

OKOS MEGOLDÁSOK ÉS KITERJESZTETT VALÓSÁG A TANTERMEKBEN

SMART SOLUTIONS AND AUGMENTED REALITY IN THE CLASSROOMS

Dobján Tibor^{1*}, Dobjáné Antal Elvira²

¹ Informatika Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország

² Természet- és Műszaki Alaptudományi Tanszék, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Neumann János Egyetem, Magyarország

Kulcsszavak:

Dolgok internete
Kiterjesztett valóság
Okos osztályterem
MTMI

Keywords:

Internet of Things
Augmented Reality
Smart classroom
STEM

Cikktörténet:

Beérkezett 2018. augusztus 01.
Átdolgozva 2018. szeptember 04.
Elfogadva 2018. október 01.

Összefoglalás

Hétköznapi tárgyaink egyre nagyobb hányada folytonos hálózati kommunikációt folytat. A dolgok internetére épülő kiterjesztett valóság technológiák utat találtak az osztálytermekbe, és a gyakorlati képzőhelyekre is. Jelen cikkben áttekintést kívánunk adni az MTMI területek oktatásához az elmúlt években elkészült legérdekesebb okos megoldásokról.

Abstract

An increasing proportion of our everyday devices are engaged in continuous network communication. Augmented Reality technologies based on Internet of Things found their way to the classrooms and practical training locations, too. In this article, we would like to give an overview of the most interesting smart solutions that have been made in recent years for science, technology, engineering and mathematics education.

1. Bevezetés

Napjainkban az élet minden területén egyre nagyobb jelentőséggel bír az IoT (Internet of Things, dolgok internete) eszközök felhasználása. Az iparban is nagy sebességgel indult meg az IoT [12] és IIoT (Industrial Internet of Things, Ipari dolgok internete) technológiák fejlesztése és alkalmazása [6, 20, 25]. Cikkünkben az oktatásra fókuszálunk. Napjaink kiemelkedő tudósai az oktatás tudományterületén a kora gyermekkori, általános iskolai, középiskolai, felsőoktatási, diploma utáni képzések hálózatba kapcsolt eszközökkel történő fejlesztésével foglalkoznak [21]. Az IoT technológiára épülő DT (Digital Twin, digitális ikerpár) kiber-fizikai rendszerek segítségével kapcsolatot lehet teremteni a valós és a virtuális világok között [7, 20, 25]. Az AR-szemüvegek (Augmented Reality, kiterjesztett valóság) segítségével könnyebben érthetővé lehet tenni a hallgatók számára a komplex MTMI (STEM, Science, Technology, Engineering and Mathematics, matematikai, természettudományi, műszaki és informatikai) szakterületek tananyagait.

A második fejezetben bemutatjuk az okos kampuszok (Smart Campus) koncepcióját. A harmadik fejezetben az AR rendszerekről lesz szó. A negyedik fejezetben a bemutatott technológiáknak az MTMI oktatási területen történő felhasználási lehetőségeiről írunk.

* Dobján Tibor. Tel.: +36 76 516 447
E-mail cím: dobjan.tibor@gamf.uni-neumann.hu

2. Okos kampusz

Napjainkban az egyetemi komplexumok építéskor igyekeznek felhasználni a legújabb technológiákat a lehető legmagasabb szintű oktatás megvalósításához. Az okos kampuszok megbízható Wi-Fi hálózatokkal rendelkeznek, amelyek robosztus hálózati sávszélességet garantálnak a tanulás-tanítási folyamat során használt IoT eszközöknek [16]. A hallgatók számára elérhető infoboardokat (teremfoglalási és tanulmányi információkat megjelenítő hálózatba kapcsolt eszközöket) tartalmazó okos folyosók kötik össze az okos tantermeket (Smart Classroom) az okos laboratóriumokkal [23]. Nemcsak az eszközparknak kell korszerűnek lennie, hanem az egyetemen oktatóknak is rendelkezniük kell a dolgok internetére kapcsolt eszközök használatának kompetenciájával. Ezért rendkívül fontos, hogy a dolgok internete a tanárképzésben is helyet kapjon. A modern környezetben oktatóknak olyan e-Learning alkalmazásokat kell használniuk, amelyek támogatják az IoT technológiát.

