

# Új típusú kihívások az infokommunikációban

Szerkesztette  
Tóth András



Új típusú kihívások az infokommunikációban

Vákát

# Új típusú kihívások az infokommunikációban

Szerkesztette

Tóth András



**LUDOVIKA**  
EGYETEMI KIADÓ

Budapest, 2023

A megjelenést támogatta a TKP2020-NKA-09 számú projekt, Nemzeti Kutatási Fejlesztési Alap, Tématerületi Kiválósági Program 2020.

Szerzők:

Farkas Tibor	Megyeri Lajos
Fekete Károly Imre	Szűcs Attila
Kerti András	Tóth András

Szakmai lektor:

Bányász Péter	László Gábor
---------------	--------------

Kiadja a Nemzeti Közszerzői Egyetem  
Ludovika Egyetemi Kiadó  
A kiadásért felel: Deli Gergely rektor

Székhely: 1083 Budapest, Ludovika tér 2.  
Kapcsolat: [kiadvanyok@uni-nke.hu](mailto:kiadvanyok@uni-nke.hu)

Felelős szerkesztő: Kamarás-Vida Krisztina  
Olvasószerkesztő: Tomka Eszter  
Korrektor: Resofszi Ágnes  
Tördelőszerkesztő: Stubnya Tibor

ISBN 978-615-6598-51-6 (elektronikus PDF)  
ISBN 978-615-6598-52-3 (epub)

© A szerkesztő, 2023  
© A szerzők, 2023  
© A kiadó, 2023

Minden jog védve.

# Tartalom

Előszó	9
<i>Farkas Tibor: A kommunikációs és információs rendszerek értelmezése</i>	
napjainkban: Követelmények és kihívások	11
Az infokommunikációs rendszerek	14
Az infokommunikációs technológia	16
Információs technológiák napjainkban és a jövőbeni trendek	16
Kommunikációs technológiák ma és holnap	21
A jövő technológiai fejlesztéseinek iránya	25
Összegzés, következtetések	28
Felhasznált irodalom	29
<i>Fekete Károly Imre: Katonai infokommunikációs trendek</i>	31
A tudományos-technológiai fejlődést meghatározó társadalmi, technológiai folyamatok	32
A világ népességnövekedésének trendje	32
Anyagtechnológia paradigmaváltások	34
Infokommunikációs trendek	37
A számítási teljesítmény növekedése	37
Specializált processzorok elterjedése a katonai infokommunikációs hálózatokban	40
Az infokommunikációs hálózatok fejlődési trendjei	43
Összegzés	46
Felhasznált irodalom	47
<i>Tóth András: Az 5G-technológia jellemzői és a kialakításában rejlő kihívások</i>	51
Az 5G-technológia jellemzői	52
Az 5G szabályozói környezet	58
Az 5G-infrastruktúra kiépítésének állapota az Európai Unióban és a V4-országokban	69
Az 5G technikai megvalósítása, annak kihívásai	79
A hálózatszeletelés	88
Biztonsági kihívások	89
Következtetések	93
Felhasznált irodalom	95
<i>Tóth András: Az Internet of Things rendszerek biztonsági kihívásai</i>	99
Az IoT-eszközök és -rendszerek jellemzői	100
Az adatvédelmi és jogi kockázatok	110
Az uniós szabályozás	111

Nemzeti szabályozás	115
IoT-eszközök és -rendszerek hardveres és szoftveres védelme	118
A tűzfalak	119
A demilitarizált zóna	120
Forgalomirányítók	122
Az IoT szoftveres biztonsága	123
Behatolásérzékelő és -megelőző rendszerek	125
Az IDS és az IPS kombinált használata	125
Az IDS és IPS rendszerek típusai	126
Az állomás- és a hálózatalapú IPS összehasonlítása	127
Szignatúraalapú IDS és IPS	127
Házirendalapú IDS és IPS	128
Anomáliaalapú IDS és IPS	128
Mézescsupor-alapú rendszerek	128
Virtuális magánhálózatok	130
Titkosítás	131
Összegzés	132
Felhasznált irodalom	133
<i>Szűcs Attila: A mesterséges intelligencia alkalmazása a katonai műveletek</i>	
tervezése, szervezése és végrehajtása során	137
A mesterséges intelligencia meghatározása	138
Az általánosan elfogadott definíciók ezen a téren	138
A tanulmány szempontjából lényeges mesterségesintelligencia-ismérvék	138
Az adatfeldolgozásban és kiértékelés során felmerülő problémák	139
A gépi tanulás kiindulási adatai	139
A feldolgozandó adatok hitelességének kérdése	140
Mesterséges intelligencia a műveleti tervezésben	141
A kiindulási állapot felvétele	141
A manőverek tervezése	142
A mesterséges intelligencia szerepe a műveletek logisztikai biztosításában	143
Mesterséges intelligencia a logisztikai ellátás szervezésében	143
A szolgáltatások biztonságának szavatolása	144
Mesterséges intelligencia a szállításban	145
A mesterséges intelligencia szerepe a döntéshozatalban	146
A parancsnoki munkát segítő döntéshozatali rendszerek	146
A mesterséges intelligencia által támogatott döntéshozatali rendszerekben rejlő kihívások	147
A fegyverhasználat és az autonóm fegyverrendszerek	148
Védelmi rendszerek, ahol objektív kényszer a mesterséges intelligencia használata	149

