a „*Jobb ízű világ*” megvalósítása céljából.

A DNS forradalom, *a táplálkozás genomika magas szintű, személyre szabott élelmiszer előállítás teszt lehetővé, véd a hamisítások ellen, átláthatóságot biztosít az egész élelmiszer láncban a farmtól az étkező asztalig.*

A *szenzoroknál* az abszolút újdonság a természetben, ill. a szervezetünkben lebomló, vezeték nélkül adatokat szolgáltató szenzorok. Kihívás, hogy *az elektronikus nyelv, fül és orr szenzorokat a szántóföldi mobil (on-line) adatgyűjtő rendszerekbe kell illeszteni.* A *hyperspektrális képalkotás* számos helyen kiváltja, kiegészíti a gépi látást a fertőzöttség, a termény nedvesség, a szabad szemmel még nem látható, de már kezdődő rothadási folyamat stb. detektálásánál. Ilyen ellenőrzéseket rövidesen a fogyasztók is elvégezhetnek a szupermarketekben. A kültéri alkalmazás megbízható módszertani megoldása még várat magára.

Az MI legalapvetőbb előnye, hogy a rejtett jellemzőkre is felhívja a figyelmet. Ennek a Big Data az egyik alapvető feltétele! Annak ellenére, hogy a fenntartható ökológia számos műszaki-informatikai fejlesztéshez kötődik, a legnagyobb kihívást GáborDénes fogalmazta meg: „Eddig az ember a természettel küzdött, mostantól a saját természetével kell megküzdenie!” Ugyanakkor az MI ehhez is hozzá tud járulni: információkat szolgáltat, és példákkal felhívja a figyelmünket a helytelen szokásainkra, döntéseinkre!

Kulcsszavak: farmtól az étkező asztalig, BIG DATA, mesterséges intelligencia, életközpontú fenntartható fejlődés