



Monitor

ZABAVNA ELEKTRONIKA | RAČUNALNIŠTVO | NOVE TEHNOLOGIJE

JUNIJ 2022 • LETNIK 32, ŠTEVILKA 6 • WWW.MONITOR.SI

CENA: 5,20 EUR

Telefoni do 300 evrov

LG je obupal,
Sony se ne trudi
več, **Huawei** le še
obstaja.

**Izbira med
cenovno
ugodnimi
telefoni je kljub
temu dobra!**



**Monitor
PRO**

- ▶ IT v **zdravstvu**
- ▶ IT v **logistiki**

PODROBNO:

- ▶ Stopnja **piratstva** v svetu
- ▶ Življenje z **algoritmi**
- ▶ Spletni testi **DNK**
- ▶ **120-vatno** polnjenje telefonov
- ▶ Najboljše **brezplačne igre**



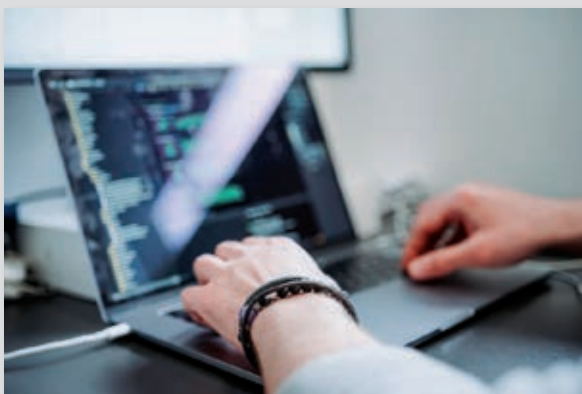
120 W!

FOKUS

26 Izbire je dovolj

Vsako leto se potrudimo narediti pregled cenejših telefonov in tako je tudi letos. Tokrat smo za cenovno mejo postavili 320 evrov.

- 28 Honor in Huawei
- 28 Nokia
- 30 Samsung
- 30 Realme
- 32 Xiaomi



44 Algoritem za demokracijo

Ker so zaradi računalniškega hrošča v neuradnih izidih šest mandатов podelili napačnim kandidatom (iz pravih strank), smo podrobno analizirali, kako poteka postopek, kaj bi skoraj šlo narobe in ali bi zmogli brez računalnikov.



54 Vrnitev piratov

Naročniške storitve, ki za prgišče evrov mesečno ponujajo legalen dostop do filmov, nadaljevank, glasbe, knjig, iger in še česa, so bile v zadnjih letih zaslužne za upad piratstva. Nič več.

MONITOR PRO

80 MONITOR PRO

04 Beseda urednika

VKLOP

- 06 O naročninah in lupljenju jabolk
- 08 Novice
- 14 Nowww
- 15 Najboljše na Youtubu

IZVIDNICA

- 17 Studijski kreativnež
- 18 Računalniška okrasitev
- 19 Tekški Huawei

NA KRATKO

- 20 Najboljše brezplačne igre za Windows

MOBILNO

- 22 Naš izbor na Androidu
- 23 Androidni bobnar
- 24 Naš izbor na iPhonu
- 25 Videoteka z igrami

FOKUS

- 26 Izbire je dovolj

NAJBOLJŠI

- 36 Telefoni
- 40 Digitalni fotoaparati

DOSJE

- 44 Algoritem za demokracijo
- 50 Opice s kalkulatorji
- 54 Vrnitev piratov

NOVE TEHNOLOGIJE

- 56 Pljuni in pošlji

IZ TUJEGA TISKA

- 60 Ko primanjkuje čipov

NASVETI

- 64 Branje skozi okensko steklo
- 68 Leti, leti računalnik ...
- 74 Pro et contra: hitro polnjenje ali ne

IZKLOP

- 76 Legende – Dell
- 78 Pogled nazaj

80 MONITOR PRO

NAPOVEDNIK

- 96 14. junija – posebna izdaja
- 96 28. junija nadaljujemo



- 82 Novice
- 86 Nova uporabniška izkušnja v zdravstvu
- 90 Digitalna transformacija v logistiki in transportu

NAJBOLJŠI

36 Xiaomi Poco F4 GT

Hitrost napajanja je področje, kjer nekateri proizvajalci v zadnjem letu resno napredujejo. Poco F4 GT je v tem »najhitrejši« doslej, saj podpira napajanje z močjo do 120 W, prav tako močan pa je tudi priložen napajalnik.



TELEFONI

- 36 Xiaomi Poco F4 GT
- 37 Honor Magic4 Lite
- 38 Samsung Galaxy S22

DIGITALNI FOTOAPARATI

- 40 Nikon Z9
- 41 Panasonic GH6



Globalnemu internetu z globalno pokritostjo, ki naj bi postal zlata molzna krava, za zdaj ne kaže najbolje.

MATJAŽ KLANČAR

odgovorni urednik, matjaz.klancar@monitor.si

Satelitska revolucija, ki to ne bo?

O SpaceXovem Starlinku sem na tem mestu že pisal. Zato, ker me tehnološko fascinira, in zato, ker obljublja, da bo revolucioniral svetovni dostop do interneta. Tokrat se oglašam, ker me počasi prevzema skepsa – morda pa vse, česar se dotakne Elon, vendarle ne postane nujno zlato?

No, tehnološko navdušenje, vsaj pri meni, ostaja. Ideja, da nad nami kroži desettisoče (trenutno 2.000) satelitov, ki nas obsevajo z internetom, se mi zdi fascinirajoča. Hitrosti v praksi dosegajo prek 150 Mb/s (izmerili so tudi že 330 Mb/s), torej so primerljive z vstopnimi optičnimi povezavami, zakasnitve so s 45 ms dovolj majhne, da pri brskanju po internetu in pretočnih prenosih niso moteče. Predvsem pa – sistem Starlink je od nedavnega na voljo tudi v Sloveniji. 728 evrov za priklop in 99 evrov mesečne naročnine in je vaš!

In že smo že prvi težavi – storitev, ki naj bi internet pripeljala v vse kotičke našega sveta, tudi tja, kjer ni ustrezne infrastrukture, ni ravno poceni. Se vam zdi zgornje številke visoke? Pomislite, kako visoke bi se vam zdele šele, če bi to brali v, denimo, Mavretaniji ali Bocvani, kjer bi satelitski internet zagotovo prišel še veliko bolj prav kot pri nas.

Po eni strani je logično, da so številke tako visoke, desettisoči

satelitov pač niso poceni, njihove izstrelitve v vesolje tudi ne. Sploh pa je Elon Musk nekoč dejal, da bo sistem Starlink postal ključen vir prihodkov podjetja SpaceX, s katerimi bo financiralo druge vesoljske projekte (denimo odprave na Mars).

Po drugi strani pa je verjetno jasno, da v revnih delih sveta ustrezne omrežne infrastrukture ni iz več razlogov – in eden od teh je seveda pomanjkanje denarja. Drugi je majhna poseljenost, torej majhna gostota prebivalstva.

Vzemimo za primer otočje Tonga, ki je bilo nedavno v središču pozornosti zaradi kolosalnega izbruha podvodnega vulkana. Izbruh je pretrgal tudi edini podmorski internetni kabel, zato je bilo otočje nekaj časa brez povezave s svetom, če odštejemo (glasovne) satelitske telefone. Svetovni tisk je z obema rokama pograbil zgodbo o tem, kako je Elon Musk v pomoč ponudil sprejemne postaje Starlink, s katerimi so otočje spet povezali s svetovnim spletom.

Razen tega, da ga v resnici niso. Dostava terminalov je namreč trajala dlje, kot je trajalo popravilo podmorskega kabla. Kot so zapisali pri Slateu – vsi mediji so pisali »Starlink je poslal terminala«, nihče pa »Ljudje na Tongi uporabljajo Starlink«. Toda dobra volja šteje, vsekakor. Iz komercialnega vidika pa ni jasno, kako bi Starlink lahko resno zaslužil v bazenu 100.000 prebivalcev, ki so razseljeni po množici otočkov v Tihem oceanu. No, Elonova dobra volja je nalletela na veliko boljši sprejem v vojni razrušeni Ukrajini, tam so Starlink sprejeli z odprtimi rokami.

Ključna ovira za globalni internet pa je seveda dejstvo, da svet v resnici ni globalen in je to celo vedno manj. Lahko si domišlja(mo), da nad sateliti, ki letijo nad nami, nima jurisdikcije nobena država, razen tiste, iz katere izhaja podjetje, ki satelite upravlja, vendar ni tako. Sateliti nas sicer res lahko obsevajo z elektromagnetnim valovanjem, vendar za pretvorbo tega valovanja v nekaj, čemur rečemo »internet«, države zahtevajo dovoljenje za opravljanje storitev. Regulacija. In to je ključen

razlog, da je Starlink na voljo le v nekaterih državah, v drugih pa ne. Tudi pri nas je Starlink (s sedežem na Irskem, kje pa drugje) pri Akosu uradno prijavljen kot operater za »satelitske širokopasovne podatkovne storitve in dostop do interneta, storitve širokopasovnega dostopa do interneta (prek XDSL, optike, kabelskih omrežij, Wi-Fi, MMDS ...)«. Tako kot je operaterjev na Slovenskem še 148 drugih podjetij. In tako kot, denimo, v Indiji Starlink ni registriran, zato tam ne sme delovati, tistim naročnikom, ki so že vplačali predujem, pa mora SpaceX po ukazu indijskega regulatorja celo vrniti denar. Zakaj Indija ne dovoli registracije operaterja Starlink? Morda zato, ker je država solastnik konkurenčnega satelitskega sistema OneWeb?

Trenutni rezultat je zato za zdaj popolnoma drugačen, kot ga je oglaševal Elon Musk – Starlink je na voljo v 32 državah sveta, skoraj vse pa so med najbolj razvitimi. ZDA, Kanada, Evropa, del Avstralije, Nova Zelandija in nekaj Južne Amerike. Globalnemu internetu z globalno pokritostjo, ki naj bi postal zlata molzna krava, za zdaj torej ne kaže najbolje. ◀



Ne pravim, da je treba krasti. Ne glasbe, ne filmov, še najmanj programje. Z veseljem kupim, kar redno uporabljam, tudi tistim, ki svoje delo delijo zastonj, redno doniram nekaj evrov. Ampak!

DAVID VIDMAR

O naročninah in lupljenju jabolk

V preddigitalnih časih smo imeli doma naročeno Delo. Lahko bi imeli tudi Dnevnik ali Večer, ampak nismo bili ne iz Ljubljane in ne iz Maribora. Pomembno je bilo, da smo vsak dan dobili svoj izvod in s tem sveže novice. Če smo jih brali ali pa ne, smo s tem sporočali sosedom, pa tudi sebi, da smo aktivni člani družbe, da nas zanima dogajanje okrog nas in da smo razgledani.

Dnevni časopis ni bil namenjen samo branju. Nujno smo ga potrebovali za lupljenje krompirja in za zaščito pri različnih umazanih ter ustvarjalnih početjih. Še danes mi ni jasno, kako so sosedje v bloku, ki niso imeli naročenega dnevnega časopisa, lahko spomladi očistili šipe svojega stanovanja.

Časi so se spreminjali, ponudba se je večala. V osnovni šoli smo najprej naročili revijo Cici-ban, v višjih razredih je bil obvezen PIL, takrat še z daljšim imenom. Nadležni prodajalci, ki so trkali na vrata, so nam prodali nekaj metrov tistih temno rdečih knjig, na čeke pa smo kupili še nekaj enciklopedij, ki so izhajale po več let. Največji družinski stres v tistem času ni bil učni uspeh ali družinske finance niti to, kako priti po najhitrejši poti na morje. Iskre so se kresale, ko je bilo treba izbrati knjigo četrtletja v Svetu knjige. Prvih nekaj je še šlo, kakšno četrtletje smo že vnaprej vedeli, kaj bomo kupili. A ko je zmanjkalo idej, je postalo

napeto. Da bi se odjavili, nismo niti pomislili. Ne vem, ali se res ni dalo ali se po malomeščansko samo ni spodobilo.

Potem je prišla osamosvojitve, v službah in šolah smo dobili dostop do interneta, kar je pomenilo, da smo lahko resetirali naročnine in se zbirateljsko lotili empetrijev in divixov. Ob prihodu čudovitega in čudežnega spleta v domove sploh nismo imeli več časa in volje brati, če je bila sila, smo pač fotokopirali. Časopisi so se samo še kopicili na robovih miz in pultov, vsaj tisti, ki niso končali pod olupki krompirja za nedeljsko kosilo in jabolk za zavitek. Kmalu smo se opogumili in nekega lepega dne ostali brez časopisov, zelenjavo smo lupili samo še na reklamne kataloge.

V Silicijevi dolini so, leta za tem, ko je v slovenskih domovih zavela osvoboditev od naročnin, prišli na idejo, da po zobno kremo in britvice ni treba več v samopostrežno trgovino, raje jih pošljejo, ko ugotovijo, da jih kupcu zmanjka. Medtem ko smo se v domovini jezili, kako lahko stane

aplikacija en evro, če bi lahko bila brezplačna, so v svetovnem središču digitalizacije izračunali, da mobilna aplikacija za vremensko napoved ne more več stati en sam dolar, da je mnogo bolje, če zanjo zaračunajo dva – vsak mesec! Zdaj, ko smo digitalizirali že skoraj vse, tudi reči, ki jih ne bi bilo treba, me sporočila banke vsak mesec opominjo, da sem večji suženj naročnin kot kardarki prej.

Nekaj dolarjev za slike pri Googlu, nekaj drobiža za Applov prostor za bekap in dve ali tri aplikacije, ki se sinhronizirajo v oblaku. Kaj pa bomo, saj je samo evro ali dva pa še cela družina lahko dostopa do svojih podatkov kjerkoli. Športa se ne da več gledati na navadni TV, vsak resni navdušenec NBA ali formule 1 si omisli letno naročnino. Netflix in še kakšen Voyo ali HBO morata biti pri hiši, če ne zaradi drugega, pa zato, da najstniki vsaj za kakšen trenutek dvignejo pogled stran od telefona in računalnika. Kaj bo šele, ko enkrat te dni v našo deželo pride Disney+? Kdo bi še iskal, prenašal, urejal in nalagal datoteke mp3, če se v oblaku dobi vsa glasba z enim dotikom?! In ko teh nekaj evrov na mesec seštejem in pomnožim, me ob končni številki vsakič strese.

Pa ne razumite me narobe – ne pravim, da je treba krasti. Ne glasbe, ne filmov, še najmanj programje. Z veseljem kupim, kar redno uporabljam, tudi tistim, ki svoje delo delijo zastonj,

redno doniram nekaj evrov. Požrešnost korporacij in finančnega trga nasploh pa imam počasi dovolj! Zdi se, da nisem edini, zato je Netflixova delnica te dni strela svet financ. Ker število naročnikov ne raste več, niso več perspektivni. Kar čez noč. Kam rasti, če imajo Netflix že praktično vsi? Trg, žal, ne razmišlja tako.

Naivno upam, da je ta Netflixov spodrsrlaj znanilec neke lepše prihodnosti. Do takrat bom poskušal narediti red po svoje. In se počutiti kot digitalni upornik! Kjer se le da, bom izklopil samodejno podaljševanje naročnine. Če se mi kdaj po(ne)sreči in mi naročnine ne bo uspelo pravočasno plačati, nič ne de, bom že uredil. Ali pa ne. Tudi revije bom odjavil in jih bom kupoval vsak mesec posebej. Tudi če bo nekoliko dražje. Če bom pozabil, pa toliko bolje.

Še bolj drznega pa se počutim, ker sem sklenil, da bom vsak mesec odjavil eno naključno naročnino. Počakal bom, da jo bom po izteku zares opogrešal ali da bo nedelovanje opazil kdo drug v družini in skočil v zrak. Mogoče pa se kakšen mesec ne zgodi nič in bom prihranil kakšen evro – dva, pet ali sedem!

Dovolj pisanja, poiskati moram kreditno kartico. Slišim, da iz sobe nekdo kriči, da mu ne dela geslo za Voyo, ki sem ga odjavil pred dnevi. Presneto, ravno ko sem prekinil naročnino, je izšla nova sezona tiste kuharske humoristične serije z Zrnecem. ◀

Uporaba lastnih domen v Google Suite za osebno uporabo **ostaja brezplačna!**

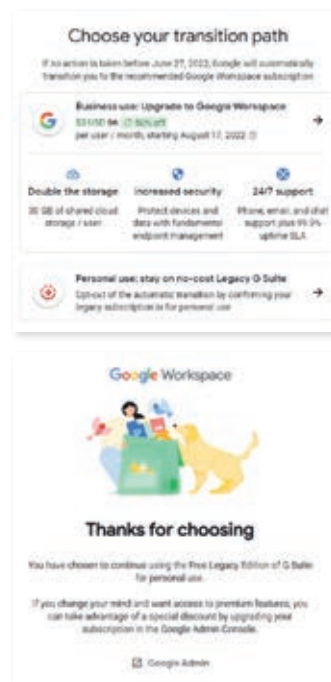
Tresla se je gora, rodila se je miš, bi lahko rekli. Pred štirimi meseci je Google svet računalniških navdušencev pretresel z objavo, da bo ukinil storitev G Suite legacy free edition in jim življenje postavil na glavo. Zdaj je stopil korak nazaj in uporabo storitve »za osebno uporabo« dovolil še naprej. Brezplačno.

Zadnjih 16 let je bila storitev, ki (med drugim) omogoča uporabo Gmaila z lastno domeno (denimo ime@priimek.net), za tiste uporabnike, ki so se prijavili med prvimi, še v času beta preizkušanja, brezplačna. Januarja je kazalo, da ne bo več, prehod na polnokrvno storitev Google Workspace pa bi uporabnike

po novem udaril s šestimi dolarji na mesec. Na uporabnika. Glede na to, da s(m)o si zgoraj omenjeni »prvopristopniki« omenjeno storitev večinoma omislili za družinsko uporabo, lahko omenjeno vsoto hitro pomnožimo s tri, štiri, ali pa še kaj več, če smo v svoj krog sprejeli še dedke, babice, strice in tete.

No, pri Googlu so po množici ne ravno prijaznih spletnih odzivov hitro naredili pol koraka nazaj in ob povezavi do plačljive nadgradnje zapisali, da tisti, ki storitev uporabljamo za osebne namene, »v prihodnjih tednih« lahko pričakujemo nekakšen odpušček.

Ta je zdaj tu – v nadzorni konzoli (admin.google.com) sledimo navodilom za nadgradnjo, se v navodilih »pribrskamo« do odstavka o osebni uporabi in kliknemo na ustrezno povezavo. V naslednjih nekaj klikih



potrdimo, da bomo storitev še naprej uporabljali le za osebno uporabo in ... to je to. Do naslednjega šoka.

Tudi Kanada v svojih omrežjih 5G **prepovedala Huawei**

Poleg naprav in programske opreme Huawei so Kanadčani iz svojih omrežij izključili tudi kitajski ZTE.

Kanada je tako še zadnja iz koalicije »petih oči«, ki je uvedla tovrstni ukrep. Varnostno zavezanstvo je sicer nastalo po drugi svetovni vojni in vključuje še ZDA, Veliko Britanijo, Novo Zelandijo in Avstralijo.

Podobne odločitve so sicer padle tudi že v Evropi, le da so tu večinoma manj stroge, z izključitvijo kitajskih podjetij le iz jedrnih sistemov, medtem ko so antenski deli dovoljeni. Tudi pri nas.

Spomnimo, ZDA in zahodni zavezniki Huawei in nekatera druga kitajska podjetja obtožujejo povezav s kitajskimi oblastmi in z vojsko, zato jim ne želijo prepustiti ključnih komunikacij v svojih državah. Zahod se ob gradnji omrežij 5G zato v večini odloča za sodelovanje s podjetjema Ericsson in Nokia.

Apple po 21 letih **opušča ipod**

Apple je v zadnjih 20 letih doživel enormen preporod, zdaj pa opušča napravo, s katero se je vse to začelo – ipod.

Večino teh modelov so v zadnjih letih že opustili – iPod Nano, iPod Shuffle itd. Zdaj pa so sporočili, da so končali proizvodnjo še zadnjega modela, iPod Touch, prodali bodo le še obstoječe zaloge. Prvo generacijo tega predvajalnika so predstavili leta 2007, v tem času so ga večkrat osvežili, nazadnje leta 2019.

Originalni ipod je Apple predstavil leta 2001, torej nekaj let po vrnitvi Steve Jobsa. Naprava je postala prodajna uspešnica, sploh po tem, ko so predstavili še iTunes za Windows, s čimer so razširili krog potencialnih uporabnikov.

No, jasno je, da je čas namenskih predvajalnikov MP3 že zdavnaj mimo, saj vse to (in še več) zmorejo pametni telefoni, tudi tisti najcenejši.

Rusija v okupiranih delih Ukrajine **»priključila« tudi internet**

Reuters poroča, da je po podatkih londonskega podjetja Netblock internet v okupirani južni Ukrajini po novem preusmerjen na ruske internetne ponudnike.

V regiji Herson, ki jo je Rusija zavzela takoj po začetku vojne, v februarju, promet po novem ne teče več prek ukrajinskega ponudnika SkyNet (Kherontelecom), temveč prek ruskega Rostelecom. Tudi sam Kherontelecom je po novem s svetom povezan prek ruskih ponudnikov Miranda in Rostelecom.

Reuters poroča, da preklon kaže na dejstvo, da »ima Rusija namen na omenjenem področju ostati dalj časa«. To potrjuje tudi dejstvo, da so s 1. majem kot plačilno sredstvo začeli uvajati ruski rubelj.

NetBlock še opozarja, da je promet v južni Ukrajini »zelo verjetno podvržen ruski regulaciji, nadzoru in cenzuri«.

Vendarle se obetajo **ipho**ni z USB-C

Apple bo vendarle popustil željam uporabnikov in pritiskom Evropske komisije, saj naj bi že leta 2023 izdal prve iphone, ki bodo imeli priključek USB-C. Po neuradnih podatkih *Bloomberga* razvoj že poteka.

Da bo Apple slej ali prej popustil in nehal trmasto vztrajati pri priključku Lightning, je jasno že zaradi drugih naprav iz njegovega ekosistema, ki USB-C že imajo. To so na primer maci in ipadi. Prav tako je Evropska komisija že večkrat izrazila pričakovanje, da se uvede enotni polnilnik (po standardu USB-C), kar zahtevajo tudi evropski poslanci. Od nekdanjega kaosa priključnih standardov smo prispeli do dveh: USB-C, ki ga imajo vsi telefoni razen Applovih, in Lightning.

Veliko poenotenje bo prispevalo najprej v letu 2023, morda pa leto kasneje. Letošnji novi iphoni bodo torej še vedno uporabljali Lightning. Ko bodo prihodnje leto izšli novi, bo Apple izdal tudi adapterje, da bo moč obstoječo



dodatno opremo še vedno uporabljati tudi z novimi telefoni. Mogoče je tudi, da bo Apple izdal iphona z USB-C le v Evropi, drugod pa bo obdržal stari standard. Odvisno je tudi od tega, ali bo EU uspelo zakonsko urediti situacijo ali pa bo ostalo le pri željah.

Apple sicer že od leta 2011 uporablja Lightning, ki je za današnje razmere zastarel. Omenimo le, da je hitrost prenosa podatkov prek njega primerljiva s hitrostjo starega USB 2.0, 480 Mb/s, medtem ko zadnji USB-C zmore kar 40 Gb/s. Pri prenosu video datotek je to resna omejitev.

V letih 2007–2011 je Apple uporabljali še en svoj izum – 30-pinski priključek ipod.

Slovenska vojska bo za informacijski sistem odštela dvainpolkrat več od predvidenega

Konec aprila je odhajajoča vlada ugotovila, da novih premestljivih informacijsko-komunikacijskih sistemov za vojsko ne bo mogoče kupiti za 12,8 milijona evrov, kolikor je bilo za projekt odobrenih sredstev. Na seji je zato sklepom za posel zagotovila 30,4 milijona evrov, kar predstavlja 138-odstotno podražitev. Kako se je to lahko zgodilo?

Ob očitkih, da gre za nerazumljive podražitve, se branijo s pojasnilom, da je bila prvotna ocena zgolj groba in nenatančna. Pravijo, da so »v procesu priprave nadaljnje investicijske dokumentacije in raziskave trga, v kateri je bilo ugotovljeno, da je treba prilagoditi finančno dinamiko

in spremeniti izhodiščno vrednost navedenega projekta«. Na ministrstvu za obrambo trdijo, da se pri grobi oceni ne izvedejo podrobne analize, temveč le ocena potreb. Ko pa so podrobno pogledali, kaj potrebujejo, so ugotovili, da omrežja PKIS, ki se uporablja v komunikaciji z zavezniškimi silami, zaradi varnosti ni mogoče povezati v nacionalni sistem za tajne komunikacije. Kako to, da tega niso ugotovili že prej, niso pojasnili.

Projektno skupino vodi direktorat za logistiko na ministrstvu. Kupujejo podatkovne centre s strežniki, z omrežno opremo, s požarnimi zidovi, z UPS in s terminali, programsko opremo, strežniške omare in povezljivost.



Novi sistem naj bi nabavili do leta 2025 in nemogoče je oceniti, koliko bo na koncu res stal. Na ministrstvu za obrambo namreč

priznavajo, da so – pravijo, da zaradi inflacije in nestabilnosti – mogoče še dodatne podražitve.

Vir: 24ur.com

Intel HX za prenosnike z zmogljivostjo namiznih računalnikov

Intel je predstavil 12. generacijo procesorjev Core, s katero prinašajo na področje prenosnikov zmogljivost in funkcionalnosti, ki smo jih bili doslej vajeni predvsem pri namiznih računalnikih in delovnih postajah. Novi procesorji so namenjeni predvsem tako imenovanim premijskim prenosnikom, kjer cena ni ovira, uporabniki pa stremijo k čim večji zmogljivosti.

Med udarne lastnosti nove generacije procesorjev sodijo podpora za razširitvena vodila PCIe 5.0, zelo velike pomnilnike s podporo za samodejno popravljanje napak, združevanje

pomnilniških enot v polja RAID, seveda pa je vključena tudi najnovejša različica tehnologije vPro za upravljanje vseh vidikov rabe v poslovnem okolju, v prvi vrsti področje varnosti.

Prenosniki s procesorji Intel HX, med katere sodijo modeli Core i5, Core i7 in Core i9, bodo uporabnikom prinesli lastnosti, ki smo jih doslej res srečali le v namiznih računalnikih. Prenosniki bodo tako lahko imeli do 128 GB velik delovni pomnilnik, podprta pa sta standarda DDR4-3200 in DDR5-4800. Ob tem bodo podpirali tudi dvojno vodilo Thunderbolt 4.

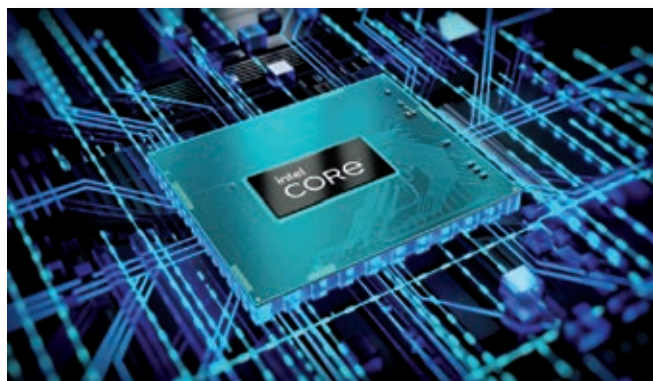


V družini procesorjev najzmogljivejši modeli premorejo kar 16 procesnih jeder, ki pa so razdeljena v dve skupini: osem jih je namenjenih čim večji procesni zmogljivosti, tja do 5 GHz, osem pa jih skrbi predvsem za bremena, kjer je potrebna energijska učinkovitost. Ta bodo delovala s taktom 2,3 GHz. Kot do zdaj bodo sistemski nabori vsebovali tudi grafično kartico, ki ima 32 jeder in deluje s taktom 1,55 GHz.

Intel trdi, da je najzmogljivejši Core i9-12900HX 17 odstotkov hitrejši od današnjih modelov pri izvajanju programov z

eno programsko nitjo, a kar 64 odstotkov hitrejši, če program podpira večnitno procesiranje. Uporabniki zahtevnih programov, kot sta Autodesk Revit in Blender, lahko pričakujejo po hitritev delovanja med 20 in 30 odstotki.

Skladno z večjo zmogljivostjo se je nekoliko povečala tudi poraba energije. Osnovna poraba novih procesorjev je 55 W, kar pa lahko naraste vse tja do 157 W, kar je že skoraj v območju namiznih računalnikov. Za primerjavo, navadni procesorji Intel H porabijo v enakih pogojih 45 W oziroma 115 W.



Ranljivosti v napravah UPS, SCADA in IoT

Ameriška agencija za kibernetsko varnost CISA opozarja, da so se v zadnjem času okrepili napadi na internetno povezane naprave v poslovnem okolju. Napadalci izkoriščajo obstoječe in nove ranljivosti v specializiranih napravah, kot so internetno povezane enote za neprekinjeno napajanje, industrijski krmilniki in druge naprave IoT.

Agencija opazuje številne napade na enote za neprekinjeno napajanje proizvajalca APC (v lasti Schneider Electric), ki so v zadnjih generacijah povezane z omrežno infrastrukturo zaradi

potreb po daljinskem nadzoru in obveščanju o stanju električnega napajanja, za katero skrbi jo. Ranljivosti ležijo v implementaciji protokola TLS, pomanjkanju ključa za verifikacijo pristnosti systemske programske opreme, pogosto pa tudi uporabi privzetega uporabniškega imena in gesla za naprave, ki so povezane neposredno z internetom.

Zaradi resnosti napadov in ključne vloge sistemov UPS agencija celo priporoča, da ostanejo tovrstne naprave do nadaljnjega izključene iz omrežja. Tam, kjer to ni mogoče, svetujejo



uporabo dostopa prek zaščitene povezave VPN in prijavo z uporabo večfaktorske avtentikacije. Schneider Electric je že objavil nekatere popravke, ki pa ne odpravljajo vseh pomanjkljivosti.

Skoraj sočasno je agencija CISA opozorila tudi na povečano število napadov na industrijske krmilnike SCADA, kjer so ogroženi izdelki družbe Schneider Electric, Omron Sysmac in strežniki OPC UA. V tovrstnih napadih napadalci s posebnimi orodji pridobijo nadzor nad krmilniki. V nekaterih primerih so ta nadzor dosegli posredno prek računalnikov z okoljem Windows, s katerimi podjetja lokalno

nadzorujejo industrijske krmilnike. Napadi večinoma onemogočijo pravilno delovanje krmilnikov in s tem zelo verjetno bistveno vplivajo na proizvodne procese, v katerih tovrstne naprave sodelujejo.

CISA s tovrstnimi opozorili, ki kažejo na kritične ranljivosti, dokazuje, da so naprave IoT in drugi industrijski krmilniki še naprej varnostno pomanjkljivo zaščitene, podjetja pa temu vidiku rabe posvečajo odločno premalo pozornosti. Napadi obenem postajajo vse bolj sofisticirani s ciljem onemogočenja delovanja kritične infrastrukture.

Tudi Onkyo omagal pred pametnimi telefoni

Podjetje Onkyo, japonska legenda iz sveta avdio/hi-fi, je šlo dokončno v stečaj. Zgodba je podobna tisti, ki je pokopala Kodak – za tega so bili usodni digitalni fotoaparati, za Onkyo pa digitalni predvajalniki glasbe oziroma kar pametni telefoni.

Podjetje je bilo ustanovljeno takoj po vojni, leta 1946, nato pa hitro postalo eno ključnih imen za domače glasbene naprave – zvočnike, gramofone in stereo sprejemnike. Vse se je spremenilo v novem tisočletju, ko je luč sveta ugledala množica digitalnih predvajalnikov glasbe in še posebej Appleov iPod. Nato smo uporabniki glasbo vse bolj poslušali kar na telefonih, slušalkah zanje in morebiti še zvočnikih bluetooth. Svet velikih »hi-fijev« pa se je začel sesuvati.

Qualcomm bo šele leta 2023 naredil za procesorje za osebne računalnike

Qualcomm načrtuje procesorje, ki bi poganjali naslednjo generacijo prenosnikov, a bodo na voljo šele prihodnje leto.

Pred dobrim letom so v ta namen kupili podjetje Nuvia, cilj pa je konkurirati Appleu in njegovim procesorjem M1. Partnerjem, torej proizvajalcem računalnikov, naj bi prve procesorje pokazali proti koncu letošnjega leta. Procesorji, ki jih razvija podjetje Nuvia, podpirajo ukazni nabor ARM, a pri tem ne uporabljajo dosedanjih jeder ARM Cortex. Ta so enostavno premalo zmogljiva, da bi na njih lahko poganjali Windows oziroma programe, napisane za procesorje x86, sploh ker pride pri tem še do dodatnih izgub pri prevajanju.

Upamo, da jim uspe, saj je Apple nazorno pokazal, kako učinkoviti so lahko procesorji ARM, če je pristop pravi.

Belkin naj bi predstavil brezžično napajanje na daljavo

Brezžične napajalnike poznamo že nekaj časa, a delujejo na izredno kratke razdalje. Belkin pa naj bi šele letos predstavil napajalnik, s katerim bomo lahko naprave napajali z razdalje dobrih desetih metrov.

Pri tem sodelujejo z izraelskim podjetjem Wi-Charge. To razvija tehnologijo, ki naj bi omogočala napajanje z močjo enega vata na razdalji okoli 13 metrov. Pri tem uporabljajo ozko usmerjene infrardeče valove. Sistem deluje v kombinaciji z namenskim sprejemnikom, vgrajenim v napravo, ki jih napaja. Pri tem dobi podatek o točni lokaciji naprave in stanju njene baterije. Sistem naj bi bil povsem varen, ob neuporabi pa se tako in tako ne vključi.

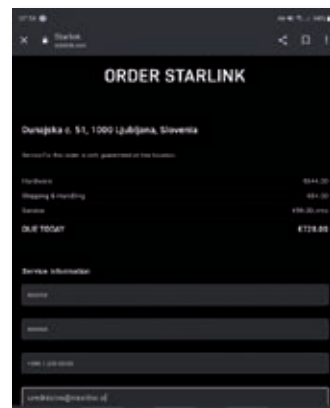
O takih tehnologijah smo v preteklosti že pisali, je pa Belkin doslej največje in najbolj prepoznavno ime, ki se osredotoča na to področje.

Satelitski internet Starlink na voljo tudi pri nas

Ameriško podjetje SpaceX, ki v nekaterih delih sveta že dalj časa ponuja satelitski internet Starlink, je možnost priklopa napovedalo za še nekaj držav, med njimi je tudi Slovenija.

V uradnem tvitu so sporočili, da je storitev trenutno na voljo v 32 državah sveta, uporabniki, ki se bodo naročili, pa bodo ustrezen sprejemnik s satelitsko anteno dobili »takoj«.

Kot smo že pisali, Starlink omogoča hitrosti do 150 Mb/s in relativno nizko latenco (20–40 ms), začetni priklop



s strojno opremo stane 728 evrov, mesečna naročnina pa 99 evrov.

Elon Musk, lastnik podjetja SpaceX, si je Starlink zamislil kot globalni internet, ki naj bi do spleta pomagal tudi predelom sveta, kjer je zemeljska infrastruktura manj razvita, vendar trenutni »razrez« kupcev kaže, da izvirajo iz – najbogatejših delov sveta, ZDA in Evrope.

Nova zakonodaja za boj proti spolni zlorabi otrok na spletu bo načela tajnost komunikacij

Evropska komisija je ta teden predstavila predlog nove evropske zakonodaje za preprečevanje spolne zlorabe otrok na spletu, s katero se želijo boriti proti razširjenemu problemu, saj je bilo samo v letu 2021 na spletu priobčenih 85 milijonov slik in video posnetkov spolne zlorabe otrok. A zakonodaja bi močno načela tajnost pisem in občil ter tako rekoč onemogočila uporabo šifriranja od pošiljatelja do prejemnika (*end-to-end encryption*), opozarjajo strokovnjaki za zasebnost.

Komisarka za notranje zadeve Ylva Johansson je ob predstavitvi zakonodaje pojasnila, da podjetjem, ki nudijo platforme za komuniciranje in objavljanje, ni uspelo uvesti mehanizmov za zaščito otrok in preprečitev širjenja nezakonitih vsebin. Zaradi tega je bila nujna intervencija zakonodajalca.

Nova zakonodaja, ki je še vedno le predlog, saj jo morajo potrditi v parlamentu, bi podjetja

prisilila, da aktivno iščejo in zaznavajo tako nezakonito vsebino kakor poskuse nagovarjanja otrok. To bi veljalo za različne kanale, torej tudi za hitra sporočila, na spletne storitve naložene datoteke in družbena omrežja. Podjetja bi morala uvesti oceno tveganosti, da se bo platforma uporabljala za širjenje teh vsebin, upoštevajoč trenutne ukrepe, potem pa bi jim sodišča lahko naložila okrepitev ukrepov.

To pa predstavlja težave za delovanje storitev s šifriranjem od pošiljatelja do prejemnika, kamor sodijo tudi platforme za komuniciranje Whatsapp, Signal, iMessage ipd. V predlogu zakonodaje sicer ne piše, da bi morala podjetja oslabiti te algoritme, a po drugi strani bi morala komunikacijo *preverjati*. Kako bi to izvedli, ni jasno.