Ahol a mesterséges intelligencia nagyarányú támadáspotenciál- növekedést jelent	150
A fejlesztések várható irányai	152
A mesterséges intelligencia szabályozásának kérdései	153
Összegzés	154
Felhasznált irodalom	155
<i>Megyeri Lajos Zoltán: Fizikai biztonság</i>	159
Az információbiztonság témaköre	161
Fizikai biztonsági intézkedések	163
Élőerős védelem	163
Személyes felügyelet	163
Épületvédelmi elemek	168
Biztonsági területek, falak, rácsok, ajtók, kerítések	168
Elektronikai jelzőrendszer	170
Beléptetőrendszerek	170
Kamerarendszerek	173
Közterület	173
Magánterület	174
TEMPEST kialakítás	177
Összegzés	177
Felhasznált irodalom	178
<i>Kerti András: Az információbiztonsági tudatosság fejlesztésének tervezése</i>	181
Szerepek és felelőségek	181
A szervezet vezetője	182
Az IKT-rendszerekért felelős személy	182
Az információbiztonságért felelős személy	183
A szervezeti egységek vezetői	183
Felhasználók	184
Az információbiztonsági tudatossági terv alkotóelemei	184
Tudatosság	185
Képzés	186
Oktatás	186
Szakmai fejlesztés	187
A tudatosságnövelő és képzési program kidolgozása	187
A szervezeti tudatosságnövelő és képzési program felépítése	188
A központosított programirányítási modell (központosított politika, stratégia és végrehajtás)	188
A részben decentralizált programirányítási modell (központosított politika és stratégia; elosztott végrehajtás)	189



## Tartalom

Teljesen decentralizált programirányítási modell (központosított politika; elosztott stratégia és végrehajtás)	190
A szükségletfelmérés elvégzése	191
A tudatosságnövelési és képzési stratégia és terv kidolgozása	193
A prioritások megállapítása	194
A kidolgozandó anyag összetettségének meghatározása	195
A biztonságtudatossági és képzési program finanszírozása	195
A tudatosságnövelő és képzési anyagok kidolgozása	196
A tudatosságnövelő anyag kidolgozása	197
A tudatossági témák kiválasztása	197
A tudatosságot növelő anyagok forrásai	199
A képzési anyag kidolgozása	199
A tanfolyamok és anyagok forrásai	200
A tudatosságnövelő és képzési program végrehajtása	200
A terv kommunikálása	201
A tudatosságnövelő anyagok átadásának technikái	201
A képzési anyag átadásának technikái	202
A bevezetést követően az eredményesség figyelemmel kísérése	203
A megfelelés ellenőrzése, figyelemmel kísérése	203
Értékelés és visszajelzés	205
A változás kezelése	206
Folyamatos fejlesztés	206
A program sikerességének mutatói	207
Összegzés	207
Felhasznált irodalom	208

# Előszó

Napjainkban az infokommunikációs technológiák (IKT) és megoldások széles körű és nagymértékű elterjedésük miatt hatalmas kihívást jelentenek a felhasználók és üzemeltetők számára. Megvizsgálva a rendelkezésre álló szakirodalmakat és szakmai jelentéseket, megállapítható, hogy az infokommunikációs tér komoly biztonsági kockázatot jelent az alkalmazói kör teljes spektrumán. A szerzők alapvető célja volt a mű elkészítése során az infokommunikáció egyes részterületeit, illetve a kapcsolódó szolgáltatásokat és technikai eljárásokat (információbiztonság, kibervédelem, Internet of Things, okosváros, e-kormányzat, mesterséges intelligencia) támogató eszközök és rendszerek alkalmazásának és védelmi lehetőségeinek komplex elméleti és gyakorlati vizsgálata.

Ennek megfelelően a könyv célja, hogy átfogó képet adjon az infokommunikáció és a hozzá kapcsolódó egyes koncepciók kialakításához és működtetéséhez szükséges eszközök és rendszerek kialakulásáról, fejlődéséről, továbbá a biztonsági kérdések és megoldások területeiről. A mobil-számítástechnika, a szociális hálózati technológiák fejlődése, valamint az internetes alkalmazások és szolgáltatások exponenciális növekedése miatt széles körben elterjedt és rohamosan fejlődő okoseszközöknek köszönhetően a szerzők kiemelten fontosnak tartották egy olyan kötet összeállítását, amely az új típusú infokommunikációs rendszerek alapvető biztonsági problémáival, az azokból származó kihívásokkal és potenciális veszélyforrásokkal foglalkozik. Ehhez elemző-értékelő módszereket alkalmaztak, amelyekkel megvizsgálták a jelenleg rendelkezésre álló, az infokommunikációs rendszerek és hálózatok kialakítása során alkalmazott eszközökről, módszerekről, eljárás módokról és azok védelmi lehetőségeiről szóló releváns szakirodalmakat.

