

NÉGYESI IMRE¹**A mesterséges intelligencia és a hadsereg I.****The artificial intelligence and the army I.****Absztrakt**

A mesterséges intelligenciára eredetileg a tudományos-fantasztikus irodalom termékeként tekintettek, de mára már a számítógép-tudomány egyik jelentős ágát képviseli. Számos terület vizsgálatával foglalkozik, mint az intelligens viselkedéssel, gépi tanulással, a gépek adaptációjával, a szabályozással, tervezéssel és a feladatok ütemezésével stb. Jelenleg már kimondhatjuk, hogy a napi élet egyetlen területe sem maradhat ki a kutatási irányokból így hadseregekben is megkezdődtek a kutatások.

Kulcsszavak: Informatika, Informatikai rendszer, Intelligencia, Mesterséges Intelligencia

Abstract

Artificial intelligence was originally considered as a science-fiction literature, but now it represents a significant branch of computer science. It deals with a range of areas, such as intelligent behavior, machine learning, machine adaptation, regulation, planning, scheduling of tasks, and so on. At present, we can say that no area of daily life can be left out of research directions, so research has begun in armies.

Key words: Informatics, IT system, Intelligence, Artificial intelligence

BEVEZETÉS

Mi indokolta ennek a cikknek a megírását, avagy mitől aktuális ennek a publikációnak a témája a katonák számára? Hivatalos amerikai álláspont szerint is az amerikai hadsereg csak nagy késéssel reagált az állandó kibertámadásokra, mindenki mástól alaposan lemaradva erősítette meg a védelmét. Az Amerikai Védelmi Minisztérium egyik jelentése szerint

¹ Nemzeti Közszolgálati Egyetem - National University of Public Service, E-mail: negyesi.imre@uni-nke.hu, ORCID: 0000-0003-1144-1912

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

hasonló lemaradásban vannak a mesterséges intelligencia (a továbbiakban: MI)² terén is, és azonnali intézkedésekre van szükség a háborús MI fejlesztésében is. A magáncégek kutatásai a mesterséges intelligencia és az automatizálás világában messze elhúztak attól, ahol az amerikai hadsereg tart. A szakértők attól tartanak, hogy ugyanaz történik majd, mint a kibernetikában.

A tudományos bizottságnak persze megoldási javaslata is volt, mely szerint szükségesnek tartják felmérni, hogy a világ melyik országa hogyan áll a Mesterséges Intelligencia fronton, illetve válaszmegoldások kiépítését is elengedhetetlennek látják. Mindenekelőtt a hadsereg átvehetne önálló harci eszközöket, de mindezen felül a harctéri körülményekhez alkalmazkodó okosfegyverek fejlesztését is szükségesnek tartják. A bizottság egyértelműen fogalmazott, mely szerint Amerika elveszítheti a háborút a mesterséges intelligencia frontján, ezért a Védelmi Minisztérium tudományos testülete felszólított „azonnali cselekvésre”.

Indoklásukban kifejtették, hogy eltartott egy ideig, amíg az amerikai hadsereg támogatni kezdte a kibertámadások elleni védelmet és úgy néz ki, mintha mára már egy hasonló hiány keletkezett a mesterséges intelligencia területén is. Egy új védelmi minisztériumi jelentés szerint az USA-nak szüksége van arra, hogy „azonnali intézkedéseket” fogantasson, vagyis gyorsítsák fel a fejlesztést a mesterséges intelligencia háborús technológiaként történő alkalmazása irányában. Természetesen a testület már néhány tanácsot is megfogalmazott. Azt javasolta, hogy a Pentagon gyűjtse össze több nemzet MI képességeit, és azok alapján dolgozzon ki „autonóm” megoldásokat. Továbbá a javaslattevők azt is sugallták, hogy az Egyesült Államok vonjon be sokkal nagyobb erőforrásokat a fejlesztésekre és tesztekre. Az egyik fő fejlesztési irányként javasolták a MI bevonását olyan fegyverek előállításához, amelyek képesek „önállóan” tanulni, ezáltal is alkalmazkodva a harctéri körülményekhez.

Mindezek a tények tehát már önmagukban is indokolják ennek a cikknek a megírását. Természetesen nem általánosíthatunk, hogy minden hadseregben ekkora az „elismert” lemaradás, de mindenképpen elgondolkodtató lehet, hogy mi lehet a helyzet más hadseregeknél, ha a világ legerősebb hadereje is csak most próbál felzárkózni.

