



Katonai innovációk polgári alapokon, az információs eszközök új korszaka

Military innovations based on civilian foundations, the new era of information tools

¹Nyikes Zoltán, ²Tóth László

¹Milton Friedman Egyetem, Budapest, Magyarország, nyikes.zoltan@uni-milton.hu

²Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Budapest, Magyarország, toth.laszlo@bgk.uni-obuda.hu

Összefoglalás

Az információs eszközök az életünk részévé váltak. A fejlődés magas léptéket öltött, mely részint öngerjesztő folyamat része. A polgári mellett, a katonai vonatkozásban is megfigyelhető a rohamos fejlődés. Ezen eszközök bizonyos esetekben megjelennek ugyanúgy a polgári és a katonai felhasználás során is, hiszen az alkalmazásuk felgyorsíthatja, költséghatékonyabbá teheti az elkészítésüket, fejlesztésüket. A cikk bemutatja azoknak a lehetőségeknek és eszközöknek egy részét, amelyeknek a polgári alkalmazása mellett létezik katonai alkalmazása is.

Kulcsszavak: Információs eszközök, Drón, Felhő technológia, Költséghatékonyság, Polgári eszközök, Katonai eszközök.

Abstract

The IT equipment is part of our life. The evolution has reached a high level, partly self-sustaining progress. Besides the civil life, this rapid development is also noticeable in military terms. Under specific circumstances, the equipment appears in civil and military usage too, because the application may speed up or may result in a cost-effective completion, and development. This article describes some of the possibilities and tools that have military applications in addition to their civilian applications.

Keywords: IT equipment, Drone, Cloud technolgie, Cost-effectiveness, Civilian equipment, Military equipment,

1. Bevezetés

Napjainkban az információs technológia szerves részét képezi az életünknek. A katonai terepen sincs ez másképp. Ezen eszközök gyakran célirányosan, szigorú katonai minőségbiztosítási folyamatok alkalmazásával készülnek el. A tesztelés és a szttenderdeknek való megfelelés is marginális része egy fejlesztésnek, de bizonyos eljárások újragondolásával lehetőség mutatkozik az idő és a költség dimenzióinak szűkítésére.

Feltételezésem szerint ezen fejlesztések időben – bizonyos szinten – lerövidíthetők és költségekben is gazdaságosabbak lehetnek némely elemek civil területen is megtalálható alternatívájuk alkalmazásával, esetleg polgári célokra is elérhető technológiák felhasználásával.

Fontos kiemelni, hogy egy katonai felhasználású eszközre minden esetben külön szabványok vonatkoznak. A MIL-STD-810H szabvány célja az Amerikai Egyesült Államok (USA) Department of Defense által közzétett környezettechnikai és laboratóriumi vizsgálatokra vonatkozó iránymutatás [1].

2. Az információs eszközök fejlődése

Az információs eszközök rohamos fejlődése jól jellemzi a 21. századot. Ez a fejlődés részint öngerjesztő folyamat eredménye. Az eszközökön futó alkalmazások újabb verziói – az esetek túlnyomó többségében – könnyebb használatot, szebb felhasználói felületet és új funkciókat hoznak. Ezek az újítások gyakran komplexebb megoldások eredményei, viszont a komplexebb megoldások, nagyobb számítási igényt kívánnak meg. Minél nagyobb ez az igény, annál jobban érződik a negatív hatása a felhasználói élményben ugyanarra az eszközre vonatkoztatva.

Magas interakciójú eszközökön (például telefonokon, számítógépeken) a rendszer válaszideje erősen befolyásolja a felhasználói élményt [2].

Amennyiben a válaszidőkre vonatkoztatott felhasználói elvárások nem teljesülnek hosszú távon, a felhasználók frusztrálttá válnak, az eszköz kezelése kényelmetlenné válik. Ebben az esetben egy újabb, erősebb eszközre váltanak, hogy visszatérjenek a korábbi kényelmes használathoz.

Az újabb eszközök természetesen nemcsak teljesítményben nyújtanak többet, hanem funkcionalitásban, külsőségeken, vagy biztonság terén is. Ha egy másik aspektusként a biztonságot vesszük szemügyre, a régebbi eszközök egy idő után alul fognak teljesíteni a frissítések hiánya miatt. Ez bizonyos esetekben pedig oda vezet, hogy alkalmazásokat, esetleg meghatározott funkcionalitásokat nem fognak tudni használni. Ez pedig rákötelezi őket az eszköz cseréjére.