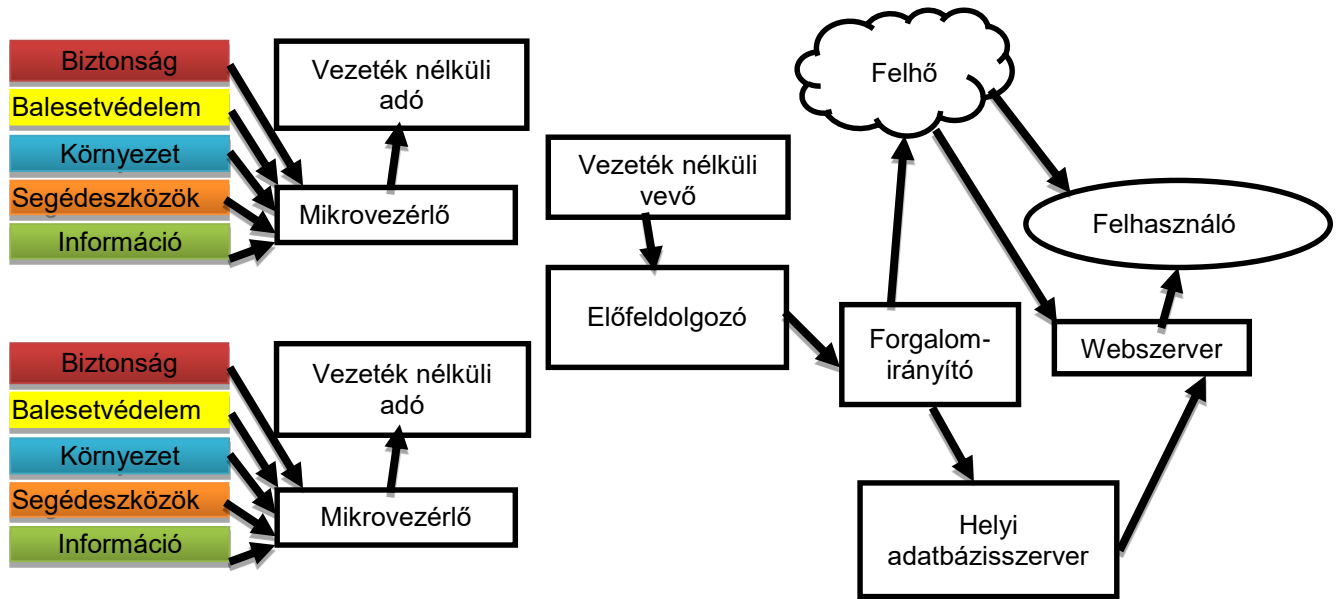
A dolgok internete azonban nem csak az oktatási és kutatási funkcióknál használható. Okos parkolással, az egyetemi parkolók monitorozásával és a szabad helyek megkeresésével megelőzhetőek a forgalmi torlódások és a balesetek. Az okos világítás kiépítése után egy külső fényérzékelő segítségével az épületvezérlés automatikusan beállítja a tantermek világítását, így optimalizálva a villamosenergia-fogyasztást. Az okos hallgató-követő rendszer a tanulók helyzetének monitorozásával az RFID (Radio Frequency IDentification, rádiófrekvenciás azonosítás) technológia segítségével vészhelyzet esetén gyors evakuációt képes tervezni és levezényelni. Nem csak személyek, hanem eszközök és felszerelések is nyomon követhetők egy ilyen rendszerrel. A QR-kóddal ellátott oktatási eszközök leírását könnyedén elolvashatja az a hallgató, aki rendelkezik egy internetre csatlakoztatott eszközzel [2].

