

**Kovačević, Sara–Vrbanec, Tedo–Tomić, Draženko****INFORMATIZACIJA KAO ETIČKI IZAZOV****Uvod**

U prvom dijelu ovog rada nalazi se kratki prikaz povijesnog razvoja pomagala u matematičkim i drugim operacijama od primitivnog abaka do programskih jezika, superračunala i najsuvremenijih algoritama. U drugom poglavlju se konstatira kako je informacijska tehnologija preporodila suvremena društva, i to najčešće pozitivno: u komunikaciji, u olakšavanju razmjene roba i usluga, uštedi vremena i novca, automatizaciji. U trećem poglavlju se spominju neki izazovi tih neslučenih dosegâ informatizacije poput mogućih zloraba pri sakupljanju, analizi i razmjeni informacija, zatim i u agresivnoj marketinškoj promidžbi. U posebnom poglavlju se spominju i neki etički izazovi informatizacije od kojih je najteži taj da čovjek postane tek fizički entitet, da se isključi njegova moralna strana, emocionalnost, građanska prava. Konstatira se da iako su neki postupci po sebi legalni, to ne znači da su i etični. U zaključku je izneseno nekoliko prijedloga koji bi mogli prevenirati eventualnu zlorabu informacijske tehnologije: otvorenost za raspravu o etičkim aspektima informacijskih politika, educiranje i upozoravanje na posljedice neodgovornog korištenja sredstava masovnog komuniciranja, razvijanje integrirane informacijske politike na nacionalnoj i međunarodnoj razini, edukacija stručnjaka koji su u direktnom dodiru s informacijskim tehnologijama o etici, izobrazba sadašnjih i budućih roditelja o graničnim pitanjima informatizacije.

Autori ovog članka su o jednom aspektu informatizacije – utjecaju na dijete – izlagali na konferenciji STOO2 u Zagrebu 2022.<sup>1</sup> Oba rada su rezultat suradnje sa studentom na tamu diplomskog rada.<sup>2</sup>

**Počeci informatizacije**

Abak je vrsta računala, računska ploča ili niz žica ili prutića s nanizanim pomičnim kuglicama. To je pomoćno sredstvo u praćenju zbrojeva i/ili prenošenja znamenki. Abak se upotrebljavao u antičkoj Grčkoj, Rimu, Kini i Japanu<sup>3</sup> i predstavlja neku daleku preteču kalkulatora i računala.<sup>4</sup> Pravi preteča digitalne pohrane podataka je tkalački stroj s karticama. Pojavio se početkom 19. st. Na karticama se nalaze rupe kroz koje prolaze probadače, predstavljajući u

<sup>1</sup> Sara KOVAČEVIĆ-Tedo VRBANEC-Draženko TOMIĆ: *Etički izazovi informacijsko-komunikacijske tehnologije obzirom na dijete*, U: 2. međunarodna znanstvena i umjetnička konferencija Učiteljskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu *Suvremene teme u odgoju i obrazovanju – STOO2 - in memoriam prof. emer. dr. sc. Milanu Matijeviću*, Zagreb, 2022.

<sup>2</sup> Sara KOVAČEVIĆ: *Etički izazovi informatizacije: Završni rad*, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek u Čakovcu, Čakovec 2021.

<sup>3</sup> *Hrvatska enciklopedija: Sv. 1*, LZMK, Zagreb, 1999.

<sup>4</sup> Carl B. BOYER-Uta C. MERZBACH-Isaac ASIMOV: *A History of Mathematics*, Wiley, New Jersey, 1991.

binarnom jeziku „1“ dok je nedostatak rupe „0“. Charles Babbage je u 19. st. započeo, a drugi su kasnije dovršili, analitički stroj koji funkcionira koristeći trigonometrijske i logaritamske funkcije.<sup>5</sup> Stroj po svojim sastavnicama slični modernom računalu: ima hardware, vanjske sastavnice i software, kartice s informacijama poput tkalačkog stroja. Morse je 1838. izumio kod za prenošenje informacija putem telegrafa. Kod za svako slovo koristi jednu kodnu riječ. Uz pomoć Edisonovog kvadrupleksnog telegrafskog sustava usavršen je Morseov sustav.<sup>6</sup>