A MI ELMÉLETI ALAPJAI

Ebben a fejezetben kiindulásként tisztázzunk néhány fogalmat. Erre mindenképpen szükségünk lesz, mert már előjáróban ki kell mondanunk, hogy a mesterséges intelligenciának nincs egységes tudományos definíciója. A vele foglalkozó intézmények, szervezetek, kutatók mindegyike saját hatáskörben megalkotott egy meghatározást, de ezek a különböző forrásból származó definíciók különböző megközelítést tartalmaznak. Az ember ősidőktől törekedett arra, hogy a természettől kapott adottságait, képességeit mesterségesen megalkotott eszközök segítségével kibővítsse, kiváltsa, és új, számára meg nem adatott képes-

² angolul: Artificial Intelligence (AI)

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

ségekkel folyamatosan javítsa. Ezt a törekvését legtöbbször sikerült megvalósítania, de mindig csak az adott kor technikai színvonalán. A technika fejlődése a 20. század közepére a számítógép megjelenésével megteremtette a lehetőséget arra, hogy az ember leg többre értékelt tulajdonságát, az intelligenciáját mesterséges eszközökkel részben helyettesítse. Ebből következően a kiindulási alapot az emberi intelligencia és annak fogalom-meghatározása jelenti. Ennek megfelelően nézzünk egy-két meghatározást az emberi intelligenciára:

- Arisztotelész: „Az intelligencia az igazságot megragadó megállapítás, beleértve a következtetést, amely ahhoz a tevékenységhez kapcsolódik, amely jó, vagy rossz egy ember számára. ...és ez megfelelőnek tűnik azután egy intelligens személy számára arra, hogy képes legyen finoman megítélni, mi a jó és előnyös számára; nem néhány korlátozott területre vonatkozóan (pl. ami jó az egészség, vagy az erő számára), hanem amely általában támogatja a jólétet.”
- Marvin Minsky: „Az intelligencia egy gyakran használt fogalom annak a rejtélynek a kifejezésére, hogy néhány önálló elem, vagy elemek felelősek a személy következtetési képességéért. Én jobban szeretem úgy elképzelni ezt, mint amely nemcsak valami különös erőt, vagy tüneményt reprezentál, hanem egyszerűen az összes mentális képességet, amelyet mi minden pillanatban megcsodálhatunk, de még nem értettünk meg.”
- Allen Newell: „Egy rendszer intelligenciája az a fok, amelyhez a tudásszintje közelít, vagy az a tartomány, amelyhez használja a tudását; nem hibáztathatunk egy olyan rendszert, amely kevés tudással bír, de azt jól alkalmazza.”
- Elaine Rich: „Az intelligencia az az egyetlen általános, közös jellemző, minőség az emberi tevékenységben, amely lehetővé teszi, hogy bármikor jobbak legyünk a számítógépnél.”

A kiragadott példákából látható, hogy milyen változatosak a megfogalmazások. Ez a változatosság a mesterséges intelligencia fogalmának meghatározásában is nyomon követhető, bár már nem tekint vissza a történelmi múltba:³

- Peter Jackson: “A mesterséges intelligencia a számítógép-tudomány azon részterülete, amely az ember olyan kognitív (megismerő) képességeit emuláló számítógépi programok tervezésével és alkalmazásával foglalkozik, mint a probléma-megoldás, vizuális érzékelés és a természetes nyelvek megértése.”
- David Wechsler: „Az intelligencia az egyénnek az az összesített, vagy globális képessége, amely lehetővé teszi, hogy célszerűen cselekedjen, hogy racionálisan gondolkodjon és eredményesen bánjon a környezetével.”
- Alfred Binet és Teophile Simon: „Úgy tűnik, hogy az intelligenciában van egy alapvető tényező, amelynek megléte, illetve hiánya oly döntő a mindennapi életben. Ez az ítéletek, a józan ész képessége, a gyakorlati érzék, a kezdeményező-

³ A MI (AI) fogalmát először McCarthy alkalmazta 1956-ban. Elterjedését Marvin Minsky 1961-ben megjelent "Steps towards artificial intelligence" című cikkének köszönheti.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

készség és a körülményekhez való alkalmazkodás képessége. A jó döntés, a jó felfogás és a jó okfejtés az intelligencia lényege.”