Egy okos kampusz IoT eszközei az 1. ábrán látható funkcionális csoportokba oszthatók:



1. ábra Az okos kampusz technológiai és szenzorai funkcionalitásuk szerint csoportosítva [3]

Az IoT-képes érzékelők egy mikrovezérlővel tartják a kapcsolatot. A különböző helyiségekben elhelyezett mikrovezérlők vezeték nélküli kapcsolaton keresztül küldik az érzékelők által mért adatokat egy központi előfeldolgozónak. Az előfeldolgozó feltölti az adatokat a helyi adatbázisszerverre, valamint a felhőbe. A felhasználók a felhőből, valamint a helyi webszerverről férnek hozzá a gondosan vizualizált adatokhoz [4, 23]. A teljes rendszer architektúra a 2. ábrán látható.



2. ábra Az okos kampusz hálózati architektúrája [7]

A londoni UCL (University College London) kampusznak elkészült a 3. ábra bal oldalán látható digitális másolata. A DT-n valós, frissen mért információkat láthatnak az érdeklődők és a felhasználók.



3. ábra Bal oldalon: A UCL kampusz épületének digitális másolata [5]

Középen: Az épülő NJE GTK okos kampusz látványterve [17]

Jobb oldalon: Az ELTE PPK Virtuális Oktatási Környezet oktatási épülete [18]

A 3. ábra középső részén a Neumann János Egyetem Gazdaságtudományi Karának jelenleg épülő kampusza látható, ahol a tervek szerint többek között holografikus kijelzővel felszerelt előadótermek fogják várni a hallgatókat [17].

2.1. Okos tanterem

Amint korábban említettük, az okos kampuszon okos tanteremek találhatóak [13].

Az okos tanterem elengedhetetlen kelléke az interaktív tábla. Ezen kívül biztosítani kell még a hallgatóknak a tableteket, e-bookokat és/vagy mobil eszközöket az e-Learning tananyag megismeréséhez. A hallgatók jelenlétét ellenőrző, (dolgok internetére kapcsolódó) követő eszközök (RFID) megkönnyítik az adminisztrációs feladatokat. A mobil eszközökhöz csatlakoztatható IoT érzékelők új pedagógiai lehetőségeket kínálnak az MTMI oktatás területén is [16]. Egy ilyen teremben az oktatást segítő eszközökön kívül az okos épület karbantartását és a digitális iker technológiát támogató érzékelők is el vannak helyezve. Hőmérsékletmérők segítenek a tanulás ideális hőmérsékletének beállításában. Okos fűtő-, szellőztető-, légkondicionáló-rendszerek (HVAC) beépítésével az ablak kezelése is az épületre bízható, így nem kell megzavarni az oktatást, elterelni a hallgatók figyelmét az érdemi munkáról [23].

A biztonsági kamerák nemcsak a balesetek kiértékelésében és a bűncselekmények felderítésében játszanak szerepet, hanem a viselkedési anomáliák megelőzésében is szerepük lehet. A központi vezérlésű elektromos világítás segítségével megoldható a redőnyök és a világítótestek összehangolása, hogy a lehető legkisebb energiafelhasználás mellett mindig a tanuláshoz szükséges optimális fényerő legyen az okos tanteremekben [23].

4. AR az oktatásban

Az IoT és az MTMI oktatásának kapcsolatára is jellemző az informatika oktatás során megfigyelhető kettősség. A dolgok internetét képező eszközök tervezését, felépítését, működését a matematikai, természettudományi, műszaki és informatikai képzések folyamán sajátíthatják el a hallgatók. Ugyanakkor a tanítás-tanulás folyamatában is felhasználhatóak a hálózatba kapcsolt eszközök [9, 11]. Nemcsak az iskolarendszerű képzésben, hanem a szakképzés és a készségfejlesztés területén is nagy hasznát vehetjük a modern oktatási eszközöknek [24]. Az iparban a digitális iker technológiát felhasználva rövidebb idő alatt és biztosabb tudást átadva készítik fel az operátorokat a gyártó- és összeszerelő-sorok működtetésére [25].