V ZDA že obstaja nacionalno središče NCMEC (*National Center for Missing and Exploited Children*), ki ima več milijonov nezakonitih posnetkov skupaj z



njihovimi zgoščenimi vrednostmi. Ponudniki vsebine primerjajo s temi podatki. V Evropi bi vzpostavili podoben center s sorodnimi zadolžitvami. A če lahko na tak način zaznajo posnetke, lahko nagovarjanje (*grooming*) preprečijo le z aktivnim nadzorom komunikacije med ljudmi. Ali bi dejansko morali brati vsebino ali pa bi šlo kako drugače, morda z analizo metapodatkov, prometnih podatkov in umetno inteligenco, še ni jasno.

Evropska komisija v predlogu zakonodaje utemeljuje uvedbo naslednjih pravil: obvezna ocena tveganja in ukrepi za zmanjšanje tveganja, ciljno usmerjene obveznosti odkrivanja, ki temeljijo na odredbi za odkrivanje, močni zaščitni ukrepi za odkrivanje, jasne obveznosti glede prijavljanja, učinkovito odstranjevanje, zmanjšanje izpostavljenosti otrok pridobivanju za spolne namene in trdni nadzorni mehanizmi ter pravna sredstva.

Zaslone OLED kitajskega BOE izpadli iz dobavne verige za iPhone 13

Apple je ugotovil, da so pri BOE nekoliko spremenili širino vezij v zaslonu, zaradi tega so jih začasno izključili iz dobavne verige.



Podjetje BOE je zaslone OLED za 6,1-palčne iPhone dobavljalo od lanskega leta. Z dvema tovarnama jim je uspelo narediti približno 10 odstotkov vseh zaslonov za iPhone. Druga dva proizvajalca, Samsung Display in LG Display, sta za zdaj

veliko večja. BOE je tudi sicer dobavljal vedno manjše količine zaslonov, ker vlada pomanjkanje vezij za njihov nadzor. Ključni proizvajalec teh vezij je LG Semicon, ki je v globalni krizi s čipi svoje izdelke raje prodajal sestrskemu podjetju LG Display.

Ni verjetno, da bo Apple trajno izključil BOE, saj njegova prisotnost služi kot cenovni pritisk na druga dva dobavitelja.

BOE ima sicer velike cilje – do konca leta 2023 bi radi po številu prodanih zaslonov OLED prehiteli LG Display.

Podjetje je bilo sicer v preteklosti že na sodišču zaradi suma kraje tehnologije ukrivljenih zaslonov OLED.

Povpraševanje po procesorjih naj bi drastično upadlo

Direktor največjega kitajskega proizvajalca procesorjev pravi, da je povpraševanje po procesorjih drastično upadlo.

Džao Haijun, direktor podjetja Semiconductor Manufacturing International Corporation (SMIC), je povedal, da imajo proizvajalci telefonov zalogo za pet mesecev in so zato upočasnili nova naročila. Upad naj bi bil zaznan tudi pri prodaji osebnih računalnikov in drugi domači elektroniki, pozna pa se tudi vojna v Ukrajini. Pri tem je povedal, da se je povpraševanje najbolj zmanjšalo na Kitajskem, za kar naj bi bila kriva nova zaprtja, povezana s covidom 19.

Podjetje SMIC je imelo sicer odlične poslovne izide, zabeležili so 1,84 milijarde dolarjev prihodkov in 447 milijonov dolarjev dobička.



Ko tehnološka odličnost ni vse

Podjetje Hikvision, največji svetovni proizvajalec in ponudnik rešitev za video nadzor, je v Amsterdamu pripravilo srečanje evropskih partnerjev, prvo po dveletnem premoru zaradi epidemije covid 19.



V evropski centrali podjetja so v nekaj zaporednih dnevih gostili partnerje in novinarje iz vseh delov Evrope; med prvimi je bilo tujsko podjetje Tensor, med drugimi pa tudi mi.

Hikvision je globalno podjetje, ki je nastalo ob pomoči kitajske države (ta ima v podjetju še vedno velik delež, vendar uradno ne večinskega) in je eno izmed t. i. kitajskih državnih šampionov, med katere sodi tudi Huawei. Podpora velikanske države in prednosti velikanskega domačega tržišča sta zagotovo dva izmed ključnih razlogov za hitro rast podjetja, vendar je Hikvisionu treba priznati tudi izredno tehnološko naprednost, ki jo omogočajo veliki zneski, vloženi v njegov razvoj. In seveda velikost – podjetje ima 20.000 inženirjev in 11 razvojnih središč po vsem svetu.

Od zajema do odločitve

Za tehnološkega opazovalca, kar pri Monitorju zagotovo smo,

▼ Osnova Hikvisionovega posla so kamere. A te le zajemajo sliko, zanimive stvari se dogajajo v korakih, ki temu sledijo.



je bilo na dogodku Hikvision Innovation Summit v resnici najbolj zanimivo to, kaj se da izvleči iz »običajne« kamere oziroma slike, ki jo ta izdelava, če v sistemu vključimo računalniški vid in umetno inteligenco oziroma strojno učenje. Zajemanje slike in videa (kamera) je le prvi korak do celotne rešitve, kot jo ponuja Hikvision s svojimi partnerji. Bolj ključna sta druga dva – prepoznavanje vsebine na sliki oziroma v videu in nato odločanje o tem, kaj narediti s to informacijo.

Med predavanji in v razstavnem prostoru smo lahko tako videli nekaj res zanimivih rešitev. Slovenski Tensor je za »neimenovanega naročnika« izdelal samodejni sistem fotografiranja podvožja vlakovne kompozicije na meji med Hrvaško in Slovenijo (preprečevanje tihotapljenja), ki deluje pri hitrostih do 70 km/h!

Hrvaško podjetje King ICT je za mestne oblasti Zagreba, Šibenika in Zadra izdelalo sistem samodejne prepoznavne napačno

parkiranih avtomobilov v središču mesta in povezavo s samodejnim sistemom za izdajo kazni oziroma plačilnih nalogov. Isto podjetje ima med svojimi rešitvami tudi prometne kamere, ki znajo z razpoznavo prometnega toka odločati o zelenih semaforških valih v mestu, in sistem, ki zna samodejno razpoznati, ali šofer v avtomobilu uporablja mobilni telefon in ali morda ni pripet z varnostnim pasom.

Sistemi drugih Hikvisionovih partnerjev omogočajo še samodejno beleženje napolnjenosti polic v trgovinah, zasedenosti parkirnih mest na parkiriščih in celo (bolj ali manj natančno) oceno spola ter starosti kupca, ki vstopi v trgovino. Na tej podlagi lahko trgovski center ve, kje se gibljejo kateri kupci, in celo to, ali imajo pri posameznih policah

Seveda pa je (vsaj nam Evropejcem) jasno, da zanimiva rešitev ni nujno tudi zakonsko dovoljena (nekateri bi lahko označili celo za srhljive). S prepoznavanjem oseb in njihove okolice se da narediti marsikaj, vendar s tem zagotovo kršimo osebnostne pravice, kot jih pojmujemo pri nas (vendar ne nujno tudi na Kitajskem). Hikvisionov domet je zato v zahodnem svetu, in še posebej v Evropi, v primerjavi s Kitajsko zagotovo omejen.

Politika je vedno pomembnejša od tehnologije

Sploh pa ima Hikvision, kot veliko kitajsko tehnološko podjetje, že vrsto let »težave« z ameriško državo (oziroma Zahodom v celoti). Od klasičnih vprašanj tipa, »ali nas lahko Ki-



▲ Ena sama kamera lahko natančno beleži zasedenost do 40 parkirnih mest.

bolj ali manj vesel izraz na obrazu. Ali denimo, katere izdelke si je oseba X ogledovala prej, preden je prišla do police Y.

tajska nadzoruje prek kamer Hikvision« in »ali imajo kamere Hikvision stranska vrata« (na oboje podjetje seveda odgovarja

▼ Slovensko podjetje Tensor je s kamerami Hikvision razvilo samodejni pregledovalnik podvožja vlakov, ki deluje pri hitrostih do 70 km/h.





△ S kamerami je mogoče vzpostaviti sistem samodejnega spremljanja stanja pacienta v sobi. V Evropi morda ne.

z »ne«), do obtožb o sodelovanju pri zatiranju muslimanske manjšine Ujgurov v kitajski pokrajini Šindžjang. Kitajska je v



△ Kamere, ki jih razpostavimo po trgovini, omogočajo marsikaj. Pri nas večina tega ni dovoljena.

pokrajini namreč vzpostavila močan sistem nadzora nad prebivalci, po njihovih besedah zaradi obrambe pred terorizmom, eden ključnih partnerjev pri tem pa je ravno Hikvision. Njihovi sistemi kamer znajo ob pomoči strojnega učenja marsikaj, tudi razlikovati obrazne poteze Kitajcev (Han) od potez Ujgurov, s čimer se je podjetje leta

2019 na svoji spletni strani celo pohvalilo.

Od leta 2019 je Hikvision zato povržen ameriškim sankcijam, ki se, kot kaže, ravno te dni zaostrujejo. *Reuters* namreč poroča, da bi ZDA Hikvision lahko vpisale na t. i. spisek SDN (*Specialty Designated Nationals*). SDN je najmočnejše orodje v ameriškem arzenalu sankcij in se

navadno uporablja proti terorizmu in narko kraljem. Huawei je bil leta 2019 tik pred tem, da ga uvrstijo na spisek SDN, vendar se administracija Donalda Trumpa na koncu ni odločila za to. Če se bo tam znašel Hikvision, bo njegova prihodnost naenkrat precej temnejša, kot je videti zdaj. Odnosi med Kitajsko in ZDA pa tudi. ◀

Vrtnarjenje

Vrtnarska sezona 2022 je v polnem teku in zdi se, da je pomembnejša kot kadarkoli prej. Minili so časi, ko smo se staršem pri okopavanju vrta smejala, češ, jaz dobim za drobiž sveže zelenjave toliko, da je ti z vsem znojenjem in trudom ne pridelala vse leto. Vse se draži in samooskrba je vedno pomembnejša. Če si bomo lastni vrt omislili tudi sami, se odpravimo na naslednje spletne destinacije.

Klub Gaia

Pregled vrtnarskih spletišč začenja mo v Sloveniji, kjer prednjači stran združenja Klub Gaia, ki šteje že skoraj 27.000 ljubiteljskih vrtnarjev iz vse države. Klub izdaja svojo revijo, prireja strokovna predavanja in delavnice, organizira izlete, svetuje in vzdržuje odlično spletno stran s številnimi nasveti z najrazličnejših področij gojenja rastlin ter z nepogrešljivimi pripomočki, kakršna sta seštevni koledar in načrtovalec vrta, ki upošteva tako želje uporabnika kot pravila kolobarjenja.

klubgaia.com/si

A Way to Garden

Margaret Roach je nekdaj urednica medijskega imperija Marthe Steward, ki naravnost obožuje vrtnarjenje. Ko je zapustila razpisno delodajalko, je napisala knjigo ter ustvarila spletno stran, s katerima je delila svoje vrtnarske skrivnosti z bralci. Spletna stran, ki jo je poimenovala A Way to Garden, se je danes razrasla v pravo zakladnico nasvetov tako za nadobudne vrtnarje kot prave profesionalne vrtnarje. Med bolj iskanih zmožnosti spletišča je The Garden Planting Calculator, ki za vsako vrsto zelenjave, zelišč ali rož pove, kdaj jo je primerno saditi. Poleg odgovorov na pogosto zastavljena vprašanja, ki bodo razveselili začetnike, mesečnih opravil na vrtu in številnih drugih dobrot velja omeniti namenski podkast z nasveti, ki jih lahko poslušamo kar med samim vrtnarjenjem.

awaytogarden.com

Gardening Tips

Veliko spletnih strani s področja vrtnarjenja predvideva, da osnovno predznanje že imamo, na drugi strani pa so spletišča, kakršni so vrtnarski nasveti Gardening Tips. To je z vsebino bogata spletna stran, ki se najrazličnejših vidikov vrtnarjenja loti z začetnikom prijazno. Mednarodni skupnosti vrtnarskih navdušencev postreže s številnimi nasveti, ki pokrivajo vse od setve do žetve, na domač, sodoben, profesionalen ali alternativen način.

gardeningtips.in

Gardening Know How

Spletno stran je pred mnogimi leti ustanovila Heather Rhode, navdušena vrtnarka, ki je ob pomanjkanju tovrstnega znanja na spletu obiskovalcem začela nuditi svoje nasvete. V času obstoja spletne strani je odgovorila na vprašanja ali kako drugače pomagala že več kot 160 milijonom obiskovalcev.

gardeningknowhow.com

Charles Dowding

Charles Dowding že od 80. let prejšnjega stoletja piše o vrtnarjenju in je izumitelj metode No Dig, vrtnarjenje brez kopanja. Dowding pravi, da je zemljo treba pustiti čim bolj pri miru, ker organizmi v prsti samodejno poskrbijo za vse. Najboljši ekološki način vrtnarjenja Dowding predstavi z vrsto poučnih člankov in video posnetkov, ki so sicer nastali v Veliki Britaniji, a lahko znanje z njih prenese mo praktično v vsako drugo okolje.

charlesdowding.co.uk

Brskalnik Edge kmalu z brezplačno možnostjo VPN

Najnovejša različica Microsoftovega brskalnika Edge, namenjena preizkušanju (Preview), ima po novem možnost Secure Network, ki je v resnici navidezno zasebno omrežje – VPN. Pričakujemo lahko torej, da bo to možnost imela tudi polna nova različica Edgea, ko bo na voljo.

Uporabnik bo lahko vklopil VPN in s tem ves svoj promet preusmeril prek šifrirane povezave in Microsoftovih strežnikov ter ga tako skril pred svojim internetnim ponudnikom. Na ta način bo skrita tudi njegova lokacija, kar bi znalo »pomagati« pri naročanju na storitve, ki so lokacijsko omejene (denimo Netflix).

Edgeev VPN bo brezplačen, vendar omejen na 1 GB mesečnega prometa, kar iz enačbe seveda takoj odvzame zgoraj omenjeni Netflix. Osnovni namen je očitno varno spletno brskanje, čeprav se je seveda smiselno vprašati, ali je res »varno« ves svoj internetni promet (in osebne informacije) namesto svojemu internetnemu ponudniku, prepustiti – Microsoftu. Četudi šifrirano.



PC Part Picker

Spletna stran PC Part Picker je kot nalašč za vse računalniške navdušence, ki že od nekdaj sami sestavljamo svoje peceje. Spletišče nam nudi vrsto zamisli, primerjavo cen posameznih sestavnih delov in seveda informacije o morebitnih težavah z združljivostjo komponent.

pcpartpicker.com

Passport Index

Ukrepi za zajezitev pandemije novega koronavirusa so za zdaj bolj ali manj odpravljeni in potovanja po svetu spet mogoča ter precej udobnejša. Vseeno se velja pred odhodom v tujo državo prepričati, kakšni so pogoji za vstop vanjo. Med drugim nam pri tem pomaga spletna stran Passport Index, ki za vse potne liste tega sveta predstavi pogoje za vstop v posamezne države.

passportindex.org

The Man in Seat 61

Potovanje z vlakom ima še vedno svojevrsten čar. Če se na pot kjer koli po svetu, vključno s Slovenijo, odpravljamo po tirih, je obisk spletnega sedeža 61 nujna.

seat61.com

Ecosia

Google je najpogostejše uporabljani spletni iskalnik na svetu. Ob tem, da je preprost, hiter in učinkovit, ima tudi svoje temne plati. Ena izmed njih je sledenje uporabniku in njegovim navadam ter prodajanje tovrstnih informacij drugim podjetjem. Čez noč so zato postali iskani alternativni spletni pripomočki, ki obiskovalcu zagotavljajo zgolj osnovno poslanstvo brez skrite agende. Iskanije brez dodatkov nudi tudi Ecosia, ki hkrati 80 odstotkov zaslužka od oglasov na strani ter prodaje reklamne robe nameni sajenju dreves. V času pisanja tega članka so uporabniki iskalnika Ecosia pomagali posaditi že več kot 150 milijonov dreves.

ecosia.org

OceanHero

OceanHero je še ena od zelenih spletnih strani, ki podobno kot Ecosia v zameno za sodelovanje naredi nekaj dobrega za naš planet. Denar zbira z odpiranjem zavihkov. Oglaševalci prispevajo toliko sredstev, da za vsake 17 zavihkov lahko iz oceana odstranijo eno plastenko.

oceanhero.today

Amazon Smile

Ko smo že ravno pri dobrotah spletnih strani, je prav, da omenimo tudi podobne napore največjega spletnega trgovca na svetu. Amazon ima manj poznano spletno podstran,

kjer od vsakega nakupa 0,5 odstotka njegove vrednosti darujejo različnim organizacijam, ki pomagajo pomoči potrebnim.

smile.amazon.com

Emergency and Disaster Information Service

Na spodaj navedenem spletnem naslovu nas čaka zemljevid sveta, kjer so označene vse aktualne naravne nesreče. Osebnih problemov se ob obisku tega spletišča kar naenkrat zdijo precej manjši.

rsoc-edis.org/eventMap

International Movie Firearms Database

IMDb je svetovno znana spletna stran, ki obiskovalca opremi s skoraj vsemi informacijami in zanimivostmi o iskanem filmu ali seriji. Če kakšnega podatka na njej ni, ga poiščemo drugje. Na primer na strani International Movie Firearms Database, ki razkrije, kakšno orožje je bilo upodobljeno v posameznem naslovu.

imfdb.org

LovePanky

Na spletu je moč najti praktično vse. Če smo včasih za nasvet povprašali znanca ali prebrali ustrezno knjigo oziroma revijo, se danes s težavo večinoma obrnemo na dežurni spletni iskalnik. Če vanj vpišemo vprašanje s področja osebnih zvez in razmerij, nam bo postregel s spletiščem LovePanky, na katerem bomo zagotovo našli rešitev za nastalo zagato, ne glede na spol ali usmerjenost posameznika.

lovepanky.com

Letters to Crushes

Ostajamo pri ljubezni, na strani Letters to Crushes najdemo anonimna pisma, izpovedi in pesmi, ki so jih posamezniki (ali posameznice) napisali ljubljanim osebam. Poleg zanimivega branja ponuja tudi nastalo zagato, ne glede na spol ali usmerjenost posameznika. Če napoči trenutek, da moramo nekaj podobnega speniti tudi sami. Stran je seveda v angleščini, a je s prevodom kraja manjša ter vest mirnejša.

letterstocrushes.com

Chord Player

Za konec še malo glasbe in stran, ki je namenjena glasbenim navdušencem z žilico za eksperimentiranje. Obiskovalcu sta na voljo preizkušanje različnih lestvic in spodoben nabor glasbil, ki omogočajo prilagodljivo igranje. Onemotion Chord Player je glasbeno igrišče, ki predstavi zabavno plat tako teorije kot prakse v svetu notnega črtovanja in čarobnih zvokov.

onemotion.com/chord-player

Leteči asistenti

Pred dobrim desetletjem smo o letalnikih govorili kot o prihodnosti vsega – dostave, prevozov, zračnega snemanja ... A zdí se, da se zaradi predpisov vse razvija precej v običajnem tempu, razen seveda, ko gre za vojsko. Tako so droni pred časom postali še malo bolj popularni zaradi svoje vloge v trenutno najbolj razvpitem vojaškem spopadu.



Drone Racing League

Sledilcev: 127 tisoč

Ime kanala izda vse. Bleščeča tekmovanja s prilagojenimi droni, ki drviijo tudi s 150 km/h in jih tekmovalci upravljajo skozi očala za prvoosebni pogled. Kakopak v dvoranah pred živo publiko, na domiselnih poligonih, z napetimi povzetki tekmovanj. Vse zelo dobro poznano tistim, ki doma »nabijajo« simulacijo DRL.

www.youtube.com/c/TheDroneRacingLeague



Quadcopter 101

Sledilcev: 189 tisoč

Nad vse tehnično usmerjen kanal, ki leteče žverce strogo deli na multikopterje, kvadkopterje in drone. Videe zastopajo predvsem podrobni preizkusi, namenjeni tistim, ki so tik pred nakupom. Del pozornosti je namenjen tudi dodatkom, kot so gimbalji za kamere, očala FPV in podobno.

www.youtube.com/c/Quadcopter101



FliteTest

Sledilcev: 2,04 milijona

RC-letenje v najširšem pomenu pa tudi kanal za tiste, ki radi cedijo slane ob dragih letečih igračkah. Tu si namreč lahko ogledate laserski spopad med šestmetrskim B-17 in talno AA-baterijo ter zračni spopad med samo nekaj manjšima F-18. Skratka, vse od rekordov s papirnatimi letali do zadnjih modelov letalnikov.

www.youtube.com/c/FlitetestHQ



alishanmao

Sledilcev: 315 tisoč

Še en kanal z bolj širokim pogledom na RC-vsebine, zanimiv zlasti zaradi številnih preizkusov dodatne opreme, kot so slušalke, VR-očala, 360-stopinjske kamere, oprema za nočno letenje, vmes pa tudi kak delček opreme za čisto pravo motorno padalstvo.

www.youtube.com/c/alishanmao



Ready Set Drone

Sledilcev: 173 tisoč

In ker je smisel vsega skupaj ... letenje, še kanal, kjer prek verige učnih videov zlagoma priučijo pilota, ki vse to počne varno in brez velike škode za zdravje in premoženje okolice. Drugi del vsebin se nanaša na samogradnjo in popravilo naprav. Koristno!

www.youtube.com/c/readysedrone



Epic Drone Videos

Sledilcev: 39,7 tisoč

In kaj še manjka? Seveda kanal, na katerem se ponosni lastniki letalno-snehalne opreme lahko pohvalijo s svojimi izdelki. Najlepši kotički sveta (Slovenije ni, je pa dvakrat Hrvaška), predstavljeni od zgoraj. Lepo urejeno, z nava-
janjem opreme in opombami avtorjev.

www.youtube.com/c/DroneVideos

18 Računalniška okrasitev

Prednosti digitalnih svetil LED - nastavljamo lahko poljubne barve. Temperatura gre od zelo toplih (praktično rumenih) 2.000 K do modrikastobelih 6.500 K.



19 Tekaški Huawei

Ura deluje športno, kar je prijeten odmik od pametnih ur, ki se poskušajo pretvarjati, da so »resne«, v resnici pa jih najraje uporabljamo med rekreacijo.



Studijski kreativnež

Hibridni prenosniki nas doslej niso še nikoli zares prepričali, a Microsoft novi Surface Laptop Studio na prvi pogled res obeta.

Jure Forstnerič

Microsoft že leta izdeluje tudi lastne naprave. Pri tem pogosto ponudijo tudi nekoliko bolj nenavadne, ki jih izdelajo v manjših serijah. Mednje spada tudi tokrat preizkušeni Surface Laptop Studio. Na prvi pogled gre za prenosnik najvišjega razreda, tak, ki se zelo očitno spogleduje z Applovimi prenosniki z oznakami Pro.

Govorimo seveda o uporabi zelo kakovostnega aluminijastega ohišja ob nekaj lastnih oblikovalskih potezah. Takoj nam v oči pade pravokotna »stopnička« spodnjega dela ohišja. Deluje nekako tako, kot da bi spojili dva zelo tanka kosa, kjer bi bil spodnji po širini in dolžini manjši od zgornjega. Nekaterim bo tako oblikovanje všeč, drugim ne, v praksi pa je uporabno, saj prenosnik zelo enostavno poberemo z ravne površine, hkrati ima na eni strani po celotni stranici razporejene hladilne reže, ki pa se zaradi oblikovanja lepo skrijejo.

Kot smo omenili v uvodu, gre za hibridni prenosnik, torej tak, ki ga lahko spremenimo v tablico. Tu so zadevo rešili z dodatnim tečajem na sredini zaslona. Torej se ta zavrti okoli nje in pod seboj skrije tipkovnico. Zaslona ima dovolj trdne tečaje, da lahko tudi »lebdi« nad tipkovnico. To smo v preteklosti že kje srečali. Dobro se obnese za ogled filmov (zaslon je toliko bližje očem) ali tudi za igranje iger, kjer ne potrebujemo pogleda na tipkovnico (ali pač uporabljamo igralno ploščico).

Slabost, ki jo prineseta tanko, aluminijasto ohišje ter želja po oblikovalskem minimalizmu, je, da ima prenosnik res malo vmesnikov. Na levi strani sta dva USB-C s podporo standardom Thunderbolt, na desni pa izhod za slušalke ter vmesnik Surface Connect za napajanje in priključek nekaterih dodatkov (Microsoft ponuja tudi nekaj lastnih priključnih postaj). Omenjena vmesnika USB-C lahko uporabimo tudi

opravilih). Vseeno gre za dovolj zmogljiv prenosnik tudi za zahtevne uporabnike ter tiste, ki uporabljajo bolj »studijske« ali kreativne programe. K temu veliko prispeva grafična kartica Nvidia RTX A2000, namenjena profesionalnim uporabnikom. Po zmogljivosti je primerljiva z RTX 3050 Ti (spet za prenosnike) ter občutno pospeši programe za urejanje videa in podobno.

Kakovost zaslona je odlična. Po diagonalni meri 14,4 palca in ima zelo dobro IPS-matrico z ločljivostjo 2.400 × 1.600. Razmerje je torej 3 : 2, kar pomeni, da je zaslon nekoliko višji

kakovost zaslona odlična, bi si morda glede na ceno vseeno želeli zaslon OLED. Ta zaslon je sicer svetlejši, kot bi bil v primeru uporabe tehnologije OLED. Seveda je občutljiv na dotik, prilagojeno je tudi odlično pisalo, ki ponudi zelo dobro izkušnjo pisanja in risanja.

Tudi tipkovnica in sledilna ploščica sta dobri, tipkovnica ponudi tri stopnje osvetlitve od zadaj. Sledilna ploščica je sicer povsem fiksna, torej se ne upogiba, a so vgradili majhen vibracijski modul, ki simulira občutek klika, torej enako, kot to že nekaj let počno pri Appleu. Občutek je za naše pojme povsem dovolj dober.

Novi Surface Laptop Studio je odlična hibridna naprava, ki pa se, kot smo že vajeni, še vedno bolje odreže v obliki zmogljivega prenosnika kot pa tablice. V zadnji konfiguraciji je namreč pretežka, hkrati še vedno manjkajo programi, ki bi v Windows (nameščeni so že Windows 11) dobro delovali prek dotika. Imamo le dve resnejši graji. Prva je visoka cena, saj velja preizkušena sestava okoli 2.500 evrov. Druga pa je založenost z vmesniki – resda sta vgrajena vmesnika USB-C zelo fleksibilna v uporabi, a vseeno bodo uporabniki prisiljeni okoli prenašati še vsaj nekaj adapterjev.



Velja pohvaliti idejo, da so napajalniku dodali vmesnik USB-A.

za napajanje in izvoz videa po standardu DisplayPort, a vseeno bi si želeli vsaj še kak klasičen USB-A ter HDMI, saj bi se s tem izognili težavam pri priključevanju televizorjev, zunanjih diskov in podobnih naprav. Tako pa bomo obsojeni na opremljenost z vsaj adapterjem ali dvema. Velja pa pohvaliti idejo, da so napajalniku dodali vmesnik USB-A.

Zmogljivost preizkušenega modela je solidna. Opremljen je z Intelovim štirijedrnim procesorjem i7-11370H, 32 GB pomnilnika ter s pogonom SSD velikosti 1 TB. Na papirju gre za res zmogljiv procesor, a se vseeno ne more kosati s katerim izmed zmogljivejših, osemjedrnih Intela ali AMD. Ti so ob podobni porabi energije okoli 35 do 45 odstotkov hitrejši (seveda pri večjedrnih

kot smo sicer vajeni. To je po našem mnenju pohvalno, saj menimo, da so zasloni takega razmerja za večino uporabnikov boljše izbira kot pa širši, a nižji zasloni bolj razširjenih razmerij 16 : 9 (torej klasična ločljivost 1.920 × 1.080). Čeprav je



MICROSOFT Surface Laptop Studio

hibridni prenosnik z Windows 11

Prodaja: Bolje založene trgovine.

Cena: 2.500 EUR (Intel Core i7-11370H, 32 GB RAM, 1 TB SSD)

+ Velikost in teža, elegantno oblikovanje, zaslon na dotik, kakovost izdelave, zmogljivost.

• Cena, založenost z vmesniki.

Računalniška okrasitev

Pri Monitorju redko pišemo o ergonomskih plateg računalništva, a tu in tam le srečamo kako napravo, ki obljublja predvsem bolj udobno delo. To je lahko tudi svetilka oz. žarnica, kot smo jim rekli nekoč.

Jure Forstnerič

Philips danes izdeluje ogromno različnih naprav, začeli pa so prav z žarnicami. Tako so tudi eno največjih imen na področju pametne razsvetljave. Njihova linija pametnih luči in žarnic se imenuje Hue, pri Monitorju smo jih prvič preizkusili pred devetimi leti.

Tokrat smo preizkusili Hue Play Light Bar. Gre za majhno LED-svetilko, ki je namenjena ambientalni osvetlitvi prostora, še posebej osvetlitvi zadnje strani računalniškega monitorja ali televizorja. V praksi gre za zelo podobno idejo, kot je njihov sistem Ambilight, ki je vgrajen v večino njihovih televizorjev.

Po našem mnenju je najpomembnejši razlog, da bi si želeli kaj takega, udobje naših oči. Gre za t. i. *bias light*, nekakšno stransko svetlobo in ta zmanjša kontrast, ki ga zaznavajo oči. Te se namreč prilagodijo na neko povprečno svetlost, ki jo zajemajo. Pri strmenju v računalniški monitor (ali televizor) ponoči je zaslon glede na temno ozadje (steno) bistveno presvetel. Če bi bil zaslon čez celotno vidno polje, bi se oči temu prilagodile (kot se sončnemu dnevu). A ker gre le za manjše svetlo »okno« v morju črnine, je v resnici zaslon presvetel. Tu pride v poštev nežna

luč, postavljena za monitor (ali televizor). Tako se nekoliko izenači svetlost zaslona in ozadja.

V praksi bi seveda delovala katerakoli nežna svetloba, ki bi osvetljevala steno za monitorjem. Philipsov Light Bar pa pač doda nekaj pameti, s čimer je za računalničarje še toliko zanimivejši. Glavna je seveda pamet – Light Bar lahko spreminja barve (mu nastavimo poljubno barvo) in intenzivnost (torej kako močno sveti). Še več, Light Bar lahko povežemo s Philipsovo programsko opremo (na računalniku) in se obnaša kot prej omenjeni Ambilight, torej sproti spreminjanje barve glede na dogajanje na zaslonu ali glasbo, ki jo poslušamo (torej kot da bili v diskoteki).

Tu pridemo hkrati do pohvale in kritike. Delovanje v navezi z omenjeno programsko opremo deluje zelo dobro, še najbolj nas je navdušil med igranjem iger, saj doda nekaj občutka doživljanja (zna se pa med drugim povezati tudi z Razerjevim programom Synapse za sinhronizacijo z igričarskimi miškami, tipkovnicami in drugimi napravami). A hkrati Light Bar sam po sebi tega ne zmore – za vse pametne funkcije (kar vključuje že osnovno spreminjanje barv) potrebujemo Philipsovo osrednjo enoto Hue Bridge, ki jo povežemo z usmerjevalnikom, in prek katere se nato odpre možnost upravljanja prek aplikacije za pametne telefone ali omenjenega programa za Windows (ali Mac). Ta upravljalna enota velja okoli 80 evrov, kar je približno toliko, kot bi sicer odšteli za preizkušeni Light Bar.



neprestano priključene na električno napajanje (torej tudi žarnice).

Najvišja svetlost enega tega svetila je 500 lumnov, kar ni ravno veliko in je primerljivo s klasično žarnico moči 42 W. Glede na namembnost je po našem mnenju sicer dovolj (največja poraba je ob tem 6,6 W). Nastavljamo lahko poljubne barve, temperatura pa gre od zelo toplih (praktično rumenih) 2.000 K do modrikastobelih 6.500 K. Napajalni kabel meri dva metra, pri Philipsu obljublja jo življenjsko dobo 25.000 ur.

Play Light Bar je zelo dobra naprava, ki bo več kot dobrodošla, če pogosto delamo za računalnikom proti večeru in je za monitorjem temna stena. Je dovolj majhna, da jo zelo enostavno namestimo na monitor, v kompletu dobimo tudi majhno stojalo in lahko svetilo pravzaprav le postavimo na mizo. Delovanje v navezi z igrami deluje odlično in tudi sicer gre za zelo prijetno dodatno ambientalno osvetlitev prostora, torej tudi takrat, ko nismo za računalnikom. Cena je razmeroma visoka, sploh če še nimamo nobenih drugih Philipsovih pametnih luči in smo zato prisiljeni dokupiti še nadzorno enoto Bridge.

PHILIPS Play Light Bar

pametna svetilka za računalniški monitor

Prodaja: www.conrad.si

Cena: 75 EUR (Dodatnih 80 EUR za Philips Hue Bridge, če ga še nimamo.)

➕ Majhna velikost in teža, dobre možnosti upravljanja.

➖ Cena, zahteva uporabo ločenega Hue Bridgea.

Tekaški Huawei

Harmony OS naj bi na Huawei telefonih nekoč zamenjal Android, a se to še ni zgodilo. Vseeno pa ga je mogoče videti na nekaterih njihovi pametnih urah in taka je tudi GT Runner.

Anže Tomić

Uporabniški vmesnik ure je sicer videti kot na vseh ostalih Android pametnih urah, tako da če ne bi pri Huaweiju poudarjali ravno Harmony OS, ga ne bi niti opazili. To je dobro, ker ura deluje tekoče in povezava z aplikacijo Huawei Health je bila »neboleča«. Sama aplikacija je sicer sposobna, vendar je uporabniški vmesnik zelo medel. Gumb (beri: majhno besedilo, ki je na pogled kot podnaslov) za prikaz podrobnosti izbrane aktivnosti je izredno težko najti. Ura nas je nekajkrat poslala v nastavitve v aplikaciji, a tam iskanega enostavno nismo našli.

To se je dogajalo predvsem na začetku, ko se ura nikakor ni hotela povezala z navigacijskimi sateliti. To je očitno rešila ena posodobitev od treh, ki so uro dosegle med preizkušanjem.

GT Runner sicer zna meriti srčni utrip in nasičenost s kisikom, lokacijo, korake in vse ostalo, kar naj bi počela športna ura. Lahko predlaga treninge in nanjo je mogoče namestiti nekaj glasbe, tako da lahko telefon med treningom pustimo doma. Huawei se je tu res osredotočil na »športanje« in to je tudi največja odlika te ure. Ne trudi se biti nič drugega. V šport

je usmerjena tudi krona, ki z vrtenjem omogoča navigacijo po menijih, kadar nosimo rokavice oziroma ne želimo z znojnimi prsti šariti po zaslonu. Krono se da tudi pritisniti in s tem začeti in končati vadbo. Huaweiju je res uspel posrečen način interakcije z uporabniškim vmesnikom, in če kaj, bi bila krona lahko še večja. Mimogrede, zaslon je seveda tipa AMOLED in je dovolj svetel tudi za uporabo na soncu.

Ura deluje športno, kar je prijeten odmik od pametnih ur, ki se poskušajo pretvarjati, da so »resne«, v resnici pa jih najraje uporabljamo med rekreacijo. Nekoliko plastičen videz in gumiran pašček sta tako tu velika plusa. Če pogledamo ostale ure serije Watch GT, bi vse »rade bile« Runner in poleg tega bile še dobro videti na zapestju v bolj formalnih okoljih. Ne uspe jim.



Nekaj osvežujočega je v pametni uri, ki je takoj zaznana kot pripomoček za športanje. Takšnih je bilo do zdaj malo. ◀

HUAWEI Watch GT Runner

Cena: 300 EUR

- ➕ Ne trudi se biti »resna« ura.
- ➖ Aplikacija ni najbolj pregledna.



Najboljše brezplačne igre za Windows

Spletni DVD

Če ste naročniki na Spletni DVD, imate na strani www.monitor.si/spletni-dvd dostop do vsebin, ki so bile nekoč na ploščku DVD, z izjemo celovečernega filma. Če ste kupci ali naročniki le revije Monitor, vas vabimo, da se naročite – prejeli boste dostop do arhiva Monitorja v obliki PDF, video prispevkov MonitorTV in vsakomesečne zbirke programčkov iz rubrike *Na kratko*.

»Pokličite zdaj!« – 01 230 65 00 ali pišite na narocnine@monitor.si.

Ob besedni zvezi »brezplačne igre« smo nekoč pomislili na nekaj takega kot »Tetris« ali morda »Solitaire«, danes pa je vse drugače. Brezplačne igre za Windows so resni, večmilijonski projekti, ki kljub brezplačnosti avtorjem prinašajo resne denarce. Preverili smo, v katero brezplačno smer se izplača gledati v letu 2022.

► **Dota 2** za delovanje ravno tako ne potrebuje hitrega računalnika, le zanesenjaškega igralca, saj je igra za začetnika težko priučljiva. Ideja igre je je dvo boj dveh petčlanskih ekip, ki se borita na igralnem polju in se trudita zavzeti ključno figuro

– »Starodavneža« (*Ancient*). Igra je izredno priljubljena, igrati pa jo je mogoče popolnoma brezplačno, čeprav lastnik, podjetje Valve, z njo izdatno služi s prodajo dodatkov v igri. Igralci (lahko) kupujejo »kozmetiko« za navidezne igralca, zvočne pakete in druge za igro neključne pritlikline.