Mindezek mellett a köznyelvben is több jelentésben használják a fogalmat:

- A mesterségesen létrehozott tárgy állandó emberi beavatkozás nélkül képes legyen válaszolni környezeti behatásokra (automatizáltság);
- A mesterségesen létrehozott tárgy képes legyen hasonlóan viselkedni, mint egy természetes intelligenciával rendelkező élőlény, még ha az azonos viselkedés mögött eltérő mechanizmus is húzódik meg;
- Végül, a mesterségesen létrehozott tárgy képes legyen viselkedését célszerűen és megismételhető módon változtatni (tanulás) – ez utóbbi jelentés az, ami a modern MI-kutatásban előtérbe került, és jelenleg az MI fogalmával legjobban azonosítható.

Az előzőekben ismertetett meghatározások alapján folynak jelenleg is a kutatások, amelyeknek a célját szintén változatos módon fogalmazták meg a tudósok:

- Yoshiaki Shirai - Jun-ichi Tsujii: „A mesterséges intelligencia kutatásának célja az, hogy a számítógépeket alkalmassá tegyük az emberi intelligenciával megoldható feladatok ellátására.”
- Sántáné Tóth Edit: „A mesterséges intelligencia a számítástudomány azon részterülete, amely intelligens számítógépes rendszerek kifejlesztésével foglalkozik. Ezek pedig olyan hardver/szoftver rendszerek, amelyek képesek 'emberi módon' bonyolult problémákat megoldani: az emberi gondolkodásmódra jellemző következtetések révén bonyolult problémákra adnak megoldást, a problémamegoldást teljesen önállóan végzik, vagy közben kommunikálnak környezetükkel, tapasztalataikból tanulnak, stb.”
- Cihan H. Dagli (idézi Barr-t és Feigenbaum-ot): „A gépi intelligencia emulálja, vagy lemásolja az emberi ingerfeldolgozást (érzéket-feldolgozást) és a döntéshozó képességet számítógépekkel. Az intelligens rendszereknek autonóm tanulási képességekkel kell bírniuk és alkalmazkodniuk kell tudni bizonytalan, vagy részlegesen ismert környezetekhez.”
- Aaron Sloman: „A számítógép-tudomány egy alkalmazott részterülete. A mesterséges intelligencia egy nagyon általános kutatási irány, mely az intelligencia természetének kiismerésére és megértésére, valamint a megértéséhez és lemásolásához szükséges alapelvek és mechanizmusok feltárására irányul.”

Nincsenek ugyan egységes, tudományos definíciók, de a mesterséges intelligenciával szembeni elvárások egységes képet mutatnak:

- ember által került létrehozásra;
- mintázza az emberi gondolkodást;
- képes felmérni mi történik a környezetében;
- képes reagálni arra, ami történik vele/körülötte;
- képes optimális döntéseket hozni.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

Ezeket az elveket, meghatározásokat figyelembe véve kezdődtek meg és folynak jelenleg is a mesterséges intelligencia fejlesztések. Mindenképpen fontos megemlítenünk, hogy számos eszköz létezett már régebben is amely MI-t használ, de ettől még önmagában nem tekintettük okosnak. Ezek kulcsfontosságú előre meghatározott (beprogramozott) funkciókkal rendelkeztek, amelyeket bizonyos logikai szabályok alapján hajtottak végre. (Ilyenek voltak például a számológépek.) Az MI fejlesztése a digitális számítógépek megjelenéséhez köthető. Az alapvető kiindulási pontot az jelentette, hogy minden intelligens tevékenység átvihető matematikai számítások szintjére. Ezen logika mentén tehát az ember intelligencia megfeleltethető a digitális számítógép működési elvének. A mesterséges intelligencia fejlesztése tehát olyan problémák megoldására összpontosít, amelyek megoldhatóak emberi lények által, viszont a megoldások létrehozására nincs kőbe véssett, jól leírható, kalkulációkkal alátámasztható menet. Napjaink MI-kutatásában a manuális programozást egyre inkább az önálló fejlődésre képes rendszerek tréningezése, vagyis az idegrendszer biológiai modelljéről mintázott neurális hálók és az ezekre építő gépi tanulás váltja fel, na meg az olyan egzotikusan hangzó slágermódszerek, mint a mélytanulás, a megerősítéses tanulás, sőt a kettő kombinálása.