4.1. Kiterjesztett valóság az MTMI-ben

Hannes Kaufmann kutató vezetésével a Bécsi Egyetemen készült el a Construct 3D geometriai építő eszköz [13]. Az 5. ábrán látható, ahogy hallgatók párban egy közös kiterjesztett valóságban geometriai ismereteiket fejlesztik.



5. Ábra A hallgatók geometriai ismereteiket fejlesztik a Construct3D rendszer segítségével [13]

A matematikai, természettudományi, műszaki és informatikai tudományterületeken rendkívül sok kísérlet és komplex műszaki megoldás költséghatékony szemléltetésében lehet segítségünkre az AR-technológia.

5. Összefoglalás

A modern csúcstechnológia rohamosan terjed az oktatás területén is. A napjainkban épülő egyetemi kampuszok magas technológiai szinten segítik a tanítás-tanulási folyamatot. Ehhez azonban nemcsak elérhető eszközökre, hanem megfelelően képzett, AR-tartalmak készítésére képes oktatói gárdára is szükség van. Az AR lehetőséget biztosít a tartalomba ágyazott integrált kompetenciafejlesztésre az MTMI területeken [1].

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a kutatás támogatásáért, amely az EFOP-3.6.1-16-2016-00006 „A kutatási potenciál fejlesztése és bővítése a Neumann János Egyetemen” pályázat keretében valósult meg. A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával, a Széchenyi 2020 program keretében valósul meg.

Irodalomjegyzék

- [1] Aknai Dóra Orsolya, Czékmán Balázs, Fehér Péter: Kiterjesztett valóság (AR) alkalmazások használata és készítése – lehetőségek a tartalomba-ágyazott, integrált kompetenciafejlesztésre, I. Oktatástervezési és Oktatás-Informatikai Konferencia, Eger, 2016
- [2] Bodnár Péter, Grósz Tamás, Tóth László, Nyúl László G.: Efficient visual code localization with neural networks, Pattern Analysis and Applications, 2018, Volume 21, pp. 249-260, ISSN 1433-755X, DOI 10.1007/s10044-017-0619-6