Fontosnak tartották továbbá a témához kapcsolódó alapfogalmak tisztázását, amelyek nagymértékben hozzájárulhatnak a kész könyv további megértéséhez. Jelen kötet célja, hogy a fogalmi kérdések és problémák tisztázása mellett kiemelt hangsúlyt fordítson az infokommunikációs trendek múltjának, jelenének és jövőjének bemutatására, hatásukra az információs műveletekre, illetve a bennük rejlő potenciális kihívásokra. Kiemelt figyelmet fordítottak az IKT-nak a lakosság, a vállalkozások és a közigazgatás mindennapi életét, munkáját támogató elemeire. Nemzetközi mintákat is alapul véve megvizsgálták egy olyan környezet kialakításának lehetőségét, amely erősíti az integrációt az irányelvek, az eljárás módok, az üzemeltetés és a technológia között, valamint összefogja a polgári

és az üzleti igényeket támogató szolgáltatásokat. Elemzik és értékelik az egyes okosmegoldások (okosvárosok, e-közigazgatás, IoT, mesterséges intelligencia, kvantum-számítástechnika stb.) helyét, szerepét az infokommunikációs rendszerekben. Ezek a megoldások hozzájárulnak egy megbízható, ellenálló és biztonságos IKT-rendszer kialakításához és működtetéséhez, amely alaprendeltetéséből adódóan együttműködési képességet kínál a polgárok és a vállalkozások részére, ezzel biztosítva a szükséges technológiák átvételének lehetőségét a különböző területek között. Olyan közös digitális és adatplatformok kiépítésének lehetőségeit vizsgálták meg a szerzők, amelyek hozzájárulnak a digitális képességek szintjének emeléséhez, ezzel hozzájárulva a folyamatos innovációhoz mind a lakosság, mind az állami és vállalkozói szféra vonatkozásában.

A kötet bemutatja azokat a potenciális veszélyforrásokat és fenyegetéseket, amelyek hatással lehetnek az egyes IKT-elemekre, -platformokra és -rendszerekre. A szerzők itt a hatályos szabályozói környezet mellett a jelenleg rendelkezésre álló és elérhető kormányzati és nem kormányzati szervezetek, valamint kiber- és IT-biztonsággal foglalkozó cégek biztonsági jelentéseire támaszkodtak, amelyek segítségével megvizsgálták és összehasonlították az elmúlt időszakban az IKT-rendszereknél leginkább jellemző támadási vektorokat, illetve sérülékenységeket.

Végezetül a szerzők olyan védelmi megoldásokat és képzési lehetőségeket vizsgáltak, amelyek hozzájárulhatnak a jellemző veszélyek és incidensek megelőzéséhez, kezeléséhez. Ehhez a jelenleg elérhető minden olyan hardveres és szoftveres megoldást megvizsgálták, amelyek elősegítik a biztonságos környezet kialakítását az infokommunikációs rendszereket támogató eszközök és rendszerek számára.

*Tóth András*

## A kommunikációs és információs rendszerek értelmezése napjainkban: Követelmények és kihívások

Mára elképzelhetlenné vált, hogy ne használnánk valamilyen kommunikációs (információs) eszközt. A kommunikáció, az összeköttetés megvalósítása, a távolságok leküzdése alapjaiban alakította át mindennapjainkat. Az információs infrastruktúrák használata olyan mértékben vált hétköznapivá, hogy annak hiánya hatalmas problémát jelentene már csak az egyén számára is, a vállalatokat, a közigazgatási szervezeteket nem is említve. Természetesen a folyamatos fejlődés, fejlesztés nyújtotta lehetőségek, kényelmi szolgáltatások elérése hatalmas kockázatokkal is jár. Annak érdekében, hogy ezeket a kockázatokat csökkentjük, nagy hangsúlyt kell fektetni a biztonságra,<sup>1</sup> amely az infokommunikációs környezetben egyre nehezebb feladattá vált az elmúlt években. Mindezeknek megfelelően a fejlődés iránya elsősorban az ár és a kockázatok csökkentését követeli meg. Fontos továbbá megjegyezni, hogy az új technológiák megjelenésével, bevezetésével nem csupán új lehetőségek állnak rendelkezésére a felhasználóknak, hanem új kérdések, aggodalmak és bizonytalanságok is megjelennek, és ezek a korlátoknak az áttörése legalább annyira jelentős feladat, mint maga a technológia kifejlesztése, megvalósítása. Erre jó példa, hogy a 2000-es években a mobiltelefon káros hatásainak vizsgálata kiemelt jelentőségű volt. Számos kutató és kutatócsoport hatalmas erőfeszítést tett a mobiltelefon emberi egészségre gyakorolt hatásának vizsgálatára. Azonban máig nincs egyértelmű válasz a kérdésre, a szakemberek között nincs egyetértés. Ehhez hasonlóan napjainkban a negyedik ipari forradalom legjelentősebb felületének is beállított, az önvezető autók, az okosváros, az okosotthon, a virtuális valóság (VR), a kiterjesztett valóság (AR), az orvosi hálózatok és egyéb hálózatokat megvalósító 5. generációs (5G) technológia hatalmas lehetőséget nyújt a korszerű infokommunikáció területén, de emellett sokan a káros hatásait bizonygatják. A bizonytalanságot tovább növeli, hogy a 2000-es évektől eltérően mára a közösségi médiában