Ebbe a sorba jelentős mértékben beilleszthetők a katonai (védelmi) jellegű tevékenységek támogatását célzó fejlesztések. A katonai jellegű tevékenységeket vizsgálva értelemszerűen felértékelődik az a tény is, hogy a mesterséges intelligencia esetén nem kell olyan emberi faktorokkal számolni, mint például az éhség, vagy a fáradtság (bár gépeknek is szüksége van karbantartásra és „pihentetésre”), és az MI egyéni képességei és korlátai elsősorban attól függenek, hogy hardveresen mennyire gyors processzorral és memóriamodullal szereltük fel.

A katonai alkalmazás területéhez legközelebb esnek a különböző stratégia játékokban alkalmazott mesterséges intelligencia megoldások. Ezekben a RTS (Real-Time Strategy) játékokban a mesterséges intelligencia jól működhet, hiszen az eszközkészlet és a játék környezete limitált, kalkulációkkal ezért egy idő után elvileg minden lehetséges végkimenetel kiszámolható. A hatékony-nem hatékony elven működő játékmekanika kedvez az MI igen-nem alapú döntéshozatalának. Az MI vezérelte gépi küzdőfelek (katonák) azonban hiányában vannak olyan emberi képességeknek, mint például rögtönzés, a megtévesztés vagy a meglepetésszerűség. Mivel ezen képességekhez való affinitás egyénenként eltérő még az emberek esetén is szinte kivitelezhetetlen minden helyzetben jól működő és megfelelően reagáló MI-t betáplálni a számítógépekbe és főleg a harci eszközökbe. A megoldást természetesen a „tanuló gépek” jelenthetik. Katonai felhasználás sikerességének kulcsa ezen kívül még az érzékelés és a receptorok útján kapott információk feldolgozásának segítése, illetve az emberi intelligencia egyik markáns vonásának a kreatitásnak az applikálása a MI-ba lehet.

Ennyit röviden az elméleti alapokról. Az elméleti alapok zárásaként nézzük meg, hogyan történhet a MI-k osztályozása.

Alkalmazási terület szerinti csoportok:

- logikai játékok (logical games);

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

- tételbizonyítás (theorem proving);
- automatikus programozás (automated programming);
- szimbolikus számítás (symbolic algebraic computation);
- látás, képfeldolgozás (vision);
- robotika (robotics);
- beszédfelismerés (voice recognition);
- természetes nyelvek feldolgozása (natural language processing);
- korlátozás kielégítés (constraint satisfaction);
- cselekvési tervek generálása (planning);
- szakértőrendszerek (expert systems);
- mesterséges neurális hálózatok (artificial neural nets);
- adatbányászat (data mining);
- ágensek, multi-ágensek (agents, multi-agents).

Alkalmazási módszerek szerinti csoportok:

- problémareprezentáció;
- tudásreprezentáció;
- tudás kinyerés;
- tanulási technikák;
- következtetési technikák;
- keresési technikák;
- evolúciós technikák;
- bizonytalanság kezelés;
- szimbolikus programozás;
- tudáshasznosítás.

Az alkalmazási terület szerinti és az alkalmazott módszerek szerinti osztályozáson is jól látszanak a kapcsolódási pontok a katonai alkalmazáshoz.

A KATONAI FELHASZNÁLÁS LEHETŐSÉGEI (Elméleti megközelítés!)

Az MI harcászati és katonai technológiákban való felhasználása egyre nagyobb méreteket ölt. A trend, hogy ezen eszközök szélesebb körű önállóságot kapnak és bonyolultabbá válnak, amely együtt jár a vonatkozó fegyverrendszerek és személyzet specializálódásával. A mesterséges intelligencia szerepének átértékelésében a hadvezetésben és a hadse-
regekben több tényező járult hozzá:

- A MI kereskedelmi felhasználásban való látványos sikerek és a fejlődés gyors üteme.
- Napjaink katonai műveleteinek komplexitása, az alkalmazott fegyverek pontosságában és hatékonyságában bekövetkezett hirtelen nagy arányú változás, amely kiegészül a hatalmas információáradattal, amelyet fel kell dolgozni, elemezni kell és erre korlátolt emberállomány valamint idő áll rendelkezésre.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

- Fokozódó érdeklődés és elfogadottság a hadseregek részéről az MI katonai felhasználására, mint a katonai kihívások megoldásának egyik eleme.