Dota 2

Valve
www.dota2.com
Cena: Brezplačno.

► **World of Tanks**. Tudi World of Tanks je igra tipa MMO (*Massively Multiplayer Online*), kar pomeni, da potrebujemo (hiter) internetni dostop, v igri pa sodelujemo z ogromno drugimi igralci iz vsega sveta. Že iz imena pa



Monitor in Monitor Pro

V PDF-obliki od leta 2010 naprej.

Monitor TV

Philips Hue Play Light Bar



► **Fortnite**. Mimo globalne senzacije Fortnite seveda tudi tokrat ne moremo. Igralci se v nekakšni beta različici metaverzuma pomerijo v boju na življenje in smrt, si gradijo svoj navidezni svet, v katerem se borijo, se udeležujejo navideznih koncertov resničnih glasbenih umetnikov in – trošijo čisto realne evre, s katerimi kupujejo preobleke (*skine*) in plese za svoje navidezne predstavnike, avatarje. Fortnite ne zahteva nadpovprečno grafično hitrega računalnika, zahteva pa hiter internet – zaradi hitre odzivnosti v igri in zaradi rednih gigabajtnih nadgradenj.

Fortnite

Epic Games
store.epicgames.com
Cena: Brezplačno.

je očitno, da gre za nekoliko drugačno igro, saj v vojni upravljamo velikanske »kupe železa«. Številčnost igralne skupnosti je hkrati ključna, saj igralec kmalu spozna, da samotni tanki na bojišču ne »preživijo« prav dolgo. Razvijalci, podjetje Wargaming, se financirajo s prodajo boljših različic tankov, cene

se gibljejo od nekaj dolarjev do nekaj sto!

World of Tanks

Wargaming.net
worldoftanks.eu
Cena: Brezplačno.

► **Eve Online**. Igra Eve Online je v svojih najboljših časih imela prek 500.000 aktivnih igralcev, ki so za igranje celo redno



plačevali. Življenje in delo v vesolju, za katera je treba plačevati, sta sčasoma začela izgubljati svoj privlak, zato so se avtorji leta 2016 odločili odstopiti od plačljivega sistema in igra je postala brezplačna. Oziroma skoraj brezplačna, saj je treba za nekatere sposobnosti v igri plačati, ravno tako so plačljive zmogljivše vesoljske ladje.

Še vedno se lahko odločimo za naročnino, ki omejitve odpravi, vendar bodo tudi brezplačneži lahko uživali v vesoljskem trgovanju, rudarjenju, raziskovanju, piratiziranju in bojevanju na sploh.

Eve Online

CCP Games
www.eveonline.com
 Cena: Brezplačno.

► **Destiny 2.** Vesolje in prihodnost sta, kot kaže, rdeča nit uspešnih iger MMO. Morda zato, ker si vsi želimo nekaj novega, svet, ki je drugačen od resničnega. Tudi igra Destiny 2, ki se dogaja v stalno spreminjajočem se svetu, ponuja izredno zanimivo

zgodbo in hkrati divje boje, če se jih zaželimo. V osnovi je brezplačna, vendar jo dodatni nakupi, ki jih naložimo prek spleta, dodatno nadgradijo. Ne prese- neča, da to naredijo za kup denarcev, s katerim lahko pri konkurenci kupimo kar celotno igro.

Destiny 2

Bungie
bungie.net
 Cena: Brezplačno.

► **Gwent: The Witcher Card Game.** Za konec nekoliko drugačna igra. Ta je bila nekoč le mini igra v okviru fantazijske The Witcher 3: Wild Hunt, Gwent. Igra s kartami je bila v osnovni igri tako priljubljena, da so se jo avtorji odločili izdati kot samostojen izdelek (t. i. *spinoff*). Igramo jo seveda omrežno, *online* poskušamo premagati svoje nasprotnike.

Gwent: The Witcher Card Game

CD Projekt
www.playgwent.com
 Cena: Brezplačno.



Naš izbor na Androidu

Boris Šavc

1 Wide Launcher je zanimiv zaganjalnik, ki zasnovo tovrstnih sistemskih pripomočkov dobesedno razširi. Trikratno!

2 Quick Ringtone Maker. S preprosto aplikacijo, ki se ponaša z učinkovitim uporabniškim vmesnikom, iz izbrane pesmi v hipu ustvarimo novo zvonjenje za telefon.

3 AirNotes je fotografska aplikacija z enoročnim načinom dela, ki slike s telefona shrani neposredno v računalnik.

4 Madhur AI. Branje besedil Madhur AI v 27 jezikih in s 126 različnimi glasovi je prvenstveno namenjeno uporabnikom z omejitvami.

5 FileShadow. Upravitelj datotek FileShadow podobno kot Resilio Sync in NextCloud omogoča vzpostavitev povezave z zasebnim oblakom iz domačega računalnika.

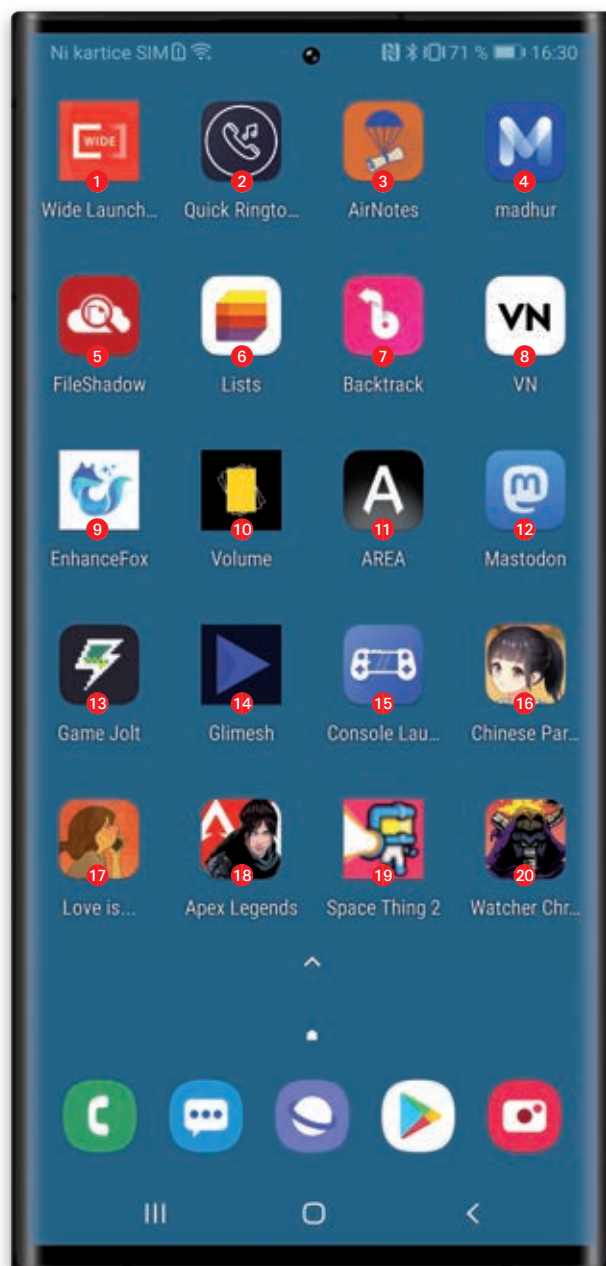
6 Microsoft Lists. Microsoftov tekmeč Asani, Basecampu in podobnim za zdaj pri vodenju projektov pomaga le naročnikom storitve Microsoft 365 z vključenim Sharepointom.

7 Backtrack. Glasbena aplikacija Backtrack trdi, da zna vsakemu uporabniku izračunati najbolj nostalgичno obdobje in mu postreči z ustrežno glasbo.

8 VN Editor. Zanesljiv in zmogljiv in učinkovit urejevalnik video posnetkov je namenjen tako profesionalcem kot tudi domačim ustvarjalcem.

9 EnhanceFox. S programom EnhanceFox ter vgrajeno umetno inteligenco lahko »popravimo« še tako brezupno fotografijo.

10 Volume: Bite Sized Magazine je skrbno urejena zbirka vsakodnevnih novic in člankov iz najrazličnejših virov.



11 AREA by Autodesk je neke vrste družabno omrežje za 3D-oblikovalce, kjer se naučimo obrti, objavimo svoja dela ali zgolj občudujemo umetniške druge.

12 Mastodon. Naprave z operacijskim sistemom Android so končno deležne odjemalca za decentralizirano, odprtokodno družabno omrežje Mastodon.

13 Game Jolt Social. Družabno omrežje za igračarje gosti več kot 60.000 skupin za spoznavanje enakomislečih ljubiteljev tovrstne digitalne zabave.

14 Glimesh je sveža konkurenca storitvi Twitch, ki pod svoje okrilje vabi tako igračarske ustvarjalce video vsebin kot tudi njihove gledalce.

15 Console Launcher. Telefoni priljubljenih proizvajalcev imajo običajno lastni zaganjalnik iger, ki pa ga lahko po novem zamenjamo s konzolno izkušnjo Console Launcherja.

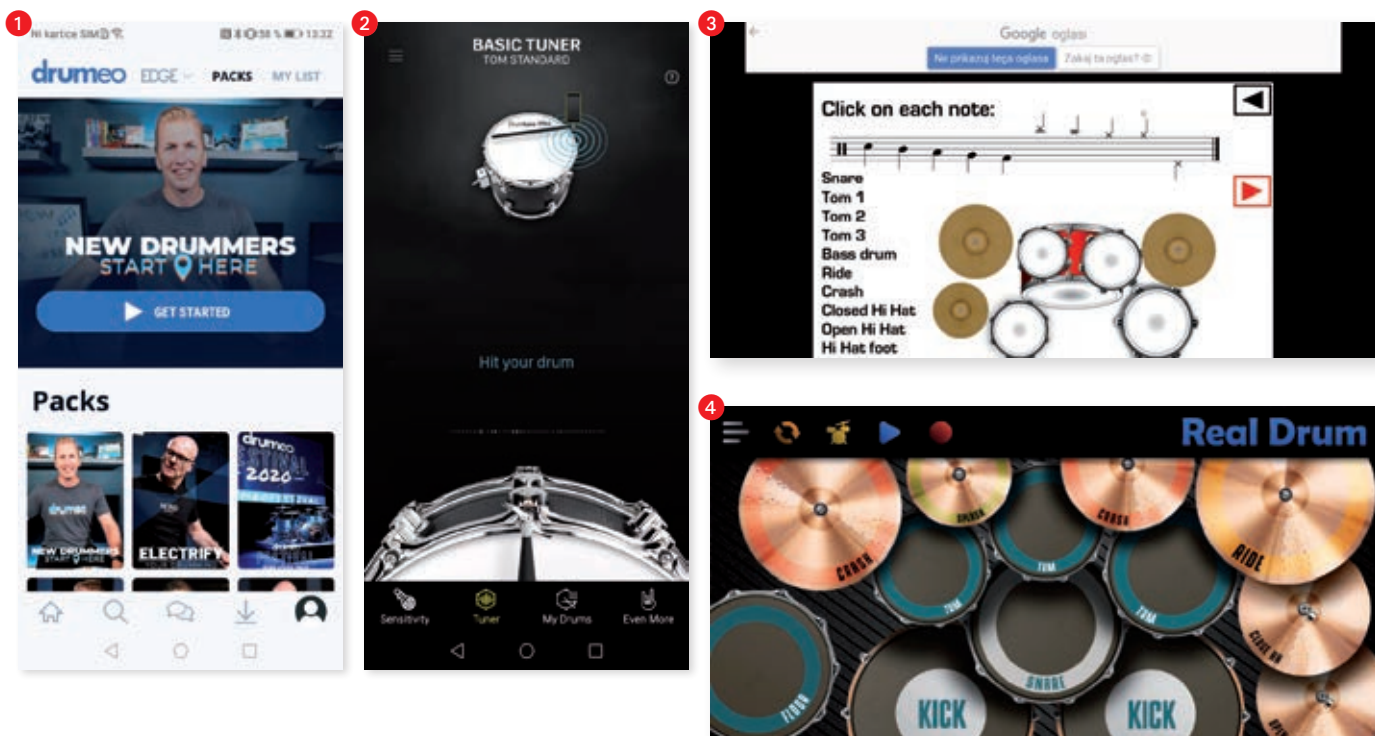
16 Chinese Parents. Simulator življenja nas v vlogi fantke ali punčke umesti v tipično kitajsko družino, s katero živimo naslednjih digitalnih 18 let.

17 Love is ... in small things. Kar 30 poglavij risane romana, ki se igra z barvanjem različnih prizorov, je ob spremljavi pomirjujoče glasbe balzam za dušo slehernika.

18 Apex Legends Mobile. Pomanjšana različica priljubljene battle royale igre na telefon prinaša enako dobro strelsko akcijo, s katero je zaslovel izvirnik.

19 It's Still A Space Thing. Retro akcijske igre, v katerih še vedno branimo Zemljo pred bitji iz vesolja, so enako dobre kot včasih.

20 Watcher Chronicles. Igre, zahvaljujoč uspehu Souls serije, spet postajajo vse težje. Težavnost tega naslova od 1 do 10 je 11.



Androidni bobnar

Bobnarji so najboljši prijatelji glasbenikov. Vsaj tako pravi šaljivi rek, ki predpostavlja, da so tolkala med lažjimi glasbili, kar se učenja tiče. Seveda v resnici ni tako in pravo mojstrovanje zahteva veliko časa ter trdo delo. Začetke si olajšamo z naslednjimi aplikacijami za mobilne naprave z operacijskim sistemom Android.

Boris Šavc

Največja in najboljša spletna platforma za bobnarje se imenuje **Drumeo** ¹. Kot se za velikana svojega področja spodobi, ima Drumeo odlično aplikacijo za telefone, s katero je učenje mogoče vsepovsod. Sistem učenja Edge je namenjen tako začetnikom kot znalcem in vsebuje natančno določene urnike, vadbene pripomočke in čez tisoč pesmi. Pomoč v živo uporabnikom nudijo že uveljavljeni svetovni mojstri bobnanja. Ker se mobilna različica platforme brezšivno sinhronizira s spletno, lahko posamezne lekcije začnemo s telefonom ter jih kasneje dokončamo na

računalniku. Naročnina ni mačji kašelj, saj znaša 30 evrov mesečno, a če smo resni v želji po znanju igranja bobnov, boljše ponudbe ne bomo našli.

Uglaševanje glasbil ni nikoli preveč zabavno, a ni ga hujšega od razglašanih bobnov. Da bo opravilo znosnejše in bodo bobni lepše slišati, poskrbi aplikacija **Drumtune PRO** ². Uglaševanje se lahko osredotoči na zvok udarca na sredino ali na pravilno napenjanje opne ob robovih. Uporabniški vmesnik je sodoben, učinkovit, preprost in podpira shranjevanje priljubljenih nastavitvev.

Brez notnega črtovja tudi pri igranju bobnov ne gre, zato je

naslednji pripomoček v vrsti aplikacija **Drum Sheet Reading** ³. Gre za brezplačno programsko orodje, ki ga priporočajo celo profesionalni učitelji. Poleg golega branja not program nudi vrsto učnih ur, vaj in izobraževalnih kvizov. Če nas oglasi motijo in želimo podpreti razvijalce, nam je na voljo par evrov vredna profesionalna različica programa.

Ker so bobni draga stvar, zahtevajo veliko prostora in zelo potrpežljive sosedje, lahko prve korake v ritmu storimo z mobilnim emulatorjem tolkal. Digitalni bobni **Real Drum** ⁴ omogočajo, da preizkusimo različne postavitve bobnov ter complete znanih

bobnarjev in zadostuje, da popraskamo tisto prvo srbenje, ki ga začutimo ob želji po vihtenju bobnarskih palčk.

Ko digitalni bobni niso več dovolj, si omislimo elektronske ali celo prave. Alternativa tej poti so ritem mašine, s katerimi programiramo ritmične vzorce in si sekvence pripravimo vnaprej. Te so odlično orodje za učenje ritma. Preizkusimo jih lahko z eno od aplikacij, ki programsko posnemajo njihovo delovanje. Na tržnici Play je ogromno plačljivih različic priljubljenih ritem naprav, medtem ko so brezimne običajno na voljo brezplačno. Takšna je **Drum Machine** ⁵. 

Naš izbor na iPhonu

Jure Forstnerič

1 JigSpace. Zmogljiva aplikacija za izdelovanje predstavitev 3D, podpira tudi uvoz datotek programov SolidWorks in podobnih.

2 Adobe Fill & Sign. Enostavna, a zelo koristna aplikacija za podpisovanje dokumentov – tudi tistih, ki jih fotografiramo s telefonom.

3 GoodNotes 5. Ena najboljših in najbolj zmogljivih aplikacij za vse vrste beležk.

4 Riveo – Video Effects. Urejevalnik video posnetkov, namenjen obdelavi in dodajanju različnih prehodov in efektov.

5 Signal. Aplikacija Signal je ena boljših za varno in zasebno komunikacijo.

6 Internet Speed Test. Enostavna aplikacija za merjenje hitrosti spletne povezave, s katero hitro ugotovimo morebitne težave.

7 ELSA Speak. Odlična aplikacija za učenje angleščine, sploh če se pripravljamo na katerega izmed izpitov (denimo TOEFL - Test of English as a Foreign Language).

8 Redpoint. Zelo dobra aplikacija za vse plezalce. V njej lahko beležijo preplezane smeri, njihove ocene, tudi čas plezanja in porabljene kalorije.

9 Lift: Story maker je namenjen izdelovanju zgodb za družabna omrežja, s sestavljanjem in z urejanjem fotografij, besedila itd.

10 Sweatcoin. Aplikacija, ki za prehojene korake podarja lastno kriptovaluto, s katero lahko kupujemo športno opremo (prek iste aplikacije).



11 Sky Guide. Poletje je odličen čas, da se ozremo v nočno nebo, z aplikacijo Sky Guide pa lahko prepoznamo zvezde in ozvezdja.

12 OS Maps. Odlični terenski zemljevidi, namenjeni pohodnikom, gorskim kolesarjem in vsem, ki se pogosto gibljejo v naravi.

13 what3words. Sistem What3Words je namenjen enostavnemu določanju katerekoli lokacije na Zemlji z le tremi besedami.

14 Tripsy. Odlična aplikacija za načrtovanje potovanj, od beleženja rezervacij do hrambe letalskih vozovnic, zemljevidov in seznamov prtljage.

15 Trainline. Popotniki, ki se na poletne počitnice odpravljajo tudi z vlakom, lahko prek aplikacije Trainline hitro poiščejo, rezervirajo ali kupijo vozovnice.

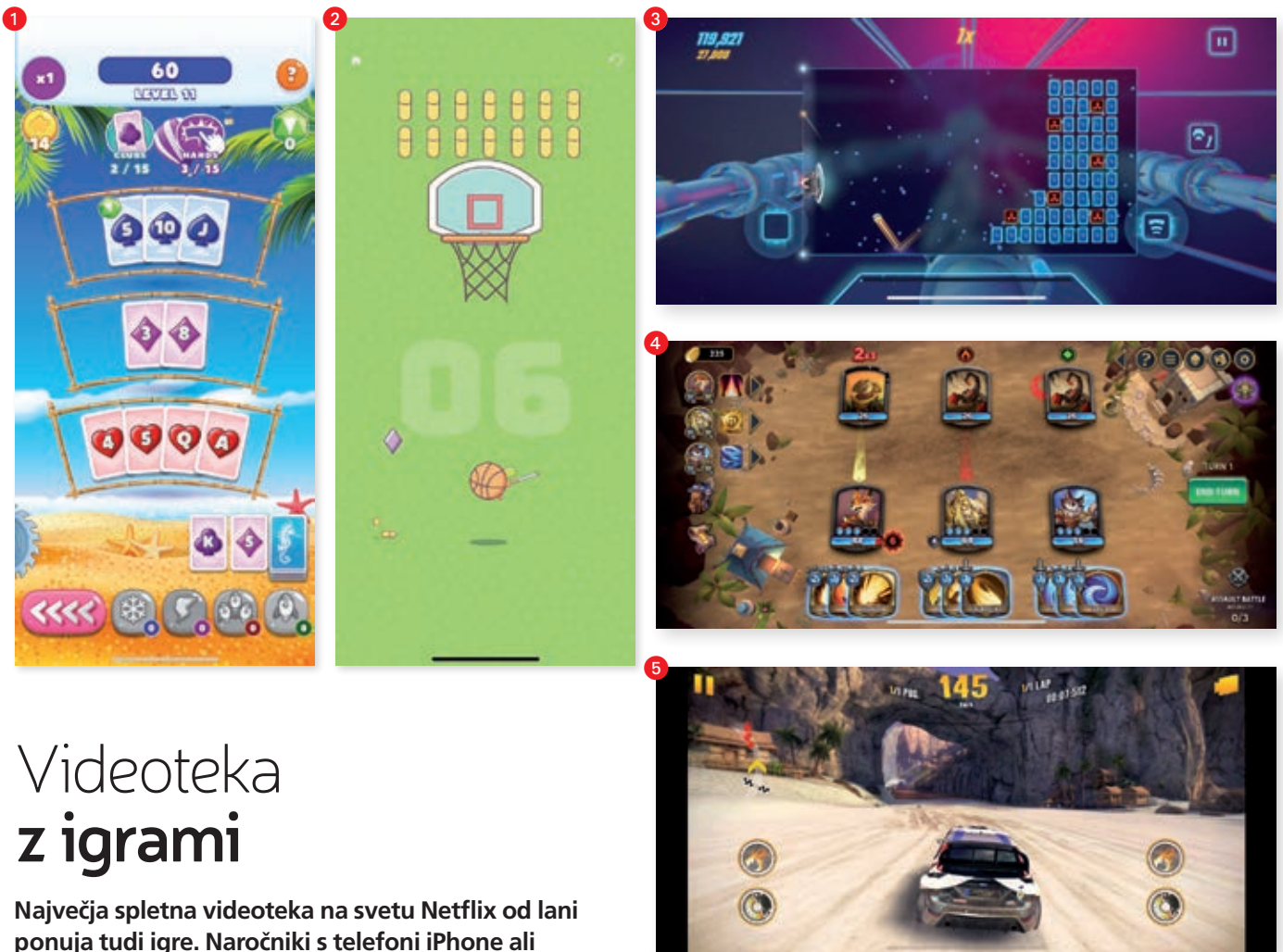
16 Weber iGrill. Aplikacija, namenjena delovanju v navezi s pametnimi termometri, vključuje pa tudi podatke o idealni temperaturi hrane, odštevalnik časa itd.

17 Dungeons of Dreadrock. Odlična igra stare šole, v kateri se spustimo v temnice, polne različnih nevarnosti.

18 Hillside Drive Racing. Dirkanje čez drn in strn, vključno s skoki in z najrazličnejšimi preprekami, seveda pa tudi z različnimi vozili.

19 My Colony. Odlična igra gradnje vesoljskih kolonij na oddaljenih planetih, s preprosto grafiko, a z globoko gradbeno strategijo.

20 Monobot. Umirjena in zelo lepa igra, v kateri moramo robotka popeljati čez različne stopnje, polne ugank.



Videoteka z igrami

Največja spletna videoteka na svetu Netflix od lani ponuja tudi igre. Naročniki s telefoni iPhone ali tablicami iPad lahko brezplačno uživajo v mobilnih naslovih, v katerih igranja nikoli ne prekinejo nadležni oglasi. S prevzemom razvijalskih podjetij Night School in Boss Fight Entertainment ter z nabiranjem kakovostnih iger z vseh vetrov je Netflixu uspelo ustvariti pravo malo zbirko, ki zasluži podrobnejši pregled.

Boris Šavc

Začnemo ga z eno izmed bolj zabavnih iger Netflixovega nabora. **Card Blast** ¹ zahteva osnovno znanje pokra, saj deli karte, ki jih moramo skladno s kvartopirskimi pravili hitro razdeliti v tri prazne vrste, da jih ne razreže grozeča žaga. Vsaka stopnja ima različen cilj, do katerega si pomagamo tudi z različnimi izboljšavami, ki jih kupujemo med odmori.

V času, ko zaradi Luke in Dalase neprespani hodimo v službo, nam pomaga budnost vzdrževati košarkarska igra

Shooting Hoops ². Ne gre sicer za pravo športno simulacijo, a takšne niti ne potrebujemo, saj bi našega asa težko posnemali. Shooting Hoops je preprosta igra, v kateri bi lahko Dončića celo premagali. Z enim samim dotikom zaslova mečemo žogo na koš. Zadeva se zaplete pri mehaniki, saj žoga ob dotiku odleti glede na rake to, ki je prilepljena nanjo. Če se nam zdi osnovni način spočetka prezahteven, je na voljo olajšana različica igranja s tarčo.

Arkanoid in Brick Breaker z igralne konzole Playstation 3 sta igričarjem poznana naslova,

v katerih z loparčkom odbijamo žogo (ali žoge), dokler ne uničimo vseh zidakov posamezne stopnje. **Shatter Remastered** ³ receptu doda še možnost spreminjanja smeri udarca z različnimi močmi, kot sta veter in sesanje, kar igranje sicer malce zaplete, ker potrebujemo dva razpoložljiva prsta, a ga hkrati naredi zelo zabavnega.

Najzahtevnejšo mehaniko v Netflixovem naboru ima igra **Arcanium: Rise of Ahkan** ⁴, kar zato pomeni resnejšo in dolgotrajnejšo zabavo. Gre za igro s kartami, podobno naslovom

Hearthstone, Magic: The Gathering in Slay the Spire. Še najbolj spominja za zadnjega, saj ji manjka element izmenjevanja kart. Navdušila bo vse, ki so jim pri srcu namizne in kvartarške igre.

Za konec omenimo trenutno največkrat preneseno igro iz nabora. **Asphalt Xtreme** ⁵ je priljubljen izdelek znanega založnika mobilnih iger Gameloft. Netflix je simulaciji vožnje po zahtevnih terenih odstranil nadležne oglase in nakupe znotraj aplikacije ter jo naročnikom ponudil praktično zastopj. ◀

Izbire je dovolj



Vsako leto se potrudimo narediti pregled cenejših telefonov in tako je tudi letos. Tokrat smo za cenovno mejo postavili 320 evrov. Seveda se zavedamo, da nismo v rokah imeli vseh naprav, ki jih je mogoče kupiti, vendarle pa je izbira dovolj velika, da lahko katero tudi predlagamo za nakup.

Anže Tomić

Pregled spletnih trgovin Telekom, A1 in Telomach že nekaj let kaže na konsolidacijo mobilnega trga. LG je obupal, Sony se ne trudi več, Huawei obstaja, a nič več kot to, Apple in Samsung sta tako pri dražjih napravah praktično sama. Pri cenejših telefonih je nekoliko drugače – tudi ko odmislimo telefone s tipkovnicami za starejše, je tam pestro. Stanje je daleč od »pretepa« za kupce izpred desetletja, a vsaj kitajski proizvajalci ne jenjajo s predstavitvami novosti, tako da je izbira vsaj na prvi pogled večja kot pri dražjih modelih.

Šara

Recimo bobu bob, če telefon stane manj kot 200 evrov, se ga ne izplača kupiti. Vsako leto smo sicer dali kakšno priporočilo tudi v tem cenovnem razredu, a letos za kaj takega res nimamo več srca. Že tako smo vedno opozarjali, da je tak izbor resnični higienski minimum, da napravi sploh še lahko rečemo »pametni telefon«. To so naprave, ki stavijo na nizko ceno in upajo, da bo uporabniku vseeno, ali bo reš

počasna, beri: neznosna. Za stare starše, ki bi radi gledali slike vnukov, naj bodo raje cenejše tablice za enako ceno. Zaslon bo večji, napravi pa se ne bo treba pretvarjati, da je namenjena resnim opravilom. Za klice pa naj bo »neumni« telefon na tipke.

Skoraj telefoni

Najbolj nadležni za izbor so telefoni med 200 in 250 evri. Pri skoraj vsakem bi se našla kakšna tehnična postavka, ki bi lahko prepričala. Včasih je to zmožljiva baterija, morda zaslon AMOLED ali pa tankost ohišja. Žal pa imajo te naprave veliko težavo – za 20 do 50 evrov več lahko kupimo telefone, ki jih je dejansko smiselno imeti v žepu.

Ti telefoni obstajajo le zato, da lahko proizvajalec ponuja napravo v vseh cenovnih razredih. Ta strategija je očitno uspešna, saj ji sicer ne bi vsako leto namenili kar nekaj besed. In če smo telefone pod dvema stotakoma opisali, je zdaj nov minimum nekje okoli 220 evrov. Za manj se dovolj dobro delujočega telefona očitno ne da narediti.

Vezava

300 evrov ni malo in tem telefonom si upamo reči »cenejši« le mi, ki preizkušamo naprave za tisočak in več. Za marsikaterega uporabnika pa je to edini telefon, ki si ga bo lahko privoščil,

zato je težja priporočila še toliko večja. Pri dragih telefonih težko zares zgrešiš, v džungli poceni naprav pa lahko hitro izbereš napačnega.

To je še posebej pomembno, ko se pogovarjamo o nakupu z vezavo, ko se mesečna naročnina za veliko boljši telefon morda dvigne le za nekaj evrov. To daje občutek, da sta si telefona bližje, kot sta v resnici. Vedno je zato nevhvaležno reči: »Priporočamo telefon za 300 evrov in ne za 200.« A v tem delu trga so razlike med napravami pač večje.

Kaj pa starejši boljši telefoni?

Zakaj kupovati novega poceni, če lahko kupimo nekaj let starejši model, ki mu je upadla cena? Najprej zato, ker zna to biti telefon z utrujeno baterijo. In še (ne) zagotavljanje varnostnih posodobitev operacijskega sistema. Če gledamo tri leta ali več stare telefone, bodo (z izjemo iphonov) le redki deležni še kakšne resne posodobitve. In ker so telefoni računalniki, je to vedno pomembnejše. Sicer se tudi na tem področju reči premikajo na bolje, a o tem več v članku.

USB C

Pa smo dočakali. Micro USB je odšel. Seveda se še vedno najde kakšen telefon, ki se polni s kablom micro USB, a so zdaj že

zelo redki in nevredni omembe. USB C sicer prinaša kar nekaj zmede, a je ta omejena bolj na to, kateri kabel bo znal delati tudi s Thunderboltom ali z različnimi specifikacijami USB C. Večinoma pa je tako, da smo zdaj dokončno v obdobju, ko si bomo lahko spet brez težav posojali polnilnike. No, le uporabniki iphonov za zdaj še kar trpijo z Lightningom.

Fotoaparat

Fotografija pametnih telefonov je tesno povezana z obdelovanjem zajetega materiala. Procesorske enote najdražjih modelov so zelo usmerjene v obdelovanje fotografij. Cenejši telefoni imajo že tako slabša tipala za zajemanje svetlobe, potem pa še procesorji niso zmožni prav veliko narediti z zajetim materialom.

Da, čez palec velja pravilo, da so pri aparatih s ceno blizu 300 evrov fotografije boljše kot pri tistih bližje 200. Ni pa v konkurenci nobene naprave, ki bi zares presenetila. V dobrih svetlobnih pogojih bodo slike od v redu do dobre, medtem ko bo ob manj sonca rezultat bolj slab.

Pa še to: proizvajalci bi res že morali opustiti neuporabna tipala ločljivosti 2 mega pik za »makro« fotografijo. Ta so na telefonih le zato, da se lahko pohvalijo s tremi ali štirimi lečami.

Stanje na tržišču

► **Honor in Huawei.** V mednaslovu omenjeni podjetji smo združili, ker ni videti, da gre v resnici za – dve. Razlika je le v tem, da eno »sme« imeti Googlov ekosistem, drugo pa ne. Povejmo torej neposredno: Huawei s cenejšimi napravami ne misli več resno. **Huawei P40 Lite E** smo imeli že na lanskem pregledu in ga tokrat omenjamo le zato, ker je še vedno v prodaji in se ga res ne izplača kupiti.

Honor 50 Lite z dražjim Honor 50 nima ravno veliko skupnega in podobno smo vedno zapisali tudi ob Huaweijevih modelih »Lite«. Največja slabost telefona je razmeroma omejena zmogljivost, vsaj v primerjavi z nekaterimi konkurenti (denimo modeli Xiaomi, Realme). V uporabi je procesor Snapdragon 662. Fotoaparati so solidni, ima pa tudi neuporaben 2 MP »makro« senzor.

Da, oblikovno je 50 Lite še vedno zelo podoben telefonom Huawei, a naj bi se to kmalu



△ Honor 50 Lite

▽ Huawei P40 Lite E



nehalo. Menda. Tudi zaslon je IPS LCD, kar je za ta denar premalo, saj ima konkurenca zaslone AMOLED. Zanj hočejo 280 EUR, a ga že procesor izloči iz borbe, saj imajo cenovno konkurenčne naprave boljše jedra.

► **Nokia.** Nekoč je kazalo prav dobro. Ko je HMD Global prevzel blagovno znamko Nokia, so izdali kar nekaj zanimivih telefonov. Predvsem so navduševali zato, ker so uporabljali »čisti« vmesnik Android One. Ta je bil praktično goli Android brez navlake, ki jo radi dodajajo ostali proizvajalci. To je žal tudi edina pozitivna stvar, ki se je ohranila pri trenutni beri cenejših naprav Nokia.

Iz nekega razloga še vedno poskušajo izdelati telefone za 150 evrov in upajo, da bo blagovna znamka naredila ostalo. Ljudje pa naj bi oprostili počasnost. Ta recept je pogojno deloval v preteklosti, saj smo poceni Nokio vedno izpostavili za higienski minimum. Neobremenjen

ko so telefoni za 250 evrov, ki se jih kupi z vezavo, toliko boljši, da poceni aparatov Nokia ni več mogoče priporočiti.

Nokia G11 stane 150 evrov in je tako čudna mešanica funkcionalnosti, da se je težko odločiti, s čim začeti. Zaslon je tipa LCD, a se zna osveževati pri 90 Hz, kar je super. A kaj to pomaga, če ima telefon le 3 GB pomnilnika in le 32 GB shrambe, ki ji 11 GB takoj vzame sistem, torej Android. Zaslon je 6,5-palčen, a je ločljivost le 1.600 × 720 pik. Morda je to dobro za starejše oči, a kot smo napisali na začetku: res nimamo več srca za priporočilo takih naprav. Da, cena je atraktivna, a to enostavno ni dovolj.

Vtis potem poskuša popraviti model **G21**, ki stane 15 evrov več kot G11 in za to dobimo 128 GB shrambe in 4 gigabajte pomnilnika. Zaslon spet zna risati sliko pri 90 Mhz, a je ločljivost še vedno le 1.600 × 720 pik. G21 je bil pri tokratnem pregledu naj-



△ Nokia X20

vmesnik in strojna oprema, ki je še nekako gnala vse skupaj, sta bila dovolj, da bi resnično nezahleven uporabnik morda še potrpe. Zdaj pa smo v stvarnosti,

boljši telefon pod 200 evri, le priporočiti se ga ne da, ker je (zaradi procesorja) prepočasn.

Naslednje tri nokie so šolski primer proizvajalca, ki poskuša

imeti napravo s čim več cenovnimi postavkami. X10 stane 250 evrov, G50 260 in za X20 hočejo 320 evrov. Razpon je kar 70 evrov in za ta denar bi pričakovali kar konkretne razlike, a kaj, ko vse tri telefone žene enak procesor. Snapdragon 480 je bil narejen za nezahtevne uporabnike oziroma – bolje rečeno – za zares poceni telefone. Težava, ki jo imata Nokia in Qualcomm je ta, da znajo ostali proizvajalci za isto ceno narediti telefone, ki imajo močnejše procesorje, tudi močnejše Qualcommove. Že zaradi tega te tri nokie odpadejo. Njihov osrednji adut je vmesnik, ki je med boljšimi v tej primerjavi. Vsi ostali imajo namreč Android oblečen v svojo temo. Potem pa se prednosti končajo. G50 ima le 4 GB pomnilnika in slab zaslon. X10 in X20 pa sta si tako podobna, da je težko videti, kje so pri Nokii našli odgovor za 70 evrov. Razlike so naslednje: X20 ima novejšo različico stekla nad zaslonom, več megapik v glavnem fotoaparatu, dosti boljšo kamero na sprednji strani, osnovni model pa ima več shrambe. No, in, da, – X20 lahko snema video v polni ločljivosti tudi pri 60 sličicah na sekundo. To dobite za 70 evrov več v telefonu s procesorjem, ki spada v dno Qualcommove ponudbe.

Nokia je izgubila kompas. Lani so že imeli težave, ko so odpovedali podporo svojemu najboljšemu telefonu 9 PureView. Tam so se hvalili, da ga bodo dolgo podpirali, in se potem odločili, da ga pač ne bodo. Zdaj pa so začeli delati še zelo medle poceni telefone, kjer so v zadnjih letih sicer naredili nekaj zelo solidnih naprav. Če ne bi imeli vmesnika Android One, bi bili do teh naprav še manj prizanesljivi.

► **Samsung.** Edini res dober Samsungov telefon na tem preizkusu je na koncu članka, pod podnaslovom *Kaj torej izbrati*. Med konkurenco pa so še tri Samsungove naprave, ki resnično obstajajo le zato, da se lahko pohvalijo z nizko ceno.

Galaxy A13 je izjemno počasen telefon s Samsungovim procesorjem Exynos 850, ki premore le varčna jedra. Naš primerek je imel 4 gigabajte pomnilnika, a si ga upajo prodajati celo s tremi.