<sup>1</sup> MEGYERI 2018: 68.

rengeteg olyan információt tesznek közzé a felhasználók, amelyek valóságalapja, tudományos megalapozottsága erősen megkérdőjelezhető.<sup>2</sup> Ez figyelhető meg a Covid–19-pandémia vagy az orosz–ukrán háborús konfliktusok során is, mivel a felhasználók rengeteg információhoz juthatnak hozzá, de ezek valóságtartalmát nem, vagy nem megfelelő platformon vizsgálják.<sup>3</sup> Azonban a technológia valós veszélye nem a fiziológiai veszély, hanem a kiberbűnözés elterjedése és megerősödése, amely komoly erőfeszítéseket követel meg vállalatok információbiztonsági szereplőitől.<sup>4</sup>

A körülöttünk lévő elektromágneses sugárzás (elektroszmozg) az eszközök használata nélkül is körülvesz bennünket, tehát az infokommunikációs eszközök fokozatos térnyerésével a bennünket körülvevő sugárzás is jelentősen megnő, függetlenül attól, hogy használjuk vagy sem ezeket az eszközöket. Ezt a hatalmas változást jól szemlélteti az 1. táblázat, hogy míg az 1900-as évek elején kezdett kibontakozni a vezetékes telefonkészülékek elterjedése, addig 100 évvel később, napjainkban a telefonkészülékek és egyéb infokommunikációs eszközök teljes mértékben a napjaink részévé váltak.

1. táblázat: A telefonkészülékek elterjedése Európa néhány országának városaiban 1925-ben

	Telefonkészülékek száma (db)		Telefonkészülékek/1000 fő	
	A	B	A	B
Svédország	162 964	273 376	194	52
Dánia	137 472	178 925	156	70
Norvégia	55 917	117 835	137	50
Svájc	85 760	109 765	111	35
Németország	1 571 361	1 016 655	78	23
Hollandia	139 924	74 117	54	15
Ausztria	112 664	40 379	50	9
Franciaország	426 955	310 243	50	10
Egyesült Királyság	1 032 433	379 027	44	17
Belgium	117 879	41 193	38	9

Megjegyzés: „A” az 50 000 főnél nagyobb városokat, „B” 50 000 főnél kisebb városokat jelenti

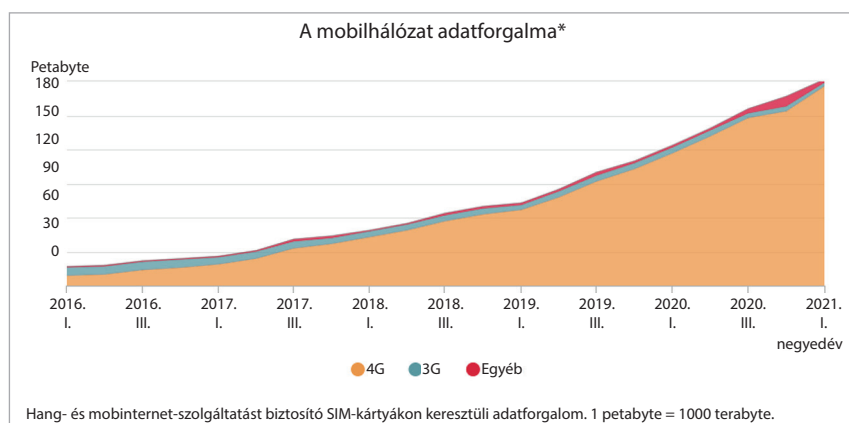
Forrás: BARRETT 1927 alapján a szerző szerkesztése

<sup>2</sup> BÁNYÁSZ 2017: 109.

<sup>3</sup> INÁNCSI–FARKAS 2022: 52.

<sup>4</sup> TÓTH 2021a: 70.

2021-ben az internethasználók száma elérte a 4,72 milliárd főt, ez a Föld teljes népességének 60,1%-a. A megelőző évhez képest 7,6%-kal, 332 millió fővel nőtt az internetet használók száma. Fontos azt is megjegyezni, hogy az internetfelhasználók számának növekedése mellett jelentősen nőtt az internet használatával eltöltött napi idő is, amely közel hét óra naponta, felhasználónként. A vezeték nélküli kapcsolódás lehetősége és egyre nagyobb térnyerése tovább emeli ezeket az adatokat. A hálózati kapcsolatok több mint 90%-át mára a vezeték nélküli összeköttetések határozzák meg, a felhasználók száma elérte a 4,38 milliárd főt. Az internetfelhasználók 91,5 %-a okoseszközöket alkalmaz, mobilinterneten keresztül csatlakozik az internetre, és ezekkel a kapcsolatokkal több mint 3 és fél órát töltenek online különböző alkalmazásokkal.<sup>5</sup> Magyarországon is hasonló arányú az internetet használók megoszlása és a technikai eszközök alkalmazása. A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai alapján folyamatosan nő a mobilhálózat adatforgalma, amelynek jelentős része a 4G-hálózaton valósult meg. Ezt a növekedést az 1. ábra szemlélteti.