3. Polgári eszközök a katonai alkalmazásban

Joggal merülhet fel a kérdés, hogy az információs eszközök pusztán a burkolatokban és extrém körülményeknek való megfelelésben különböznek-e a katonai és a polgári piacon egymástól [3]. A válasz korántsem egyértelmű, hiszen a megfelelő kontextusba kell helyezni a kérdést. A következő példákkal szeretnék rámutatni néhány átfedésre a két terület között.

3.1 Raspberry PI

A Raspberry PI (a továbbiakban: RPI) napjaink egyik legnépszerűbb, egyetlen áramköri kártyából álló mini számítógépe. Az Egyesült Királyságban fejlesztették ki, elsősorban oktatási célokra. A kis méretének és az ehhez mért kiemelkedő teljesítményének köszönhetően rengeteg projektnek kínál lehetőséget [4]. Amint a fenti specifikációból is kitűnik, az eszköz teljesítménye alapján elegendően erős egy átlagos feladatokra szánt számítógép kiváltásához. A felhasználási terület és egyedi igények függvényében választható meg hozzá a megfelelő ház, amibe a lap integrálható. Ezen burkolat megválasztása után, a kijelző és a perifériák preferenciái felől döntve, egy kész számítógépet kapunk [5].

Polgári célokra számtalan megvásárolható burkolat létezik, ezek az egyéni igények és követelmények, valamint az ár tükrében megválaszthatók.

A költséghatékony katonai felhasználást leginkább a 3D nyomtatási technológia teheti lehetővé. A korábban már említett MIL-STD-810H szabvány teljesítésének feltételeit a tervező környezetben figyelembe véve egy kompakt, könnyű és – nem utolsósorban – meggyőző teljesítményű számítógépet eredményezhet. Fontos kiemelni, hogy a fenti esetben önmagában egy számítógépet kapunk. Amennyiben szükséges, lehetőség van integrálható kijelző, érintő kijelző és egyéb perifériák használatára is. Ezen eszközökkel történő bővítése és a számítógép környezethez igazítása

a 3D nyomtatás keretein belül megtehető [6].

3.2 Drónok

A drónok alkalmazása katonai szempontból mindenképp a 21. századi hadviselés lényeges eleme. Az Unmanned Aerial Vehicle (UAV), vagy ahogyan a köznyelvben alkalmazzuk Drón – a repülőgépekhez és a helikopterekhez viszonyítva – olcsó, jól manőverezhető, távolról irányítható és leginkább széles körben alkalmazható eszköz. Akár a tűzszerész feladatokban is kiválóan bevethető a tűzszerészeti felderítés, a megsemmisítési, hatástalanítási, valamint robbantási feladatok során [7]. Ezen a téren történő alkalmazásuknak alapján véve a követelményeik a következők:

- minimum néhány kilométeres távolságról irányíthatók;
- nagy felbontású, nagyításra képes, éjjellátó funkcióval rendelkező, esetleg hőkameraként is funkcionáló optikával rendelkezik;
- akkumulátora könnyen cserélhető, vagy kellően nagy kapacitású, mely lehetővé teszi a hosszú repülési időt.

Természetesen a drónok megválasztását az elvégzendő feladat körülményei, követelményei határozzák meg. Bizonyos bonyolult esetekben a fenti követelmények kibővíülhetnek. Egy esetleges missziós szerepvállalás során jogos igényként merülhet fel a védett frekvenciatartomány, a csökkentett karbantartásigény, fokozottabb időjárásállóság, vagy akár a moduláris platform is. A fentieknek megfelelő technikai eszközök hordozására már egy nagyobb méretű eszköz képes, melynek ára is költségesebb a kisebb társaikhoz viszonyítva. [7]

Emellett a polgári felhasználású mini drónok alkalmazásának is megvan a létjogosultsága ezen a területen. Az Amerikai Egyesült Államok a közelmúltban több ezer mini drónt szerzett be haderejének technikai fejlesztése során. [7] A harctéren történő alkalmazása mindenképpen logikus lépés lehet, hiszen légvédelmi szempontból komoly fenyegetést hordoz magában. Egy drón képes magával vinni megfelelő mennyiségű robbanószert, mellyel komoly pusztításra képes egy stratégiai szempontból fontos objektumban, ezzel komoly fenyegetést képvisel. A légvédelmi rakéták ára viszont sokszorosa egy ilyen eszköznek, ezért felmerülhet a kétség a harctéren történő gazdaságos elhárításukkal kapcsolatban.