△ Samsung Galaxy A52s 5G

Vsaj shrambe je 64 GB, tako da je po operacijskem sistemu uporabniku celo nekaj ostane. Zaslon ni ravno svetel, fotoaparat ni dober, je pa baterija zmogljiva.

230 evrov za tako počasen telefon je res veliko, saj lahko za deset evrov več dobimo Realme 8, ki primerjalno dobesedno »leti«.

Tudi A13 ni imun na strategijo prodaje v tem cenovnem razponu. Ima namreč ločljivost 1.080 × 2.408 pik. Teh dodatnih osem pik je pomembnih le zato, da se lahko podjetje pohvali, da ima gostoto pik 400 pik na palec in ne 399, kot je to pri telefonih z ločljivostjo 1.080 × 2.400 pik. Če je številka višja, je morda telefon tudi malce boljši ... gre najbrž logika takšnega početja.

Še slabše se obnese XCover 5, malce robusten telefon, ki ima ob strani veliko tipko, s katero se privzeto vklopi svetilka. 290 evrov hočejo za telefon z enakim procesorjem kot A13 in s plastičnim ohišjem, ki vse skupaj varuje ravno toliko kot malce močnejši ovitek. Pri XCoverju je še ta bonus, da je zaslon manjši, temnejši in z nižjo ločljivostjo. Cena je redko resničen kazalnik naprave, a od kod Samsungu pogum za 290 evrov pri tej napravi,

minimumom, da ju lahko mirno ignoriramo.

Galaxy A22 5G je spodoben telefon. Mediatekov Dimensity 700 je soliden nizkocenovni procesor, 4 gigabajti pomnilnika in 128 shrambe so dovolj za nezahtevne. Zaslon je kar svetel LCD, ki zna osveževati tudi pri 90 Hz. Baterija je zmogljiva in 5.000 mAh zna biti dovolj za dva dni dela.

Več o posodobitvah kasneje, a A22 5G naj bi dobil Android 12 (začel je z 11) in 13. Vsaj tako je obljubil Samsung.

► **Realme.** Realme veliko naredi prav in poimenovanje njihovih telefonov je eden od teh dosežkov. **Realme 8 in 8 Pro** sta dostojna naslednika lanskih sedmic, navzven pa praktično ne opazimo razlik med njima. Po bližnjem pregledu je edina opazna v majhnem napisu na zadnjem fotoaparatu, kjer model Pro ponudi 108 milijonov pik, »navaden« model pa 64 milijonov. Ohišji sta pri obeh telefonih plastični, a dovolj kakovostni, se pa na njiju precej opazijo prstni odtisi.

▽ Realme GT Master Edition





△ **Xiaomi 11 Lite 5G NE**

Zanimivo, da je na zaslona obeh telefonov dodana še zaščitna folija. Sami teh folij sicer ne uporabljamo, a se zavedamo, da si marsikateri uporabnik ne predstavlja telefona brez nje. Oba imata za ta cenovni razred res odlični zaslon – gre za

Super AMOLED s svetlostjo 430 cd/m², z najvišjo svetlostjo 1.000 cd/m² in ločljivostjo 2.400 × 1.080 pik. V primerjavi s konkurenco je vgradnja zaslona OLED res pohvalna, sploh pri cenejšem modelu. Oba imata v spodnji del zaslona vgrajen tudi bralnik prstnih odtisov, v zgornji levi vogal

Res bi že morali opustiti neuporabna tipala ločljivosti 2 mega pik za »makro« fotografijo...

pa luknjico za prednjo kamero.

Tudi strojna oprema je za ta razred solidna. Zmogljivejši model uporablja Qualcommov Snapdragon 720G (enako kot predhodnik, torej model 7 Pro), cenejši pa Mediatekov G95. Prvi je malenkost hitrejši, a je razlika razmeroma majhna. Pri preizkusu enega jedra je bil cenejši model okoli 10 odstotkov počasnejši, pri vseh osmih jedrih pa je razlika le še okoli pet odstotkov.

Od izbiranju med tema telefonoma bi prej priporočili navadno osmico, saj Pro prinese premalo za 60 evrov razlike.

še vedno spodobna naprava, a ni več najboljši, celo najboljši Xiaomi ne. Predvsem se mu pozna to, da je Snapdragon 732G lanski procesor in imamo tri naprave, ki so zmogljivejše.

5G

Pred najboljšimi kratek premor. 5G je sicer super marketinška oznaka, a za zdaj vztrajamo, da nikakor ne sme biti vodilo za nakup telefona. Je dobro, da telefon 5G podpira? Je, a utegne zaradi tega trpeti avtonomija, kakšne bistvene razlike v hitrosti prenosa podatkov pa v praksi ne boste opazili. Za zdaj.

Kaj torej izbrati

Najboljši telefoni tokrat so **Realme GT Master Edition**, **Samsung Galaxy A52s 5G** in **Xiaomi 11 Lite 5G NE** (poklon Xiaomiju za »izjemno« poimenovanje svojih naprav).

Ti trije telefoni imajo enak procesor – Snapdragon 778G,

► **Xiaomi.** Na letošnjem pregledu je tudi **Xiaomi Redmi Note 10 Pro**, ki je lanskega zgrešil in bil opisan v naslednji številki. Takrat smo napisali, če bi bil lani v konkurenci, bi bil zmagovalec, saj je ponudil nekaj več kot Realme 7 Pro. V luči letošnje konkurence je **Redmi Note 10 Pro**

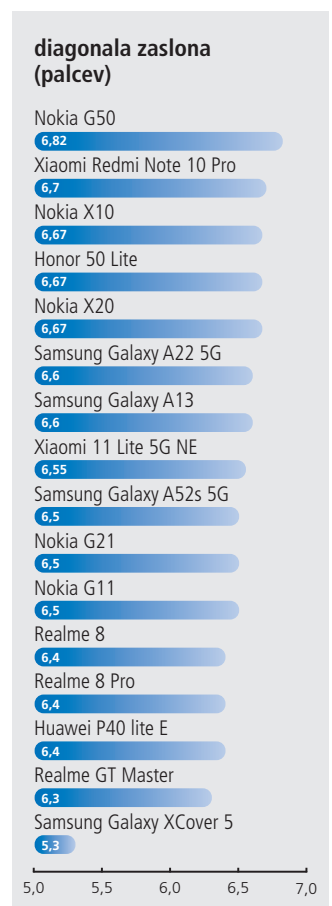
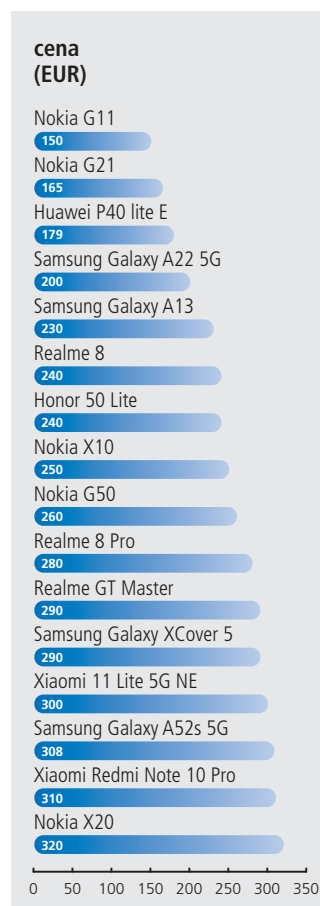
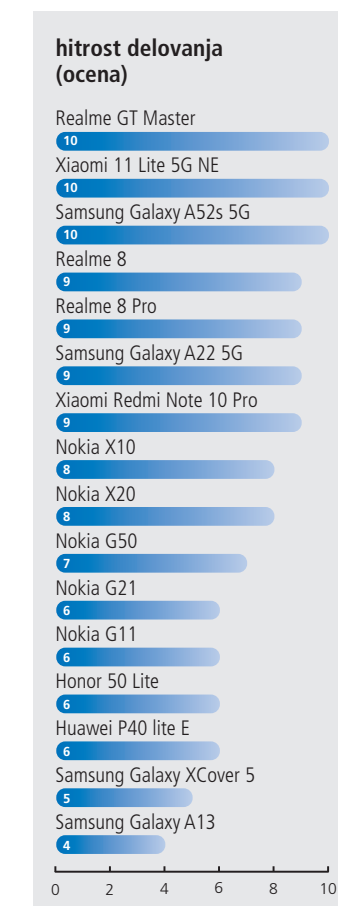
	Honor 50 Lite	Huawei P40 lite E	Nokia G11	Nokia G21	Nokia G50	Nokia X10	Nokia X20	Realme 8
procesor	Snapdragon 662	Kirin 710F	Unisoc T606	Unisoc T606	Snapdragon 480	Snapdragon 480	Snapdragon 480	Mediatek Helio G95
pomnilnik (GB)	6	4	3	4	4	8	8	6
shramba (GB)	128	64	32	128	64	128	128	128
tip zaslona	LCD	LCD	LCD, 90 Hz	LCD, 90 Hz	LCD	LCD	LCD	S-AMOLED
diagonala zaslona (palcev)	6,67	6,4	6,5	6,5	6,82	6,67	6,67	6,4
ločljivost zaslona (pik)	2376 × 1080	1560 × 720	1600 × 720	1600 × 720	1560 × 720	2400 × 1080	2400 × 1080	2400 × 1080
ločljivost (pik na palec)	391	269	270	270	252	395	395	411
vmesniki (brežžični)	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, bluetooth 5.1	Wi-Fi 802.11 b/g/n, bluetooth 4.2	Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac, bluetooth 5	Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac, bluetooth 5	Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac, bluetooth 5	Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac, bluetooth 5	Wi-Fi 802.11 b/g/n/ac, bluetooth 5	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, bluetooth 5.1
akumulator (mAh)	4300	4000	5050	5050	5000	4470	4470	5000
mere (mm)	161,8 × 74,7 × 8,5	159,8 × 76,1 × 8,1	164,6 × 75,9 × 8,5	164,6 × 75,9 × 8,5	173,8 × 77,7 × 8,9	168,9 × 79,7 × 9,1	168,9 × 79,7 × 9,1	160,6 × 73,9 × 8
masa (g)	192	160	189	189	220	220	220	177
cena	240 EUR	179 EUR	150 EUR	165 EUR	260 EUR	250 EUR	320 EUR	240 EUR
garancijska doba	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti
proizvajala	www.honor.com	www.huawei.com	www.nokia.com	www.nokia.com	www.nokia.com	www.nokia.com	www.nokia.com	www.realme.com

ki je bil z lahkoto najzmogljivejši ob tokratnem pregledu. Vsi trije imajo zaslone AMOLED, ki so skoraj enako veliki, le da ju Realme in Samsung lahko osvežujeta pri 120 Hz, Xiaomi pa pri 90 Hz, a je za nezahtevne uporabnike to nepomembno. 90 Hz je lahko celo prednost, saj zaslon za delovanje potrebuje manj energije. Najzmogljivejšo baterijo ima Samsung, a sta ostala dva zelo blizu. Pomnilnik 6 GB in shrambe 128 gigabajtov, pri vseh. Kar poskušamo povedati, je to, da so strojno ti trije telefoni zelo, zelo, zelo blizu. Glavni razliki sta dve, in sicer cena ter obljube proizvajalcev o posodobitvah.

Cenovno je Realme GT Master zmagovalac, saj različica z bolj običajnim hrbtom in s 6 GB pomnilnika ter 128 GB shrambe stane le 280 evrov in za ta denar je to res izjemna kupčija. Zakaj je Realme tako povozil 8 in 8 Pro, ne vemo, a GT Master Edition je super poceni telefon.

Xiaomi 11 Lite 5G NE je cenovno s 300 evri med konkurentoma, a jima je kos, in če vam je Xiaomi bližje, z nakupom ne boste zgrešili.

Za končnega zmagovalca pa bomo vseeno razglasili **Samsung A52s 5G**, predvsem zato, ker je Samsung obljubil



posodobitve na Android 13 in 14. Danih obljub se zadnje čase kar drži, tako da če ta telefon kupimo danes, bomo še nekaj let deležni nadgradnje Androida in ne

le varnostnih posodobitev. Realme in Xiaomi ponavadi obljubita le eno nadgradnjo. Posodobitve, zlasti varnostne, so pomembna reč in pri najcenejših telefonih so

proizvajalci dostikrat pozabili na naprave. To se počasi spreminja in Samsung vsaj na videz resnično dela v tej smeri, zato je A52s 5G letos na prvem mestu. ◀

	Realme 8 Pro	Realme GT Master	Samsung Galaxy A13	Samsung Galaxy A22 5G	Samsung Galaxy A52s 5G	Samsung Galaxy XCover 5	Xiaomi 11 Lite 5G NE	Xiaomi Redmi Note 10 Pro
procesor	Snapdragon 720G	Snapdragon 778G	Exynos 850	MediaTek MT6833 Dimensity 700	Snapdragon 778G 5G	Exynos 850	Snapdragon 778G	Snapdragon 732G
pomnilnik (GB)	6	6	4	4	6	4	6	6
shramba (GB)	128	128	64	128	128	64	128	128
tip zaslona	S-AMOLED	S-AMOLED, 120 Hz	LCD	LCD, 90 Hz	S-AMOLED, 120 Hz	LCD	AMOLED, 90 Hz	AMOLED, 120 Hz
diagonala zaslona (palcev)	6,4	6,3	6,6	6,6	6,5	5,3	6,55	6,7
ločljivost zaslona (pik)	2400 × 1080	2400 × 1080	2408 × 1080	2408 × 1080	2400 × 1080	1480 × 720	2400 × 1080	2400 × 1080
ločljivost (pik na palec)	411	409	400	400	405	311	402	395
vmesniki (brežžični)	WiFi 802,11 a/b/g/n/ac, bluetooth 5.1	WiFi 802,11 a/b/g/n/ac, bluetooth 5.1	WiFi 802,11 b/g/n/ac, bluetooth 5	WiFi 802,11 b/g/n/ac, bluetooth 5	WiFi 802,11 b/g/n/ac/6, bluetooth 5	WiFi 802,11 b/g/n/ac, bluetooth 5	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac/ax, bluetooth 5.1	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac, bluetooth 5.1
akumulator (mAh)	4500	4300	5000	5000	4500	3000	4250	5020
mere (mm)	160,6 × 73,9 × 8,1	159,2 × 73,5 × 8,7	165,1 × 76,4 × 8,8	167,2 × 76,4 × 9	160 × 75,1 × 8,4	147,1 × 71,6 × 9,2	160,5 × 75,7 × 6,8	164 × 76,5 × 8,1
masa (g)	176	180	195	203	189	172	158	193
cena	280 EUR	290 EUR	230 EUR	200 EUR	308 EUR	290 EUR	300 EUR	310 EUR
garancijska doba	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti	2 leti
proizvajala	www.realme.com	www.realme.com	www.samsung.com	www.samsung.com	www.samsung.com	www.samsung.com	mi.com	mi.com

NAJBOLJŠI

JUNIJ 2022

Počeni balonček

Zadnje leto in pol smo v Monitorju večkrat pisali o splošnem pomanjkanju grafičnih kartic, ob tem pa tudi o divji rasti njihovih cen. Vzrokov za to stanje je bilo sicer več, kaplja čez rob pa je bil razmah koronavirusa. Ker ves ta čas spremljam tržišče računalniških komponent, sem bil pozitivno presenečen, ko je v zadnjih dveh mesecih končno prišlo do resnega preobrata.

Jure Forstnerič

Cene so se začele dvigovati nekje okoli februarja leta 2021. Na eni strani smo imeli vse večje povpraševanje domačih igričarjev, ki so zaradi karantene preživeli več časa doma in za računalniki. Ker je bilo manj druženja, s(m)o privarčevali nekaj denarja, in tako kot so se nekateri spravili v obnovo hiš in stanovanj, smo mi začeli sanjati o prenovi in nadgradnji računalnikov.

V igri so se znašli še zagrizeni rudarji kriptovalut, saj se je cena bitcoina v nekaj mesecih več kot podvojila (rastle pa so seveda cene vseh kriptovalut, nekaterih zelo drastično). Nvidia je začela celo prilagajati gonilnike, kasneje pa tudi kartice, da bi vsaj pri nekaterih modelih zmanjšala njihovo zmogljivost pri rudarjenju kriptovalut, a vseeno so rudarji pokupili vse, kar se je pač dalo.

Na drugi strani pa so bile težave logistike in proizvodnje, povezane s koronavirusom. Proizvodnja najnaprednejših elementov (procesorjev in krmilnih vezij) že leta komaj dohaja že običajno povpraševanje. Ko pa pride

še zaprtja tovarn, težav pri dobavi surovin in omejitev pri logistiki, se sistem tako rekoč sesuje.

Kaj to pomeni, si lahko ogledamo na praktičnem primeru – recimo pri grafični kartici Nvidia RTX 3070. Gre za kartico višjega razreda, katere priporočena maloprodajna cena je 500 dolarjev – recimo 500 evrov. Kolikor vem, se je pri nas po tej ceni nikoli ni dobilo, v praksi so se cene v naših trgovinah začele pri okoli 700 evrih. Kartice so bile prvič predstavljene septembra 2020, prodaja je pri nas stekla kmalu za tem, a je bila dobava ves čas minimalna.

Ko sva s kolegom lansko poletje pripravljala večji preizkus grafičnih kartic, je cena kartic RTX 3070 pri naših prodajalcih že prešla mejo 2.000 evrov! Ne glede na proizvajalca (MSI, Gigabyte, Asus, Palit itd.) so bile cene tudi po štirikrat višje od priporočenih. Tudi dostop je bil otežen – dobavitelji so dobili po dve ali tri kartice naenkrat, bolj ali manj vse pa so bile že vnaprej razprodane.

Če gledamo zgodovino cen, so se začele cene spuščati nekje

okoli novega leta. Sprva počasi, v zadnjih dveh mesecih pa bolj strmo. V tem trenutku so cene kartic RTX 3070 v tujini (Nemčiji) že med 600 in 700 evri. Pri naših prodajalcih so cene malenkost višje, a vseeno bistveno bolj

cenah. Zaslužki naj bi bili odlični. Tudi ti imajo sedaj težave z neprodanimi primerki.

Balonček je torej počil. Cene so že zelo blizu priporočenim maloprodajnim – če je kdo po tihem razmišljal o nadgradnji,



Ne glede na proizvajalca (MSI, Gigabyte, Asus, Palit itd.) so bile cene kartic nekoč tudi po štirikrat višje od priporočenih.

normalne kot še pred nekaj meseci. Še več – prišli smo celo do preobrata, da se nekaterim prodajalcem že kopičijo neprodani primerki.

Menda naj bi bilo veliko takih, ki so kartice kupovali le z namenom preprodaje po (še višjih) cenah – t. i. *scalperji*. Ti so se pri večjih trgovinah (tako spletnih kot fizičnih) postavili v vrste za nakup kartic, nakar so jih takoj objavili na eBayu in v podobnih spletnih trgovinah po višjih

je prišel čas, ko ima to končno tudi finančni smisel. Kaj bo prinesla jesen, sicer nihče ne ve. Morda bomo zabredli v neko splošno recesijo in bodo šle cene še navzdol. Lahko pa se spet pogreje interes za kriptovalute in bodo kartice spet pošle. Nvidia se sicer že pripravlja na splavitev kartic prihajajoče generacije, RTX 40xx. Po trenutnih govoricah jih lahko v prodaji pričakujemo nekje v začetku jeseni. ◀

TELEFONI

36 Xiaomi Poco F4 GT

Hitrost napajanja je področje, kjer nekateri proizvajalci v zadnjem letu resno napredujejo. Poco F4 GT je v tem »najhitrejši« doslej, saj podpira napajanje z močjo do 120 W.



DIGITALNI FOTOAPARATI

40 Nikon Z9

Brezzrcalni fotoaparati počasi prevzemajo primat pred klasičnimi modeli DSLR, novi Z9 pa predstavlja vrhunec ponudbe Nikon.

120 W!

Vajeni smo, da se telefoni napolnijo v približno eni uri. Nekateri proizvajalci se sicer hvalijo z »mnogo vatnimi« napajalniki, toda omenjena ura ostaja. Do sedaj, ko smo za polnjenje pri telefonu Poco F4 GT porabili le 24 minut!

► **Xiaomi Poco F4 GT.** Poco je Xiaomijeva znamka telefonov, namenjena srednjemu zmogljivostnemu razredu. Pri njej imamo občutek, da merijo na nekoliko mlajše uporabnike, ki si želijo zmogljiv telefon po razumni ceni. Pri tem ima Xiaomi v svoji zbirki tudi še znamko Redmi z nekoliko podobnimi cilji, a gre tam še za nekoliko cenejše telefone.

Ravnokar predstavljeni Poco F4 GT je vrh ponudbe znotraj znamke Poco, z njim pa imajo še posebej odkrito v mislih mlajše – sploh tiste, ki si želijo veliko igralnih užžitkov. Telefon je namreč v t. i. *gaming* segmentu. To pomeni, da ga namesto klasičnega elegantnega oblikovanja dražjih telefonov krasi več vpadljivih linij in detajlov. Med bolj vpadljivimi detajli je tudi osvetlitev RGB, postavljena okoli fotoaparata na zadnji strani.

Največja posebnost telefona sta tipki, skriti v desni stranici. Ob neuporabi sta pospravljeni povsem ravno z robom ohišja. Ob vsaki je še majhen drsnik (ta je malenkost dvignjen nad ohišje). Ko ju povlečemo v stran iz ohišja, izskočita prej omenjeni skriti tipki. Ta izskok je odlično narejen, s premikom drsnikov v drugo smer pa se tipki pospravita nazaj v ohišje. Komu je to namenjeno, še največ pove dejstvo, da lahko ob izskoku teh tipk nastavimo tudi

namenski zvok, med katerimi sta zvok meča, ki ga izvlečemo iz toka, zvok zagona motorja itd.

Ti dve tipki sta torej postavljene simetrično na zgornjih vogalih telefona, če ga držimo v vodoravnem položaju, torej sta »ramenski« tipki, ki ju poznamo iz igričarskih ploščkov, namenjenih seveda igranju. Sami smo ju še največ uporabljali v dirkalnih igrah, kjer bi se sicer dotikali leve in desne strani zaslona, tako pa imamo lahko prsta umaknjena na

★ Ocenjevanje telefonov

Pri preizkusu vse telefone, ki jih preizkusimo, razvrščamo na lestvico. Vsak mesec popravimo njihove cene, dodamo nove modele in zbiramo tiste, ki niso več naprodaj.

Ocenjujemo: hitrost delovanja, kakovost izdelave, kakovost zaslona, kakovost zvoka, velikost in teža, zmogljivost akumulatorja, ekosistem.

Ocene so odvisne od trenutne konkurence, zato se (lahko) vrstni red najboljših zaradi spremenjenih cen ali novih modelov na tržišču iz meseca v mesec nekoliko spreminja.



XIAOMI Poco F4 GT

HITROST DELOVANJA 10

KAKOVOST IZDELAVE 9

Cena: 650 EUR (12 GB/256 GB)

- ➕ Zmogljivost, igričarski dodatki, kakovost izdelave, dobri zvočniki, izredno hitro polnjenje.
- ➖ Povprečni fotografski sklop, ne podpira brezžičnega polnjenja.

zgornji rob. Pri tem Poco ponudi tudi namensko aplikacijo za upravljanje iger. Ta omogoča podrobne nastavitve delovanja, denimo, kateri del zaslona se naj »preslika« na izbrano tipko. Pri tem moramo tudi v igrah nastaviti pravo delovanje – torej da krmilimo z dotikom zaslona, ne pa z nagibanjem telefona.

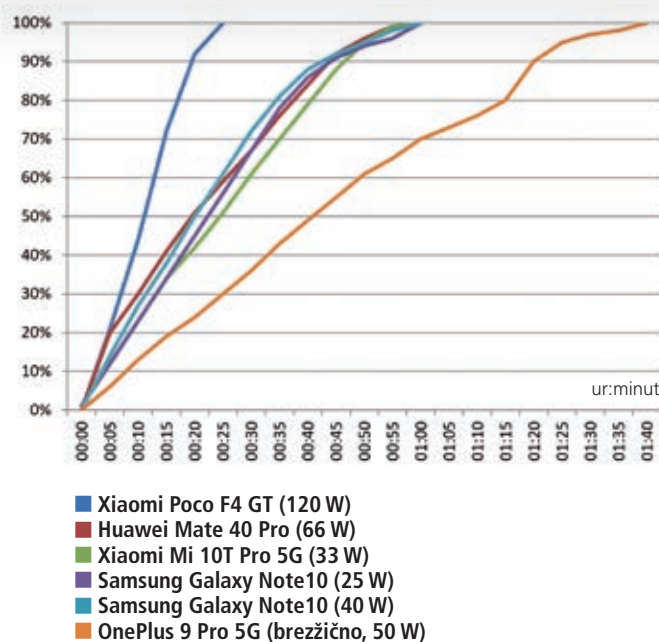
Telefon se v igrah odlično obnese. Poleg opisanih tipk k temu ogromno prispeva res zmogljiv procesor Snapdragon 8 Gen 1.

Gre za Qualcommov najzmogljivejši procesor tega trenutka. Preizkusili smo zmogljivejšo sestavo z 12 GB pomnilnika in 256 GB prostora za podatke. Telefon je po goli hitrosti še celo malce zmogljivejši od Samsungovega Galaxy S22+, kar je glede na ceno zelo dober dosežek. Izvrtstvo se je izkazal tudi v preizkusu grafike 3DMark. Pri tem so pri Pocu veliko pozornosti namenili tudi hladilnemu sistemu. V praksi tako ostane telefon tudi ob

Napajalni rekord

Hitrost napajanja je področje, kjer nekateri proizvajalci v zadnjem letu resno napredujejo. Poco F4 GT je v tem »najhitrejši« doslej, saj podpira napajanje z močjo do 120 W, prav tako močan pa je tudi priložen napajalnik.

Zanimivo, da moramo hitro polnjenje posebej omogočiti v nastavitvah telefona (»Boost charging speed«). Telefon nas pri tem večkrat opozori, da imamo to omogočeno, kar lahko vodi v segrevanje telefona. Gretje baterije namreč načeloma škodi. Pri Xiaomiju poudarjajo, da imajo zelo napredno elektroniko za upravljanje z napajanjem (posledično ne deluje s katerokoli kombinacijo napajalnika in kabla USB-C) in napredno hladilno rešitev v telefonu (parne komore za odvajanje toplote od vitalnih delov). Telefon ima tudi dve bateriji, ki se polnita vzporedno.



daljših igralnih seansah »le« topel (in ne vroč, kot smo sicer pogosto vajeni).

Ohiše je dovolj kakovostno izdelano, so pa dimenzije dokaj standardne. Zaslon meri 6,67 palca, ločljivost je visokih 2.400 × 1.080 pik (gostota je 395 pik na palec), v uporabi je matrika AMOLED z osveževanjem do 120 Hz. Vgrajena baterija ponudi 4.700 mAh, pohvalimo lahko hitro napajanje z do 120 W (od 0 do 100 % v 24 minutah!). Ob tem smo še posebej navdušeni nad dejstvom, da dobimo tako hiter napajalnik že ob telefonu, kar ni ravno standardna praksa. Po drugi strani telefon ne podpira brezžičnega polnjenja, kar je milo rečeno neobičajno.

Edina očitna slabost telefona je podpovprečni fotografski sklop, vsaj v tem cenovnem razredu. Kakovost fotografij je nekako povprečna, bolj smo pogrešali vsaj kakšen teleobjektiv. Poleg navadnega objektivna sta na voljo še ultraširoki ter makro objektiv. Zadnji ponudi res borih 2 MP ločljivosti (klasični objektiv ima za seboj tipalo z 64 MP).

Novi Poco F4 GT je odličen telefon, za katerega res ni dvoma, komu je namenjen. Iger željnim uporabnikom ponudi res veliko po zelo agresivni ceni.

Jure Forstnerič

► **Honor Magic4 Lite.** Honor tudi pri nas pospešeno razširja prodajno paleto telefonov,

najnovejši model je nekoliko cenejši Magic4 Lite.

Podjetje je nastalo kot *spin-off* kitajskega Huaweija. V tem trenutku gre vsaj pri nas še vedno

za nekoliko manj znano znamko, ki počasi izpopolnjuje prodajno paleto. Novi Magic4 Lite tako ni zares nov telefon. Resda so ga za evropsko tržišče predstavili pred

dobrim mesecem, a ga drugje po svetu prodajajo že od konca lanskega leta. Na Kitajskem je tako znan kot Honor X30, drugje se pojavlja tudi oznaka Honor X9.

Gre za telefon srednjega razreda, ravno korak nad cenejšimi, ki smo jih tokrat vključili v nekoliko večjo primerjavo. Tako gre po ceni za napravo, ki od vstopnih telefonov ponudi nekaj več. Ali pa, če se držimo Honorjeve družine Magic4, v kateri so še »navadni« Magic4 ter zmogljivejši izpeljanki Pro in Ultimate (teh pri nas za zdaj sicer še ni), ponudi solidno izkušnjo po nekoliko nižji ceni.

Telefon je med večjimi, diagonalna zaslona meri zajetnih 6,81 palca. Ločljivost je dovolj visoka (2.388 × 1.080 pik, 385 pik na palec), najvišja svetlost je povprečna, žal pa je v uporabi klasični LCD. To je eden večjih minusov v primerjavi z dražjimi soročniki družine Magic4, a tudi sicer najdemo vse več cenejših telefonov, ki že ponujajo zaslon



OLED. Osveževanje pa je s 120 Hz, kar je zelo pohvalno. Pri tem se lahko frekvenca dinamično prilagaja, a le med 60 in 120 Hz, tudi ročno lahko izbiramo le med tema vrednostma.

Videz je zelo eleganten, telefona od daleč res ne moremo ločiti od bolj premijskih, dražjih modelov, so pa vseeno v uporabi cenejši materiali, torej plastika, tako za zadnjo stranico kot za ogrodje. Sicer je razmeroma lahek, vsaj glede na velikost zaslona (tehta 189 gramov). Na preizkusu smo imeli modro različico, kjer se prelivajo odtenki glede na padec svetlobe, od izredno svetlo modre do praktično vijoličaste barve. Opazijo pa se prstni odtisi na zadnji stranici – vsaj pod določenimi koti. Zadnja stran je simetrična, torej se telefon na ravni površini ne ziblje. Občutek v roki je dober, k čemur prispevajo zaobljene stranice. Plastična zadnja stranica je tudi manj spolzka od steklenih ali aluminijastih.

Strojno je telefon dobro opremljen, saj uporablja novi procesor Snapdragon 695, narejen v tehnologiji 6 nm. Dodanega je 6 GB pomnilnika (in 128 GB prostora za podatke). Procesor je solidno hiter, hkrati pa razmeroma varčen, kar je v kombinaciji z baterijo 4.800 mAh in s hitrim napanjem (66W) zelo dobra popotnica.

Nekoliko nenavadna pa je uporaba zdaj že prejšnje različice sistema Android. Različica 12 je na voljo že od oktobra lani, a je ta telefon še vedno na Android 11 – sumimo, da gre še za sistem, ki izvira iz časov, ko je bil Honor del Huawei-ja. Večina uporabnikov tega sicer ne bo opazila, a vseeno je lahko to slaba popotnica za prihodnje programske nadgradnje. Vmesnik je Honorjev lastni Magic UI, tudi ta se močno zgleduje po Huawei-jevem EMUI. Ima sicer manj možnosti prilagoditev, je pa zato

dovolj hiter in odziven. Mogoče bi si želeli manj Honorjevih lastnih aplikacij in več Googlevih (Androidovih), je pa to stvar navade.

Fotografski sklop bo zadovoljil le manj zahtevne uporabnike. Osrednji aparat je zgolj povprečen, predvsem bi si želeli bolj živih barv. Hkrati smo pogrešali še kak zanimivejši objektiv – standard v tem cenovnem razredu je vsaj ultraširoki objektiv, saj je na voljo le makro objektiv (ter objektiv za zaznavo globine).

Novi Magic4 Lite je soliden telefon, za katerega pa imamo občutek, da se lahko hitro izgubi med konkurenco. Najprimernejši je za tiste, ki si želijo velik zaslon ob dobri avtonomiji. Največji minus za večino uporabnikov pa bo podpovprečni fotografski sklop.

Jure Forstnerič

► **Samsung Galaxy S22.** S22 je to, kar so poskušali biti vsi »navadni« telefoni Galaxy S. Prej nim je vedno vsaj nekaj manjkalo, vedno je bilo kakšno področje, kjer smo imeli resno pripombo. S22 pa je telefon, ki odkluka res vse, kar bi lahko od njega pričakovali.

Začnimo s tem, da je procesor v Evropi Samsungov Exynos 200, ki ima osem jeder in mu pomaga osem gigabajtov pomnilnika. Eno jedro je »zelo hitro«, tri so »hitra« in štiri »varčna«. Zaslon je AMOLED, in ker je Samsungov, je zelo dober, predvsem zelo svetel. Manjka mu le osveževanje pri izjemno majhnih hitrostih, kar se menda pozna pri (manjši) varčnosti. Dražji S22 Ultra osveževanje zmanjša do 48 Hz. Zaslon ob straneh ni ukrivljen, kar lahko le pozdravimo, saj je Samsung robove rad krivil že vse od modelov Edge in to predstavljal kot »prednost«. Na koncu se je izkazalo, da ukrivljen zaslon sicer imenito videti, a je med uporabo nadležen.

Fotoaparat je zelo dober in v vrhu trenutne telefonske ponudbe. Nekoliko manjša baterija se ne pozna pri avtonomiji in telefon brez težav »preživi« dan.

Ko smo napisali, da »odkluka vse«, s tem mislimo tudi oblikovanje, ki ga je Samsung v zadnjih treh generacijah svojih naprav končno usvojil in razvil videz, ki



da takoj vedeti, katere znamke je telefon. Lanske in letošnje Galaksije so najbrž najlepši telefoni na tržišču.

Zadnja reč, kjer je Samsungu treba priznati konkreten napredek, je programska oprema. Končno so začeli resno jemati posodobitve, saj obljublajo štiri leta (varnostnih) posodobitev. Pa tudi svoj vmesnik so dovolj prečistili, da ne »teži« preveč. Le ob namestitvi telefona nas še vedno poskušajo pretentati, da potrebujemo Samsungov račun in naj namestimo kup Samsungovih aplikacij, pomočnik Bixby pa tudi še kar ni šel v zgodovino. A preobleka One UI je zdaj res znošna, še privzete aplikacije se da skoraj vse poljubno nastaviti.

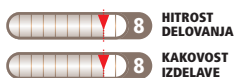
Za konec povejmo še to, da je S22 primeren za vse, ki bi imeli nekoliko manjši telefon. 6,1-palčni zaslon se sicer sliši veliko, a je v primerjavi z ostalimi

napravami v cenovnem razredu »jaz pa ne bi velikega zaslona, a vseeno dobro zmogljivost« to najboljši telefon.

S22 je telefon, ki dovolj naredi prav in ga je z lahkoto pripočiti. Predvsem pa je dobro videti, da Samsung včasih celo posluša svoje kupce. Sicer je trajalo kar nekaj let, a od telefonov S21 naprej so res našli svojo pot, po kateri za zdaj samozavestno hodijo.

Anže Tomič

HONOR Magic4 Lite



Cena: 350 EUR (6 GB/128 GB)

- ➕ Zmogljivost akumulatorja, hitrost napanja, teža glede na velikost.
- ➖ Nima zaslona OLED, Android 11, fotografski sklop.

SAMSUNG Galaxy S22



Cena: 900 EUR

- ➕ Velikost/majhnost.
- ➖ Samsung računa ne potrebujete, a je ob nastavitvi predstavljen kot nekaj nujnega. Enako velja za Samsungove kopije Googlevih aplikacij.

Za resne fotografe le resni fotoaparati

Novi Z9 prinaša bolj ali manj vse, kar bi si zahtevni profesionalni fotografi v tem trenutku lahko želeli.

★ Ocenjevanje digitalnih fotoaparátov

Pri preizkusu vse digitalne fotoaparate, ki jih je ta hip mogoče dobiti na slovenskem trgu, razvrščamo na lestvico. Vsak mesec popravimo njihove cene, dodamo nove modele in zberemo tiste, ki niso več na prodaj.

Pri digitalnih fotoaparatih ocenjujemo: tehnično zmogljivost, kakovost fotografij, geometrijsko pravilnost fotografij, zasnovu, velikost in maso ohišja, enostavnost in preglednost nastavitvev

Ocene so odvisne od trenutne konkurence, zato se (lahko) vrstni red najboljših zaradi spremenjenih cen ali novih modelov na tržišču iz meseca v mesec nekoliko spreminja.

► **Nikon Z9.** Brezzrcalni fotoaparati počasi prevzemajo primat pred klasičnimi modeli DSLR, novi Z9 pa predstavlja vrhunec ponudbe Nikon. Gre za njihov najzmogljivejši brezzrcalni fotoaparát doslej, pravzaprav prvi model, ki meri na najzahtevnejše profesionalne fotografe. Med njimi so tudi športni fotografi, ki potrebujejo predvsem veliko hitrost pri samodejnem ostrenju in zaporednem fotografiranju.

Novi Z9 je po oblikovanju resni delovni stroj, saj je prvi njihov brezzrcalni model z integriranim držalom za pokončno fotografiranje. Pri tem se zgleduje po dosedanjem DSLR-modelu D6 (in njegovih predhodnikih). Aparat je tako razmeroma velik in težek, a vseeno manjši in lažji od primerljivih DSLR (ohišje z baterijo in s pomnilniško kartico tehta 1.340 gramov, kar je okoli 100 gramov manj od enako opremljenega D6, po volumnu pa je 20 odstotkov manjši od omenjenega DSLR). Kakovost izdelave je seveda odlična, aparat je zasnovan proti vremenskim vplivom, pri Nikonu tudi poudarjajo vzdržljivost in zanesljivost aparata.