Korištenjem jednostavnih modula moguće je konstruirati složeni programski sustav. *Assembler* (assembler, zbirnik, programski prevodilac, mnemonički prevodilac, prisjetnik, skupljač) je program prevodilac za prevođenje programa napisanih u asemblerskom jeziku u strojni ili prenosivi kod. Postoje jednostavni asembleri, koji jedan po jedan simbol prevode u strojne naredbe i makroasembleri koji korisniku omogućuju uporabu novog mnemoničkog simbola za skup standardnih naredaba.<sup>7</sup> Za potrebe bržeg i apstraktnijeg razvoja programa i operacijskog sustava u *Bell Labsu*, Dennis Ritchie i Ken Thompson<sup>8</sup> su razvili programski jezik „C“, u svrhu olakšavanja programiranja. Svaki programski jezik ima posebnu namjenu. Tako, programski jezik *Pascal* osmišljen je kao jednostavnija inačica jezika *Algola* s ciljem uvođenja nestručnjaka u svijet programiranja.<sup>9</sup> Svi viši programski jezici bazirani su na jednakoj i jednostavnoj binarnoj logici prezentiranoj u *Boolevoj algebri*.<sup>10</sup>

Alan Turing, informatičar i matematičar, opisao je 1936. tzv. *Turingov univerzalni stroj* kao apstraktni model automata koji uz odgovarajuće programiranje može obavljati posao bilo kojega stroja namijenjena rješavanju posebnih zadataka. Model je zasnovan na pretpostavkama da se svi matematički pojmovi mogu prikazati nizom bezznačenjskih brojeva i da se svi matematički postupci mogu rastaviti na niz jednostavnih koraka. Plod tog nastojanja bi bio matematički stroj ne nužno osobito inteligentan ali s mogućnošću izvođenja gotovo beskonačno mnogo jednostavnih logičkih koraka.<sup>11</sup> Šezdesetih godina 20. stoljeća konstruiraju se superračunala (*supercomputer*) s mogućnostima koje su barem tri reda veličine iznad prosjeka za računala tog doba. Jedno od značajnih superračunala *CDC 7600* bilo je u mogućnosti obraditi 15 milijuna instrukcija u sekundi, što je 5 puta više od prethodnog modela *CDC 6600*.<sup>12</sup> Isprva su superračunala bila razvijena za potrebe rata, kao pomoć u rješavanju kodiranih poruka.<sup>13</sup> Danas su to najveća, najbrža i najskuplja računala koja se mogu nabaviti

<sup>5</sup> Ada LOVELACE-Betty A. TOOLE: *Ada, the Enchantress of Numbers*, Strawberry Press, Orders to Critical Connection, 1992.

<sup>6</sup> Igor S. PANDŽIĆ-Alen BAŽANT-Željko ILIĆ-Zdenko VRDOLJAK-Mladen KOS-Vjekoslav SINKOVIĆ: *Uvod u teoriju informacije i kodiranje*, Element, Zagreb, 2009.

<sup>7</sup> Miroslav KIŠ: *Informatički rječnik za školu i dom: Englesko hrvatski*, Andromeda, Rijeka 2006., 23. (U nastavku: KIŠ, 2006.)

<sup>8</sup> Dennis M. RITCHIE: *The Development of the C Language*. HOPL II, 1993/3. 201–208.

<sup>9</sup> Marco CONTU: *Essential Pascal*, Create Space Independent Publishing Platform, 2008.

<sup>10</sup> Eldon J. WHITESITT: *Boolean algebra and its applications*, Courier Corporation, 2012.

<sup>11</sup> *Hrvatska enciklopedija: Sv. 11*, LZMK, Zagreb, 2009.

<sup>12</sup> Caryn HANNAN: *Wisconsin Biographical Dictionary*, State History Publications, Hamburg, 2008.

<sup>13</sup> Charles J. MURRAY: *The supermen: The story of Seymour Cray and the technical wizards behind the supercomputer*, John Wiley, New York 1997.

na tržištu a mogu izvoditi stotine milijuna, često i nekoliko milijardi operacija u jednoj sekundi i to paralelnim povezivanjem više procesora ili stavljanjem procesora na temperaturu blizu apsolutne nule čime se postiže supravodljivost. Superračunala se uglavnom koriste na mjestima gdje treba obrađivati vrlo velike količine podataka, npr. u državnim i vojnim ustanovama ili u velikim korporacijama.<sup>14</sup> Također i za stvaranje modela ili simulacija stvari i fenomena koji ljudima još nisu razumljivi, za povećanje sigurnosti uređaja i sigurnosnih sustava, za otkrivanje novih lijekova i drugo. Današnji način života je nezamisliv bez takvih računala.