A MI lehetséges felhasználási területeit a katonai vonatkozásban és az ahhoz kapcsolódó szakterületeken az alábbi táblázat szemlélteti. (A táblázatban a „XX” a jelentős mértékben a „X” a kis mértékben történő MI-t jelöli.)

	SIA	IA	SA	NSA	NLU	II	L	PC	RA	R	UI	SD	IM R
Kutatás és fejlesztés	X	X	X	XX	X	X	XX	XX	X	X	X	XX	X
Gyártás	X	X	X	X	X	X	X	XX	XX	XX	X		
Műveletek	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	X	XX
Karbantar-tás	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	XX
Logisztika	X	X	X	X	X	X	X	XX	XX	X	X		XX
Személyzet		X	X	X	X	X		X	X		X		XX
Kiképzés	X	X	XX	X	XX	X	XX	X		X	XX	X	X
Info. gyűjtés és megfigye-lés	X		X	X			X		X		X		X
Info. feldol-gozás	XX	XX	X	X	X	X	X		X		X		X
Info. elemzés és helyzetér-té-ke-lés			X	XX	XX	XX	XX	X	X		X		XX
Erőforrás kezelés							X	X	XX		X		X
Erők elosztá-sa			X	X	X	X	X	X	XX			XX	X
Erők irányítá-sa és vezeté-se	X	X	X	XX	X	XX	X	XX		X		XX	
Útvonalterve-zés és navi-gáció	X	X	X	XX	X		XX	XX		X		XX	X
Harcászat	X	X	X	X	X	XX	XX			X			X

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

Célok befo-gása	XX	XX		X	X	X	X	X	XX		XX		X
Önálló és részben önál-ló járművek	XX	XX	X	X	X	XX	XX	XX		XX		XX	X
Repülés	X	X	X	X	X	XX	X	XX				XX	
Elektronikai hadviselés	XX					XX							
Kommuni-káció	X		XX	X	X	X	X	X		X			X
Hálózat irá-nyítás								XX					X
Információ szállítás			X	X	XX		XX			XX	XX		X
Információ kezelés és átadás	X	X	X	X	XX	XX	X	X	XX				
Harcoló mű-szaki támoga-tás	X	X			X	X		X	X	X	X		X

1. sz táblázat (saját szerkesztés)

(Jelmagyarázat: SIA=Jelfelismerés, IA=Képfelismerés, SA=Beszéd felismerés, NSU=Jelértelmezés, NLU=Természetes nyelvek feldolgozása, II=Információ integrálása, L=Tanulás, PC=Tervezés és irányítás, RA=Erőforrás-elosztás, R=Robotika, UI=Felhasználói felületek, SD=Szoftver Fejlesztés, IMR=Információ Visszakérés)

Az MI katonai felhasználásra való fejlesztésének jelenleg két nagy iránya létezik, az ún. gyenge MI és az erős MI. Az erős MI fejlesztőinek célja, hogy a gép teljesen egészében emberhez hasonló képességekkel és gondolkodással rendelkezzen, amelyet alkalmazni is tud. A gyenge MI ezzel szemben arra van felkészítve, hogy elvégezze azokat a feladatokat, amiket az ember is el tud, csak gyorsabban és hatékonyabban, ezzel tehermentesítve az alkalmazót.

A modern hadseregekben az MI alkalmazása nem korlátozódik kizárólag a harcmezőkre, ugyanakkor trend, hogy azon országok, akik rendelkeznek ezen képességgel törekednek a minél szélesebb körű direkt harcászati felhasználásukra is, hogy ezzel szerezzenek előnyt az ellenséggel szemben. Legalább ennyire fontos, hogy a harctérre jellemző komplex logisztikai feladatok ellátása is jelentősen megkönnyíthető a mesterséges intelligencia felhasználásával. A fentiek mellett jelenleg kiemelt hatékonysággal hasznosítható a mes-

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

terséges intelligencia a kiképzésnél (virtuális csataterek, számítógépes kiképzőprogramok gép vezérelte ellenfelei), karbantartásban (számítógépes hibakeresők) és az üzemeltetésben (raktárak és lerakatok készleteinek leltározása, kezelése).