1. ábra: A mobilhálózatok adatforgalma Magyarországon (2021. III. negyedévig)

Forrás: KSH 2022

Összességében az látható, hogy a jelentős mennyiségű információ igen nagyszámú célközönséget képes elérni az infokommunikációs technológiák robbanásszerű fejlődésével. Az információ elérése, megszerzése már nem okoz

<sup>5</sup> KEMP 2021.

technikai kihívást az átlagos felhasználónak sem, megvannak ehhez a megfelelő eszközeik és internetes összeköttetésük. Az elmúlt években megjelenő pandémiás helyzet az online képességeket jelentős mértékben befolyásolta, a hálózatok, szolgáltatások elérésére kiugró mértékű igény jelentkezett. Mindezek alapján megállapítható, hogy napjainkban nem a hálózatok elérése és a hálózat nyújtotta képességek felhasználása, hanem az információk, adatok védelme okozza a legnagyobb problémát, amire a felhasználókat magas szinten kell felkészíteni.

### **Az infokommunikációs rendszerek**

A következő évtizedekben lépve a nemzetek fejlődését jelentősen befolyásolja az infokommunikációs technológiák (IKT) fejlesztése és szolgáltatások üteme. Fontos, hogy a nemzetek kormányai elkötelezettek maradjanak az infokommunikációs fejlesztések irányában, jelentős szerepvállalással biztosítsák mind a felhasználói, mind a szolgáltatói oldal megfelelő ütemű előrelépését. Az előttünk álló globális méretű kihívások egyre összetettebbek lesznek, és az e kihívásoknak való megfelelési képességünket nagyban befolyásolja majd a tudományba és a technológiába történő energiabefektetés mértéke. A nemzeti és nemzetközi stabilitás javítása azt is megköveteli, hogy a tudományos felismeréseket és a technológiát a fenntartható fejlődés előmozdítására fordítsuk. Az IKT új képességeinek, anyagainak fejlesztése alapvető fontosságú az innováció, az eszközök teljesítménye és az energiahatékonyság szempontjából mind a hordozható eszközök, mind az adatközpontok tekintetében. Ehhez tudományágakon átívelő, interdiszciplináris kutatásokra van szükség, amelyek tartalmazzák az információk megszerzésére, továbbítására, feldolgozására és tárolására irányuló kutatási részterületeket egyaránt. Az IKT ennek megfelelően megvizsgálható az információ és az ahhoz kapcsolódó alkalmazások, tevékenységek oldaláról, valamint a kommunikáció mint az információk továbbítását megvalósító tevékenységről.

Akár szükséges munkáról, akár csak szórakozásról van szó, használjuk az internetet. Az információs és kommunikációs technológia mindannyiunk számára olyan eszközzé vált, amelyen keresztül távolról valósítjuk meg az igényeink kielégítését.

Az információ általános értelemben véve az adatok valamilyen módon rendszerezett ábrázolását jelenti, míg a kommunikáció az információ valamilyen közegen (írásban, szóban, elektronikus rendszeren) keresztül való továbbítását, megosztását jelenti.

Az információ valamilyen módszer, eszköz vagy rendszer segítségével, tudományos módon történő közlését technológiának nevezzük.

Az információs és kommunikációs technológiát az Egyesült Nemzetek Nevelési, Tudományos és Kulturális Szervezete (UNESCO) az alábbiak szerint határozza meg: „Az információk továbbítására, tárolására, létrehozására, megosztására vagy cseréjére használt technológiai eszközök és erőforrások sokszínű halmaza. E technológiai eszközök és erőforrások közé tartoznak a számítógépek, az internet (weboldalak, blogok és e-mailek), az élő közvetítési technológiák (rádió, televízió és webcasting), a rögzített közvetítési technológiák (podcasting, audio- és videólejátszók és tárolóeszközök) és a telefonálás (vezetékes vagy mobil, műholdas, videókonferencia stb.).”<sup>6</sup>

Az infokommunikációt, az infokommunikációs rendszereket ennek megfelelően használjuk fel, ezzel biztosítva információs szükségleteinket. Az infokommunikációs rendszer az IKT definíciójához hasonlóan az alábbiak szerint értelmezhető.

A kommunikációs rendszer berendezések, módszerek és eljárások összessége, amelyet az információtovábbítás megvalósítására alakítottak ki, szerveztek meg. A technikai eszközök mellett az azokat üzemeltető személyi állományt is magában foglalja. A kommunikációs rendszer biztosítja a kommunikációt a felhasználók között, valamint magában foglalhat átviteli, kapcsoló- és felhasználói rendszereket egyaránt. A kommunikációs rendszer az információátvitel támogatásának érdekében tartalmazhat tárolási vagy feldolgozási funkciókat is.