U ranim sedamdesetim godinama prošlog stoljeća skupina je programera iz Xerox PARC vođena Engelbartom i Kayom osmislila grafičko korisničko sučelje za *Smalltalk* programski jezik na Xerox Alto računalu.<sup>15</sup> Većina modernih grafičko-korisničkih sučelja je izvedena iz tog sustava. Uvođenjem grafičko-korisničkog sučelja mnogi programi su postali dostupni i na računala za svakodnevnu uporabu (npr. *Internet preglednik*, *Microsoft Office* i sl.). Zahvaljujući sučelju, korisniku nije nužno znanje o procesima koji se događaju u pozadini kompjutera. Pored razvoja računala i programskih jezika, izum *Interneta* je omogućio neslućen način razmjene informacija.

Programer kodira i izriče poruku u obliku naredbi programskog jezika. Te se naredbe prevedu u kompajleru kako bi ih računalo moglo razumjeti i izvršiti. U slučaju neispravnosti komponenti ili nepredviđenih okolnosti može doći do smetnji u vidu gubitka ili izmjene podataka.<sup>16</sup> I u najkompleksnijim i najosjetljivijim uređajima današnjice kao što su *pacemaker* ili elektrostimulator defibrilator srca može se spletom okolnosti zbiti greška.<sup>17</sup>

### Neki aspekti informatizacije

Informacijska tehnologija je ubrzano promijenila suvremena društva, i to najčešće pozitivno: učinila je život lakšim, kvalitetnijim i sadržajnijim u svakom pogledu. Ljudi u razvijenim zemljama su pretežno informatički pismeni, koriste tehnologiju za komuniciranje, informiranje, oglašavanje, educiranje, zabavu i drugo.<sup>18</sup> Rezultat tog je nevjerojatan napredak u komunikaciji, obrazovanju, društvenoj interakciji, obavljanju poslovnih i drugih zadataka, poslovanju, razmjeni informacija.<sup>19</sup> Informatizacijom je olakšan pristup informacijama. Izum mobitela, interneta i računala donio je veliku korist, omogućio učinkovitiju, bržu

<sup>14</sup> KIŠ, 2006, 352.

<sup>15</sup> Susan B. BARNES: *Alan Kay – A.M. Turing Award Laureate*, Association for Computing Machinery, 2019. [https://amturing.acm.org/award\\_winners/kay\\_3972189.cfm](https://amturing.acm.org/award_winners/kay_3972189.cfm)

<sup>16</sup> Manlio ACCO–Alberto GOTTA–Cesaro ROSETI–Francesco ZAMPOGNARO: *A study on TCP error recovery interaction with Random Access satellite schemes*, Conference 7th Advanced Satellite Multimedia Systems Conference and the 13th Signal Processing for Space Communications Workshop (ASMS/SPSC), 8-10 September 2014.

<sup>17</sup> D. L. HAYES–R. E. VILESTRA: *Pacemaker Malfunction*, *Annals of Internal Medicine*, 1993/8, 828.

<sup>18</sup> Deborah G. JOHNSON–Jameson M. WETMORE: *Technology and Society: Building Our Sociotechnical Future*. Technology and culture, 2010/3. (U nastavku: JOHNSON-WETMORE, 2010.)

<sup>19</sup> Aliyev Alisher IBRAHIMOVICH: *Informatization of society as the main trend in the development of infocommunication technologies in Russia*. Язык в сфере профессиональной коммуникации, Екатеринбург, 2020, 422–426.

i jednostavniju dvosmjernu komunikaciju. E-pošta je promijenila način na koji ljudi službeno i privatno komuniciraju, *World Wide Web* (www) pretvorio je svijet u globalno selo.<sup>20</sup> Posjet internetskoj tražilici daleko je učinkovitiji od posjeta knjižnici ne samo po količini rezultata nego i po njihovoj kakvoći i uskoj specifikaciji.