Upravljalne sheme se bodo ciljni uporabniki hitro navadili. Na voljo je impresivno število funkcijskih tipk in kolesc, večini lahko tudi spremenimo namembnost, hkrati je večina tipk osvetljenih od zadaj. Zaslón na zadnji strani je nameščen na nagibnem tečaju, ta pa na dodatnem tečaju, ki omogoča tudi premikanje levo in desno. Njegova ločljivost pa je zgolj povprečna – ponudi dobra dva milijona pik, pri konkurentih pa jih najdemo tudi že dvakrat toliko.

Pri okularju velja pohvaliti veliko hitrost osveževanja (120 Hz), poudarjajo tudi zelo kratek

Novi Z9 prinaša bolj ali manj vse, kar bi si zahtevni profesionalni fotografi v tem trenutku lahko želeli.

odzivni čas. To, da brezzrcalni aparati nimajo klasičnega optičnega okularja, je pogosta kritika zahtevnejših uporabnikov, vajenih modelov DSLR, a je ta okular po našem mnenju dovolj dober,

natančen in hiter. V uporabi je sicer matrika OLED z dovolj visoko svetlostjo. Tako kot pri zadnjem zaslonu tudi tu konkurenca že ponuja višje ločljivosti, česar pa naše (očal vajene) oči ne opazijo.



NIKON Z9

digitalni fotoaparát z izmenljivimi objektivmi

Ločljivost: Do 8.256 × 5.504.

Tipalo: Efektivno 46 milijonov pik.

Velikost in vrsta tipala:

35,9 × 23,9 mm, CMOS

Prodaja: Bolje založene trgovine.

Cena: 6.000 EUR (ohišje)

➕ Kakovost fotografij in videa, hitrost zajema fotografij, hitrost in zmogljivost samodejnega ostrenja, kakovost izdelave.

➖ Cena.

Aparat je zelo dobro založen z vmesniki. Na desni strani najdemo vratca, pod katerimi je do stop do dveh bralnikov kartic CF Express Tip B, podpirajo pa tudi starejše oziroma počasnejše kartice XQD. Na drugi strani pa najdemo vhod za mikrofoni, izhod za slušalke, vmesnik HDMI, USB-C (prek katerega lahko aparat tudi napajamo) ter celo klasični omrežni vmesnik.

Aparat uporablja novo baterijo EN-EL18d, podpira pa tudi starejše različice EN-EL18. Po uradnih specifikacijah zmore 740 fotografij z enim polnjenjem, kar je za brezžrcalne aparate zelo dober dosežek, a še vedno za številkami, ki smo jih vajeni pri DSLR (D6 denimo ponudi 3.580 fotografij z eno baterijo). Pri tem velja poudariti, da ta številka privzema pogosto rabo zaslona, torej da med fotografiranjem veliko preverjamo zajete fotografije, in po možnosti tudi kak »izlet« v menije.

Če uporabljamo hitri zaporedni zajem fotografij, ki jih med delom praktično ne gledamo, pa lahko po Nikonovih besedah računamo tudi na pet tisoč in več zajetih fotografij z eno baterijo. Primer take rabe je športna fotografija, kjer zajemamo goro fotografij, saj vemo, da jih bomo pregledovali šele kasneje (ali pa jih bo celo kdo drug). Kakorkoli, pri brezžrcalnih aparatih bomo pač računali na nakup kake baterije več kot pri DSLR.

Še eno področje, kjer so se pri Nikonu posebej potrudili, je sistem za samodejno ostrenje. Aparat ponudi vse možnosti, ki smo jih poznali že pri DSLR D6, je pa tudi prvi brezžrcalni aparat, ki ponudi Nikonov *3D tracking* objekta. K temu pa doda vse novodobne načine, znane iz brezžrcalnih aparatov. Tako je na voljo pokritost celotnega tipala, aparat zmore prepoznavo objektov, seveda pa tudi prepoznavo in slednje obrazom ter očem. Podrobno lahko nastavimo tudi, koliko časa naj aparat počaka pred ponovnim ostrenjem, ko izgubi objekt, ki mu sicer sledimo. Denimo, če fotografiramo tekmo v gorskokolesarskem spustu, kjer bo kolesar za hip »izginil« za drevesi, lahko pač nastavimo, da aparat počaka tisto sekundo, preden začne na novo

ostriti, in tako spet ujamemo kolesarja, ko se pojavi. To smo lahko nadaljevali tudi že pri njihovih profesionalnih DSLR, a je tu zaradi uporabe celotnega tipala za ostrenje še toliko učinkovitejše. Podobno lahko »zaklenemo« ostrenje na izbrani obraz. Tako

mu bo aparat sledil tudi takrat, ko se oseba obrne stran, torej ne bo vmes »skočil« na druge obraze v kadru.

Kakovosti fotografij in videa ni treba posebej poudarjati. Aparat prinaša vse, kar bi si na tem področju želeli. Pri videu omenimo le podporo zajema Nikonovemu formatu N-RAW za video v polni ločljivosti 8.3K in do 60p. To trenutno podpira le DaVinci Resolve, a bodo prej ko slej podporo uvedli tudi ostali (Apple Final Cut Pro, Adobe Premiere). Za občutek, minuta takega posnetka »tehta« nekje od 4.8 in 8.4 GB. Ena izmed prednosti tega aparata pri zajemu videa je tudi stabilizacija, vgrajena v samo ohišje (seveda lahko še naprej koristimo tudi stabilizacijo, vgrajeno v zmogljivše objektivke).

Med drugimi koristnimi malenkostmi nam je posebej pri srcu možnost povsem neslišnega fotografiranja. Aparat nima več mehanskega zaklopa, kar je nemalo brezžrcalnih aparatov še vedno uporabljalo (tudi

Nikonovi dosedanji Z7, Z6 itd.). Poleg omenjenega neslišnega fotografiranja prinaša to tudi zelo veliko hitrost zajema – do 20 slik na sekundo pri RAW, 30 pri JPEG ali celo 120 pri nižajni ločljivosti (11 MP) in stiskanju JPEG. Pri tem se okular ne zate-mni, kot pri DSLR, saj gre za t. i. *stacked* tipalo, torej ima samostojne plasti za različna opravila (ostrenje, zajem RGB itd.).

4/3, ki ima večji faktor goriščnice od bolj standardnih tipal APS-C, zato so lahko aparati nekoliko manjši in lažji. Enako velja tudi za objektivke, kar pa se pozna tudi pri konkurenčnih cenah.

Slabost manjšega tipala je v nekoliko slabših lastnostih, denimo v slabšem dinamičnem razponu in bolj opaznem šumu ter tudi pri večji globinski ostrini. A to so pri zajemu videa manjše slabosti kot pri fotografiranju. Tako je Panasonic že davno ugotovil, da so



Novi Z9 prinaša bolj ali manj vse, kar bi si zahtevni profesionalni fotografi v tem trenutku lahko želeli. Hkrati je tudi eden pomembnejših koščkov v sestavljanju Nikonovega profesionalnega brezžrcalnega sistema »Z«. Kot vedno pa je pri tem cena tista edina resna ovira.

Jure Forstnerič

► **Panasonic Lumix GH6.** Panasonicova serija brezžrcalnih fotoaparatov z izmenljivimi objektivki GH je izredno popularna med snemalci video posnetkov. Panasonic že več kot desetletje privablja te uporabnike, saj uporablja jo nekoliko manjše tipalo od večine konkurentov. Gre za micro

snemalci odlična tržna niša. Novi GH6 je tako naslednik pet leta starega modela GH5, vmes pa so predstavili še model GH5S (ta je uporabljal tipalo z nižjo ločljivostjo, a tudi z manj šuma) ter nadgradnjo GH5 II (z enakim ohišjem in tipalom, a raznimi manjšimi izboljšavami).

Novinec prinaša kar veliko izboljšav in nadgradenj. Najpomembnejše je novo tipalo. To sicer dvigne ločljivost s prejšnjih 20 MP na 25, in to je najvišja ločljivost tipala micro 4/3 doslej. A bolj kot ta je pomemben razpon občutljivosti ISO. Ta gre od ISO 100 do ISO 25600, tako kot pri GH5S pa ima tipalo dve osnovni občutljivosti – ISO 400 in ISO 2500. To pomeni, ko snemamo pri ISO 3200, se signal dvigne od osnovne ravni pri ISO 2500

Novi GH6 je več kot dostojni naslednik svojih predhodnikov in res odličen aparat za zajem videa.

namesto od ISO 400. Posledica je manj šuma, GH6 pa zmore zajemati oba signala hkrati in ju združuje za boljši dinamični razpon (torej boljše podrobnosti tako v svetlem kot v temnem delu slike).

Druga opazna novost je povsem novo razvito ohišje. To je večje in težje kot pri predhodnikih, novost je tudi vgrajen ventilator, namenjen aktivnemu hlajenju tipala. Povečali so desno držalo, kar je zelo pohvalno, sploh ob upoštevanju dviga teže. Aparat dobro sede v roko, tudi upravljalna shema je dobro urejena. Med koristnimi podrobnostmi je tudi namenska tipka za zagon snemanja na sprednji strani. To pride prav, ko je aparat na stativu, kar je pri snemanju videa standard. Druga majhna podrobnost je dodatna luknja na spodnji strani, nameščena pred klasičnim navojem za stativo. Ta se uporablja v navezi s stativi, namenjenimi video kameri, in preprečuje premik v vodoravni smeri.

Zadnji zaslon je nameščen na vrtljivi tečaj, torej ga lahko zasučemo tudi naprej. Enaka postavitev je bila tudi pri predhodnikih, je pa novost dodatna ploščica, ki omogoča še dodatni nagib v navpični smeri. S tem nekoliko privzdignemo zaslon in pridobimo nekaj več prostora pred vmesniki na levi strani aparata, kjer je pogosto priklapljenih več kablov.

Ko smo že pri vmesnikih, aparat ponudi vse, kar potrebujemo – namenski vhod za mikrofona, izhod za slušalke, polnokrvni

HDMI ter USB-C, prek katerega lahko aparat tudi napajamo (ali pa le polnimo baterijo v njem). Zraven je še vhod 2,5 mm za daljince ter klasični vmesnik za sinhronizacijo bliskavic (seveda poleg navadnega vmesnika *hot shoe* za zunanje bliskavice), aparat sicer nima

samostojne bliskavice. Na drugi strani sta dve reži za pomnilniški kartici, ena za kartice CFexpress, druga za SD.

Aparat ponudi goro nastavitvev in funkcij, sploh pri zajemu videa. Zaradi dodanega ventilatorja lahko neomejeno snemamo pri 10-bitnem 4K do 60 slik na sekundo (edina omejitev je pač velikost kartic). Najvišja podprta ločljivost videa je 5,7K, kar je koristno predvsem za izreze ali druge efekte, recimo *punch-in*, torej skok na ožji vidni kot snemanja,



PANASONIC Lumix GH6

digitalni fotoaparat z izmenljivimi objektivmi

Ločljivost: Do 5776 × 4336.

Tipalo: Efektivno 25 milijonov pik.

Velikost in vrsta tipala: 17,3 × 13 mm, faktor goriščne: 2, CMOS

Prodaja: Bolje založene trgovine.

Cena: 2.200 EUR (ohišje)

- ➕ Kakovost fotografij in videa, ogromno funkcij in nastavitvev pri videu, zmogljiva stabilizacija slike.
- ➖ Velikost in teža.

kar je vse bolj popularno med nekaterimi ustvarjalci na Youtubeu. Največja pasovna širina je pri tem 1.903 Mbps, je pa to podprto le pri karticah CFe. Nekateri dražji konkurenti že podpirajo 8K, a je po našem mnenju 4K za zdaj več kot dovolj.

Še nekaj besed gre nameniti sistemu stabilizacije slike. Ta je v primerjavi s predhodniki še nekoliko nadgrajena, predvsem z zmogljivejšim algoritmom. Po novem tako dobimo do 7,5 zaslonke stabilizacije. To se res odlično odnese pri zajemu videa – pravzaprav je to ena najboljših stabilizacij, kar smo jih preizkusili v tovrstnih aparatih. Ob aparatu smo uporabili tudi standardni »kit« objektiv z goriščnicami od 12 do 60 mm (če upoštevamo faktor povečave gorišnice torej od 24 do 120 mm) in smo brez težav snemali video iz roke pri največjem zumu.

Novi GH6 je več kot dostojni naslednik svojih predhodnikov in res odličen aparat za zajem videa.

Ponudi vse, kar si želijo zahtevni uporabniki. Cena seveda ni ravno nizka, a je glede na zmogljivost razumljiva. Omembe vreden minus sta morda le velikost in teža aparata, tehta namreč dobrih 800 gramov, kar je okoli 100 gramov več kot model GH5 II.

Jure Forstnerič

Algoritem za demokracijo

Malokatero volitve v slovenski zgodovini so požele toliko zanimanja prebivalstva in medijev kakor letošnje, zaradi česar so ljudje množično spremljali tudi volilno aritmetiko. Deleži glasov, ki so jih prejele posamezne stranke, se namreč po zapletenih algoritmičnih preračunajo najprej v število mandatorov, nato pa še v konkretna imena. Ker so zaradi računalniškega hrošča v neuradnih izidih šest mandatov podelili napačnim kandidatom (iz pravih strank), bomo podrobno analizirali, kako poteka postopek, kaj bi skoraj šlo narobe in ali bi zmogli brez računalnikov.

Matej Huš

Pravična razdelitev, najsi gre za mandate ali kose pice, je v splošnem težak problem. Ko gre za delitev mandatov na volitvah, je mogoče matematično pokazati, da ta ne more biti nikoli povsem pravična. Ker je število mandatov omejeno na sorazmerno nizka števila, število glasov pa je precej višje, bodo vedno nastopali ostanki. Povedano drugače, delež glasov na volitvah *ne more* natančno ustrezati porazdelitvi mandatov.

To ni nič novega, predvsem pa nič tragičnega. Kako bomo voljo

ljudstva na volitvah prevedli v mandate odločevalcev, je politično vprašanje, ki ga demokratično rešujemo. Ponekod je zaželeno, da imajo največje skupine delež mandatov, ki je še večji od njihovega izida na volitvah, drugod želimo ravno obratno. Morda želimo večinski sistem, kjer ima relativni zmagovalec absolutno moč, morda pa želimo čim bolj proporcionalno razporeditev mandatov. Kako bomo uredili regionalno zastopanost kandidatov, kdo in kako bo izbiral, kateri kandidati s strankarske liste bodo dobili mandat?

Ker je na ta vprašanja moč poiskati več legitimnih odgovorov, je tudi volilnih sistemov in metod za delitev mandatov veliko.

Slovenski sistem

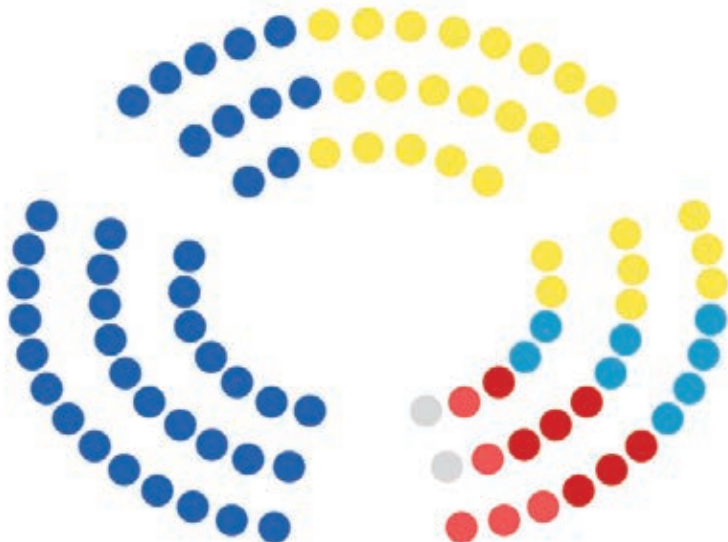
Slovenski sistem volitev v parlament je kombinacija dveh uveljavljenih načinov, ki ju uporabljajo številne demokratične države. Volilni sistem v Sloveniji predpisuje Zakon o volitvah v državni zbor, kjer so za delitev mandatov pomembni 90.–93. člen. V njih so nekateri pojmi definirani sicer okorno, a nobenega dvoma ni, kaj je zakonodajalec hotel in kako se volilni mandati dodeljujejo. Matematika je jasna, praksa pa je dolga že 30 let.

Razdeliti moramo 88 mandatov, ki jih prejmejo politične stranke ali liste, sorazmerno s

številom glasov, ki so jih prejele na ravni države. Še dva poslanca se izvolita iz skupnosti manjšin, kjer uporabljajo enostavni večinski sistem, saj zмага kandidat z največ glasovi, zato ju na tem mestu ne bomo obravnavali. Naloga je preprosta in na prvi pogled se zdi tudi enostavna: prejete glasove moramo preračunati v 88 mandatov tako, da razdelitev med liste čim bolj izraža deleže glasov.

Najprej izločimo neveljavne glasove, ki ne vplivajo na izide, razen na podatek o volilni udeležbi. Nato iz nadaljnjih izračunov odstranimo vse liste, ki so prejele manj kot štiri odstotke glasov na ravni države, saj niso presegle volilnega praga in mandatov ne dobijo. Zanje oddani glasovi pa bodo še vedno vplivali na nadaljnje izračune, zato jih

Matematično je moč dokazati, da delež glasov na volitvah *ne more* natančno ustrezati porazdelitvi mandatov.



Kandidatna lista	Število mandatov/Odstotek	
SVOBODA	41 34,45 %	●
SDS	27 23,48 %	●
NSI	8 6,86 %	●
SD	7 6,69 %	●
LEVICA	5 4,46 %	●
NARODNI SKUPNOSTI	2	●



V Sloveniji se za določitev skupnega števila mandator uporablja d'Hondtov sistem, ki se imenuje po belgijskem odvetniku in matematiku Victorju d'Hondtu. Ponekod ga bomo srečali tudi pod imenom Jeffersonova metoda, ker ga je prvi predlagal Thomas Jefferson že leta 1792.

obdržimo. Kako zdaj pretvoriti veljavne glasove za stranke nad pragom v mandate?

Naivno bi pričakovali, da preprosto odstotek glasov, ki jih je pridobila posamezna lista, pomnožimo s številom vseh mandator in rezultat zaokrožimo. Tak postopek, dasi na prvi pogled smiselni, ima težave pri zaokroževanju. Če bi liste A, B, C, D in E dobile (glasovi v odstotkih) 54,6, 24,2, 10,4, 8,1 in 2,7, kako bi jim razdelili 43 sedežev? To bi dalo 23,478, 10,406, 4,472, 3,483 in 1,161 mandata oziroma 23, 10, 4, 3 in 1, skupno pa 41 sedežev. Dva preostala bi logično podelili listama z največjima ostankoma, torej A (0,478) in D (0,483), tako da bi bila končna sestava 24, 10, 4, 4 in 1. Zdi se smiselno. A kaj, če bi nenadoma želeli podeliti 44 mandator? Preračun ponovimo in dobimo 24,024, 10,648, 4,576, 3,564 in 1,188 oziroma 24, 10, 4, 3 in 1, skupno pa 42. Kdo dobi preostala dva? Največja ostanka sta B (0,648) in C (0,576). Rezultat je zdaj 24, 11, 5, 3 in 1. Vidimo, da povečanje parlamenta za en sedež dvema listama (B, C) doda en sedež, listi D pa ga celo odvzame. To ne pomeni, da je opisana metoda delitve mandator po največjih ostankih *slaba*, kaže pa, kaj pomeni trditev, da popolnoma poštenega sistema ni.

Število mandator

V Sloveniji se za določitev skupnega števila mandator uporablja d'Hondtov sistem, ki se imenuje po belgijskem odvetniku in matematiku Victorju d'Hondtu. Ponekod ga bomo srečali tudi pod imenom

Jeffersonova metoda, ker ga je pri predlagal Thomas Jefferson že leta 1792, d'Hondt pa ga je neodvisno izumil leta 1878. Logika je sorazmerno preprosta. Vsaka lista je dobila neko število glasov, mi pa želimo določiti koliko glasov ustreza enemu osvojenemu mandatu, tako da bo skupno podeljenih 88 mandator.

Namsto da bi s poskušanjem iskali to količino, lahko problem rešimo z zaporedjem upadajočih količnikov. Število glasov, ki jih je osvojila posamezna lista, delimo z vsemi števili od 1 do 88, s čimer dobimo 88 količnikov. To storimo za vse liste, ki so presegle prag. Če bi imeli zgolj tri liste A, B in C, ki so prejele 60.000, 40.000 in 12.000 glasov, bi bili ti količniki za A: 60.000, 30.000, 20.000, 15.000, 12.000, 10.000 ..., za B: 40.000, 20.000, 13.333,33, 10.000, 8.000 ... in za C: 12.000, 6.000, 4.000, ... Če delimo šest mandator, vzamemo pet največjih količnikov, ki so 60.000 (A_1), 40.000 (B_1), 30.000 (A_2), 20.000 (A_3), 20.000 (B_2) in 15.000 (A_4). Tak odbor bi imel štiri člane iz A (66,7 odstotka) in dva člana iz B (33,3 odstotka). Vidimo, da sistem nekoliko pomaga večjim strankam, ki so bolj zastopane.

Kako se je to razdelili v Sloveniji? Stranke Gibanje Svoboda, SDS, NSi, SD in Levica so prejele 410.769, 279.897, 81.794, 79.709 in 53.234 glasov. Preračun d'Hondtovih količnikov in ureditev po velikosti pokaže, da jim pripade 41, 27, 8, 7 in 5 mandator. Najmanjši količnik, ki še zadostuje za osvojitve mandator, torej 88. količnik

	Svoboda	SDS	NSi	SD	Levica
Glasovi	410769	279897	81794	79709	53234
Delitelj	D'Hondtovi količniki				
1	410769,00	279897,00	81794,00	79709,00	53234,00
2	205384,50	139948,50	40897,00	39854,50	26617,00
3	136923,00	93299,00	27264,67	26569,67	17744,67
4	102692,25	69974,25	20448,50	19927,25	13308,50
5	82153,80	55979,40	16358,80	15941,80	10646,80
6	68461,50	46649,50	13632,33	13284,83	8872,33
7	58681,29	39985,29	11684,86	11387,00	7604,86
8	51346,13	34987,13	10224,25	9963,63	6654,25
9	45641,00	31099,67	9088,22	8856,56	5914,89
10	41076,90	27989,70	8179,40	7970,90	5323,40
11	37342,64	25445,18	7435,82	7246,27	4839,45
12	34230,75	23324,75	6816,17	6642,42	4436,17
13	31597,62	21530,54	6291,85	6131,46	4094,92
14	29340,64	19992,64	5842,43	5693,50	3802,43
15	27384,60	18659,80	5452,93	5313,93	3548,93
16	25673,06	17493,56	5112,13	4981,81	3327,13
17	24162,88	16464,53	4811,41	4688,76	3131,41
18	22820,50	15549,83	4544,11	4428,28	2957,44
19	21619,42	14731,42	4304,95	4195,21	2801,79
20	20538,45	13994,85	4089,70	3985,45	2661,70
21	19560,43	13328,43	3894,95	3795,67	2534,95
22	18671,32	12722,59	3717,91	3623,14	2419,73
23	17859,52	12169,43	3556,26	3465,61	2314,52
24	17115,38	11662,38	3408,08	3321,21	2218,08
25	16430,76	11195,88	3271,76	3188,36	2129,36
26	15798,81	10765,27	3145,92	3065,73	2047,46
27	15213,67	10366,56	3029,41	2952,19	1971,63
28	14670,32	9996,32	2921,21	2846,75	1901,21
29	14164,45	9651,62	2820,48	2748,59	1835,66
30	13692,30	9329,90	2726,47	2656,97	1774,47
31	13250,61	9028,94	2638,52	2571,26	1717,23
32	12836,53	8746,78	2556,06	2490,91	1663,56
33	12447,55	8481,73	2478,61	2415,42	1613,15
34	12081,44	8232,26	2405,71	2344,38	1565,71
35	11736,26	7997,06	2336,97	2277,40	1520,97
36	11410,25	7774,92	2272,06	2214,14	1478,72
37	11101,86	7564,78	2210,65	2154,30	1438,76
38	10809,71	7365,71	2152,47	2097,61	1400,89
39	10532,54	7176,85	2097,28	2043,82	1364,97
40	10269,23	6997,43	2044,85	1992,73	1330,85
41	10018,76	6826,76	1994,98	1944,12	1298,39

△ D'Hondtovi količniki list nad pragom določajo število mandator.

po vrsti izmed vseh list skupaj, je z 10.018,756 doseglo Gibanje Svoboda (410.769 : 41). To je bistvo d'Hondtove metode, saj je prav ta količnik število glasov, ki jih je morala stranka osvojiti za en mandat. Če število glasov za posamezno stranko delimo s tem količnikom, je celi del rezultata (torej zaokroženo navzdol na celo število, čemur ustreza funkcija *floor*) ravno število mandator. Da pa smo mandate

podelili po vrstnem redu količnikov in ne samo s preprostim deljenjem, nudi pomembno prednost: *rangirali* smo jih. Vrstni red mandator bo zelo pomemben v nadaljevanju, ko se bodo delili *znotraj* list.

Spet lahko preverimo, da d'Hondtov sistem preferira večje liste. Če izračunamo, koliko glasov je *dejansko* potrebovala posamezna stranka na en mandat, so rezultati za Gibanje



Hrošča, ki je v parlament skoraj poslal šest napačnih poslancev, so ulovili pravočasno. Izide so pred uradno objavo preverili s tremi programi in z neodvisno strokovno skupino, ki so napako našli.

Svoboda, SDS, NSi, SD in Levica 10018,756, 10366,556, 10224,250, 11387,000 in 10646,800. Manjše stranke za en sedež potrebujejo malce več glasov.

Z d'Hondtovim sistemom smo izračunali skupno število mandatorov za liste na ravni države in dobili vrstni red, po katerem se bodo delili.

Prva delitev

Na slovenskih volitvah v državni zbor zasledujemo predvsem dvoje: proporcionalnost mandatorov glede na izid in regionalno zastopanost mandatorov. Slovenija je zato razdeljena v osem volilnih enot, ki izvolijo vsaka točno 11 poslancev. V vsaki izmed volilnih enot (VE) pa je še 11 okrajev, v katerih ima vsaka lista lahko svojega kandidata. Skupno torej lista potrebuje 88 kandidatov, in sicer po enega za vsak okraj – lahko jih je tudi manj, ker lahko en kandidat kandidira v dveh okrajih skupaj, a to za razumevanje sistema ni pomembno. Število vseh osvojenih

mandatorov na ravni države že poznamo, zdaj pa jih moramo še regionalno ustrezno razdeliti med listami.

Najprej bomo poskusili čim več mandatorov razdeliti v VE. V ta namen se uporablja metoda Droopovega količnika, ki jo je leta 1868 razvil angleški matematik Henry Richmond Droop. Določiti želimo, koliko glasov je morala posamezna lista prejeti v posamezni volilni enoti, da je dobila en mandat. Najmanjše celo število, pri katerem bomo vedno razdelili *manj* ali največ toliko mandatorov, kolikor je sedežev, se imenuje Droopov količnik in se izračuna tako, da vse veljavne glasove (tudi za liste pod pragom) delimo z $n + 1$ (če imamo na voljo n mest), zaokrožimo navzdol in prištejemo 1. V VE01 je bilo veljavnih glasov 153.154, zato je Droopov količnik enak $[153.154 : 12] + 1$ oziroma 12.763. Na enak način lahko izračunamo Droopove količnike še za vse druge enote.

Potem pogledamo, koliko je celoštevski del pri deljenju

števila glasov za posamezno listo v volilni enoti z Droopovim količnikom. V VE01 so stranke Gibanje Svoboda, SDS, NSi, SD in Levica prejele 48.970, 34.599, 12.980, 8.137 in 6.792 glasov. Vidimo, da so prejele 3, 2, 1, 0 in 0 mandatorov (deljenje dá 3,836, 2,711, 1,017, 0,638 in 0,532), torej smo razdelili šest mandatorov. Preostanek se bo delil na ravni države. Na tak način po vseh volilnih enotah razdelimo glasove, ki jih pač lahko. To je odvisno od rezultatov in letos je bilo na tak način razdeljenih 49 mandatorov (29 za Gibanje Svoboda, 19 za SDS in 1 za NSi). Preostanek od skupnega števila na ravni države, kot smo ga že izračunali na začetku po d'Hondtovi metodi, pa se bo delil v drugi delitvi.

Druga delitev

Preostalo nam je torej še 39 mandatorov (88 – 49), ki jih moramo razdeliti po volilnih enotah. To moramo narediti tako, da ga bo posamezna lista prejela v volilni enoti, kjer ga 'najbolj zasluži', da bo v vsaki volilni enoti

razdeljenih točno 11 mandatorov in da bo vsaka lista skupno prejela toliko mandatorov, kot ji jih pripada po d'Hondtovi metodi. Zadnji pogoj v resnici ni zapleten, ker imamo vrstni red deljenja mandatorov po listah že sestavljen (d'Hondt), prva dva pa rešimo s prioritetskimi seznamami VE po listah. Pojasnimo s primerom.

Za Levico, ki ni dobila nobenega mandator z delitvijo znotraj VE, so izračunani Droopovi količniki po volilnih enotah VE01: 0,532163284, VE02: 0,572606848, VE03: 0,82687244, VE04: 0,660916824, VE05: 0,38175002, VE06: 0,421932939, VE07: 0,47713258, VE08: 0,367548501. Pri strankah, ki so dobile kakšen mandat že v prvi delitvi, pa bi bili posamezni Droopovi količniki več od 1 in tedaj bi upoštevali le neceli del. Ti *relativni* Droopovi ostanki v resnici predstavljajo glasove, ki so jih liste dobile v volilnih enotah, a se niso pretopili v mandate že neposredno v prvi delitvi mandatorov. Čim višji je relativni Droopov ostanek liste v neki VE, bolj lista zasluži, da dobi mandat v tej volilni enoti, ker ji je do mandator v prvi delitvi zmanjkalo najmanj. Za Levico je torej prioriteta VE03, VE04, VE02, VE01, VE07, VE06, VE05 in VE08, ostale liste pa imajo vsaka svojo.

Zdaj imamo vse, kar potrebujemo, za dokončno razdelitev mandatorov. Vrnemo se k rangiranemu seznamu, ki smo ga sestavili na začetku po d'Hondtovi metodi. Prvih 29 mandatorov za Gibanje Svoboda, 19 mandatorov za SDS in 1 mandat za NSi je že podeljenih. Preostale pa delimo tako, da najprej pri vsaki listi vzamemo volilno enoto, ki ima največji Droopov ostanek (je na vrhu prioritetskega seznama), in za vsak naslednji mandat iste liste vzamemo naslednjo VE. Ta seznam Droopovih ostankov, torej rangiranje volilnih enot po prioriteti, je za vsako listo *družen*.

Prvi tak mandat je že 10. na seznamu, ki kot prvi pripada SD. Ta ni dobila nobenega poslanca neposredno v VE, zato ga razporedimo v volilno enoto 5, kjer ima SD največji relativni Droopov ostanek (0,9816543).

▼ Število glasov za liste nad pragom v volilne enote (VE) in izračunani Droopovi količniki za VE.

	VE01	VE02	VE03	VE04	VE05	VE06	VE07	VE08
Svoboda	48970	56448	62485	55818	46410	51652	47996	40990
SDS	34599	27880	31987	32120	41017	37662	35157	39475
NSi	12980	9425	11261	11357	11026	9891	7104	8750
SD	8137	10684	10146	9419	12307	10408	8577	10031
Levica	6792	6873	11305	8391	4786	5348	5571	4168
Veljavni glasovi	153154	144035	164059	152350	150432	152089	140100	136074
Droopov količnik	12763	12003	13672	12696	12537	12675	11676	11340

▼ Število podeljenih mandatorov na ravni volilnih enot (VE) dobimo s celoštevskim deljenjem števila glasov za listo z Droopovim količnikom v VE (90. in 91. člen).

	VE01	VE02	VE03	VE04	VE05	VE06	VE07	VE08
Svoboda	3,837	4,703	4,570	4,397	3,702	4,075	4,111	3,615
SDS	2,711	2,323	2,340	2,530	3,272	2,971	3,011	3,481
NSi	1,017	0,785	0,824	0,895	0,879	0,780	0,608	0,772
SD	0,638	0,890	0,742	0,742	0,982	0,821	0,735	0,885
Levica	0,532	0,573	0,827	0,661	0,382	0,422	0,477	0,368
Podeljenih mandatorov v VE	6	6	6	6	6	6	7	6

	Svoboda		SDS		NSi		SD		Levica	
1	VE01	0,837	VE06	0,971	VE04	0,895	VE05	0,982	VE03	0,827
2	VE02	0,703	VE01	0,711	VE05	0,879	VE02	0,890	VE04	0,661
3	VE05	0,702	VE04	0,530	VE03	0,824	VE08	0,885	VE02	0,573
4	VE08	0,615	VE08	0,481	VE02	0,785	VE06	0,821	VE01	0,532
5	VE03	0,570	VE03	0,340	VE06	0,780	VE03	0,742	VE07	0,477
6	VE04	0,397	VE02	0,323	VE08	0,772	VE04	0,742	VE06	0,422
7	VE07	0,111	VE05	0,272	VE07	0,608	VE07	0,735	VE05	0,382
8	VE06	0,075	VE07	0,011	VE01	0,017	VE01	0,638	VE08	0,368

△ Droopovi ostanki omogočajo rangiranje volilnih enot (VE) za vsako listo posebej za vrstni red delitve mandatov v drugem krogu (92. in 93. člen).

Vidimo, da je skoraj 1, torej je tam že skoraj dobila poslanca neposredno v prvi delitvi, zato je logično, da je ta volilna enota v drugi delitvi na vrsti prva.

Tako se pomikamo navzdol po d'Hondtovem seznamu in delimo mandate. Sproti beležimo tudi, kako se polnijo volilne enote. To je pomembno proti koncu, ko imajo posamezne volilne enote že 11 izvoljenih poslancev (iz vseh strank skupaj). Če bi bila tedaj pri delitvi naslednjega mandata za neko listo (po prioriteti volilnih enot za isto listo) na vrsti že polna volilna enota, jo preskočimo in dodelimo mandat iz prve proste v skladu s prioriteto. To se je zgodilo pri delitvi 84. mandata, ki je pripadel Gibanju Svoboda in bi ji moral pripasti v VE02, a ker je imela ta že izvoljenih 11 poslancev, jo preskočimo in Gibanju Svoboda dodelimo mandat v VE, ki je naslednja po prioriteti, torej VE05.

Na tak način smo razdelili 88 poslancev med vse stranke, tako da skupna razdelitev ustreza d'Hondtovemu sistemu, da je iz vsake volilne enote izvoljenih 11 poslancev in da boljši rezultat stranke v posamezni volilni enoti pomeni, da bo v njej dobila več (ali pa vsaj prej) mandatov. Preostane še zadnje vprašanje: kako izberemo poslanca neke liste znotraj VE, saj ima vsaka 11 okrajev in prav toliko kandidatov vsake stranke? Odgovor je preprost. To so tisti, ki so dobili relativno največji delež glasov v svojem okraju (ali dveh) v primerjavi s kolegi z iste liste v drugih okrajih. Levica je v volilni enoti 02 dobila enega poslanca. Izmed 11 kandidatov, ki so kandidirali v 11 okrajih v tej volilni enoti, mandat pripade kandidatu v okraju Koper 1,

ki je prejel 861 glasov, kar ustreza 7,28 odstotka vseh glasov, čeprav je kandidat v okraju Sežana prejel 891 glasov, a je bilo to le 5,93 odstotka.

Kaj je šlo narobe?

Algoritem, dasiravno kompleksen, ker zasleduje več ciljev, je sorazmerno robusten in ne dopušča več možnosti za interpretacijo. A prvih nekaj dni po volitvah je bilo v neuradnih izidih šest napačnih imen, šele pred objavo uradnih izidov pa so odkrili hrošča, ki je bil kriv za to. Izide so preverjali s tremi programi in s strokovno skupino, kar je pripomoglo k odkritju napake. A zanimivo je pogledati, v kate-

Preostalih 7 mandatov je bilo tako dodeljenih pravim listam, vendar kandidatom iz napačnih volilnih enot. Premešan je bil vrstni red volilnih enot, po katerih se dodeljuje mandate. «Razložimo, kaj se je zgodilo.

Ko se delijo mandati v drugi delitvi, se pri vsaki listi pomikamo navzdol po seznamu volilnih enot glede na prioriteto, kot sledi iz Droopovih ostankov za to listo. Letos pa se je zgodilo, da je stranka Gibanje Svoboda v drugi delitvi prejela 12 mandatov. Ker je volilnih enot osem, vsaka s svojim Droopovim ostankom, to seveda pomeni, da se bomo po osmih podeljenih mandatih Gibanju Svoboda v drugi delitvi

prvem mestu. Program je namreč takoj, ko je ena lista dobila osem mandatov, tudi za ostale liste začel mandate deliti ponovno z začetka seznama Droopovih ostankov. Napaka je propagirala dalje.