A KATONAI FELHASZNÁLÁS LEHETŐSÉGEI (Gyakorlati megközelítés!)

Az elméleti megközelítés után következzen a gyakorlat, vagyis az MI felhasználása a haditechnikában vagy tágabb megfogalmazásban a katonai feladatok támogatásában. A következőkben tekintsünk át néhány új MI eredményt, amelyek egy része kifejezetten katonai célra készült, a másik része pedig felhasználható lehet a katonai feladatok végrehajtása során. (A példák egyben jelzik a kutatási irányokat is.)⁴

A Cincinnati Egyetem egyik kutatója fejlesztett egy olyan mesterséges intelligenciát, ami profi vadászpilótaként vezethet egy gépet. A szoftver fejlesztése nagyon jól sikerült olyannyira, hogy megállja a helyét más mesterséges intelligenciákkal szemben is, sőt a több évtizedes tapasztalattal rendelkező pilótákkal szemben is. A fejlesztésbe az egyetem bevonta a légierő illetékes fejlesztőit is, így a rendszer tesztelését is könnyebben és hitelesebben megoldhatták. A tesztelést egy szimulált harci gyakorlaton Gene Lee,⁵ a légierő egykori tábornokának bevonásával történt és minden alkalommal a MI került ki győztesen a légiűtközetből. (Lee tábornok azt mondta, ez a legagresszívabb, de egyben legérzékenyebb mesterséges intelligencia, amivel valaha dolga volt.) A tábornok nyilatkozata és az eredmények alapján kijelenthető, hogy a kifejlesztett haditechnikai eszköz teljes mértékben alkalmas a további gyakorlati alkalmazásokra a haditechnika területén belül. Lee azt is mondta, hogy ilyet még ő sem látott. Ahogy elmondta, meglepte, hogy a gép mennyire éber és gyors reagálású volt. Úgy reagált a hirtelen irányváltásokra és a rakétaindításokra is, mintha előre tudta volna, hogy Lee mire készül.

Az ALPHA nevű mesterséges intelligenciát a Psibernetix fejlesztette; amely a céget a Cincinnati Egyetem kutatója, Nick Ernest finanszírozza. A fejlesztésen közösen dolgoznak a légierő kutatóintézetével. A rendszer elképesztő teljesítményét úgy érték el, hogy specifikus módon alkalmazták az elmosódott halmazok logikáját (angolul: fuzzy logic), aminek köszönhetően az algoritmus úgy közelít meg komplex problémákat, ahogy az emberek tennék. Manapság a fuzzy logika illetve a fuzzy-control, tehát a fuzzy logikán alapuló irányítás, elsősorban gépek és robotok, háztartási készülékek irányításában talál alkalmazásra. A bonyolultabb feladatokat megoldására is használható, mert egyszerűbb alfeladatokra osztja azokat. Katonai feladatok esetében ebbe beletartozik a magas szintű taktikázás, a tüzelés, a kitérés és a védekezés is. Az ALPRHA mesterséges intelligencia összetett feladatokkal is elboldogul extrém sebesség mellett, hiszen 250-szer gyorsabban reagál, mint egy emberi szemrebbetés.

⁴ A katonai felhasználás lehetőségeiről a szerző további cikkek megjelentetését is tervezi.

⁵ Lee tábornok nyugdíjba vonulása előtt ő volt a légierő harcászati és taktikai szakértője. Több ezer bevetésben vett részt parancsnokként vagy pilótaként.