Isplativost je najveća prednost stalnog napretka u informatizaciji. Proizvodi su postali pristupačniji, jeftiniji. Zadovoljeni su zahtjevi uslužnih tvrtki za oglašavanjem.<sup>21</sup> Autori uzimaju kako primjer „pametne televizore“ gdje je očito koliko se informatizacija prilagođava i koliko koristi ljudima: bolja mogućnost video obrade, povezivanje na internet i korištenje web sadržaja.<sup>22</sup>

Suvremena tehnologija je ostvarila značajne uštede vremena i novca. Ono za što je bilo potrebno mnogo vremena i truda, sad se može obaviti u najkraćem mogućem roku. Automatizacija i digitalne karte samo su neki primjeri kako je informatizacija olakšala život: usluga navigacije i interaktivne karte, zbivanja u prometu, koordiniranje prometa i mnogo drugih sada gotovo nezamjetljivih pogodnosti dio svakodnevice.<sup>23</sup> Zahvaljujući tehnologiji, bankovne usluge postale su pristupačnije i oduzimaju manje vremena, omogućuju alternativne pristupe i prijenose novca bez kontakta s novcem.<sup>24</sup>

### Izazovi neslućenih doseg informatizacije

Među-računalna komunikacija isprva je bila bazirana na međuljudskoj komunikaciji. Vremenom su znanstvenici i inženjeri unaprijedili brzinu i količinu komunikacije između uređaja. Za razliku od među-računalne komunikacije, kod ljudi smetnje se često pojavljuju u obliku fizičke, percepcijske, emocionalne, kulturološke, jezične, spolne ili kakve druge prepreke, zatim u brzini dekodiranja poruke i brzini povratne informacije. U posljednjih 20 godina i ljudska se komunikacija nastoji prilagoditi učinkovitosti među-računalne komunikacije.<sup>25</sup>

Pojavom Interneta i društvenih mreža ubrzano je sakupljanje, analiza i razmjena informacija. Iz prikupljenih informacija rade se simulacije budućih stanja. Poseban je izazov tzv. baratanje velikim podacima, znači podacima koji se dobivaju od velikih sustava: zdravstva, telekoma, osiguranja, vlade, banke, automobilske industrije, obrazovanja, maloprodaje i drugih ustava. Poslovna inteligencija kombinira poslovne podatke s analitičkim alatima kako bi

<sup>20</sup> JOHNSON I WETMORE, 2021.

<sup>21</sup> Won Young PARK-Amol A. PHADKE: *Adoption of energy-efficient televisions for expanded off-grid electricity service*. *Development Engineering*, 2017/2, 107–113.

<sup>22</sup> Iftikhar ALAM-Shah KHUSRO-Muhammad NAEEM: *A review of smart TV: Past, present, and future*, Conference: International Conference on Open Source Systems & Technologies (ICOSST), 18-20 December 2017.

<sup>23</sup> Dongyao CHEN-Kang G. SHIN: *TurnsMap: Enhancing Driving Safety at Intersections with Mobile Crowdsensing and Deep Learning*. *ACM Journal. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 2019/3, 1–22.

<sup>24</sup> William W. LANG-Daniel D. NOLLE-Karen FURST: *Internet Banking*. *Journal of Financial Services Research* 2002, 95–117.

<sup>25</sup> Edward GIBSON-Richard FUTRELL-Steven P. PIANTADOSI-Isabelle DAUTRICHE-Kyle MAHOWALD-Leon BERGEN-Roger LEVY: *How Efficiency Shapes Human Language*. *Trends in Cognitive Sciences*, 2019/5. 389–407.

predstavila složene i važne informacije donositeljima odluka, poslovnim menadžerima i planerima. Takav način obrade informacija omogućava unaprjeđivanje kvalitete pristupa nekoj problematici.<sup>26</sup>

Druga krajnost tog korisnog procesa je agresivna analiza tržišta i navika potrošača, od kupovanja do zadržavanja na slikama, člancima i sličnome. Uz pomoć tih podataka čiji se ključni dijelovi nalaze u datotekama zvanim *kolačići* (engl. *cookies*) moguće je izraditi profil korisnika i ciljano mu prilagoditi ponudu. Prikupljeni podaci automatski ulaze u računalne algoritme bez ljudskog nadzora i svakom novom informacijom stvaraju točnija predviđanja o korisnikovoj sljedećoj aktivnosti u pretraživanju računalnih mreža. Zuboff, autorica knjige *The Age of Surveillance Capitalism* (2019) ovaj fenomen naziva *nadzornim kapitalizmom*, novim ekonomskim poretkom koji koristi ljudsko iskustvo kao besplatnu sirovinu za prikrivene komercijalne prakse predviđanja i prodaje.<sup>27</sup>