Ker pri zapolnitvi volilne enote nadaljnji mandati iz nje preskočijo, je napačni rezultat še vedno vseboval 11 mandatov na volilno enoto in tudi razdelitev po strankah je bila pravilna (ker jo je izračunala d'Hondtova metoda), so pa strankam pripadle napačne volilne enote. Ali v bolj programskem jeziku, kot je parafraziral prof. dr. Andrej Bauer z ljubljanske Fakultete za matematiko in fiziko, ki je kot neodvisni strokovnjak sodeloval pri preverjanju izidov: »Predstavljajte si, da je bilo v kodi nekaj takega kot „UPDATE enota_counter = 0“ namesto „UPDATE enota_counter = 0 WHERE lista_id = ...«. Ponastavili so se števci vseh list, ne le tiste, ki je preseгла 8. dodatni glas.

Zaupanje v računalnike

Hrošča, ki je v parlament skoraj poslal šest napačnih poslancev, so ulovili pravočasno. Izide so pred uradno objavo preverili s tremi programi in z neodvisno strokovno skupino, ki so napako našli. To odpira vprašanje, ki v resnici ni novo, temveč so se z njim soočali že matematici, ko so se pojavili prvi dokazi matematičnih izrekov, kjer so sodelovali računalniki. Če človek s svinčnikom in papirjem ne



Prof. dr. Andrej Bauer je ocenil, da bi nekaj deset ljudi za ročno preveritev slovenskih volitev potrebovalo nekaj tednov.

ri tehnični podrobnosti je tičala. Kaj je šlo torej narobe?

V sporočilu za javnost je Državna volilna komisija zapisala: »Kot se je izkazalo ob dodatnem preverjanju izidov volitev s strani neodvisnih strokovnjakov, obstoječa programska oprema vsebuje napako v d'Hondtovem sistemu dodeljevanja mandatov. Zato je prišlo do nepravilnega izračuna na podlagi 93. člena zakona v primeru, ko je ena od list po d'Hondtovem sistemu prejela 8 ali več mandatov.« Dodatno je pojasnila še, da je napaka »povzročila, da se je pri dodeljevanju 81. mandata, ko je lista Gibanje Svoboda dosegla osmi dodatni mandat, vrstni red ponovil pri vseh listah, namesto da bi se samo pri tej listi.

morali vrniti na začetek seznama Droopovih ostankov za Gibanje Svoboda.

Eden izmed programov za izračun pa je vseboval hrošča, ki se je tedaj na začetek seznamov vrnil za vse liste. To se je zgodilo pri 81. mandatu, ki je 9. dodatni mandat (iz druge delitve) za Gibanje Svoboda, zato se je spet podelil iz VE01, kjer je imela ta lista največji Droopov ostanek. Naslednji, 82. mandat je dobila SDS, in sicer je bil to zanjo 7. dodatni mandat, ki zato pride iz VE05 (sedma na seznamu Droopovih ostankov za SDS). V napačnem izračunu pa je program ta mandat SDS podelil iz VE06, ki je na seznamu Droopovih ostankov za SDS na

Podrobno branje

Prof. dr. Andrej Bauer je pripravil matematično rigorozen opis slovenskega volilnega sistema in vse vmesne rezultate izračunov za letošnje volitve na naslovu www.andrej.com/sl/volitve-2022/

▼ Končna razdelitev mandatov na pravilni način in s hroščem.

Mandat	Lista	Delitelj	D'Hondtov količnik	Podeljen v	Zap. št. mandata na ravni države za listo (dodatni d'Hondtov mandat)	Podeljen v VE0x	Zasedenost VE								Opombe
							VE01	VE02	VE03	VE04	VE05	VE06	VE07	VE08	
1	Svoboda	1	410769,000	VE	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
2	SDS	1	279897,000	VE	-	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
3	Svoboda	2	205384,500	VE	-	1	3	0	0	0	0	0	0	0	
4	SDS	2	139948,500	VE	-	1	4	0	0	0	0	0	0	0	
5	Svoboda	3	136923,000	VE	-	1	5	0	0	0	0	0	0	0	
6	Svoboda	4	102692,250	VE	-	2	5	1	0	0	0	0	0	0	
7	SDS	3	93299,000	VE	-	2	5	2	0	0	0	0	0	0	
8	Svoboda	5	82153,800	VE	-	2	5	3	0	0	0	0	0	0	
9	Nsi	1	81794,000	VE	-	1	6	3	0	0	0	0	0	0	
10	SD	1	79709,000	državi	1	5	6	3	0	0	1	0	0	0	
11	SDS	4	69974,250	VE	-	2	6	4	0	0	1	0	0	0	
12	Svoboda	6	68461,500	VE	-	2	6	5	0	0	1	0	0	0	
13	Svoboda	7	58681,286	VE	-	2	6	6	0	0	1	0	0	0	
14	SDS	5	55979,400	VE	-	3	6	6	1	0	1	0	0	0	
15	Levica	1	53234,000	državi	1	3	6	6	2	0	1	0	0	0	

70	SDS	22	12722,591	državi	3	4	9	10	9	10	9	9	7	7	
71	Svoboda	33	12447,545	državi	4	8	9	10	9	10	9	9	7	8	
72	SDS	23	12169,435	državi	4	8	9	10	9	10	9	9	7	9	
73	Svoboda	34	12081,441	državi	5	3	9	10	10	10	9	9	7	9	
74	Svoboda	35	11736,257	državi	6	4	9	10	10	11	9	9	7	9	
75	Nsi	7	11684,857	državi	6	8	9	10	10	11	9	9	7	10	
76	SDS	24	11662,375	državi	5	3	9	10	11	11	9	9	7	10	
77	Svoboda	36	11410,250	državi	7	7	9	10	11	11	9	9	8	10	
78	SD	7	11387,000	državi	7	7	9	10	11	11	9	9	9	10	
79	SDS	25	11195,880	državi	6	2	9	11	11	11	9	9	9	10	
80	Svoboda	37	11101,865	državi	8	6	9	11	11	11	9	10	9	10	
81	Svoboda	38	10809,711	državi	9	1	10	11	11	11	9	10	9	10	❶
82	SDS	26	10765,269	državi	7	5	10	11	11	11	10	10	9	10	
83	Levica	5	10646,800	državi	5	7	10	11	11	11	10	10	10	10	
84	Svoboda	39	10532,538	državi	10	5	10	11	11	11	11	10	10	10	❷
85	SDS	27	10366,556	državi	8	7	10	11	11	11	11	10	11	10	
86	Svoboda	40	10269,225	državi	11	8	10	11	11	11	11	10	11	11	
87	Nsi	8	10224,250	državi	7	1	11	11	11	11	11	10	11	11	❸
88	Svoboda	41	10018,756	državi	12	6	11	11	11	11	11	11	11	11	❹

❶ Ponovno od začetka VE za GS (9. dodatni mandat)

❷ Ker je VE02 že polna, dodeljen v VE05

❸ Ker je VE07 že polna, dodeljen v VE01

❹ Dodeljen v edino prosto VE06

S hroščem															
81	Svoboda	38	10809,711	državi	9	1	10	11	11	11	9	10	9	10	❶
82	SDS	26	10765,269	državi	7	6	10	11	11	11	9	11	9	10	❷
83	Levica	5	10646,800	državi	5	1	11	11	11	11	9	11	9	10	❸
84	Svoboda	39	10532,538	državi	10	5	11	11	11	11	10	11	9	10	❹
85	SDS	27	10366,556	državi	8	8	11	11	11	11	10	11	9	11	❺
86	Svoboda	40	10269,225	državi	11	7	11	11	11	11	10	11	10	11	❻
87	Nsi	8	10224,250	državi	7	5	11	11	11	11	11	11	10	11	❼
88	Svoboda	41	10018,756	državi	12	7	11	11	11	11	11	11	11	11	❽

❶ Ponovno od začetka VE za GS (9. dodatni mandat)

❷ Napačno začnemo izbirati VE za SDS od začetka, izberemo VE06

❸ Napačno začnemo izbirati VE za Levico od začetka, VE03, VE04 in VE02 so polne, dodeljen v VE01

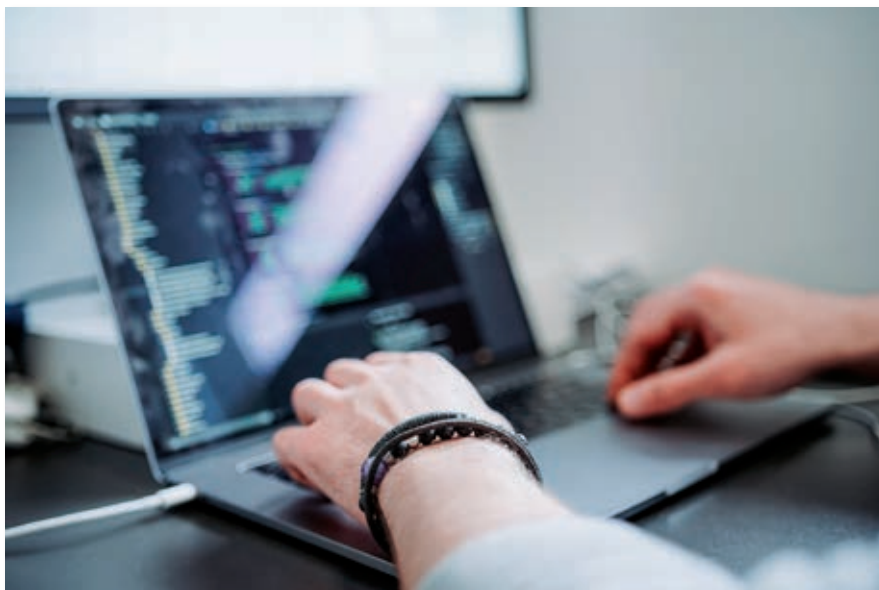
❹ Ker je VE02 že polna, dodeljen v VE05

❺ Napačno nadaljujemo izbiranje VE za SDS, ker sta VE01 in VE04 že polni, dodeljen v VE08

❻ Ker so VE08, VE03 in VE04 že polne, dodeljen v VE07

❼ Napačno začnemo izbirati VE za NSi od začetka, VE04 je polna, dodeljen v VE05

❽ Dodeljen v edino prosto VE07



Programerji morajo uporabljati dobre prakse, kot je izogibanje uporabi zapisa s plavajočo vejico (*float*), kjer je zaokroževanje kritično, in raje uporabljati ulomke.

preveri rezultatov, ali jim lahko zaupamo? V zadnjem času se je v matematični stroki izoblikoval konsenz, da v nekaterih pogojih tak dokaz dovolimo.

Prvi test je seveda pregled izvorne kode, ki jo morajo različni strokovnjaki razumeti enako in se strinjati, da počne, kar od nje želimo. Ko rezultat preverjamo s tremi programi, je nujno, da so jih pisali različni ljudje, in če je mogoče, prevajali na različnih platformah (morda ima tudi prevajalnik kakšnega hrošča?). Če dobimo enak rezultat, je to že zelo močan indic, da hroščev – vsaj očitnih – ni. Pa bi lahko izide volitev preverili ročno? V teoriji seveda za to ni nobenih ovir, a postopek bi trajal, ljudje pa tudi niso imuni na napake, zato bi moralo to neodvisno storiti več ljudi. Tipkanje števil v kalkulator in prepisovanje vrednosti sta opravili, pri katerih so ljudje izrazito površni.

Prof. dr. Andrej Bauer je ocenil, da bi nekaj deset ljudi za ročno preveritev slovenskih volitev potrebovalo nekaj tednov. Od kod je dobil tako visoko oceno? Predvsem je odvisno od tega, kaj si predstavljamo kot ročno preveritev. Čisto od začetka to pomeni, da se seštejejo dosežki vsake stranke po vseh voliščih, kar predstavlja okoli 97.000 različnih števil. Da bi jih s kalkulatorjem samo sešteli, bi potrebovali okoli 200.000 sekund, kar je več kot dva polna dneva. Izračunati bi morali vsote po strankah, volilnih enotah, d'Hondtove količnike, Droopove ostanke itn. Vse to traja. Drugače je,

če imamo te podatke že agregirane in gre samo za izvedbo d'Hondtovega in Droopovega algoritma. Tedaj je to mogoče narediti kar v Excelu ali v nekaj urah ročno.

Najzanesljiveje je tovrstne probleme reševati z računalniki, ki v nasprotju z ljudmi ne delajo napak pri računskih operacijah. Napakam v algoritmičnih pa se izognemo s sledljivostjo. Ne le da mora enako izračunati več različnih programov, zaželen je tudi sproti izpis posameznih korakov. Črnih skrinjic (*black box*) ne maramo. Z izpisom sproti izračunov pa lahko njihovo pravilnost preverjamo ročno, kar je bistveno lažji problem od ročnega izračunavanja. Seveda pa morajo programerji uporabljati dobre prakse, kot je izogibanje uporabi zapisa s plavajočo vejico (*float*), kjer je zaokroževanje kritično, in raje uporabljati ulomke ipd.

Bi šlo drugače?

Slovenski volilni sistem uporablja metode, ki jih v takšni ali drugačni obliki uporabljajo tudi v drugih državah in niso nič posebnega. Če bi ga želeli algoritmično poenostaviti, bi to seveda lahko storili, a to ni več strokovno vprašanje, temveč politično. Spremembe bi vplivale na relativno prednost zmagovalke, regionalno zastopanost, vpliv volivcev na izvolitev točno določenega kandidata itd. O tem pa računalnikarji ne moremo soditi, temveč lahko le pojasnimo, kaj bi posamezna sprememba povzročila. O tem se moramo odločiti kot demokratična družba. 

Opice s kalkulatorji

Če v Google iskalnik slik (*Google Images*) vpišete frazo »monkey with a calculator« (opica s kalkulatorjem, op. p.) vas bo na prvi strani zadetkov med slikami opic s kalkulatorji presenetila slika temnopolte deklice, ki v rokah drži kalkulator. Nihče ne ve, kako se je znašla med rezultati iskanja.

Domen Savič

Primera, na katerega so raziskovalci Google prvič opozorili leta 2016, že več let služi kot eden bolj plastičnih primerov problemov algoritmskega urejanja sveta okrog nas. Google namreč pri izračunavanju zadetkov, ki se ujemajo s pojmi uporabniškega iskanja, uporablja zapletene algoritmske enačbe, ki so poslovna skrivnost, a hkrati tudi za Googleve razvijalce zaradi svoje kompleksnosti predstavljajo črno skatlo, v katero nimajo popolnega vpogleda.

Nemška nevladna organizacija Algorithmwatch, ki v Evropski uniji predstavlja eno vodilnih organizacij na področju kritične analize in beleženja

algoritmskih praks, v svojih letnih poročilih *Automating society* (Avtomatizacija družbe, op. p.) že več let opozarja na nebrzdano in problematično uvajanje algoritmov na različna področja našega družabnega in zasebnega življenja, ki ima vedno bolj konkretne in vedno bolj negativne posledice za našo družbo.

Čeprav je opica s kalkulatorjem komičen, a izredno plastičen primer problematične uporabe algoritmskega urednikovanja vsebin, lahko identičen način neučinkovite rabe algoritmov za reševanje človeških vprašanj in izzivov najdemo na veliko pomembnejših področjih, kot so javno zdravje, socialna politika, kriminaliteta. S pomembno razliko – napaka pri iskanju, ki prikaže sliko opice s kalkulatorjem, nas lahko užali, razburi oziroma nasmeji, napaka na področju podeljevanja socialne pomoči, odmerjanja

odmerka zdravil oziroma povezovanja naše identitete s kriminalcem pa je lahko usodna.

Božji kompleks algoritmov

Približno ob istem času, ko je Googlov algoritem temnopolto deklico »videl« kot opico, je avtor, pravnik in raziskovalec Frank Pasquale v knjigi z istoimenskim naslovom definiral družbo črne škatle (*Black Box Society*, op. p.) in opozoril na vedno večje uporabo algoritmskih sistemov, ki povezujejo različne podatkovne točke, vezane na posameznika. Od rezultatov iskanja, objav na družabnih omrežjih, geolokacijskih podatkov, elektronskih sporočil do podatkov o spletnih nakupih – algoritmi vse bolj pomagajo pri sprejemanju odločitev, ki imajo pomemben vpliv na posameznikovo življenje.

Banke z algoritmi ocenjujejo kreditno sposobnost posameznic in posameznikov, zavarovalnice ocenjujejo zdravstvena in druga tveganja, ki bi lahko vplivala na višino zavarovalne premije, trgovine na podlagi naših nakupov, zabeleženih na karticah zvestobe, optimizirajo oglasne nagovore. Pasquale svari, da se

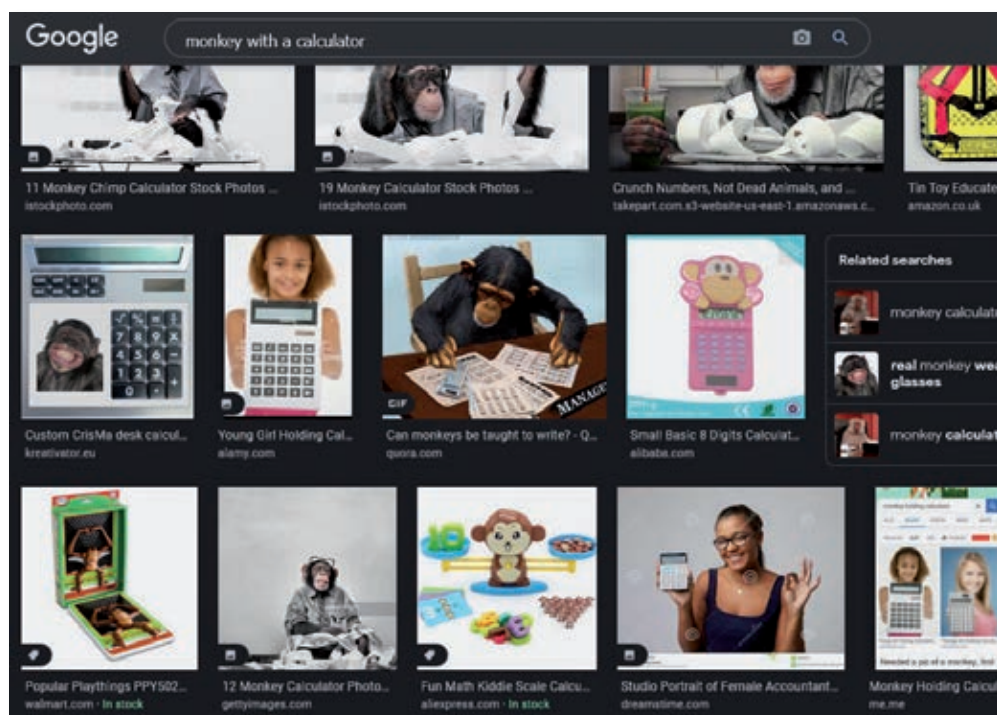
vse to dogaja v ozadju in na prikrit način, tako da človek nikoli ni seznanjen z načinom sprejema neke odločitve. Nam je zavarovalnica dvignila premijo zaradi algoritmskega pregleda naših objav na družabnih omrežjih, kjer imamo objavljenih več slik s »plezarij v Grčiji«, ki so pospremljene z objavami, na katerih pijemo alkoholne pijače, ali je premija višja zaradi inflacije?

Ne gre za teoretični primer, leta 2020 je Zavarovalnica Triglav na hackatonu iskala programsko rešitev, s katero bi lahko identificirala stranko na več različnih komunikacijskih kanalih. V opisu izziva smo lahko prebrali, da »to lahko dosežemo z ustreznim povezovanjem naših obstoječih strank s profili, ki jih imajo le-te na družabnih omrežjih, kot so npr. Twitter, Facebook, Instagram, LinkedIn in drugi. Ob pomoči povezav z zunanjimi viri, kot so družabna omrežja, bomo na enem mestu še obogatili podatke naših strank in tako imeli še boljši vpogled na stranko kot celoto.«

In če mislite, da slovenske zavarovalnice na tem področju orjejo algoritmsko ledino, se motite. Ameriški zavarovalniški sektor že več let uporablja algoritmsko odločanje pri ocenjevanju tveganj, pri tem pa raziskovalci opozarjajo na več problemov rasističnega odločanja, problematičnih odločitev in tveganj, ki jih je izredno težko odpraviti oziroma premostiti.

Zavarovalnice pa niso edino področje, kjer se dogajajo take naravne katastrofe. Te dni razburja podatkovni škandal iz Nizozemske, kjer je davčna uprava leta 2012 z algoritmom »odkrivala« zlorabe socialne pomoči, v resnici pa je več socialno šibkih družin država kaznovala z več deset tisoč evri kazni, ker naj bi pri njih algoritem zaznal zlorabe socialne pomoči. Rezultat? Družine so morale razglasiti osebni bankrot, več tisoč otrok je končalo v rejniških družinah, zaradi davčnega dolga, »izračunana« ob pomoči algoritmov, je

▼ Še Google ne ve, zakaj se med slikami opic pojavljajo slike temnopolnih deklet. Menda je kriv algoritem.



► Algoritmi so orodja, ki jih velikokrat ne razumejo niti njihovi proizvajalci.

več ljudi naredilo samomor. Edini problem? Zlorab socialne pomoči ni bilo.

Nizozemski informacijski pooblaščenec je davčno upravo kaznoval s 3,7 milijona evrov kazni po zakonodaji GDPR, ker je davčna uprava več let neupravičeno in brez pravne podlage zbiral in obdelovala podatke o državljankeh in državljanih. Nato ji je naložil še 2,7 milijona evrov kazni za »nezakonito in diskriminatorno« uporabo podatkov ljudi z dvojnimi državljanstvom. Kazni za krivične algoritme nimamo. Zakonodaja namreč za zdaj velja samo za ljudi, ne za stroje.

Pa tudi to ni edino področje, kjer lahko z grozo opazujemo vedno večje katastrofe, ki izvirajo iz avtomatiziranega urednikovanja vsebin in reševanja družbenih problemov. Pandemija koronavirusa je na področju širjenja laži in dezinformacij na široko razkrila pomanjkljivosti algoritmov družabnega spleta in spletnih iskalnikov, ki so ljudem stregli s popolnimi nesmisli ter tako pomagali pri prepričevanju, da je koronavirus posledica globalne zarote kuščarjev, ki jo širijo ob pomoči telefonov 5G. Kaj se torej dogaja?

Kako algoritem naredi napako

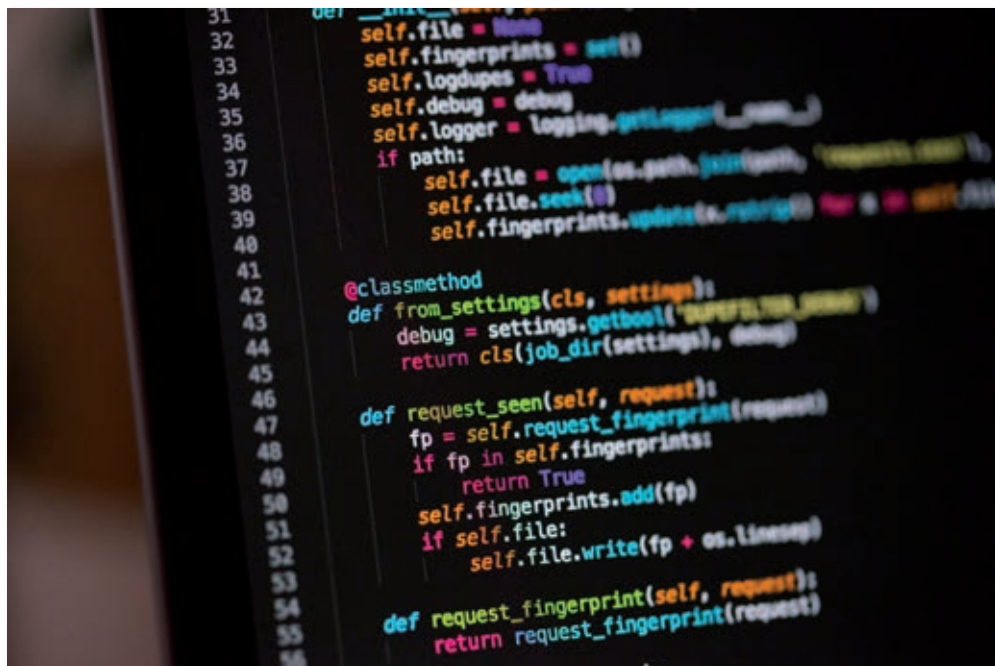
V računalniški znanosti je algoritem skupek navodil, ki temeljijo na matematičnemu modelu, s katerim programer stroju pove, kako naj izvede neki izračun. Matematični model je ponavadi sestavljen iz analize predhodnih odločitev in uporabe posameznih faktorjev, ki so vplivali na njih. Algoritem lahko nato avtomatizira sprejemanje odločitev, s tem pa lahko hitro in »učinkovito« obdela velike količine podatkov. Več kot ima algoritem na voljo podatkov, »boljše« so ponavadi odločitve.

Prvi problem je kakovost podatkov, na katerih programerji učijo algoritme. V ameriškem zdravstvenem sistemu so algoritmi izpeljali »napačne« odločitve, ker so bili podatki, na katerih so jih »učili«, napačni. Napačni v smislu, da so vsebovali podatke o belopolnih bolnikih, medtem

ko so manjkale kartoteke temnopolnih, hispanskih in drugih. Zakaj? Zaradi nedosegljivosti storitev ameriškega zdravstvenega sistema, ki ni dostopen vsem državljanom in državljanom. Ko so torej temnopolnega bolnika postavili pred algoritem, ki naj bi izračunal pravilno dozo zdravil, ga je ta zaradi »napačne« rase skoraj ubil.

Na podoben način je »spodletelo« nizozemskemu algoritmu za ugotavljanje davčnih prevar. Algoritem so »naučili«, da so pripadniki manjšin bolj nagnjeni h kriminalu. Kako so prišli do te ugotovitve? Iz podatkov nizozemske policije. Kako je policija zbrala te podatke? Na podlagi aretacij. Kako je izvedla aretacije? Več raziskav iz vsega sveta opozarja, da se policisti drugače obnašajo do različnih osumljencev, odvisno od starosti, spola, rase osumljenca. Skratka, napake policijskih podatkovnih zbirk so se prenesle v podatkovne zbirke davčne uprave, ki je nato napačne sklepe uporabila za ugotavljanje neobstoječih prevar.

Identične težave lahko vidimo tudi na področju avtomatiziranega biometričnega nadzora, kjer se algoritmi učijo na zbirkah obrazov problematičnega izvora. Problematičnega v smislu, da so zbirke pomanjkljive s področja obrazov različnih ras, spolov, starosti in drugih demografskih značilnosti, kar se kaže v slabši sposobnosti algoritma za



Dvig zavarovalne premije

Nam je zavarovalnica dvignila premijo zaradi algoritemskega pregleda naših objav na družabnih omrežjih ali je premija višja zaradi inflacije? Ne gre za teoretični primer, leta 2020 je Zavarovalnica Triglav že iskala ustrezno programsko rešitev.

prepoznavanje obrazov. Rezultat? Tehnologije slabše prepoznavajo temnopolte, ženske in druge družbene skupine. Koga algoritmi običajno prepoznajo brez težav? Starejše bele moške.

O problemih pomanjkljivo zastavljenih podatkovnih zbirk se načelno ne pogovarjamo, saj gre za sistemski in »dolgočasen« pro-

da večino dela opravijo slabo plačani mezdni delavci. Ne glede na to, ali govorimo o algoritemskem odstranjevanju problematičnih vsebin z družabnega spleta, algoritemskem prepisovanju zvočnih in video posnetkov, analiziranju zadetkov spletnega iskalnika, ugotavljanju vzorcev na področju e-zdravja in ekonomije



Kazni za krivične algoritme nimamo. Zakonodaja namreč za zdaj velja samo za ljudi, ne za stroje.

blem. Zbiranje podatkov je v podatkovni ekonomiji namreč ena od osnovnih funkcij, ki predpostavlja vse ostalo. Če bi odločevalci resno jemali svarila raziskovalcev, ki že več kot deset let opozarjajo na identičen problem podatkovnih zbirk, na katerih še vedno učijo algoritme, bi se ta del informacijske družbe sesul kot piramida iz kart.

Algoritmi in skrito delo

Eden od večjih problemov na področju umetne inteligence in algoritemskega opravljanja nalog je pomanjkanje zavedanja,

ali drugih področjih (prepoznavanje oblik človeških teles ob cesti za samovozeča vozila), povsod lahko v ozadju najdemo podjetja in celo industrijo slabo plačanih sužnjev, ki opravljajo skrito delo ter omogočajo »umetno inteligenco«.

Ena od držav, ki trenutno predstavlja središče skritega dela, s katerim se napaja industrija umetne inteligence, je Venezuela. Ekonomska kriza, pandemija koronavirusa, politična nestabilnost, vse to so bili razlogi, da so lahko korporacije dobesedno ugrabile in raztrgale to

državo, uvedle nečloveške pogoje dela in pod takimi pogoji na izredno poceni način prišle do izredno dragocene surovine – obdelanih podatkovnih zbirk za algoritme.

Največji sužnjelastniki? Veliki avtomobilski koncerni (Volkswagen, BMW), ki so se ustrašili novih konkurentov na domačem dvorišču (Uber, Tesla) in pospešeno razvijajo sisteme za avtomatizirano vožnjo, ki potrebuje ogromne količine označenih podatkov. Je tista senca na levi pešec ali drevo? Je pred avto skočila srna ali metulj? Na semaforju gori rdeča luč ali zelena?

Podobne centre za sortiranje podatkov poznajo tudi druge južnoameriške in afriške države, kjer podjetja že več deset let vzpostavljajo industrijo predelovanja in označevanja podatkovnih zbirk, s katero se napaja večina industrije informacijske družbe. Vedno ceneje in vedno bolj prikrito.

Algoritmi so seksi

Da se o problemu avtomatiziranih sistemov podatkovne ekonomije ne znamo resno pogovarjati, del krivde leži tudi v ugotovitvi, da se omemba algoritmov danes dobro sliši. Tehnodeterminističen način razmišljanja, kjer je več tehnologije avtomatično nekaj boljšega, namreč sili v vse pore družbenega življenja in nam z obljubami boljše uporabniške

izkušnje, prihranka časa in drugih superlativov vsiljuje nedelujočo, nevarno in nenadzorovano tehnologijo, ki služi samo svojim lastnikom na škodo družbe.

Naredite enostaven preizkus in poskusite danes kupiti »nemen« televizijski sprejemnik, torej sprejemnik, ki v sebi ne skriva algoritmov za optimizacijo gledalčeve izkušnje, ki ne vsebuje algoritmov za preprodajo vaših podatkov oglaševalcem oziroma ki čez vsebino ne lepi oglasov. Izredno težka, če ne celo nemogoča naloga. Televizorji so danes pač »pametni«.

Ali pa pojdite v avtomobilski salon in poskusite kupiti osebni avtomobil, ki v sebi ne skriva sistemov za avtomatizacijo posameznih funkcij, od klimatske naprave in ogledal do drugih sistemov. Tudi avtomobilska industrija se namreč vedno bolj ogreva za algoritemsko reševanje problemov in za zdaj še uspešno ignorira probleme, ko algoritem »spregleda« pešca, ker je ta »napačnega« spola. Ali pa ko algoritem ne »prepozna« voznika, ker ima »napačno« barvo polti.

Algoritme danes najdemo dobesedno v vseh glavnih gospodarskih sektorjih. Med glavne razloge, da je navdušenje nad umetno inteligenco in razširjeno rabo v zadnjih letih dobesedno eksplodiralo, lahko vključimo pandemijo koronavirusa, ki je spremenila način dela, prisilila

Nizozemski primer

Na Nizozemskem je davčna uprava leta 2012 z algoritmom »odkrivala« zlorabe socialne pomoči. Družine so morale razglasiti osebni bankrot, več tisoč otrok je končalo v rejniških družinah, zaradi davčnega dolga, »izračunanega« ob pomoči algoritmov, je več ljudi naredilo samomor. Zlorab socialne pomoči v resnici ni bilo.

delodajalce v iskanje nove delovne sile ter novih načinov za ustvarjanje prihrankov v proizvodnji.

Poleg tega se je treba zavedati, da so skladi tveganega kapitala v zadnjih desetih letih povsem svetu za več kot dvajsetkrat (s treh na 70 milijard evrov) povečali investicije v ta sektor. In končno, tehnološki napredek na področju strojne opreme in vedno nižjih stroškov podatkovne hrambe je na široko odprl vrata razvijalkam in razvijalcem iz vsega sveta.

A navkljub opozorilom in vedno večjemu številu algoritemskih katastrof se je do zdaj industrija na tem področju uspešno branila posegov od zunaj, ki bi pomagali preprečevati zlorabe in povzročeno škodo. Navkljub večjemu številu globalnih afer so odločevalci to področje do zdaj prepuščali razvijalcem in tržnikom ter samo šteli trupla.

Prihaja regulacijska palica

Na področju Evropske unije zakonodajalci razvijajo več zakonodajnih predlogov, ki se lotevajo največjih požarov na področju podatkovne ekonomije in informacijske družbe, od digitalnih storitev (Uredba o enotnem trgu

digitalnih storitev) do velikih podatkovnih sistemov (Uredba o tekmovalnih in pravičnih trgih v digitalnem sektorju) ter umetne inteligence in algoritmov (Uredba o določitvi harmoniziranih pravil o umetni inteligenci).

Na področju umetne inteligence poskuša Evropska komisija z zakonodajnim predlogom preprečiti scenarije kitajske informacijske družbe in sistema družbenega kredita (*social credit system*, op. p.), kritiki pa opozarjajo, da predlog preveč upanja polaga prav v samoregulacijski mehanizem industrije in prostovoljnih zavez spoštovanju etičnih standardov pri razvoju sistemov.

Dodaten problem predstavlja tudi problematična definicija sistemov, ki bi jih zajela Uredba o umetni inteligenci, saj naj bi bila po mnenju več držav preširoka in preohlapna, to pa bi lahko pomenilo, da bi trpela industrija, ki te problematične rešitve že uporablja oziroma jih poskuša uvesti na širokem področju.

Hkrati poskušajo industrija informacijske tehnologije in spletni velikani na več različnih načinov doseči, da bi zakonodajalcem palico prelomili še pred dejansko uporabo in bi pravila oblikovali okrog praks največjih podjetij (Google, Facebook, Amazon) na tem področju. Kritiki opozarjajo, da bi to dejansko pomenilo, da bi Evropski uniji spodletelo zamejiti razvoj problematičnih sistemov umetne inteligence, kot jih pozna Kitajska, hkrati bi regulacija spet prizadela manjše domače razvijalce na tem področju.

A tudi v Združenih državah Amerike in celo na Kitajskem oblasti napovedujejo večjo vpetost zakonodajalcev na področje algoritemskega odločanja. Presenetljivo gre Kitajska na področju algoritmov, s katerimi podjetja »optimizirajo« uporabniško izkušnjo, označujejo posameznega uporabnika in ga na podlagi zbranih podatkov lahko tudi izkoriščajo (Kitajska s tem rešuje velik problem digitalne zasvojenosti), od vseh treh

▼ Za algoritmi se skoraj vedno skrivajo slabo plačani sužnji.



gospodarskih con najdlje, njene poteze pa budno spremljajo tako v Združenih državah Amerike kot tudi v Evropski uniji.

Prakse so na tem področju namreč izredno koristne zaradi globalnega dosega največjih podjetij, ki vladajo v digitalni ekonomiji. Tako bi bila lahko harmonizacija pravil in omejitev enostavnejša, saj bi si lahko politični sistemi med seboj podajali preverjene rešitve, ki že delujejo.

Težavo poleg vedno večjega pomanjkanja politične volje še vedno predstavljata pomanjkanje tehničnega znanja in prevelik vpliv predstavnikov največjih podjetij informacijske družbe na odločevalce, ki z lobističnimi pritiski rišejo sebi ugodne meje digitalnega sveta, tako kot se je to že dogajalo na področju zakonodaje GDPR.

Titaniki informacijske družbe
Zgodovina uči, da so se Združene države Amerike odločile za regulacijo radijskih valov po potopitvi Titanika. Klici na pomoč s te domnevno nepotopljive ladje namreč niso dosegli drugih ladij oziroma kopnega, saj so radijske valove »mašili« radioamaterji. To je poleg katastrofalne razporeditve reševalnih jopičev in prepričanja, da se Titaniku ne more nič zgoditi, pripomoglo h katastrofi, ki je zahtevala dobrih 1.500 življenj.

Dejansko lahko na področju informacijske družbe govorimo o podobni katastrofi, s pomemb-



▲ Lovk družbe nadzora, ki zbira in preprodaja naše podatke, je vedno več.

Od odtokanja podatkovnih zbirk uporabnikov najrazličnejših storitev, ki je povzročilo porast zlorab osebnih podatkov, večji uspeh pri vdiranju v uporabniške račune in druge oblike kibernetnega kriminala, do neuspešnega odstranjevanja vsebin, ki je vodilo v cenzuro, od spodletele implementacije algoritma za izbiro primernih kandidatov na delovno mesto, za katerega se je izkazalo, da dobesedno sovraži ženske, do algoritmov za prepoznavanje obrazov, ki so v ameriških kongresnikih napačno pre-

izterja, nato pa podjetje na pot pošlje novo različico Titanika. In krog se ponovi.

Kako je torej z opicami s kalkulatorji?