3.3 Szerverek a polgári repülésben – Airbus A350

A mai modern repülőgépek korszerű repüléssegítő rendszereinek támogatását és sok esetben a repülőgép alapvető rendszereinek támogatását is számítógépek végzik. Az avionika szolgálja ki a villamosenergia-ellátást, világítást, hírközlő és navigációs eszközöket, a hajtóműveket, repülésvezérlést, vagy akár a futómű villamos vezérlő és jelzőrendszerét [8]. Ezen rendszerek működése során nem megengedhető a szoftveres hibák felmerülése, ami bizonytalanságot, rosszabb esetben szerencsétlenséget okozna. Ennek megfelelően a rendszereket nagyon szigorú teszteknek vetik alá, a minőségbiztosítási eljárások is a legmagasabb minőségi követelményeket kell, hogy biztosítsák [9]. Az eszközök redundanciájára is nagy hangsúlyt kell fektetni, mint minden kritikus rendszerben [10]. De hol is helyezkedhetnek el ezek az eszközök egy repülőgépen?

Björn Lundström, a Scandinavian Airlines (SAS) pilótája által megismerkedhetünk a repülőgépek egy másik oldalával is. Interneten közzétett videójában látható, hogy egy korszerű Airbus A350 repülőgépen egy saját szerverterem van kialakítva az információtechnológiai eszközök számára.

3.4 Szerverek a katonai repülésben - F35 Lightning II.

A fentiekben láthattuk, hogy egy modern repülőgép mennyire függ az információs technológiai eszközöktől. Nincs ez másképp a légi hadviselésben megtalálható eszközök esetében sem. A modern harci repülőgépek is fel vannak vértvezve számítógépekkel.

Az F35 Lightning II fejlesztése során avionikai szempontból más elveket követtek a korábbiaknál (mint akár az F22-nél) [11]. A vadászgép központi eleme az Integrated Core Processor (ICP), melyet – költségsökkentési okokból fakadóan és a fejlesztés felgyorsítása érdekében – a kereskedelembe kapható alkatrészekből állították elő [12]. A számítógép egy MIL STD 1394B szabványú adatbuszon keresztül csatlakozik a gép többi részéhez [13].

3.5 A felhő technológia alkalmazása a hadseregben

A modern hadviselés egyre nagyobb mértékben támaszkodik a technológiai fejlesztésekre, amelyek célja a harctéri hatékonyság növelése, a kommunikáció fejlesztése és a gyorsabb, megalapozottabb döntéshozatal támogatása. Az egyik legjelentősebb technológiai áttörés a felhő alapú számítástechnika elterjedése, amely lehetővé teszi az azonnali adatmegosztást, a központi irányítás erősítését és a rugalmas biztonsági protokollok kialakítását [14].

A felhő alapú infrastruktúra előnyei kiemelkedően fontosak a hadseregek számára, különösen a nagy adatforgalmat igénylő műveletek során. A katonai döntéshozók valós idejű adatokhoz férhetnek hozzá, amelyek révén gyors és hatékony stratégiai és taktikai lépéseket tehetnek. Az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma például már több mint egy évtizede dolgozik azon, hogy a felhő technológiát integrálja a katonai műveletekbe. Ennek eredményeképpen létrejött a cARMY nevű infrastruktúra, amely biztosítja az adatkommunikációt, a katonai eszközök hálózatba kapcsolását, valamint az érzékelő rendszerekből származó adatok feldolgozását. Ezáltal a harctéri parancsnokok tiszta, digitális képet kapnak a harcterről, amely segíti őket a gyors döntéshozatalban [15].