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

A Texas Egyetem (Austin) kutatói kísérleti személyek bőrére ideiglenes tetoválásokhoz hasonlóan tapadó grafénalapú egészségügyi szenzorokat fejlesztenek. A szenzorok ugyanolyan pontosan mérnek, mint a hagyományos orvosi műszerek. A 0,3 nanométer vastag graféntetoválások a világ eddigi legvékonyabb felhámra tehető elektronikus készülékei. A szívből, tüdőből és az agyból érkező elektromos jeleket mérik, de meghatározzák a bőrhőmérsékletet és a hidratációs szintet is. A kutatók az elektrokardiogramhoz (EKG) hasonló vagy jobb minőségű, de észrevétlen monitoring technológiát akarnak fejleszteni. Egyrétegű grafén rézlapon történő növesztésével kezdték, majd a kétdimenziós szénlapot nyúlékony polimer segédanyaggal borították be, és a rezet kimaratták. A polimer-grafénlapot ideiglenes tetkópapírra helyezték, és a grafént elektródákká faragták. Az elektródák nyújtható spirálformájú kapcsolatot alkottak. Megvalósíthatósági példakíséret során öt mérést végeztek a graféntetoválásokkal, az adatokat összehasonlították a hagyományos szenzorok által gyűjtöttel. A következő lépés az lehet, hogy hozzáadnak egy „antennát”, vagyis megoldják az adatok továbbítását is számítógépre vagy akár mobiltelefonra is. A katonai felhasználás lehetősége kézenfekvő. Már az évekkel ezelőtt megjelent digitális katona, majd később hálózatos katona eszközrendszere is magában foglalta a folyamatos egészségügyi állapotjelentés lehetőségét, amely a parancsnokok számára egy kiemelt információt jelent a műveleti területen feladatot végrehajtó katonákról.

A terepen végrehajtandó katonai feladatokhoz kapcsolódóan nézzünk egy újabb MI fejlesztést, mely szerint hajlékony akkumulátort fejleszt a Panasonic. Egyre több új akkumulátor jelenik meg, amelyek elméletileg forradalmasíthatják a területet, amire bőven rá is férne a radikális változás. Egyelőre inkább csak prototípusokról beszélhetünk, messze még a piaci megjelenés, a Panasonic azonban abszolválta a hajlékony kivittel kapcsolatos követelményeket. Konkrétan a cég bejelentette, hogy egy olyan apró akkumulátort állított elő, amely a hajlékonyság területén meghaladja az azonosító kártyákkal szemben alkalmazott japán követelményeket, azaz a mindössze 0,55 mm vastag fejlesztés gyakorlatilag szabadon hajlítható és csavarható, ami nem megy a teljesítmény vagy a biztonság rovására. Egyik szemponttal sem lesznek gondjaink, a megoldás ezért akár a viselhető termékekben is felhasználható lesz. A gyártók és a vásárlók számára inkább a kapacitással lesznek gondok, hiszen a jelenleg rendelkezésre álló, laminált felülettel és speciális belső szerkezettel rendelkező lítium-ion akkumulátor egy mindössze 60 mAh-s példány, ez tehát okostelefonokban és tabletekben teljesen esélytelen lenne. A gyártó két kisebb változaton is dolgozik, ezek sorrendben 17,5 és 40 mAh-s típusok lesznek, tehát kifejezetten a dolgok internete (IoT) és a különböző viselhető megoldások vannak a középpontban, legalábbis a fejlesztés jelenlegi szakaszában. Az első példányok már az ősz során kikerülnek a piacra, növelve ezzel a COTS⁶ eszközök sorát, és a fejlesztés során következő célja pedig a sorozatgyártás megkönnyítése lesz. Amennyiben a cégnek sikerül növelnie a kapacitást, ezek a termékek akár a telefonokban is megjelenhetnek majd, bár erről még nem nyilatkozott a Panasonic.

⁶ COTS = Commercial of-the-shelf = „polcra levehető eszközök”

HADTUDOMÁNYI SZEMLE

2017. X. évfolyam 2. szám

A katonai feladatokhoz kapcsolódóan egy másik kutatási, fejlesztési irány évek óta a viselhető eszközök vizsgálata. Ezen a témán belül kiemelt figyelmet fordítanak ruházatra, amelyek fejlesztése párhuzamosan is folyhat a védelmi szféra (rendvédelem, katasztrófavédelem) egyéb területeivel. Ennek egy friss eredménye, hogy a brit kutatók viselőjük városi környezetével interakciókat folytató okos ruhákat fejlesztenek. A technológia lehetővé teszi, hogy maguk a felhasználók váljanak mobil szenzorokká, javítsanak városok szennyezettségének és közlekedésének megfigyelésén, és segítsenek nagyobb balesetek, katasztrófák mentési műveleteinek koordinálásában. A viselhető (wearable) érzékelőkkel és elektronikával a felhasználó ultra személyre szabott szórakozást, egészségügyi és vásárlási szolgáltatásokat kap, miközben keresztülmegegy a városon, épülettömbökön. A Steve Beeby professzor által vezetett projektben a ruhák okos városok hálózati rendszereivel folytatott kommunikációjához dolgoznak ki alacsony energiafogyasztású szenzorokat és mesterséges intelligencia megoldásokat. „Az okos városokban használt érzékelők többsége rögzített, például lámpára vannak szerelve. Dolgoznak azon, hogy járműveken, mondjuk buszokon is legyenek, mi viszont emberekre szeretnénk rakni őket, olyan valamikbe, amiket egyszerűen csak felvesznek és hordanak” – magyarázza Beeby. Egy másik projektben elektronikus eszközöket (mikroprocesszorokat, mikrokontrollereket, logikai áramköröket és szenzorokat) fonálba integráló technológiát dolgoznak ki. A fonalaktól magunkon viselhető intelligens ruhákat varrnak. A szenzorokat és az elektronikát működtető energiagyűjtő technológiákat (piezoelektromos filmeket stb.) is tanulmányozzák.