Tako je unosna prodaja hardvera i softvera zamijenjena još unosnijom prodajom podataka korisnika hardvera i softvera. Korisnici postaju proizvod kojeg se prodaje, sa stalnim nastojanjem na makar malenoj i postupnoj promjeni ponašanja i percepcije.<sup>28</sup> Besplatne aplikacije imaju reklame koje tvrtke plaćaju u zamjenu za pozornost korisnika. Oglašivačke tvrtke uvjeravaju da će svaka reklama ili oglas uroditi plodom. Njihovi aduti mogu biti i iznimno velike baze podataka o korisnicima.<sup>29</sup>

### Etički izazovi informatizacije

U procesu informatizacije može se dogoditi i to da čovjek postane tek fizički entitet, da se isključi njegova moralna strana, emocionalnost, građanska prava. Može se dogoditi da čovjek postane brojka reducirana na samo njegovo postojanje, da ljudi budu tretirani kao virtualni modeli, da se zanemari čimbenik etičnosti kod zaštite podataka ili identiteta.

Iako su neki postupci po sebi legalni, to ne znači da su i etični. Primjer je iskorištavanje labilnijih korisnika i njegovih slabosti koji su svoje podatke možda i nesvjesno dali, možda i ne znajući da se radi o obmani. Primjeri autorice O'Neil stavljaju američku realnost u perspektivu današnjice s kojom se svi susreću na sličan način. U četvrtom poglavlju knjige *Weapons of Math Destruction*<sup>30</sup> autorica piše o marketinškim strategijama komercijalnih obrazovnih ustanova (koledža) kojima je primarni cilj zarada. Posredstvom personaliziranog oglašavanja svoju su kampanju usmjerili na ekonomski ugroženiji sloj ljudi.<sup>31</sup> U pronalaženju eventualnih korisnika svoj doprinos mogu dati i algoritmi strojne

<sup>26</sup> Sanja PAVKOV-Patrizia POOŠČIĆ-Danijela JAKŠIĆ: *Sustavi poslovne inteligencije jučer, danas i sutra – pregled*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 2016/1. 97-108.

<sup>27</sup> Shoshana ZUBOFF: *The Age of Surveillance Capitalism*. PublicAffairs, New York, 2019. (U nastavku: ZUBOFF, 2019.)

<sup>28</sup> Jaron LANIER: *Ten Arguments for Deleting Your Social Media Accounts Right Now*. Henry Holt and Company, New York, 2018. (U nastavku: LANIER, 2018.)

<sup>29</sup> M. J. HANNA-J. ISAAK: *IEEE Explore Digital Library*, Choice Reviews Online, 2010/11. 47-6268.

<sup>30</sup> Cathy O'NEIL. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*, Crown, New York, 2016. (U nastavku: O'Neil, 2016.)

<sup>31</sup> O'NEIL, 2016.



obrade podataka tragajući za potencijalnim korisnicima na internetu i društvenim mrežama.

Upute i ugovori o uvjetima korištenja prikupljenih podataka mogu biti nerazumljivi nestručnjacima. No, kad se jednom uvjeti korištenja prihvate (ovisno od države do države) tvrtke ne moraju biti obvezane obavijestiti korisnika o mijenjanju politike zaštite podataka, promijeniti uvjete korištenja jednostranim aktom koji uključuje sve ostale partnere, dobavljače, oglašivače, posrednike između korisnika i usluge.<sup>32</sup> Zakoni o zaštiti podataka se doduše upotpunjuju, ali se i kršenja zakona o zaštiti podataka još uvijek događaju. Primjer su velike tvrtke koje su više puta plaćale ogromne iznose zbog kršenja zakona o zaštiti podataka. Ukoliko nisu obavezne informirati korisnika o mijenjanju politike zaštite podataka tvrtke mogu ugroziti svoje korisnike, mogu ih učiniti nezaštićenima, bezobzirno se odnoseći prema njihovim osobnim podacima.

Algoritmi prate ponavljajuće obrasce u podacima korisnika i donose statističke izračune. Teško je očekivati da algoritmi uzimaju u obzir kontekst i svrhu napisanog. Oni mogu određivati učestalost i redoslijed reklamnih poruka. Neki autori ističu kako korisnik nema mnogo mogućnosti utjecati na sustav oglašavanja, dok su u nešto boljem položaju oglašivači.<sup>33</sup> Sami sustav oglašavanja podložan je promjeni i optimiziranju prema zahtjevima tržišta i potrebama oglašivača, ponekad i mimo dostojanstva korisnika.