A felhő technológia bevezetését számos tényező indokolja. Elsősorban a fokozott információbiztonság, amely csökkenti a kibertámadások kockázatát és lehetővé teszi a minősített és szolgálati érdekű adatok biztonságos tárolását. Ezen kívül a gyorsabb és rugalmasabb adattárolás, amely segít a harctéri és logisztikai műveletek optimalizálásában. A globális adatsere szintén kiemelt szerepet kap, hiszen a modern hadviselésben a különböző haderőnemek közötti együttműködés elengedhetetlen. A felhő alapú megoldások révén a katonai vezetés hatékonyabban oszthat meg információkat a különböző egységek és szövetségesek között, ami javítja az interoperabilitást és a stratégiai koordinációt.

A mesterséges intelligencia és az adatelemzés integrálása szintén kulcsfontosságú szerepet játszik a hadsereg felhő alapú infrastruktúrájában. A gépi tanulás és a prediktív analitika segíthet az ellenséges mozgások előrejelzésében, a konstruktív szimulációban, a harctéri környezet valós idejű elemzésében, a valós szimulációban és az automatikus döntéshozatal támogatásában, azaz a wargamingban. Ezzel együtt a távoli kommunikáció és az autonóm rendszerek, például drónok és önjáró járművek hálózatba kapcsolása is növeli a katonai műveletek hatékonyságát [16].

A felhő technológia fontosságára az orosz-ukrán háború is rávilágított. Az ukrán védelmi rendszerek nagymértékben támaszkodtak a felhő alapú megoldásokra az adatok védelme és a központi irányítás fenntartása érdekében. Ugyanakkor a kiberbűnöző és államilag támogatott hackercsoportok is egyre nagyobb mértékben használják a felhőszolgáltatásokat támadásaik végrehajtására. Az ukrán infrastruktúra elleni kiberhadviselés során számos támadás a felhő alapú rendszerek sebezhetőségeit próbálta kihasználni, rávilágítva arra, hogy a felhő biztonságának folyamatos fejlesztése elengedhetetlen [17].

Összességként elmondható, hogy a felhő technológia forradalmasítja a katonai műveleteket. A

gyorsabb és biztonságosabb adatkezelés, a fejlett operatív koordináció és a megnövekedett stratégiai rugalmasság révén a hadseregek hatékonyabban működhetnek. Ugyanakkor a kiberbiztonsági kihívások is egyre nagyobb szerepet kapnak, ezért a védelmi szektor számára elengedhetetlen a folyamatos fejlesztés és az adaptív biztonsági stratégiák kidolgozása. A jövő hadviselése egyre inkább a felhő alapú technológiákra épül majd, amely jelentős előnyöket biztosít mind a harctéri műveletek, mind a katonai logisztika és stratégiai döntéshozatal terén.

4. Konklúzió

A tanulmány arra világít rá, hogy a polgári szektorban kifejlesztett technológiai újítások egyre nagyobb hatással vannak a katonai alkalmazások fejlődésére. Az információs eszközök új generációja lehetőséget ad arra, hogy a katonai műveletek hatékonysága és sebessége radikálisan javuljon. Az adatalapú döntéshozatal, a mesterséges intelligencia és az autonóm rendszerek alkalmazása új megközelítéseket tesz lehetővé a hadviselésben, amely precízebbé és gyorsabbá válik. A polgári innovációk nemcsak a katonai, hanem a polgári szférában is jelentős hatással bírnak, különösen az ipari és gazdasági szektorokban, amelyek közvetlenül profitálnak a fejlesztésekből.

A tanulmány bemutatja, hogy a polgári alapú innovációk, például az információs technológia és az automatizálás terén elért áttörések hogyan épülnek be a katonai stratégiákba. Az autonóm járművek, drónok és kibervédelmi eszközök mind olyan területek, ahol a polgári és katonai szektorok közötti szinergia új lehetőségeket kínál. Az új technológiai eszközök alkalmazása egyre inkább elengedhetetlenné válik a biztonság és a hadviselés modernizálása érdekében.

Összességében elmondható, hogy a polgári és katonai szektorok közötti határvonalak egyre inkább elmosódnak, és az információs eszközök fejlődése mindkét területen előnyöket biztosít. A jövőben várható, hogy a polgári alapú innovációk és a modern technológia elősegítik a globális stabilitást, a társadalmi jólétet és a gazdasági fejlődést.