Az információs rendszer berendezések, módszerek és eljárások, valamint szükség esetén az üzemeltető állomány összessége, amelyet az információfeldolgozási funkciók elvégzésére szerveztek. Az információ létfontosságú vállalati erőforrás. Mint ilyet, az információ életciklusa során az információ szervezésével és ellenőrzésével kell kezelni, függetlenül attól, hogy milyen adathordozón és formátumban tárolják az információt, annak érdekében, hogy támogassa a döntéshozatali folyamatokat, működési követelményeket, a vállalatirányítást. A célok elérése érdekében ezeket az elveket folyamatosan, az adott feladat, tevékenység során követni és alkalmazni kell, ami így biztosítja, hogy a kommunikációs és információs rendszer hatékonyan működjön.

<sup>6</sup> United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization 2020.



## Az infokommunikációs technológia

Az IKT nélkülözhetetlenné vált, nagyon kevés olyan, a mindennapi életünket meghatározó terület létezik, ahol nincs szükség valamilyen formában ezekre az eszközökre, rendszerekre. Néhány kiemelt terület a kormányzat; a közigazgatás (e-közigazgatás); az üzleti élet és a kereskedelem (e-kereskedelem); az ipar; a banki elektronikus ügyintézés (online bankolás); az oktatás (elektronikus információs oktatási rendszerek, távoktatás); az orvostudomány területei és az emberek által széles körben használt szórakozás (közösségi média).

### *Információs technológiák napjainkban és a jövőbeni trendek*

A 20. század végén, az 1995-ben a polgári életben is megjelenő internet alapjában változtatta meg életünket. Olyan új módszerek és eszközök megjelenését és alkalmazását idézte elő, amelyek a tudományokban, az üzleti életben, a kormányzásban (az előzőekben meghatározott területeken) kiemelt jelentőségűek. Ezek az új információs technológiák és eszközök egyre szélesebb körben terjednek el, válnak hangsúlyossá napjainkban. A legismertebbek a dolgok internete (IoT), a blokklánc, a mesterséges intelligencia, a kvantumszámítógépek, szenzorhálózatok, közösségi média, a Big Data és a virtuális valóság (VR).<sup>7</sup>

A mesterséges intelligencia (MI) a szolgáltatók, cégek, vállalkozások számára igen jelentős eszköznek, technológiának ígérkezik, főleg abban az esetben, ha azt gépi tanulással, mélytanulással együtt használják fel. MI alkalmazásával a felhasználók felgyorsíthatnak és racionalizálhatnak folyamatokat, költségmegtakarítást érhetnek el, szélesebb körben tudnak ügyfélelégedettséget elérni a vásárlási, szolgáltatás-igénybevételi magatartás felmérésével. A mindennapi és az üzleti életben a mesterséges intelligenciának nagy jelentősége lesz az értékesítésben, amely előrejelzéseket tud készíteni valós idejű elemzésekkel, ügyfelek szűrésével. Ehhez kapcsolódik az ügyfélkapcsolat-kezelő és szolgáltatásnyújtás-optimalizáló rendszer, amely az ügyfelek vásárlási és használati szokásait elemzi, az értékesítés hatékonyságának és nyereségességének növelése érdekében. Ezt egészítik ki az úgynevezett chatbotok, azaz a digitális asszisztensek, amelyek a kapcsolattartást, segítségnyújtást támogatják. Annak érdekében, hogy mindezek megfelelően és hatékonyan

<sup>7</sup> YAMIN 2019: 765.

tudjanak működni, fontos és nélkülözhetetlen a kiberbiztonság megvalósítása, a fenyegetések felderítése az MI nyújtotta lehetőségekkel.

A gépi tanulás drámai sikere az MI-alkalmazások robbanásszerű növekedéséhez vezetett. A kutatók a legkülönbözőbb feladatokra fejlesztettek ki új mesterségesintelligencia-képességeket. A folyamatos fejlődés olyan autonóm rendszerek létrehozását ígéri, amelyek önállóan érzékelnek, tanulnak, döntenek és cselekszenek. E rendszerek hatékonyságát azonban korlátozni fogja, hogy a gép nem képes megmagyarázni gondolatait és cselekedeteit az emberi felhasználóknak. A megmagyarázható mesterséges intelligencia alapvető fontosságú lesz, ha a felhasználók meg akarják érteni, meg akarnak bízni benne, és hatékonyan akarják kezelni a mesterségesen intelligens partnerek ezen új generációját.

Ahogy a járművek, a gyártósorok gépei, eszközei, az intelligens épületek és a városi infrastruktúra területén egyre nő a dolgok internete (Internet of Things, IoT) alkalmazásának száma, jelentős igény jelent meg a tranzakciós folyamatok hálózatának biztonságos és automatizált megoldására. Az elmúlt néhány évben az IoT a 21. század egyik legfontosabb technológiájává vált.<sup>8</sup> Most, beágyazott eszközökön keresztül mindennapi tárgyakat, például konyhai eszközöket, vagy akár bébiőröket és másokat is csatlakoztathatunk az internethez. A jövőben intelligens szolgáltatások használhatják a dolgok internetét azonosításra, felügyeletre, megfigyelésre, helymeghatározásra, hogy hozzáférjenek a hálózathoz vagy hitelesítő adatokat használjanak. Amennyiben IoT-megoldással szeretnénk létrehozni egy korszerű rendszert, legalább hat területet (réteget) kell figyelembe venni, amelyeknek saját képességei, követelményei és biztonsági megoldásai vannak. A hat réteg az IoT-eszközök; az Edge Computing (mikro-adatközpontokkal megvalósított elosztott informatikai technológia); kapcsolódás és adattovábbítás; IoT-platformok; az adatkezelés; és a felhasználó részére a protokollok megjelenítését, feldolgozását, kódolását végző IoT-alkalmazások.