ÖSSZEFOGLALÁS, KÖVETKEZTETÉSEK

A cikk aktualitását, ahogyan az a bevezetésben is szerepel, az jelenti, hogy az Amerikai Védelmi Minisztérium egyik jelentése szerint lemaradásban vannak a mesterséges intelligencia fejlesztése terén, és azonnali intézkedésekre van szükségük a háborús MI fejlesztésében. Véleményük szerint a magáncégek kutatásai a mesterséges intelligencia és az automatizálás világában messze elhúztak attól, ahol az amerikai hadsereg tart. A szakértők attól tartanak, hogy ugyanaz történik majd, mint a kiberhadviselésben. Kijelentik ezt akkor, amikor tudhatjuk, hogy az Egyesült Államok elképesztő összegeket költ a hadseregére, de a végeredménnyel mégsem elégedett senki sem. Ennek egyik oka a sok közül, hogy az utóbbi időben az eszközbeszerzések nagy része nem valósult meg, és az elszaladó költségek, a lejárt határidők és a nem megfelelő végtermékek jellemzik, az olykor több mint ezermilliárd dolláros költséggel hadrendbe állított, papíron szupermodern fegyverrendszereket. A mesterséges intelligencia kutatások új eredményeiről ráadásul szinte naponta kapunk híreket, amelyeket folyamatosan figyelemmel kellene követnünk ahhoz, hogy naprakészek lehessünk a katonai (védelmi) célú felhasználás lehetőségeinek területén. Ez a publikáció ennek megfelelően azért készült, hogy felhívja a szakemberek figyelmét a változásokra, hiszen az említett problémák a világ más hadseregeiben is megjelentek vagy megjelenhetnek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. <https://www.engadget.com/2016/08/28/defense-department-warns-of-ai-gap/> (Letöltve: 2017.05.11.)
2. Stuart J. Russel – Peter Norvig: Mesterséges Intelligencia modern megközelítésben, Panem Kft, Budapest, 2000, ISBN 963 545-241 1
3. http://index.hu/tech/2017/04/11/dron_es_ember_egyuttmukodeset_teszteli_az_amerikai_legjero/ (Letöltve: 2017.05.11.)
4. http://index.hu/tech/2016/06/28/a_mesterseges_intelligencia_lenyomta_a_profi_vadaszpilotat/ (Letöltve: 2017.05.11.)
5. Dr. Négyesi Imre: TRAGBARE UND FELDINFORMATIK-GERÄTE I. (Tábori és hordozható informatikai eszközök I.) (Hadmérnök on-line, IV. évfolyam, (2009) 2. szám, 333-339. oldal, ISSN 1788-1919);
6. Dr. Négyesi Imre: TRAGBARE UND FELDINFORMATIK-GERÄTE II. (Tábori és hordozható informatikai eszközök II.) (Hadmérnök on-line, IV. évfolyam (2009) 3. szám, 355-362. oldal, ISSN 1788-1919);
7. spectrum.ieee.org/nanoclast/semiconductors/nanotechnology/graphene-temporary-tattoo (Letöltve: 2017.05.11.)
8. news.panasonic.com/global/press/data/2016/09/en160929-8/en160929-8.html (Letöltve: 2017.05.11.)
9. www.theengineer.co.uk/project-aims-for-wearable-systems-in-people-centred-smart-cities (Letöltve: 2017.05.11.)