Rešitev več kot očitno ne bo prišla od informacijske industrije, ki je bolj zaposlena z inoviranjem novih problemov, ki iščejo rešitve, prav tako ne bo od regulatorjev, ki poskušajo na podlagi najočitnejših avtomobilskih nesreč napisati pravila vožnje in jih nato dopolnjevati z novimi primeri, ko se ti dejansko zgodijo.

Tudi vloga izobraženega in iz-

informacijske družbe, potem lahko kar nehate računati – vedno znova se namreč izkaže, da so programerji izredno slabi pri ocenjevanju širšega vpliva svojih izdelkov. In če so za te nevarne igrarce še nagrajeni z borznim uspehom ... No, potem je tukaj vse v redu, mar ne?

Rešitev bi se lahko skrivala v spremembi mišljenja, s katerim iščemo rešitve. Postopno vpeljevanje tehnologij in storitev, ki bi bile podprte s transparentnim dokaznim gradivom, s katerim bi lahko na omejenem področju ugotavljali primernost in neprimernost tehnoloških rešitev, žrtvovanje hitrosti za uporabnost in sprotno zagotavljanje varovalke bi sicer uničili poslovni model, ki trenutno prinaša največje dobičke, a bi hkrati zavarovali naše podatke in omejili širino katastrof na tem področju.

Igranje roparjev in žandarjev, kjer industrija stroške kazni že vračuna v razvojne investicije in kjer borze ter skladi tvegane kapitala nagrajujejo uničevalne pohode in zlorabe osebnih ter biometričnih podatkov, namreč več kot očitno ne prinaša želenih rezultatov. Še vedno namreč ne vemo, zakaj Google med zadetke iskanj opic s kalkulatorjem uvršča temnopolto deklaro in še vedno ni jasno, zakaj Google tega problema ne zna odpraviti. Še huje – več kot očitno je, da tega ne ve niti sam Google. ▲

Še vedno ne vemo, zakaj Google med zadetke iskanj opic s kalkulatorjem uvršča temnopolto deklaro, in še vedno ni jasno, zakaj Google tega problema ne zna odpraviti. Še huje, več kot očitno je, da tega ne ve niti sam Google.

no razliko – Titanik ni eden, ampak jih je več, in sicer na področju zbiranja in analiziranja (osebnih) podatkov, vedno večjega števila biometričnih zbirk, v katerih so zapisani podatki, ki jih ni mogoče »ponastaviti«, vse bolj invazivne industrije umetne inteligence, ki jo (ironično!) poganjajo neznanje odločevalcev ter pritiski industrijskih velikani ... V morju podatkov je tako trupel vedno več.

poznali obsojene zločince (brez šal, prosim!) ... Vedno znova se na področju naprednih tehnologij ukvarjamo z vse bolj smrtonosnimi problemi.

In vedno znova gre »reševanje« Titanika po isti poti – podjetje se posipa s pepelom, uporabniki preklinjamo lastno naivnost in nemoč, regulator na podlagi kršitev v najboljšem primeru napiše kazen, ki jo, spet v najboljšem primeru, nato dejansko

kušenega potrošnika, ki s svojo denarnico nagrajuje dobre prakse in kaznuje slabe, se običajno zelo slabo obnese, saj trg ni uravnotežen, hkrati pa informacijske tehnologije in umetna inteligenca postajajo tako vseprisotne, da se jim je pravzaprav nemogoče izogniti.

In če računate, da vam bodo na pomoč priskočili razvijalci umetne inteligence, izpod prstov katerih prihajajo nove pošasti

Vrnitev piratov

Naročniške storitve, ki za prgišče evrov mesečno ponujajo legalen dostop do filmov, nadaljevanj, glasbe, knjig, iger in še česa, so bile v zadnjih letih zaslužne za upad piratstva. Iz leta v leto smo brali poročila ter občudovali grafe, ki so vsakič vsebovali manj nakradene robe. Zdelo se je, da so digitalni Črnobradci obsojeni na propad. A glej ga zlomka, najnovejša analiza kaže ravno nasprotno, piratstvo se je v preteklem letu celo povečalo.

Boris Šavc

Značilno za piratstvo digitalnih vsebin danes je, da se večina uporabnikov zaveda nezakonitosti prenašanja ali pretakanja tovrstne robe, kljub temu si polovica vseh pohajkovalcev po spletu nelegalno ogleda vsaj eno video vsebino na leto. Kar dve tretjini spletnih strani s piratskim digitalnim

plenom gostujeta na strežniških Severne Amerike in Evrope. Med državami z največ obiski piratskih spletnih strani prednjači ZDA, sledijo ji Rusija, Indija, Kitajska ter Brazilija. Med celinami je na prvem mestu stara celina, v Evropi smo krivi za skoraj polovico spornega obiska.

Četrtno vsega internetnega prometa v svetu predstavljajo

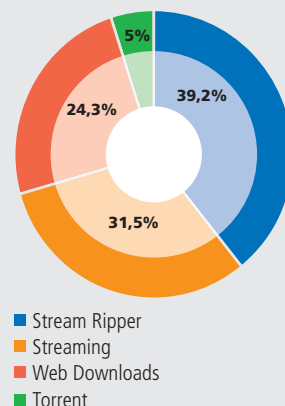
omrežja P2P (oz. Torrent), kjer je 99 odstotkov izmenjanih datotek avtorsko zaščitenih. Polovico piratskega prometa tvorijo nezakonito ogledane televizijske vsebine, sledijo jim knjige in revije, filmi, glasba ter programska oprema. Skoraj 60 odstotkov je pretakanja piratskih vsebin, tretjina neposrednih prenosov s piratskih spletnih strani, desetina datotek torrent in dvajsetina tako imenovanih ripperjev.

Ameriško podjetje Akamai je analiziralo podatke prvih dveh tretjin lanskega leta in ugotovilo, da so največkrat ukradene večpredstavnostne datoteke tiste z vsebino priljubljenih televizijskih serij. Na neslavni lestvici se jim v veliki meri pridružujejo tudi filmi. Večina uporabnikov (61,5 odstotka) do piratskih nadaljevanj in celovečercerjev dostopa neposredno, prek sivih pretočnih storitev.

Uporabniki imajo zaradi odsotnosti fizičnega medija in pretočne udobnosti še vedno občutek, da digitalno piratstvo ni kraja. Ne zavedajo se, da produkcija tovrstnih vsebin zahteva več milijonov evrov in predstavlja vir dohodka, potrebnega za preživetje, tisočim udeležencem. Prav zadnje v podobni mizernejši plač piratstvo najbolj prizadene!

Zabavna industrija zgolj v

Najpogostejše uporabljene piratske glasbene storitve (v odstotkih)

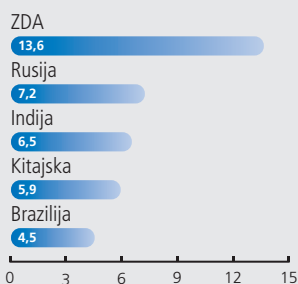


Združenih državah Amerike letno »oportunitetno« izgubi 30 milijard ameriških dolarjev prihodka. Nekaterim piratstvo pomaga, a večini škoduje.

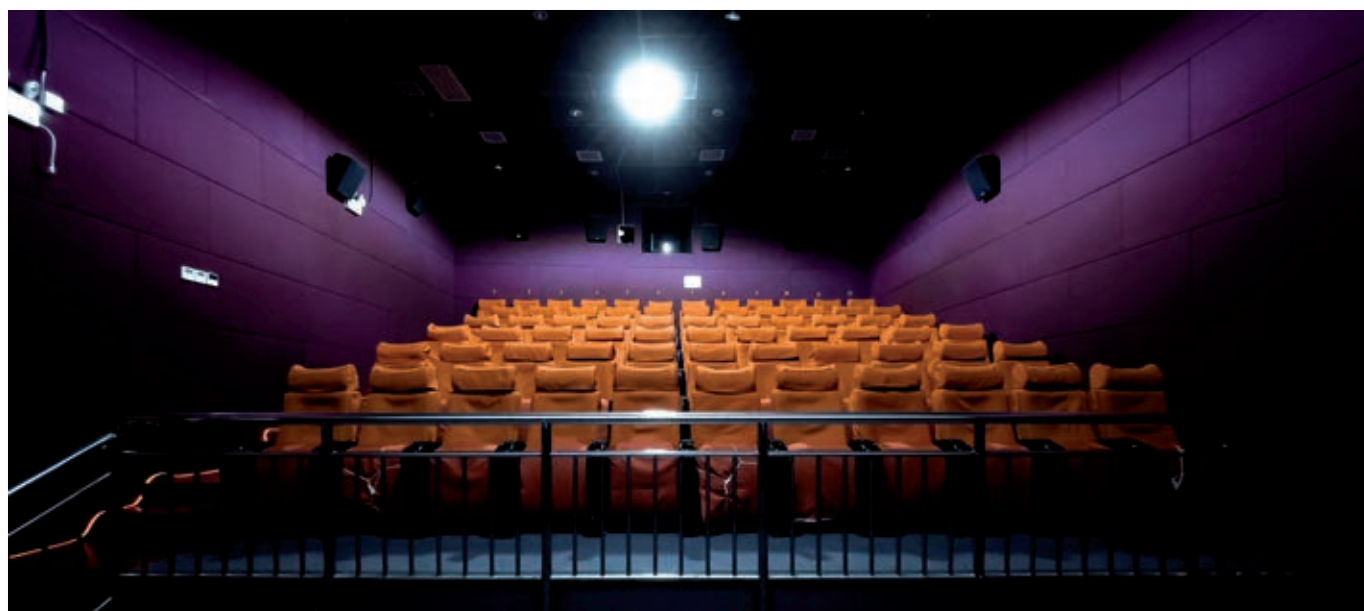
Čeprav je 40 odstotkov aktivne programske opreme na svetu pridobljene nezakonito in sta operacijski sistem Windows in pisarniški program Office največkrat ukradena, se zdi, da Microsoftu piratstvo pomaga vzdrževati vodilni položaj na trgu. Če je uporabnik brezplačno navajen na njihove programe doma, jih želi kasneje imeti tudi na delovnem mestu, kjer pa je piratstvo precej bolj preganjano.

Na drugi strani so založniki knjig, ki so s pojavom elektronskih knjig sicer zmanjšali stroške ter povečali trg, a hkrati vsako leto izgubijo 300 milijonov ameriških dolarjev na rovaš ukradenih

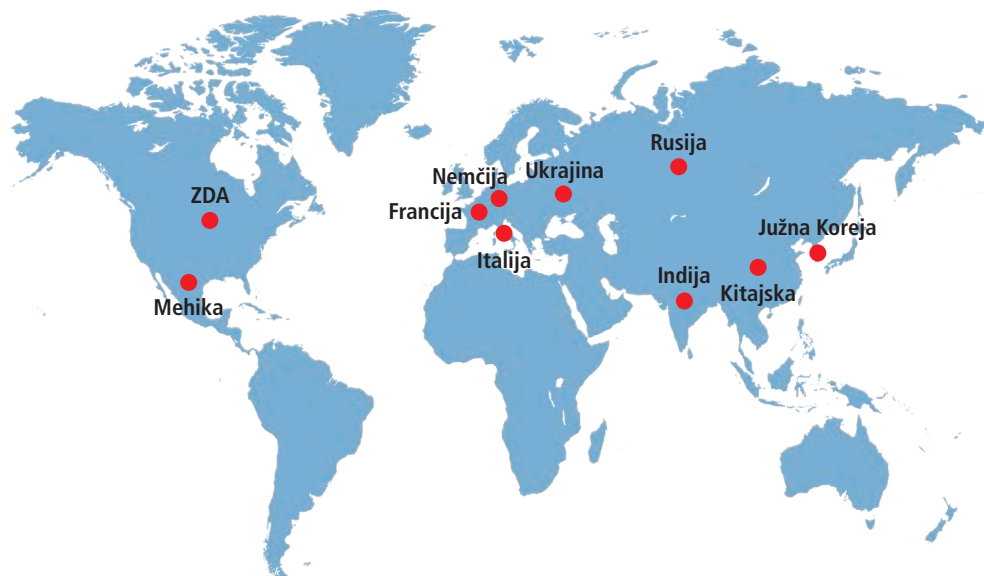
Države z največ obiska piratskih strani (v milijardah)



Obisk piratskih strani po vsebini (v milijardah)



Države z največ nameščene nelegalne programske opreme



večkrat kot kadarkoli prej. Kinodvorane so bile zaprte, filme s televizije pa smo že vse videli. Ni čudno, da se je najbolj povečalo zanimanje za spletne strani in storitve z najnovejšimi filmi. Legalne pretočne storitve so se spet odzvale neenotno in zelo pozno. Nekatere med njimi so naročnikom za doplačilo sicer res ponujale filme, ki bi drugače romali najprej v kinematografe, a škoda je bila že storjena. Globalno gledano se je piratstvo na filmskem področju zgolj v nekaj mesecih povečalo za tretjino. Industrijo čaka spet veliko dela, preden bo spremenila navade filmoljubov po svetu. ▶

datotek s knjigami. Seveda se poraja vprašanje, koliko piratskih knjig bi bilo v resnici prodanih, če kraje ne bi bilo, a vendarle ...

Število 132 milijard obiskov, ki so jih naštele piratske spletne strani od lanskega januarja do vključno septembra, je visoko. Razloge pri TV-vsebinah in filmih je treba iskati v razdrobljenosti ponudbe. Potrošniku so na voljo številne pretočne storitve z unikatno ponudbo. Če želimo dostop do večine ponujenih filmov in nadaljevanj, je mesečni strošek ogromen. Nekako tako, kot bi se za katalog neke glasbene skupine morali naročiti na pet ali šest različnih pretočnih storitev. Ponudniki glasbe so veliko

bolj složni, Apple, Google, Spotify, Tidal in drugi večinoma ponujajo isto, naročnike pa vabijo z različnimi storitvami in uporabniško izkušnjo.

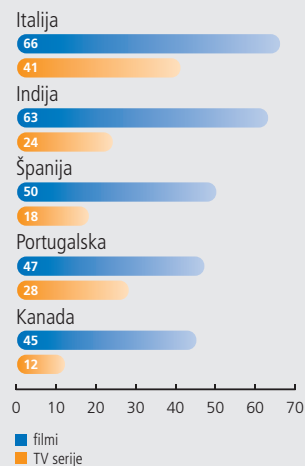
Složnost pretočnih storitev je povzročila zaton piratske glasbe, ki pa se skladno s trendi zadnjih dveh let spet vrača. V letu 2021 je bilo dobra dva odstotka več glasbe pridobljeno na nelegalen način kot leto poprej. Če primerjamo le zadnji četrtini leta, pa ta odstotek skokovito naraste (slabih 19 odstotkov), kar pomeni, da je tudi glasba stopila na stara pota digitalnih črnih zastav z mrtvaško glavo. Za največ piratstva na področju glasbe in porast nezakonitega uživanja v njej

so krive spletne strani, ki omogočajo, da uporabnik z različnih spletnih strani prenese le iskano zvočno datoteko. Če si ob ogledu video posnetka na spletišču YouTube zaželi predvajane pesmi, se lahko odpravi na eno izmed sivih destinacij, kjer mu na podlagi vnesenega spletnega naslova postrežejo z golim zvokom.

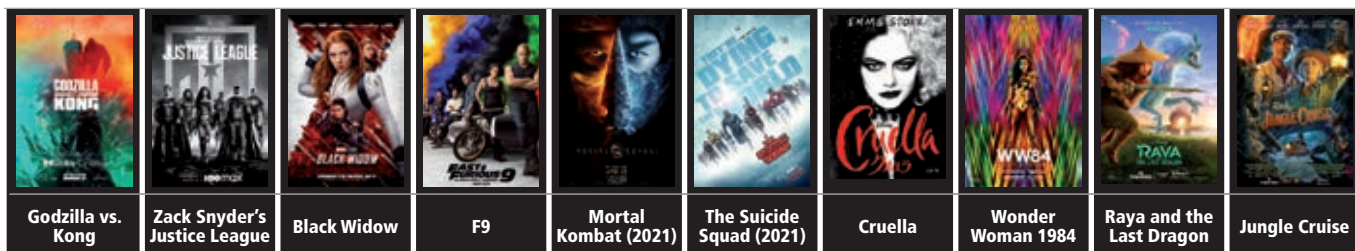
Nelegalno glasbo najraje poslušajo v Indiji, ki ji sledijo uporabniki Irana, ZDA, Rusije in Ukrajine.

Za porast piratstva je zagotovo kriva tudi pandemija nove koronavirusne bolezni, ki nas je priklenila na dom, kjer smo dolgeč čas preganjali z najrazličnejšimi zabavnimi vsebinami

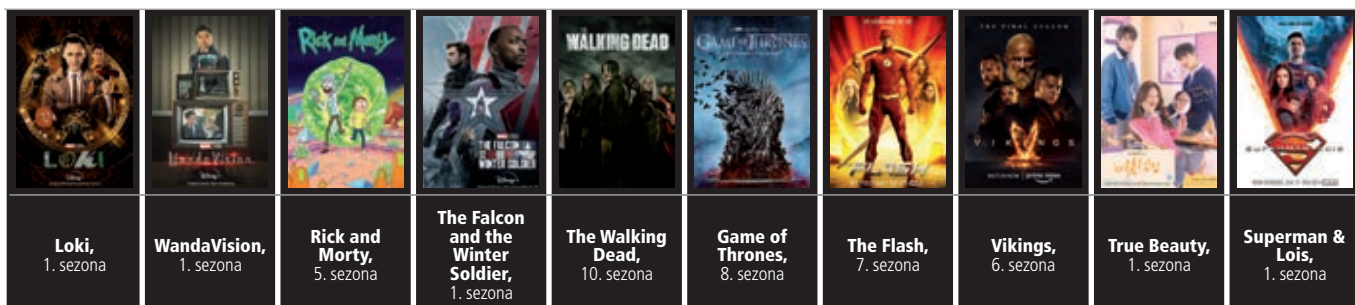
Porast iskanja piratskih filmov in televizijskih serij v času prve ustavitve javnega življenja zaradi epidemije covida 19 (v odstotkih)



Najpogostejše piratizirani filmi



Najpogostejše piratizirane televizijske serije



Pljuni in pošlji

Dve ločeni tehnologiji sta morali napredovati, da lahko danes iz svojega naslanjača ugotovimo, kdo je naš pradedek, h katerim genskim boleznim smo nagnjeni in celo iščemo zločince. Poceniti se je moralo analiziranje DNK in dobili smo morali internet. Zdaj prek njega naročimo in po pošti prejmemo komplet, na katerega kanemo malo sline in odpošljemo. Kmalu zatem lahko sorodnike najdemo tudi prek interneta.

Matej Huš

Pred štirimi leti je policija v Sacramentu potrkala na vrata 72-letnega Josepha Jamesa DeAngela, ker je v letih 1974–1986 ubil vsaj 13 ljudi in jih še štirikrat toliko posilil. Dve leti pozneje je bil že pred glavno obravnavo obsojen na 12 dosmrtnih kazni, saj je zločine priznal. Po več kot štirih desetletjih policijskega tavanja v temi se je leta 2018 sestavljanka bliskovito zložila, dokazi pa so bili dovolj trdni, da DeAngelo sploh ni ugovarjal. Ključni preobrat, da je šla preiskava po skoraj petih desetletjih v pravo smer, pa so omogočile nove internetne storitve.

DeAngelo je imel že od mladih nog problematično življenje, ki je vključevalo vlome, mučenje živali, tatvine iz trgovin, grožnje

zaročenki, a zgodbo moramo neke začeti. Njen začetek zato postavimo v leto 1973, ko so se na območju Visalie v Kaliforniji dogajali vlomi, ki so postajali čedalje nasilnejši in so zahtevali vsaj eno smrtno žrtev. Policiji kljub nekaterim materialnim dokazom nikoli ni uspelo ugotoviti identitete vlomilca. Tri leta pozneje so vlomili ponehali, se je pa v Sacramentu zgodilo več posilstev. Sprva je neznanec napadal ženske, ki so živele same ali z otroki, kasneje tudi pare. Do leta 1979 je posilil vsaj 50 žensk in ubil vsaj dve osebi. Nato se je premaknil na jug Kalifornije, kjer je v letih 1979–1981 ubil vsaj 10 ljudi.

Tedaj policija sploh ni vedela, da so primeri povezani. Vlomilec iz Visalie (*Visalia Ransacker*),

posiljevalec iz vzhodnega predela (*East Area Rapist*) in nočni zalezovalec (*Original Night Stalker*) so bile tri ločene preiskave. Kljub predrznosti storilca, ki je večkrat klical na policijo in bahavo napovedal čas in lokacijo naslednjih napadov, so šele leta 2001 uradno povezali primere. A preboj se je zgodil šele leta 2016, ko je policija ponovno odprla primer in leta 2018 posiljevalčev DNK naložila v več spletnih storitev.

Testiranje DNK

Pred sto leti nismo vedeli niti, koliko kromosomov imajo ljudje, kaj šele, kako je videti DNK. Resda ga je pred poldrugim stoletjem odkril Friedrich Miescher, a sta šele Watson in Crick v 50. letih razkrila njegovo zgradbo. A da bi bilo odkritje uporabno za identifikacijo ljudi in iskanje sorodnikov, se je poleg znanosti morala zgoditi še tehnologija. Projekt človeški genom (HGP), ki se je začel leta 1991 in v okviru katerega so do leta 2021 prvič določili celotno gensko zaporedje človeka, je stal 2,7 milijarde dolarjev. Leta 2001 je določevanja genoma stalo še 100 milijonov dolarjev, leta 2011 10.000

dolarjev in leta 2021 manj kot sto dolarjev. Na trg so bili vstopili komercialni ponudniki.

Testiranje in določevanje zaporedja v DNK bi lahko primerjali z rentgenskim slikanjem ugašnjega računalnika. Če smo jih videli dovolj mnogo, lahko iz posnetkov njegove zgradbe precej dobro ocenimo, kako bo deloval, kje bo imel težave in katerim je podoben, a prave slike brez podrobnega načrta in izvirne kode programov ne bomo imeli. Podobno je z določanjem DNK v ljudeh. Iz prisotnih genov lahko zelo dobro prepoznamo nekatere genske bolezni (denimo kromosomske defekte ali pa Huntingtonovo bolezen), za druge nastavke ali nagnjena za bolezni pa zgolj statistično verjetnost. Za večino genov pač poznamo korelacije z določenimi boleznimi stanji ali tveganji. Druga, precej eksaktnjša znanost pa je risanje družinskih debel in iskanje sorodnikov. Tedaj nas namreč ne zanima, kaj kakšen del DNK pomeni, temveč le, kolikšno ujemanje najdemo z drugimi osebami.

A oboje je privlačna tržna niša, ki so jo z upadom cen sekvenciranja DNK podjetja hitro zapolnila. Pionir je 23andMe, ki so ga

Reševanje dvojnega umora Cook/Van Cuylenborg

Družinsko drevo osumljenca

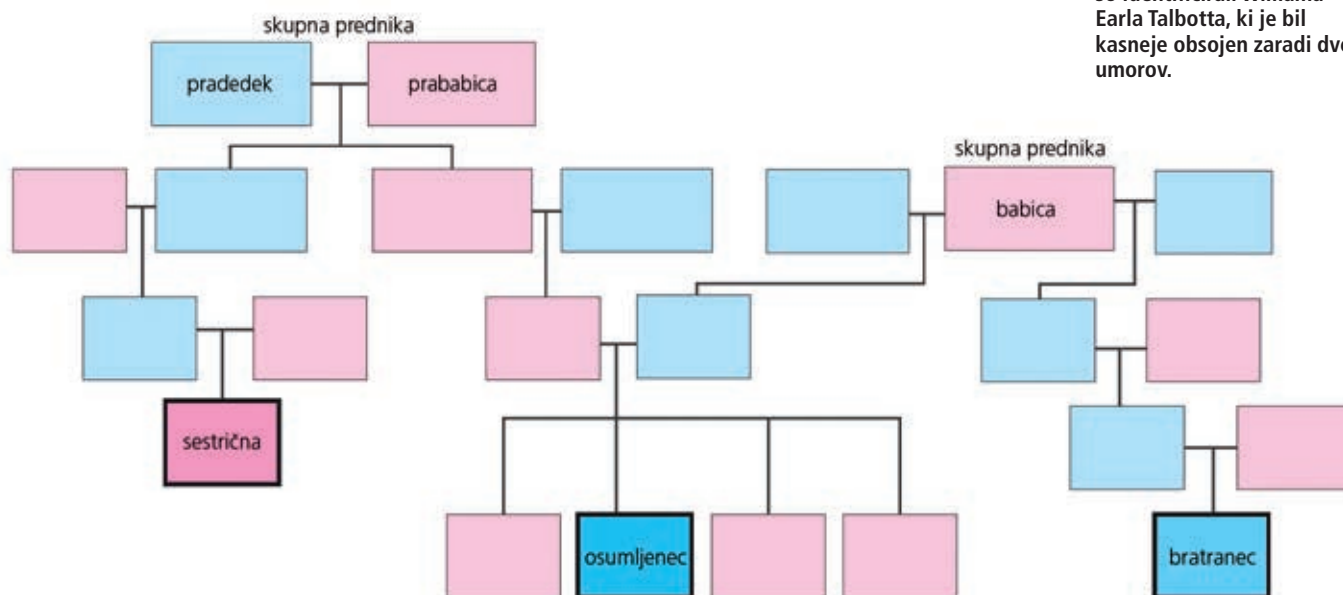


Diagram sorodnosti zadetkov v zbirki, s katerimi so identificirali Williama Earla Talbotta, ki je bil kasneje obsojen zaradi dveh umorov.

za zasebno testiranje DNK in interpretacij rezultatov leta 2006 ustanovili Linda Avey, Paul Cusenenza in Anne Wojcicki. Že kmalu zatem so ponudili tudi testiranje DNK za potrebe iskanja sorodnikov.

Danes je testiranje DNK preprostejše kot kadarkoli. Za približno 100 dolarjev po pošti dobimo komplet za odvzem vzorca, ki je preprosto slina. Odvzamemo ga po priloženih navodilih, kar je zgolj učen izraz za nadzorovan pljunek, in pošljemo nazaj. Zunaj ZDA je zaradi pravnih omejitev mogoče dobiti le informacijo o prednikih in lastnostih, ne pa tudi zdravstvenih informacij in nasvetov. Na spletni strani imajo tudi orodje za gradnjo družinskega drevesa z informacijami, ki jih vpišemo sami in genskimi informacijami. Ponudnikov je cel kup, o čemer več v nadaljevanju.

Obstajajo pa tudi evropski oziroma slovenski ponudniki, denimo GenePlanet, ki tudi v Evropi nudijo podatke o tveganjih za bolezni, analizo izvora in nekaj fizioloških značilnosti.

Kako so ga ujeli

Z zasebnostnega in varnostnega vidika ima DNK precej slabosti, zato podobno kot ostala biometrika ni primeren kot izključni način zagotavljanja pristnosti (avtentikacija) pri dostopu v računalniške sisteme. DNK je nespremenljiv, podobno kot prstni odtisi, zato ga ob pobegu ne moremo vzeti nazaj ali ga spremeniti. Ko nam uide, ni več pod našim nadzorom. To ni redko, saj lahko analogijo s prstnimi odtisi nadaljujemo. Sledove DNK puščamo vsi povsod, ne le posiljevalci v žrtvah. Zadostuje že pobrati kozarec, iz katerega smo srkali mojito, pa bo nekdo drug imel dovolj našega DNK za praktične potrebe. V nasprotju s prstnimi odtisi pa DNK sploh nikoli ni bil samo naš. Z vsakim izmed staršev in s sorojenci ga delimo polovico (variabilnega dela), z bratanci četrtino in tako dalje.

Tu se kot analogija vsiljuje deljenje fotografij na Facebooku. Če tudi nikoli nismo naložili ničesar, je morda skupno fotografijo tja priobčil kakšen prijatelj. In četudi na 23andMe ne pošljemo svojega DNK, se bo prej ali slej našla sestrčna v drugem kolenu ali mrzli nečak, ki bo to storil.

Ko je DeAngelo posiljeval in moril, uporaba sledov DNK s kraja zločina še ni obstajala in tedaj si nihče ni mogel misliti, da bo to kdaj izvedljivo. Podobno kot pred odkritjem nevtrona Einstein ni verjel, da bo radioaktivnost kdaj kaj več od fizikalne zanimivosti, s katero si ne moremo kaj dosti pomagati, tudi ob odkritju strukture DNK v 50. letih nihče ni verjel, da bo kdaj pomagala iskati zločince. Prvi posameznik, ki so ga obsodili zaradi umora in posilstva zaradi dokazov, ki jih je priskrbel DNK, je bil leta 1988 Colin Pitchfork. A tudi tedaj so kriminalci (upravičeno) pričakovali, da jih bodo lahko odkrili le, če bodo primerjali njihov DNK. Preiskovalci so namreč še vedno preverjali le ujemanje.

V policijskih bazah je sicer DNK nekaterih osumljencev ali obsojencev, širokega testiranja prebivalstva pa seveda ni možno niti dopustno izvesti.

Da je DNK sorodnikov podobnejši kot med neznanci, ni nič presenetljivega. Tega dejstva pa do vznika spletnih storitev, kot sta Ancestry.com in 23andMe, ni bilo moč uporabiti, ker dovolj velikih zbirk preprosto ni bilo. A izkaže se, da ljudje v resnici radi delijo svoje podatke, če dobijo

DNK

Razlikujemo se le za en promile

Deoksiribonukleinska kislina (DNK) je zapisana s štiričrkovno abecedo. Vso raznolikost življenja na Zemlji opisujejo različna zaporedja štirih organskih baz adenina, citozina, gvanina in timina (A, C, G, T). Človeški genski zapis vsebuje okoli tri milijarde baznih parov. Zmotno je prepričanje, da so razlike med ljudmi velike, saj 99,9 odstotka genskega zapisa delimo vsi ljudje. Forenzične analize se morajo zato osredotočiti na tisti promile, ki nas razlikujejo.

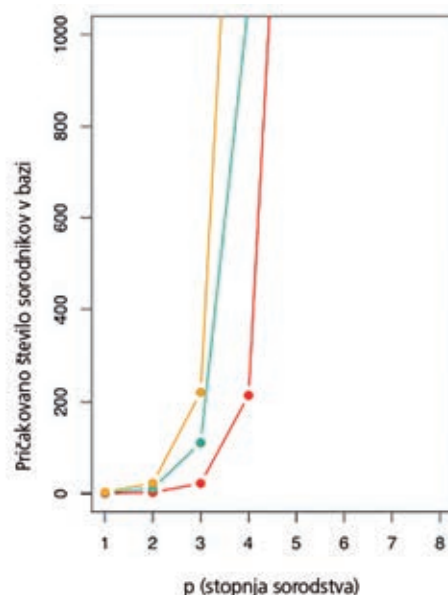
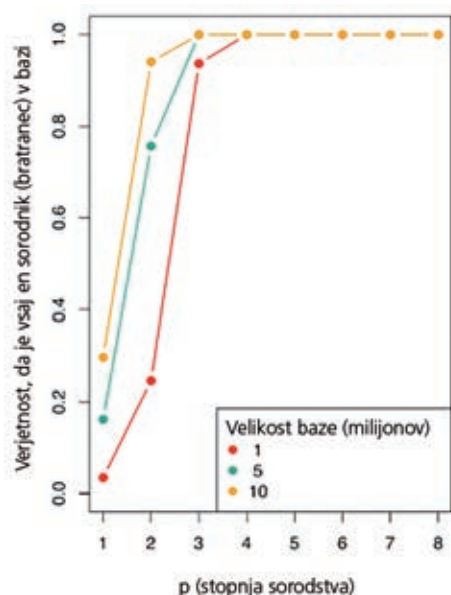
Pri uporabi DNK za identifikacijo se zato osredotočijo na dele DNK, kjer so prisotne kratke tandemske ponovitve (STR), katerih dolžina je močno variabilna (VNTR). V teh segmentih DNK se različno mnogokrat (npr. od 20- do 60-krat) ponovijo kratka zaporedja baznih parov. Različni ljudje seveda lahko imajo enako število ponovitev enega zaporedja, zato se preverja več zaporedij. Standardizacija metode, kateri lokusi se preverjajo, je omogočila primerljivost in zanesljivost rezultatov. Hkrati pa omogoča več od zgolj preverjanja ujemanja identitete.

Mogoče je tudi ugotoviti, ali sta imetnika dveh vzorcev v bližnjem ali daljnem sorodu – in prav to je bil ključ pri iskanju zlikovcev s spletnimi storitvami za analizo DNK. Spletna storitve za analizo DNK za iskanje sorodnikov spremljajo enonukleotidne polimorfizme (SNP). Gre za mesta v genomu, kjer ima določen delež populacije različno nukleotida – na primer namesto adenozina imajo citozin. Komercialni ponudniki določajo nekaj sto tisoč teh mest, iz česar je moč sklepati na gensko sorodnost dveh vzorcev. Iz zbirke SNP je mogoče pridobiti bistveno več podatkov o posamezniku kakor iz STR.

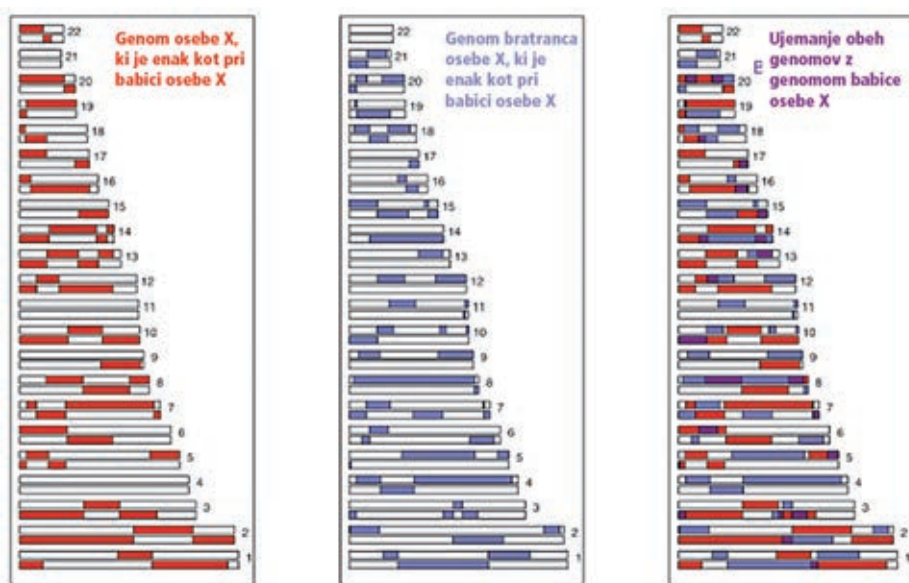
nekega v zameno. Množice bi težko prepričali, da bi privolile v oddajo svojih posnetkov državi za izgradnjo velike zbirke fotografij obrazov, nič pa nimajo proti deljenju teh podatkov na družbenih omrežjih. To izkoriščajo zasebna podjetja, denimo Clearview AI. Ta je postrgal vse dostopne posnetke in izdelal orodje za prepoznavanje obrazov več kot milijarde ljudi. Podobno je z DNK, ki ga ljudje prav radi delijo z zasebnimi podjetji, če jim ta obljubijo

iskanje sorodnikov in diagnostiranje bolezni.

Policisti so torej storilcev DNK, ki so ga izolirali iz več primerov, naložili na stran GEDMatch. Leta 2010 sta jo ustanovila Curtis Roger in John Olson, da bi pomagala amaterskim in profesionalnim genealogom. Uporabniki lahko na GEDMatch naložijo svoje genske podatke v standardizirani obliki (datoteka *gedcom*), spletna stran pa jim prikaže uporabnike, ki so z njimi v sorodu,



► Verjetnost, da bo vsaj en bratranec v n-tem kolenu v zbirki, in število pričakovanih zadetkov (podatki za ZDA). Slika: Graham Coop, Univerza v Kaliforniji, Davis



△ Ujemanje genoma s starimi starši. Slika: Graham Coop, Univerza v Kaliforniji, Davis

in ocenjeno sorodstveno oddaljenost. Tudi DeAngelov DNK je imel 10–20 zadetkov daljnih sorodnikov, ki so bili potomci njegovega prapradedka iz začetka 19. stoletja. Iz teh podatkov so zgradili 25 različnih družinskih dreves, na katerih je bilo približno 1.000 ljudi. Eden izmed njih je bil DeAngelo, le najti ga je bilo treba. V naslednjih štirih mesecih so iz znanih podatkov (spol, starost, prebivališče, alibi itd.) izločali ljudi s seznama, dokler na njem ni ostal le DeAngelo. Začeli so mu slediti in 18. aprila 2018 so na skrivaj odvzeli dva vzorca njegovega DNK: s kljuka na avtomobilskih vratih in iz zabojnika za smeti pred njegovo hišo. Ker sta se oba ujemala z DNK, ki so ga našli na žrtvah, so ga 24. aprila aretirali. Krivdo je priznal.

Ni bil prvi

Joseph DeAngelo oziroma »morilec iz zlate države« (Golden State Killer), kot so ga poimenovali mediji, ker je deloval v Kaliforniji, še zdaleč ni bil edini, ki so ga ujeli s primerjavo DNK v spletnih zbirkah. Samo v letu 2018, ko so ameriški policisti začeli uporabljati GEDMatch, so ob njegovi pomoči razvozlati 28 primerov, pri katerih pred tem ni bilo napredka. Večinoma je šlo za zločine, ki so se dogajali v 80. in 90. letih preteklega stoletja, nekateri pa tudi v prvem desetletju tega. Družilo jih je dejstvo, da so policisti imeli storilčev DNK, a ga niso mogli z ničimer primerjati. Prav tako GEDMatch ni edina

spletna stran, ki omogoča tovrstne vpogleds (več v nadaljevanju).