Jedan od nusprodukata informatizacije je iluzija, u smislu neobjektivnog prosuđivanja stvarnosti. Iluzija postaje korisnikova stvarnost: u poplavi iluzija i iskrivljenih informacija teško je razaznati one koje su potpuno istinite. Lanier piše o poplavi vijesti čiji je karakter takav da donosi zaradu.<sup>34</sup> Može se naći i na lažne vijesti (engl. *fakenews*). Stvarnost kreiraju algoritmi s unaprijed zadanim rezultatom. Algoritam može proširiti i laž, može izazvati burne reakcije. Beznačajne vijest i informacije mogu utjecati na pojedince i njihov svakodnevni život, mogu iskoristiti i izigrati ljudsko povjerenje, vrijeđati, kršiti i narušavati autonomiju čovjeka. U konačnici mogu dovesti do tog da pojedinac snosi posljedice za nešto na što je neodgovorno potaknut. Kod drugih to može izazvati otuđenje i rezignaciju, gubitak povjerenja u okolinu.

Čini se da *pametni uređaji* mogu uzrokovati neke poteškoće u koncentraciji. Stalne obavijesti na pametnim uređajima mogu odvratiti pozornost i smanjiti produktivnost u radu. Ne čini se najpametnije rješenje ograničiti pristup internetu jer to više nije samo zabava nego i stalna potreba, pa i posao. Tim više što sve više uređaja funkcionira upravo preko mreže komunicirajući s nekim udaljenim serverom. S druge strane neka savjesnost u gospodarenju vremenom koje se provodi na internetu itekako je poželjno.

### Zaključak

Informatizacija je jedan od ključnih elemenata napretka svakog društva pa i civilizacije. Pretpostavljajući da će ona i nadalje biti važan dio naše svakodnevice,

---

<sup>32</sup> ZUBOFF, 2019.

<sup>33</sup> LANIER, 2018.

<sup>34</sup> Isto.

valja naučiti nositi se s izazovima koji je prate. Suočavanje s informatičkom budućnošću uključuje i otvorenost za raspravu o njezinim etičkim aspektima, a zatim i razvijanje integriranih informacijskih politika. U prilog rečenom idu i studije koje promoviraju računalnu etiku.<sup>35</sup> Na državnoj razini valjalo bi osnažiti institucije koje će oblikovati integrirane programe o etičkim dimenzijama informatizacije. I školski kurikulum bi trebao biti osjetljiviji za etičke izazove koje sa sobom nosi informatizacija.

I samo društvo bi trebalo kroz promidžbene kampanje i poruke upozoravati na posljedice neodgovornog korištenja sredstava masovnog komuniciranja. Ovo je posebno važno obzirom na djecu. Upućivanje mlađih generacija u izazove tehnike od velike je važnosti za njihovu sigurnost. Interdisciplinarni pristup sredstvima komunikacije može se potaknuti tečajevima, predavanjima, radionicama i drugim oblicima edukacije kako u odgojno-obrazovnim ustanovama i na fakultetima, tako i u tehnološkim divovima. Društveno-humanističke discipline poput etike, pedagogije, sociologije i drugih već jesu značajni korisnici i tehnike i informatizacije utoliko što ih ove kao posrednik čine dostupnijima. S druge strane i spomenute društveno-humanističke discipline bi svojim golemim kulturnim potencijalom mogle i morale dodatno civilizirati kako tehniku tako i proces informatizacije.

Svakako bi valjalo inzistirati i na razvijanju integrirane informacijske politike na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Zaštita osobnih podataka mogla bi postati međunarodni prioritet, pridonositi općem osjećaju sigurnosti korisnika. Politika zaštite podataka bi mogla biti uključena u program političkih stranaka.

Edukacija službenika koji su u direktnom dodiru s informacijskim tehnologijama poput programera i drugih stručnjaka trebala bi već na početku njihova studija uključivati i komponentu etičnosti. Ukoliko se u ranim fazama njihove izobrazbe uvede i pitanje o pojedinim aspektima etičnosti informatizacije, postoji veća mogućnost temeljitijeg promišljanja budućih poteza. Uključivanje etičkih tema u edukaciju pri samom kraju studija pokazalo se pretežno neučinkovito. Edukaciju bi se uz ostalo moglo usmjeriti prema pitanju zaštite privatnosti, otpornosti prema informatičkim zlorabama, suočavanjem s posljedicama zlorabljenja sredstava masovnog komuniciranja i drugo.