A viselkedés internete (Internet of Behaviors, IoB) az IoT-eszközök által gyűjtött és felhasznált adatok ötlete, amelyek értékes információkat szolgáltatnak a felhasználók érdeklődéséről és preferenciáiról az emberi viselkedés befolyásolása és megváltoztatása érdekében. Az IoB-konceptió arra törekszik, hogyan lehet az adatokat megfelelően megérteni, és ezt a megértést alkalmazni új termékek létrehozására és népszerűsítésére – az emberi pszichológia szemszögéből. A viselkedés internete az eszközök összekapcsolódásából ered, amely új adatforrások széles skáláját eredményezi. Ez a digitális és a fizikai világból

<sup>8</sup> TÓTH 2022: 78.

származó adatokat egyesíti, hogy visszacsatolási hurkokon keresztül befolyásolják a cselekvéseket és a viselkedést.

A blokkláncról szóló korábbi viták gyakran a kriptovalutára vonatkoztak, de a valódi erő a blokklánc megváltoztathatatlanságában és átláthatóságában rejlik. A blokklánc olyan információs rendszer, amely ígéretes az ellátási lánc irányításában, lehetővé téve az anyagok útjának átláthatóságát a végtermékig. A blokklánc-technológia lehetővé teszi a jobb nyilvántartás-kezelést is, mivel bármely nyilvántartásról pillanatképet készít a keletkezésétől kezdve.

A kvantum-számítástechnika egyedülálló lehetőségeket kínál a hagyományos számítástechnika kapacitásán túlmutató előrejelző elemzésekhez. A kvantum-számítástechnika hatékony eszközt kínál a vállalkozásoknak a prediktív elemzésekhez és a nagy adatelemzéshez. Ahogy új problémákkal találkozunk, a kvantumszámítás segít előre jelezni az életképes megoldásokat.

A közösségi média a világ egyik legnagyobb 21. századi innovációja, és óriási hatással van a társadalomra. Mindenhol azt látni, hogy az emberek az elektronikus eszközeikre tapadva tanulmányozzák a távoli középiskolai barátok és harmadik unokatestvérek legújabb állapotfrissítéseit, a különböző bloggerek, vloggerek megosztásait, és egyéb társadalmi tartalmat. Vagyis a közösségi média gyakran nem több, mint egy eszköz, amely lehetővé teszi, hogy az emberek megosszák életük rövid pillanatait, amelyeket másoknak is meg akarnak mutatni. A közösségi média beépült az életünkbe.<sup>9</sup> Az utóbbi időben az olyan események, mint a kibertámadások, amelyek során orosz hackerek olimpiai sportolók magánegészségügyi adatait tették közzé, a pandémiával kapcsolatos támadások, vagy a napjainkban zajló orosz–ukrán háború eseményeinek kétes megosztásai tovább gyengítették a társadalom médiumba vetett bizalmát.<sup>10</sup>

Az egyre növekvő számítási teljesítmény és az adattárolás csökkenő költségei miatt számos kormányzati és magánszervezet hatalmas mennyiségű adatot gyűjt. Az évek óta tartó adatgyűjtés és -feldolgozás során felhalmozott adattömeg sok szervezetnél óriási méretűvé vált (*Big Data*), ami azt jelenti, hogy a hagyományos eszközökkel már nem lehet észszerű időn belül elemezni azokat. Hatalmas mennyiségű adatot tárol a Google, a Facebook, a YouTube, tárolnak a kórházak, a parlamentek, bíróságok, újságok és magazinok, valamint a kormányhivatalok eljárásai. Az adatok elemzése a méretük miatt nem egyszerű feladat, és gyakran fejlett módszereket és technikákat igényel. A nagy méretű adatok időben való

<sup>9</sup> BÁNYÁSZ 2020: 593.

<sup>10</sup> BÁNYÁSZ–BÓTA–CSABA 2019: 20.

elemzésének hiánya bizonyos területeken súlyos következményekkel járhat, és veszélyt jelenthet a társadalmakra, a természetre.

Minden más területet felülmúlva talán az egészségügyben keletkezik a legtöbb adat. A *Big Medic Data* általában az egészségügyi, kórházi nyilvántartásokból, az adminisztratív jellegű orvosi kérelmekből, valamint a klinikai vizsgálatokból, okostelefonos alkalmazásokból, viselhető eszközökből (például RFID- és szívritmus-olvasó eszközökből), különböző típusú közösségi médiából származó adatok lényegesen nagyobb halmazát jelenti.