5. Hivatkozások

- [1] Department of Defense Test Method Standard: Environmental engineering considerations and laboratory tests (MIL-STD-810H w/Change 1). Online: <https://quicksearch.dla.mil/Transient/9A0C9C50C1244F8585891223AF374844.pdf>
- [2] Doherty, R. A., Sorenson, P. (2015) Keeping users in the flow: Mapping system responsiveness with user experience, *Procedia Manufacturing* 3 4384 – 4391
- [3] Jaber, H., Kónya, J., Kovács, T. A. (2021) Selective Laser Melting of Ti6Al4V-2%Hydroxyapatite Composites: Manufacturing Behavior and Microstructure Evolution. *Metals*. 2021; 11(8):1295. <https://doi.org/10.3390/met11081295>
- [4] Shbanah, M., Kovács, T. A. (2022) The Effects of Electromagnetic Waves on Human Health. In: Kovács, T.A., Nyikes, Z., Fürstner, I. (eds) *Security-Related Advanced Technologies in Critical Infrastructure Protection*. NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. Springer, Dordrecht., https://doi.org/10.1007/978-94-024-2174-3_14
- [5] Raspberry PI hivatalos weboldal. Online: <https://www.raspberrypi.com/about/> Higgs boson with the ATLAS detector at the LHC. *Physics Letters B*, 716(1), 1-29.
- [6] Kónya, J., Hargitai, H., Jaber, H., Pinke, P., Kovács, T. A. (2023) Effect of Surface Modifications on Surface Roughness of Ti6Al4V Alloy Manufactured by 3D Printing, Casting, and Wrought. *Materials*. 16(11):3989. <https://doi.org/10.3390/ma16113989>

- [7] Daruka, N. (2013) Quadrocopter as a potential reconnaissance tool, or the flying octopus is back. *Aeronautical Science Publications Online Journal XXV*, Vol. XXV, 2013/2, 2013, EN ISSN 1789-770X
- [8] Daruka N., Szalkai, L. (2022) The dangers of unmanned aircraft systems. *Blasting and drilling international simposium 2022*, Velence, Hungary, pp.: 247-257., ISBN 978-615-01-6009-2.
- [9] Kovács, T. A., Pinke, P., Bitay, E. (2018) *Experimental Study of the Technology Parameters Affect in the Laser Welded Joints*, Published under licence by IOP Publishing Ltd, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 613, 5th International Conference on Competitive Materials and Technology Processes 8-12 October 2018, Miskolc-Lillafüred, Hungary, DOI 10.1088/1757-899X/613/1/012038
- [10] Kertész, J., Kovács, T.A. (2023) Effect of the Radial Constrain for the Impact Energy-Absorbing Behaviour of the Closed-Cell Metal Foam. In: Jármái, K., Cservenák, Á. (eds) *Vehicle and Automotive Engineering 4. VAE 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham., https://doi.org/10.1007/978-3-031-15211-5_12
- [11] Wilson J. R. F-22 avionics designers rely on obsolescent electronics, but plan for future upgrades Online: <https://www.militaryaerospace.com/computers/article/16710716/f22-avionics-designers-rely-on-obsolescent-electronics-but-plan-for-future-upgrades>, o.n.
- [12] Lynx Software Technologies: LYNX MOSA.IC™ SELECTED FOR F-35 LIGHTNING II MISSION SYSTEM AVIONICS. Online: <https://www.lynx.com/press-releases/lynx-mosa.icm-selected-for-f-35-lightning-ii-mission-system-avionics>.
- [13] Goebel, G. Lockheed Martin F-35 Lightning II. Online: <http://www.airvectors.net/avf35.html>.
- [14] Lebeda, F. J., Zalatoris, J. J., & Scheerer, J. B. (2018). Government cloud computing policies: Potential opportunities for advancing military biomedical research. *Military medicine*, 183(11-12), e438-e447.
- [15] Țigănuș, D. (2023). Cloud Technologies and the Need for Hybrid Cloud Implementation in the Military Environment. *Romanian Military Thinking*, (2), 46-59.
- [16] Boaru, G., & Iorga, B. (2014, September). Cloud Technology-The Evolution of Military Networking. In "International Scientific Conference" Strategies XXI" (Vol. 3, p. 37). "Carol I" National Defence University.
- [17] Zaerens, K. (2011, December). Enabling the benefits of cloud computing in a military context. In 2011 IEEE Asia-Pacific Services Computing Conference (pp. 166-173). IEEE.