Svakako bi valjalo i inzistirati na izobrazbi sadašnjih i budućih roditelja upravo u graničnim pitanjima informatizacije. U tom mogu pomoći besplatni tečajevi, radionice i roditeljski sastanci u odgojno-obrazovnim ustanovama. Rana edukacija budućih roditelja ključna je kako bi im se osvijestile moguće posljedice koje sa sobom nosi suvremeno informatičko okruženje. Valja ih motivirati i tim da je u pitanju djetetovo zdravlje i djetetova budućnost, izložiti im razliku između računalne edukacije i pretjerivanja koje može imati posljedice za mentalni razvoj djeteta. Valjalo bi prodiskutirati dobnu granicu od koje dijete može postati subjekt informatizacije a da ne budu ugroženi njegovo psihičko i fizičko zdravlje, odnosno njegov osobni integritet kad odraste i to kroz zaštitu „dječjih objava“ i drugih podataka koje maloljetnici ostavljaju na mrežama. Nerijetko su te objave

<sup>35</sup> Alistair S. DUFF: *The past, present, and future of information policy: Towards a normative theory of the information society*, Information, Communication & Society, 2004/1. 69–87.

jedna od faza njihova razvoja i kao takve ne bi trebale biti otežavajuća okolnost za njihovo kasnije privatno i profesionalno djelovanje. Valja prodiskutirati i dnevnu izloženost djeteta uređajima.

Zaključno se može kazati kako su benefiti informatizacije ogromni, gotovo nemjerljivi. Moguće nuspojave su odvratanje pozornosti i smanjenje produktivnosti, pitanje privatnosti podataka, sigurnosti i utjecaja tehnološkog razvoja na mentalno zdravlje pojedinca. Preveniranje ovih uzgrednih posljedica informatizacije može se ostvariti putem adekvatnih zakonskih propisa, zatim kroz edukaciju korisnika i kroz permanentnu interdisciplinarnu izobrazbu informatičkih i računalnih stručnjaka.

### Literatura

- Manlio ACCO-Alberto GOTTA-Cesaro ROSETI-Francesco ZAMPOGNARO: *A study on TCP error recovery interaction with Random Access satellite schemes*, Conference 7th Advanced Satellite Multimedia Systems Conference and the 13th Signal Processing for Space Communications Workshop (ASMS/SPSC), 8-10 September 2014.
- Iftikhar ALAM-Shah KHUSRO-Muhammad NAEEM: *A review of smart TV: Past, present, and future*, Conference: International Conference on Open Source Systems & Technologies (ICOSST), 18-20 December 2017.
- Susan B. BARNES: *Alan Kay - A.M. Turing Award Laureate*, Association for Computing Machinery, 2019.
- Carl B. BOYER-Uta C. MERZBACH-Isaac ASIMOV: *A History of Mathematics*, Wiley, New Jersey, 1991.
- Dongyao CHEN-Kang G. SHIN: *TurnsMap: Enhancing Driving Safety at Intersections with Mobile Crowdsensing and Deep Learning*. ACM Journal. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 2019./3, 1–22.
- Marco CONTU: *Essential Pascal*, Create Space Independent Publishing Platform, 2008.
- Alistair S. DUFF: *The past, present, and future of information policy: Towards a normative theory of the information society*, Information, Communication & Society, 2004/1. 69–87.
- Edward GIBSON-Richard FUTRELL-Steven P. PIANTADOSI-Isabelle DAUTRICHE-Kyle MAHOWALD-Leon BERGEN-Roger LEVY: *How Efficiency Shapes Human Language*. Trends in Cognitive Sciences, 2019/5. 389–407.
- M. J. HANNA-J. ISAAK: *IEEEExplore Digital Library*, Choice Reviews Online, 2010/11. 47–6268.
- Caryn HANNAN: *Wisconsin Biographical Dictionary*, State History Publications, Hamburg, 2008.
- D. L. HAYES-R. E. VILESTRA: *Pacemaker Malfunction*, Annals of Internal Medicine, 1993./8, 828.
- Hrvatska enciklopedija, LZMK, Zagreb, 1999./1; 2009./11.*