Az információs technológia számos előnyt, lehetőséget biztosít a felhasználók részére. Ezek közül néhányat kiemelve a következőket érdemes számba venni. Az információhoz történő könnyebb hozzáférés lehetősége. Az információhoz hozzáférés joga biztosítja a lakosságnak azt, hogy hozzájussanak az állami szervek birtokában lévő információkhoz. Ez magában foglalja az információk kéréséhez és átvételéhez való jogot, valamint a kormányok azon kötelezettségét, hogy elérhetővé tegyék az információkat. A legtöbb felhasználó otthonról, a munkahelyéről vagy nyilvános helyekről (könyvtárakból, iskolákból és közösségi központokból) csatlakozik az internethez számítógépek, mobilkommunikációs eszközök, játékkonzolok és egyéb technikai eszközök segítségével. Összegezve tehát az információhoz való hozzáférés valamilyen adat vagy bárminemű információ megszerzésének és felhasználásának lehetősége és képessége.

Az információk gyors elérésének segítségével felgyorsulnak körülöttünk az események, és ez számos esetben időt takarít meg részünkre. Ilyen lehet egy online bankolás, vagy hogy a GPS rendszer alkalmazásával rövidebb idő alatt érhetjük el úti célunkat.

A költséghatékonyság szintén a fejlődés hozadéka, mivel a technológia célkitűzései között szerepel a megfizethetőség. Tapasztalhatjuk, hogy a különböző, például infokommunikációs eszközök árai folyamatosan változnak, az iparágak között folyamatos verseny van, és ez alacsonyabb árakat eredményez. Az információ számos formáját érhetjük el a technológia fejlődésének köszönhetően.

Mobiltelefonnal, laptopok segítségével, tabletek felhasználásával és egyéb eszközök segítségével elérve az internetet számos szórakoztató csatornát, tartalmat lehet elérni. Ennek köszönhetően az újság, a televízió, a rádió szerepe megváltozott, mivel a tartalmakat (filmek, zenék, játékok, egyéb) egyszerűen elérjük, megvásárolhatjuk, letölthetjük.

A tanulás elősegítése, a tananyagok elérése napjaink egyik legjobban fejlődő részterülete. Az online oktatás, a szemléltetés interneten elérhető interaktív tartalmakkal, a tanulási/tanítási képességek fejlesztése mind komoly lehetőséget

biztosít az információk elérése útján. A legtöbb alkalmazást és elektronikus eszközt a tanulók oktatásának segítésére alkalmazzák, amelynek fókuszában az élményszerű oktatás áll.

A digitális technológia megszüntette a nemzetek közötti fizikai akadályokat, ezzel elősegítve a globalizációt! Az interneten keresztüli vásárlás, a közösségi média térhódítása lehetővé tette, hogy a közösségi platformok használatával távoli helyeket, értékeket, személyeket érzünk el online, ezáltal is elősegítve, hogy az emberek kapcsolatba kerüljenek egymással. A globalizációnak pedig számos egyéb hatása van, amelyek tovább erősítik az IKT jelentőségét. Ezek a hatások lehetnek gazdasági-társadalmiak; egészségügyiek; nyelvi; vagy a globális verseny és más, társadalmi és kulturális; ökológiai és technikai és információs hatások. „Az új globális információs rendszerek, műholdak, kontinenseket összekötő tenger alatti optikai kábelek és mobiltelefonok adják a technológiai hátterét a globalizációs folyamatnak.”<sup>11</sup>

A mesterséges intelligencia új paradigmája gyorsan növekszik, és egyre nagyobb teret nyer. Ennek magyarázata az, hogy egy teljesen új korszakot indított el.<sup>12</sup> Mára a mesterséges intelligencia lett az a kulcsszó, amely meghatározza a jövőt és mindent, amit az tartogat az emberiség számára. A mesterséges intelligencia nemcsak a hagyományos számítástechnikai módszereket „győzte” le, hanem az iparágak teljesítményét is megváltoztatta. Az egészségügyi és pénzügyi modernizálástól kezdve a kutatásig, gyártásig és a védelmi tevékenységekig<sup>13</sup> minden egy szempillantás alatt megváltozott. Mivel az IT-szektor a számítógépekről, szoftvekről és egyéb adatátvitelről szól, a mesterséges intelligencia fontos szerepet játszik ezen a területen. A mesterséges intelligencia és a gépi tanulás algoritmusok és számítógépes képzés segítségével hatékonyan használható olyan szakértői rendszerek létrehozására, amelyek intelligens viselkedést mutatnak, bonyolult problémákra kínálnak megoldásokat,<sup>14</sup> és tovább segítik az emberi intelligenciával egyenértékű ösztönzések kifejlesztését a gépeken belül.<sup>15</sup>

Mindezen előnyök mellett számos hátránya is van az információs technológia térnyerésének. A legfontosabbak: az adatbiztonság; a bűnözés és terrorizmus; komplex, bonyolult rendszerek; adatvédelmi nyugtalanságok, aggodalmak;

<sup>11</sup> Európai Parlament 2021: 3.

<sup>12</sup> Szűcs 2022: 226.

<sup>13</sup> Fekete 2014 226.

<sup>14</sup> Megyeri 2021: 84.

<sup>15</sup> Idexcel 2018.