- [3] Marian Cata, "Smart university, a new concept in the Internet of Things," in *2015 14th RoEduNet International Conference - Networking in Education and Research (RoEduNet NER)*, 2015, pp. 195–197.
- [4] Ioannis Chatzigiannakis, Georgios Mylonas, Irene Mavrommati, Dimitrios Amaxilatis: IoT-based Big Data Analysis of School Buildings Performance, ARXIV, 2018, arXiv:1805.09561
- [5] Dawkins, Oliver & Dennett, Adam & Hudson-Smith, Andrew. (2018). Living with a Digital Twin: Operational management and engagement using IoT and Mixed Realities at UCL's Here East Campus on the Queen Elizabeth Olympic Park
- [6] Fei Tao, Jiangfeng Cheng, Qinglin Qi, Meng Zhang, He Zhang, Fangyuan Sui: Digital twin-driven product design, manufacturing and service with big data, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2018, Volume 94, No. 9, pp. 3563-3576, ISSN 1433-3015, DOI 10.1007/s00170-017-0233-1
- [7] M. Grieves: Digital twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication, White Paper, 2014. [Online], http://innovate.fit.edu/plm/documents/doc_mgr/912/1411.0_Digital_Twin_White_Paper_Dr_Grieves.pdf [Megtekintve:2018.07.14]
- [8] Habók Lilla: Magyar csapat is megmérkőzött az Imagine Cup döntőjében, HWSW, 2018 [Online], <https://www.hsw.hu/hirek/59165/microsoft-imagine-cup-innobie-eddie-nemzetkozi-donto.html> [Megtekintve: 2018.08.15]
- [9] Hsin-Kai Wu, Silvia Wen-Yu Lee, Hsin-Yi Chang, Jyh-Chong Liang: Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education, *Computers & Education*, Volume 62, 2013, Pages 41-49, ISSN 0360-1315, DOI: 10.1016/j.compedu.2012.10.024.
- [10] María-Blanca Ibáñez, Carlos Delgado-Kloos: Augmented reality for STEM learning: A systematic review, *Computers & Education*, Volume 123, 2018, Pages 109- 123, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>.
- [11] Jing He, Dan Chia-Tien Lo, Ying Xie, Jonathan Lartigue: Integrating Internet of Things (IoT) into STEM undergraduate education: Case study of a modern technology infused courseware for embedded system course, IEEE, 2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), ISBN: 978-1-5090-1790-4, DOI: 10.1109/FIE.2016.7757458
- [12] Juhász László, Pokorádi László: A dolgok internete és a karbantartás közti kapcsolat napjainkban, GRADUS, VOL 5, NO 1 (2018): SPRING (APRIL), pp. 99-106
- [13] Hannes Kaufmann, Dieter Schmalstieg: Mathematics and geometry education with collaborative augmented reality, *Computers & Graphics*, Volume 27, Issue 3, 2003, Pages 339-345, ISSN 0097-8493, [https://doi.org/10.1016/S0097-8493\(03\)00028-1](https://doi.org/10.1016/S0097-8493(03)00028-1).
- [14] Milgram P., Takemura H., Utsumi A., Kishino F., *Augmented Reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum*, ATR Communication Systems Research Laboratories, Kyoto, 1994.
- [15] Dr. Miskolczi Ildikó: A mobil tanulás néhány aktuális kérdése, GRADUS, VOL 4, NO 2 (2017): AUTUMN (NOVEMBER), pp. 18-26
- [16] M. Mohanapriya, "IOT enabled Futurus Smart Campus with effective E-Learning : i-Campus," vol. 3, no. 4, pp. 81–87, 2016.
- [17] Neumann János Egyetem: Okosegyetem Kecskeméten, 2018, NJE, Smart Uni, Volume 1, pp. 12-13.
- [18] Ollé János: Virtuális környezet, virtuális oktatás, ELTE PPK, 2012, ISBN: 9789632842837
- [19] Petri Parvinen, Juho Hamari, Essi Pöyry: Introduction to the Minitrack on Mixed, Augmented and Virtual Reality, 2018, 51st Hawaii International Conference on System Sciences, DOI: 10.24251/HICSS.2018.172.
- [20] Qinglin Qi, Fei Tao: Digital Twin and Big Data Towards Smart Manufacturing and Industry 4.0: 360 Degree Comparison, IEEE, IEEE Access, Volume 6, pp. 3585 - 3593, ISSN: 2169-3536, DOI: 10.1109/ACCESS.2018.2793265
- [21] Rabia M. Yilmaz (May 23rd 2018). Augmented Reality Trends in Education between 2016 and 2017 Years, State of the Art Virtual Reality and Augmented Reality Knowhow Nawaz Mohamudally, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.74943.
- [22] Alberto Ruiz-Ariza, Rafael Antonio Casuso, Sara Suarez-Manzano, Emilio J. Martínez-López: Effect of augmented reality game Pokémon GO on cognitive performance and emotional intelligence in adolescent young, *Computers & Education*, Volume 116, 2018, Pages 49-63, ISSN 0360-1315, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.002>.
- [23] Shahla Gul, Muhammad Asif, Shahbaz Ahmad, Muhammad Yasir, M. Umar Chaudhary: A Survey on Role of Internet of Things in Education, *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.17 No.5. pp. 159-165 , May 2017
- [24] Székely Zoltán: A kiterjesztett valóság és a robotok alkalmazási lehetősége, HADTUDOMÁNY 2015/1–2., pp. 158-162, DOI 10.17047/HADTUD.2015.25.1-2.158
- [25] Ville Toivonen, Minna Lanz, Hasse Nylund, Harri Nieminen: The FMS Training Center - a versatile learning environment for engineering education, *Procedia Manufacturing*, Volume 23, 2018, Pages 135-140, ISSN 2351-9789, <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.04.006>.
- [26] Yuen, Steve Chi-Yin; Yaoyuneyong, Gallayanee; and Johnson, Erik (2011) "Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education," *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*: Vol. 4 : Iss. 1 , Article 11. DOI: 10.18785/jetde.0401.10