- Aliyev Alisher IBRAHIMOVICH: *Informatization of society as the main trend in the development of infocommunication technologies in Russia*. Язык в сфере профессиональной коммуникации, Екатеринбург, 2020, 422-426.
- Deborah G. JOHNSON-Jameson M. WETMORE: *Technology and Society: Building Our Sociotechnical Future*. Technology and culture, 2010./3.
- Miroslav KIŠ: *Informatički rječnik za školu i dom: Englesko hrvatski*, Andromeda, Rijeka 2006., 23.
- Sara KOVAČEVIĆ: *Etički izazovi informatizacije: Završni rad*, Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Odsjek u Čakovcu, Čakovec 2021.
- Sara KOVAČEVIĆ-Tedo VRBANEC-Draženko TOMIĆ: *Etički izazovi informacijsko-komunikacijske tehnologije obzirom na dijete*, U: 2. međunarodna znanstvena i umjetnička konferencija Učiteljskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu *Suvremene teme u odgoju i obrazovanju – STOO2 - in memoriam prof. emer. dr. sc. Milanu Matijeviću*, Zagreb, 2022.
- William W. LANG-Daniel D. NOLLE-Karen FURST: *Internet Banking*. Journal of Financial Services Research 2002, 95–117.
- Jaron LANIER: *Ten Arguments for Deleting Your Social Media Accounts Right Now*. Henry Holt and Company, New York, 2018.
- Ada LOVELACE-Betty A. TOOLE: *Ada, the Enchantress of Numbers*, Strawberry Press, Orders to Critical Connection, 1992.
- Charles J. MURRAY: *The supermen: The story of Seymour Cray and the technical wizards behind the supercomputer*, John Wiley, New York 1997.
- Cathy O'NEIL. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*, Crown, New York, 2016.
- Igor S. PANDŽIĆ-Alen BAŽANT-Željko ILIĆ-Zdenko VRDOLJAK-Mladen KOS-Vjekoslav SINKOVIĆ. *Uvod u teoriju informacije i kodiranje*, Element, Zagreb, 2009.
- Won Young PARK-Amol A. PHADKE: *Adoption of energy-efficient televisions for expanded off-grid electricity service*. Development Engineering, 2017./2, 107–113.
- Sanja PAVKOV-Patrizia POOŠČIĆ-Danijela JAKŠIĆ: *Sustavi poslovne inteligencije jučer, danas i sutra – pregled*, Zbornik Veleučilišta u Rijeci, 2016./1. 97-108.
- Dennis M. RITCHIE: *The Development of the C Language*. HOPL II, 1993./3: 201–208.
- Eldon J. WHITESITT: *Boolean algebra and its applications*, Courier Corporation, 2012.
- Shoshana ZUBOFF: *The Age of Surveillance Capitalism*. PublicAffairs, New York, 2019.

**Sažetak**

U uvodnom dijelu ovog rada autori daju povijesni presjek pronalazaka od najjednostavnijih računaljki do suvremenih društvenih mreža. Konstatiraju kako je informatizacija postala jedan od konstitutivnih elemenata modernih društva i ukazuju na ogromne prednosti u poslovanju, komunikaciji, obrazovanju, društvenoj tranziciji i interakciji. Uočavaju i neke manje poželjne nusprodukte procesa informatizacije koje se tiču čovjekove osobne razine: otuđenje, izloženost, manipulacija, moguća ugroženost moralne i emocionalne dimenzije. Dodatni etički izazovi informatizacije tiču se djece, o čem su autori pisali na drugom mjestu (Kovačević, Vrbanec, Tomić, 2022.). Autori ovim radom nastoje dati doprinos raspravi o etičkom aspektu informatizacije, podržavaju educiranje društvene zajednice o etičkim izazovima informatizacije kao i educiranje informacijskih stručnjaka o etici i o mogućim ugrozama prava pojedinaca, nutkaju na razvijanje integrirane informacijske politike na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

*Ključne riječi: informatizacija, etika, obrazovanje, škola*

**INFORMATIZATION AS AN ETHICAL CHALLENGE**

In the introductory part of this paper, the authors provide a short historical survey of inventions from the simplest computers to contemporary social networks. They state that computerization has become one of the constitutive elements of modern societies and point to enormous advantages in business, communication, education, social transition and interaction. They also notice some less desirable by-products of the informatization process that concern a the personal level of an individual: alienation, exposure, manipulation, possible endangerment of the moral and emotional dimension. Additional ethical challenges of computerization concern children, which the authors have dealt with elsewhere (Kovačević, Vrbanec, Tomić, 2022). With this paper, the authors want to contribute to the debate on the ethical aspect of informatization. They support the education of the social community about the ethical challenges of informatization, as well as the education of information experts about ethics and about possible threats to the rights of individuals. They call for the development of an integrated information policy at the national and international level.

*Keywords: informatization, ethics, education, school*