Ni pa bil DeAngelo prvi obsojen z dokazi iz komercialnih zbirk DNK, je le najbolj razvpiti primer. Ta »značka« pripada Williamu Earlju Talbottu II, ki je bil aretiran maja 2018, a je bil kot prvi obsojen že junija 2019. Leta 1987 je ubil 20-letnika in 18-letnico, na prizorišču pa so našli njegov DNK. Z GEDMatch so leta 2018 odkrili dva njegova sorodnika v četrtem kolenu, enega po očetovi strani in drugega po materini. Sodba je bila sicer lani zaradi nepravilnosti pri izbiri enega porotnika razveljavljena, postopek se bo ponovil.

Zbirke, ki so jih ustvarili ponudniki, so osupljivo velike. GEDMatch je imel leta 2020 že poldrugi milijon uporabnikov, 23andMe jih ima že več kot 12 milijonov, Ancestry dobrih 15 milijonov, MyHeritage in Family Tree DNA pa okoli štiri milijone. A ključno vlogo je odigral GEDMatch, saj 23andMe, Ancestry in podobni omogočajo analizo lastnega DNK, ki ga dostavimo kot vzorec sline, kar bi policija težko naredila. V GEDMatch pa naložimo že obdelane podatke, ki smo jih dobili od zunanjega ponudnika – ali forenzičnega laboratorija.

Čeprav imajo te zbirke podatke o približno 10 odstotkih Američanov, so zaradi sorodstvenih vezi že zelo uporabne. V podjetju Parabon, ki izvaja

forenzične preiskave DNK za ameriške organe pregona, ugotavljajo, da v 80 odstotkih primerov v zbirkah najdejo vsaj sorodnike v tretjem kolenu, kar je že dovolj za začetek sestavljanja debela, ki vodi do identifikacije osumljenca. Zanimivo je, da je v uradni policijski zbirki CODIS (Combined DNA index system) nesorazmerno veliko temnopoltih, v komercialnih pa belopoltih. To pove precej o predsodkih in družbenoekonomskem položaju teh skupin prebivalstva. Zbirke sicer nista primerljivi, saj so v CODIS shranjeni STR,

v komercialnih zbirkah pa SNP (glej okvir).

Etični pomisleki

Ko je postalo javno znano, kako so ujeli Josepha DeAngela, je to odprlo kopico pravnih in etičnih vprašanj. Ne le tega, da nad svojim DNK nimamo več nadzora, ko nam enkrat uide, vsaj del ga tudi delimo s sorodniki, ki sploh niso dali privolitve za njegovo objavljanje. GEDMatch na svojih straneh jasno opozarja, da kdor ne želi, da se njegovi podatki uporabljajo še v kakšne druge namene, naj jih pač ne naloži.

Etičnih pomislekov je mnogo. Tožilka Anne Marie Schubert je vztrajala, da je DNK, ki ga posameznik pusti na javnem mestu, pač javno dobro in da ni nič narobe z zbiranjem teh »zapuščenin« vzorcev. To morda drži v ZDA, medtem ko je po evropski in tudi slovenski zakonodaji DNK osebni podatek iz kategorije najbolj varovanih osebnih podatkov. Policija (v resnici nihče) ne more hoditi naokoli in zbirati DNK ljudi brez sodnih odredb.

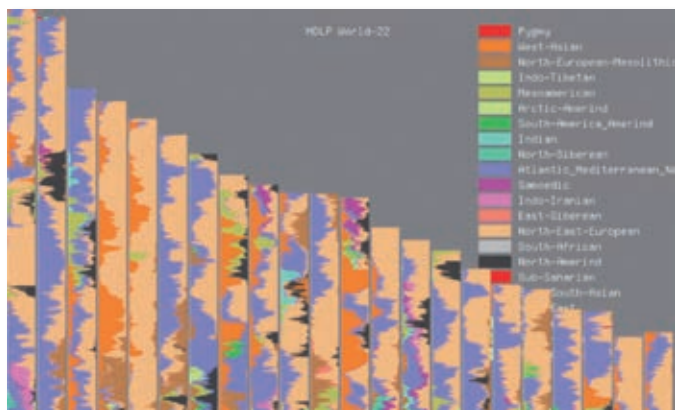
Sprva je ameriško tožilstvo vztrajalo, da so v preiskavi uporabili le genske informacije ljudi, ki so ob oddaji na stran izrecno odključali javno dostopnost na GEDMatch. A izkazalo se je, da so genski material najprej



△ Joseph James DeAngelo je bil zaradi spletne storitve analize DNK ujet skoraj pol stoletja po morilskem pohodu.

DNK ni eden

Vse celice (razen spolnih in rakavih) v človeškem telesu imajo enak in popoln zapis DNK. Komercialni ponudniki testov DNK ponujajo načelno tri teste: avtosomni DNK, mitohondrijski DNK in Y-DNK. Avtosomni DNK predstavlja 22 parov kromosomov, ki se dedujejo z obeh staršev na potome, in je prisoten v jedru celic. Zaradi rekombinacije pred spočetjem je uporaben za določanje bližnjih sorodnikov. Y-DNK je oznaka za teste kromosoma Y, ki ga imajo le moški in se deduje strogo po moški liniji. Z njim lahko iščemo moške prednike daleč v preteklost, vse do Adama. Druge vrste DNK pa je mitohondrijski, ki se ne nahaja v jedru, temveč v mitohondrijih. Zaradi tega se deduje strogo po materini liniji in omogoča pogled v preteklost vse do Eve.



△ GEDMatch izriše poreklo glede na DNK.

naložili na konkurenčno stran FamilyTreeDNA, kjer so ustvarili lažni profil, a so dobili le (gensko) zelo oddaljene zadetke. Nato so podatke naložili na MyHeritage, kjer so našli prve uporabne zadetke o sorodnikih. Policija se je šla torej poskušanje.

To je ponudnike spletnih storitev spodbudilo k natančni definiciji zasebnosti DNK v pogojih uporabe. GEDMatch od leta 2019 omogoča več stopenj varovanja: zasebno (podatki se ne primerjajo z nikomer), sodelovanje (*opt-in*, kar daje dostop organom pregona pri reševanju nasilnih zločinov) in zavrnitev (*opt-out*, kar organom pregona ne daje dostopa razen za namene identifikacije neznanih trupel). Hkrati tudi od vseh običajnih uporabnikov (organi pregona imajo svojo pot) zahtevajo, da imajo dovoljenje za vnos podatkov.

Podobne ali celo bolj liberalne politike imajo tudi drugi ponudniki. 23andMe določa, da lahko s sodno odredbo ali v dobri veri podatke pridobijo različni organi pregona. Ancestry.com dostop do podatkov omogoča le s sodno odredbo. Prav tako storitve organom pregona prepovedujejo samovoljno nalaganje lažnih profilov z DNK storilcev, da bi iskali njihove sorodnike in s tem odkrili njihovo identiteto.

Za navadne smrtnike

Predpostavimo, da te vrstice berejo običajni ljudje in ne kriminalci, ki bi želeli prikriti svojo identiteto. Kogar zanima več o lastnem genskem zapisu, lahko uporabi AncestryDNA, 23andMe, MyHeritage FamilyTreeDNA. Storitve so primerljive, cene tudi. AncestryDNA stane 100 dolarjev, kadar

imajo popuste pa 60. Osnovni paket 23andMe prav tako stane 100 dolarjev, podobno tudi MyHeritage 90 evrov (s popustom 50), medtem ko ima FamilyTreeDNA cel kup možnosti in doplačil, kjer zlahka zapravimo nekajkrat več. Vsi pošiljajo komplete za odvzem vzorca v Slovenijo.

Ponujajo podobno, razlike so v detajlih. AncestryDNA ima največjo zbirko uporabnikov (kar je relevantno za Američane, manj pa za Slovence) in najpreglednejši izpis, a hkrati ne omogoča sledenja materini in očetovi liniji (mitohondrijski DNK in kromosom Y) ter ne prikaže izračunane migracije iz Afrike. Konkurent 23andMe ima manjšo zbirko, a preglednejše spletne strani in možnost sledenja očetovi in materini liniji prednikov. FamilyTreeDNA pa ponuja največ možnosti, a je zaradi tega tudi najdražji. GenePlanet pa omogoča teste izvora, nagnjenosti k boleznim ali raku in podobno, analizo krvi in mikrobioma v ustih itd.

Obstajajo še strani z zbirkami podatkov DNK, med katerimi je GEDMatch največja. Te ne omogočajo odvzema vzorca za testiranje, temveč nanje naložimo drugod pridobljene datoteke z rezultati analize. GEDMatch v brezplačni različici omogoča iskanje sorodnikov, preverjanje sorodstva z določeno osebo in analizo porekla. V plačljivi pa lahko analiziramo še ujemanje po posameznih segmentih DNK za iskanje najmlajšega skupnega prednika, kakovost ujemanja DNK s posameznikom in sortiranje sorodnikov v gruče glede

► Komplet za odvzem DNK za testiranje. Slika: 23andMe

ANALIZE

Najbolj preiskani narod na svetu

Islandija je država z najbolj analiziranim genomom, saj sta že več kot dve tretjini odraslega prebivalstva oddali vzorec DNK v raziskovalne namene. Nekdanji profesor na Harvardu Kári Stefánsson je leta 1996 ustanovil podjetje deCODE genetics, da bi z analizo genoma velike skupine ljudi skupaj z njihovimi zdravstvenimi podatki odkril korelacije in vzroke za pojav nekaterih bolezni. Potreboval je veliko ljudi, ki so bili pripravljeni prispevati svoj DNK, temeljite zdravstvene kartoteke teh ljudi in natančne genealoške podatke. Islandija se je izkazala kot idealni poligon.

Do danes je v projektu, ki ga podpirata tudi država in velik del prebivalstva, sodelovalo več kot 160.000 ljudi. Ti darujejo kri, izpolnijo obsežne vprašalnike in prestanejo še nekaj preiskav za tipične bolezni. Do danes so prispevali kar nekaj znanstvenih odkritij, denimo različice genov, odgovorne za razvoj Alzheimerjeve bolezni, povečano tveganje za osteoporozo in nekatere vrste raka. A Stefánsson je kontroverzna oseba, ki mu mnogi očitajo poživljanje na etične norme, izsiljevanje in manipulacije ter izigravanje zakonov.

Islandski eksperiment odpira druga vprašanja, denimo, ali obvestiti vse nosilke gena BRCA2, da imajo povečano tveganost za razvoj raka dojke. Pravni strokovnjaki so na koncu odločili, da vlada tega ne sme storiti, temveč morajo ženske same zahtevati to informacijo.

na najmlajšega skupnega prednika. Tudi FamilyTreeDNA omogoča brezplačno nalaganje profilov DNK ponudnikov Ancestry, 23andMe in MyHeritage. Grajenje družinskega drevesa ni omejeno le na DNK, ki ga naložimo v datoteki *gedcom*, temveč lahko vnesemo vse podatke o sorodnikih, ki jih imamo (ali pa so jih vnesli drugi), četudi sploh nimamo njihovega DNK. V resnici za večino ljudi v debelu vzorca DNK ne bomo imeli, še zlasti ne za preminule.

Ob tem poudarjamo, na kar opozarjajo vsi ponudniki teh storitev in zbirk. Testiranje DNK je le eden izmed podatkov, ki jih uporabljamo pri iskanju družinskega debela, in še zdaleč ne vse-mogočen. Uporaba teh testov za

določanje širšega porekla (nacionalnost) in morebitnih zdravstvenih podatkov pa je na meji med umetnostjo in znanostjo. To navsezadnje dokazujejo tudi mestoma zelo različni rezultati, ki jih za istega posameznika dajo različne storitve. Korelacije obstajajo, trdne vzročne povezave pa precej manj. A kdor želi videti, kaj vse se da izluščiti ali »izluščiti« iz DNK, lahko obišče še številne druge strani, kot so Genomelink, Promethease, MyTrueAncestry, My Living DNA, SelfDecode, Nebula Genomics, XCode Life, GenoPalate, Vitagene, DNAFit ...

Pregled orodij in spletnih strani za računalniško vodenje družinskega debela pa je že tema za kakšno naslednjo številko. ◀



Ko primanjkuje čipov

Ni nas zasul le pravi plaz težav, ki je vplival na dobavo – pandemija, trgovinska vojna, eksplozija v tovarni in katastrofalno vreme s sušo ter snežnimi nevihtami –, temveč se je hkrati povpraševanje po enem najbolj iskanih izdelkov na svetu povečalo kot še nikoli – govorimo o trgu, na katerem se v enem mesecu obrne skoraj 50 milijard dolarjev.

Mathew Sparkes, *New Scientist*

Kljub temu je lani pomanjkanje računalniških čipov po vsem svetu, zaradi česar se je podražilo vse od prenosnikov do hladilnikov, marsikoga presenetilo. Zaradi te krize so se države in podjetja po vsem svetu odločili za povečanje proizvodnih zmogljivosti. Hkrati se je osvetlilo dogajanje v panogi, katere izdelki so postali nepogrešljivi in se jih vgrajuje vsepovsod, zato je marsikdo prišel do zaključka,

da mora v njej priti do temeljitih sprememb. Kritikom se zdi, da tržni monopol peščice podjetij deluje kot zavora pri inovacijah in povečuje ranljivost panoge za pretrese.

Nekaj velikih imen je zato podprlo drugačen model, po katerem načela sodelovanja in odprte kode, ki so spremenila razvijanje programske opreme, prenašajo tudi na čipe. Zagovorniki tega modela menijo, da je le še vprašanje časa, kdaj bo postal

novi standard. Pa bo z njim res mogoče doseči željeno – in kaj bo to pomenilo za nas?

Računalniške čipe vgrajujemo v marsikaj, ne le v prenosnike, računalnike in pametne telefone, temveč tudi v cel kup skrivnostnih strežnikov, ki poganjajo spletno pošto, banko in druge digitalne storitve, ki jih vsak dan uporabljamo. Najti jih je tudi v mnogih mikrovalovnih pečicah, televizorjih, pralnih strojih in urah. V novem avtomobilu je danes v povprečju na stotine čipov.

Pod drobnogledom je v osrčju vseh teh čipov še vedno 60 let star izum: to je kovinsko-oksidični polprevodni tranzistor na poljski pojav oziroma z angleško kratico MOSFET. Domislica raziskovalcev iz Bell Labs Mohameda Atalla in Dawona Kahnga iz leta 1959 deluje kot drobno stikalo, ki s posebno vezavo opravlja osnovne logične operacije,

kot so seštevanje, odštevanje in množenje.

Prvi procesorski čipi so bili izdelani po meri. Tranzistorje so zvezali glede na specifične računske naloge. Ko so računalniki postali bolj zapleteni in bolj razširjeni, so v IBM leta 1964 predstavili svoj sistem 360 (System/360), glavni računalnik, na katerem je bilo mogoče poganjati vrsto različnih programov. Procesor je zmogel osnovne ukaze, to je sešteti ali primerjati dve števili in skočiti na določeno točko v spominu, kar je bilo izhodišče za uvajanje zapletenejših operacij.

Programski opremi, ki je uporabljala te čipe, so kmalu na pomoč priskočila orodja za analizo, čiščenje napak in preverjanje koda, prilagojena naboru ukazov in ustroju čipa, ki je to omogočal. To je pomenilo, da programerjem ni bilo več treba upoštevati,



kako čipi delujejo na ravni tranzistorjev. A hkrati je peščica uveljavljenih proizvajalcev čipov, ki so zagotavljali dobro znane, stabilne nabore ukazov in zgradbe, dobila veliko večji vpliv.

Takšne razmere vztrajajo še danes. »Ker je zgradba čipa tako stara, pomeni veliko s tem povezane infrastrukture,« je pojasnil Siva Sivaram iz podjetja Western Digital, ki izdeluje trde diske, na katerih je shranjenih 40 odstotkov podatkov na svetu. »Na njih temelji veliko programske opreme, so tudi osnova za operacijske sisteme. Vsi vedo, kaj pomenijo.«

Glavni procesorji v namiznem ali prenosnem računalniku, na primer, delujejo na naboru ukazov x86 na čipih, ki jih je razvil Intel ali druga ameriška družba AMD – ta je na začetku z obratnim inženirstvom uporabila Intelove čipe zaradi združljive zasnove. Podatkovni strežniki lahko uporabljajo IBM z/Architecture, ki izvira iz sistema 360. Mobilniki pogosto uporabljajo zgradbo ARM v lasti britanskega podjetja, ki je nastalo iz Acorn Computers. ARM je prodal več kot 125 milijard čipov, s čimer je njihova zgradba ena najuspešnejših v zgodovini.

Vsa ta podjetja skrbno varujejo svojo intelektualno lastnino. Intel, na primer, edini odloča o zasnovi in proizvodnji svojih čipov. »Pri Intelovem procesorju imajo oni glavno besedo,« je potrdil tudi Cecil Macgregor iz podjetja za shranjevanje podatkov Seagate.

Navsezadnje sta razvoj in proizvodnja novih čipov zahtevna in specializirana panoga. In to še toliko bolj drži, odkar smo se začeli približevati mejam pri majhnosti tranzistorja – trenutni standard je premer petih nanometrov – in temu, koliko jih je mogoče stisniti na en čip. Standardna centralna procesna enota ima danes več jeder, posameznih čipov na čipu, ki lahko delujejo vzporedno. Za algoritme, kot je umetna inteligenca, na kateri temelji virtualni asistent mobilnikov, na primer, ali tiste za hitre tridimenzionalne fizične preračune, da je grafika računalniških iger realistična, so vse pogostejše nujni posebej optimizirani čipi, ki potrebne ukaze izpolnijo hitreje.



Patentni model zagotavlja stabilnost in varnost podjetjem, ki strojno opremo razvijajo posebej za posamezni čip, vendar lahko tudi zavira njihov potencial za inovacije. »Koliko spomina je mogoče obesiti na eno jedro? O tem odloča Intel,« je povedal Sivaram. »Če hočeš dodati več spomina, ti rečejo, da kupi še eno jedro. Kot bi ti rekli, da kupi novo hišo, če želiš novo kopalnico.« Pravi, da njegovo podjetje kupi na desetine milijonov čipov na leto, pa še vedno ne more dobiti točno tistega, kar potrebuje.

ARM deluje nekoliko drugače: razvija jedra, vendar končnim uporabnikom proda licence za različne »osnovne okuse«, oni pa jih nadgradijo po svojih potrebah. Seagate je pred dobrimi 20 leti prešel na ta model, kar mu je omogočilo večjo prilagodljivost, ni pa se pretirano prilagodil potrebam uporabnikov: podjetje mora še vedno izbirati iz peščice fiksnih možnosti. »Tudi njim gre za zaslužek, kajne? Torej morajo razmisliti, kateri osnovni okus bo všeč svetu,« je ponažoril. »Zagotoviti želijo čim večjo prodajo.« Zelo velika družba, kot je Apple, se temu lahko izogne in je prešla z Intelovih čipov na ARM, vendar plačuje dodatno in je svoj nezaslišani vpliv

izkoristila, da je ustvarila lastni procesor, imenovan M1.

Za nekaj nelagodja je poskrbela tudi nameravana prodaja ARM Nvidii, ameriškemu podjetju, ki razvija grafične procesne enote in čipe za pametne telefone, tablice, avtomobilsko navigacijo in igralne konzole – te tudi izdeluje. (Nvidia je to namero februarja letos preklcala, op. ur.) »Če ste tekmelec Nvidie, bi dvakrat premislili, ker upora-

vzorčno testiranje, da se odkrije napake, ali preverjanje vseh mogočih vhodov in izhodov. S prvim pristopom zlahka zgrešimo napake, drugi pa je izvedljiv le za najpreprostejše čipe. Intel je leta 1995 odpoklical približno milijon procesorjev Pentium P5, ko so odkrili napako, ki bi lahko povzročila, da nekatere računske operacije ne bi potekale pravilno. Leta 2011 je odpravljanje napake v čipu Sandy Bridge stalo



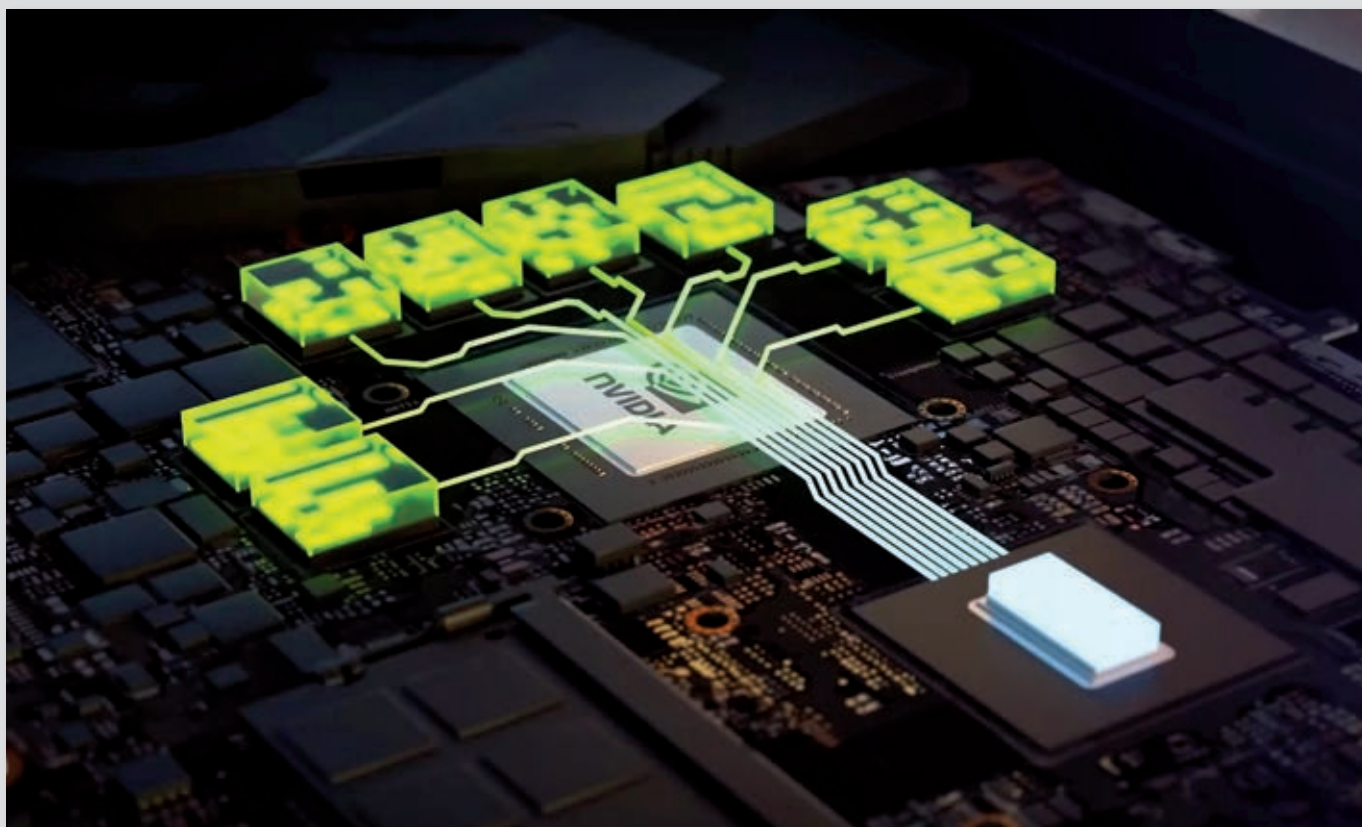
Počasi bomo dosegli odločilne meje pri velikosti tranzistorjev.

bljate njihovo jedro,« je povedal Macgregor. Tiskovni predstavnik Nvidie je na vprašanje *New Scientist*a odgovoril, da bi v primeru nakupa vsi kupci ohranili licence za intelektualno lastnino ARM, enako kot doslej. Britanske vlade to očitno ni prepričalo, saj je menda iskala možnost, da bi prevzem onemogočila zaradi predpisov v zvezi s konkurenčnostjo ali z varovanjem državne varnosti.

Z vse večjo kompleksnostjo čipov postajata pomembna dejavnika varnost in zanesljivost. Preizkušanje čipov trenutno pomeni

okoli milijardo dolarjev. Oba zapleta se lahko skrivata pred napakama, ki so ju odkrili leta 2018, to sta bili Meltdown in Spectre, ki sta vplivali na celo generacijo čipov več proizvajalcev. Celotno Applov novi čip M1 je imel nenamerno razvijalsko hibo, ki je veljala za bolj ali manj nedolžno, omogoča pa, da si programa, ki bi morala biti strogo ločena, lahko izmenjujeta podatke.

Dodajte temu še mešanico geopolitične napetosti med dvema največjima igralcema v panogi čipov, ZDA in Kitajsko, pa se vam lahko začne svitati, zakaj



nekatero proizvajalce mika drugačen način dela. Mnogi zdaj menijo, da se jim že svita.

Računalnik s skrčenim naborem ukazov (z angleško kratico RISC) izvira iz akademskega projekta, ki se je začel v 80. letih na kalifornijski univerzi v Berkeleyju. Prvotno so si zamislili, da bi čipi lahko postali prožnejši in preprostejši z omejevanjem nabora ukazov na peščico namesto na celotno zbirko za pokrivanje vseh specifičnih, ezoteričnih nalog. Vztrajna ovira za napredek so bile tajne, patentirane zgradbe podjetja, zato so se leta 2010 raziskovalci odločili, da bodo ustvarili lastni čip in nabor ukazov kot izobraževalno orodje. Poimenovali so ga RISC-V, saj je bil to peti raziskovalni projekt, pri katerem je sodeloval soizumitelj David Patterson. Ko so študenti, ki so svoje znanje pridobivali z RISC-V, napredovali, je zasnova postala uporabna tudi za konkretne namene.

Leta 2015 so zgradbo prenesli na neprofitno družbo RISC-V International, ki je nadzorovala razvoj. Velika prednost zasnove je, da je odprtokodna, torej se opira na model, ki pri razvijanju programske opreme postaja standarden. Sploh odprtokodni operacijski sistem Linux je osnova

za okolje Android, ki ga podpira Google in je najbolj priljubljeni operacijski sistem za pametne telefone na svetu. Poganja tudi več kot polovico najzmogljivejših superračunalnikov na svetu.

Odrpte zapornice

Odrptokodni pristop celotnim skupnostim razvijalcev omogoča nenehno optimiziranje standarda RISC-V, s čimer zagotavljajo, da dela gladko brez zoprnih varnostnih napak in stranskih vrat. »Odrptokodnost je največ, kar lahko storim,« razmišlja Sivaram. »Da milijon ljudem omogočim iskanje hrošča v svoji kodi.« Razlogi za vse odločitve o zgradbi so javno dokumentirani in vsak posameznik ali podjetje lahko sodeluje pri razvoju – in ga brezplačno prenaredi za svoje lastne izdelke. »Izdelaš lahko najrazličnejše okuse, ga začiniš,« je nadaljeval Macgregor.

Jasno je, zakaj je to zanimivo za proizvajalce naprav: izdelajo cenejše izdelke z nižjimi stroški za licenciranje in uporabijo čipe, zasnovane posebej za izbrano nalogo, kar lahko pomeni boljše delovanje in daljšo življenjsko dobo baterije. Nekatera podjetja so hitro zagrizla, med njimi Seagate, čeprav na začetku uradno ni napovedal razvoja izdelka

s čipi RISC-V. Macgregor ni želel izdati, za kaj podjetje uporablja ta standard, le da čipi po meri pomenijo prednost v konkurenčnem boju.

Drugi so bili manj skrivnostni. Western Digital se je povsem preusmeril na RISC-V, je povedal Sivaram. Čip te vrste, zasnovan za točno določeno funkcijo, je nekoliko manjši in učinkovitejši z manj moči kot kon-

želijo, da bi se uresničila,« je povedal. »Mislim, da je RISC-V nezogiben in bo postal *lingua franca*, ki ga bodo uporabljali tako v najmanjših računalnikih kot največjih.«

»Ker gre za odrptokodno licenco, ga ne nadzira eno podjetje, država ali kdorkoli drug. Ko nekaj prepustiš skupnosti, tega ne moreš več vzeti nazaj,« je pojasnila Calista Redmond iz fun-



Z vse večjo kompleksnostjo čipov postaja pomemben dejavnik tudi varnost.

fekcijski čip, saj za seboj ne vleče podedovane prtljage, je še dodal. Leta 2016 je Nvidia napovedala, da bo čipe RISC-V vgrajevala v svoje grafične procesne enote, in to je obveljalo kljub nameri za prevzem ARM.

Sivaram je prepričan, da je to šele začetek. »Ne pravim, da se bo zgodilo čez noč, vendar je le vprašanje časa, kdaj bodo vsa polprevodna jedra odrptokodna. Ko kupite Fordov ali Toyotin avto, veste, čigav je motor?«

Patterson se strinja. »Ljudje so versko gorečni do odrptokodnosti. Zamisel jim je všeč in si

dacije RISC-V International, ki je leta 2019 napovedala, da bo sedež preselila iz ZDA v Švico, saj se nekaj članov, ki jih sicer niso imenovali, a naj bi menda šlo za kitajske državljane, boji, da bi neka država prevzela nadzor.

Na seznamu partnerjev fundacije je dejansko veliko kitajskih podjetij. Ko je Trumpova administracija uvedla sankcije, je kitajski maloprodajni velikan Alibaba razvil 16-jedrni čip RISC-V, ki ga je poimenoval XT910 in ga je po njegovih navedbah mogoče uporabiti za umetno inteligenco in samovozeče avtomobile. Tudi



Indija je uradno potrdila zgradbo RISC-V za obrambne in infrastrukturne projekte, saj želi vedeti, kaj je v čipih, ki jih vgrajuje v ključne sisteme. EU je RISC-V izbral kot osnovo za novi superračunalnik, ki ga sestavlja za vrsto nalog na področju znanosti in obdelave podatkov. Semico Research je ocenil, da bodo do leta 2025 kupcem dostavili več kot 60 milijard jeder RISC-V,

gotovo. Številnim se zdi, da je treba ohraniti združljivost s starejšimi izdelki, kar lahko pomeni ohranjanje čipov ARM ali Intela v napravah. Sodobne naprave že vključujejo na desetine čipov z različnimi zasnovami in to se verjetno ne bo spremenilo. In ne glede na to, kdo zasnuje čipe, jih licencira ali naroči, bo dejanski silicij še vedno klepal proizvajalec čipov. Vsaj naslednjih nekaj

silam lahko omogočajo vohunjenje, kaj počnejo posamezni računalniki – pa še kaj –, v omrežnem svetu. »Mogoče ima vse, kar je sestavljeno na Kitajskem, vgrajeno odprto zvezo s to državo,« je pripomnil Cecil Macgregor iz podjetja Seagate.

A takoj dodal, da je to teorija zarote, kljub temu pa je nemogoče vedeti, kaj se dogaja v resnici. Zaradi možnosti trgovinske vojne med ZDA in Kitajsko podjetja pri izbiri zgradbe čipa upoštevajo tudi državo izvora. »Zakaj bi drugi velesili omogočil nadzor nad mano?« takšno razmišljanje pojasnjuje Macgregor.

Kitajska si prizadeva vzpostaviti lastne zmogljivosti za razvijanje čipov, vendar je za zdaj njen cvetoči tehnološki sektor še vedno odvisen od licenčnih dogovorov z ameriškimi tovarnami. Podjetje Xilinx je moralo zmanjšati prodajo kitajski družbi za elektroniko za široko porabo Huawei, potem ko ga je prejšnji predsednik Donald Trump uvrstil na trgovinski črni seznam zaradi pomislekov v zvezi z državno varnostjo.

A tudi ta palica ima dva konca. Leta 1990 so v ZDA izdelali več kot tretjino vseh čipov na svetu, danes jih le še dvanajst odstotkov, in večina proizvajalcev čipov je proizvodnjo preselila v azijske zmogljivosti. ZDA so dosegle, da se je družba Taiwan Semiconductor Manufacturing Company odločila za gradnjo 12

milijard vredne tovarne v Arizoni. Ameriška vlada si prizadeva, da bi povečala tudi domače proizvodne zmogljivosti.

Kako delujejo čipi

Prenosnik in pametni telefon ne moreta neposredno razumeti, kaj pomenijo različne tipke na tipkovnici, kliki z miško in drsanje s prstom v aplikaciji. Zahtevna programska oprema in operacijski sistem morata te vhodne podatke prek plasti abstrakcije prevesti v jezik, ki ga čip razume. Premik miške lahko sproži na tisoče posameznih preračunov, ki jih opravi več različnih čipov v napravi.

Nabor ukazov v čipu predstavlja atomsko raven v tem postopku, je okvir vseh ukazov, ki jih lahko izvede procesor. Eno od navodil bi, na primer, sprožilo obuditev podatka iz spomina, drugo njegovo vnovično shranjevanje, tretje bi dodalo dve vrednosti, četrto bi ju odštelo. Procesor tako predela niz takšnih navodil.

Današnji računalniki so sestavljeni iz plasti zahtevnosti. V povprečnem prenosniku in pametnem telefonu vrsta različnih čipov, ki poganjajo operacijski sistem in programska oprema, izvršuje na milijone ali milijarde ukazov.

Copyright New Scientist, distribucija Tribune Content Agency.

Opazovalci pravijo, da bi družbe, kot so AMD, Intel in ARM, morale resno skrbeti.

medtem ko so tehnologijo ARM v zadnjem četrtletju 2020 uporabili za 6,7 milijarde čipov.

Redmondova pravi, da bi morale stare družbe, kot so AMD, Intel in ARM, resno skrbeti. »Pospešujemo na poti, ki so jo oni utrjevali desetletja,« je izpostavila. »Številna velika imena imamo pod streho in povečujejo svoje naložbe.«

Glavni razvijalec v ARM Richard Grisenthwaite ni tako optimističen. Razvijanje nabora ukazov je razmeroma preprosti del naloge, je poudaril, zahtevnejše pa je ustvariti celoten sistem podpornih orodij, s katerimi je lažje razvijati čipe na tej platformi. Za nov nabor ukazov je treba vse narediti od začetka. »Nabor ukazov je življenjsko odvisen od celotnega sistema in razvoj čisto od začetka je zahteven,« je opozoril Grisenthwaite. »30 let smo potrebovali za pravi zagon. Kdor bi želel doživeti podobno zgodbo kot ARM, bo prav tako moral pošteno pljuniti v roke.«

Druga težava je ohranjanje cilja pred očmi. Uveljavljeni igralci lahko nadzorujejo svoje nabore ukazov in odobravajo spremembe, odprtokodno zasnovo pa je mogoče prilagajati in jo razvijati v drugačni smeri. Vsak globok razkorak bi lahko zmanjšal možnosti za uspeh – ali preprosto ustvaril novega monopolista. Android je resda odprta koda, na primer, a njegov največji dosežek je utrditev Googleovega položaja na trgu.

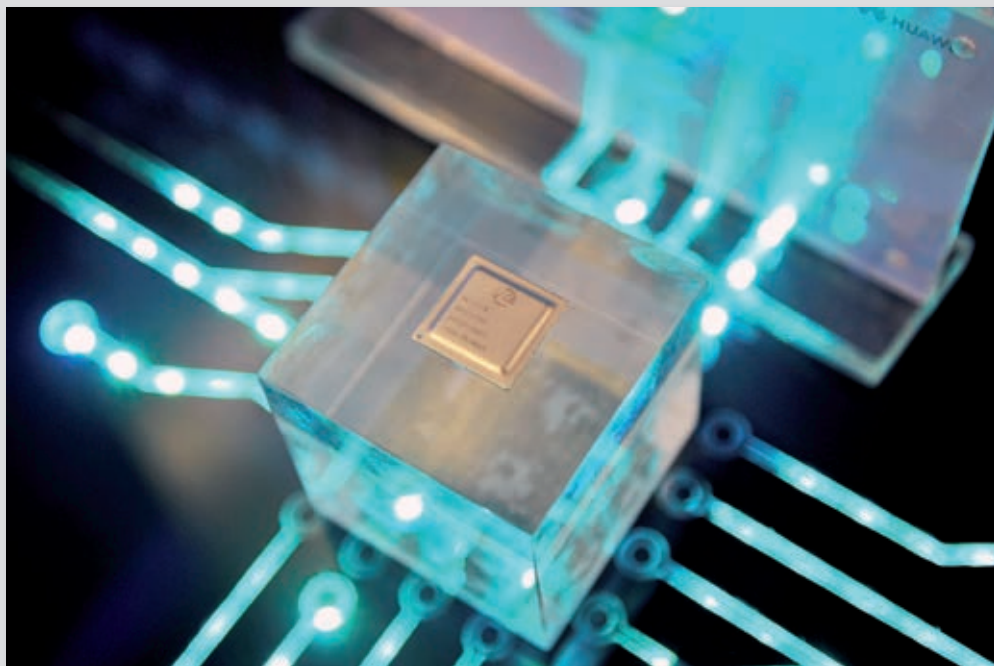
Tudi to, ali se bo proizvajalec kdaj lahko v celoti znebil podedovane tehnologije, je manj

let – dokler ne bo novih tovarn – bo to ozko grlo ostalo.

Revolucija z RISC-V, če se bo res zgodila, bo s tega zornega kota verjetno za končnega uporabnika komaj opazna. Če pa bo razvijalcem strojne opreme omogočila narediti naprave, ki bodo malo cenejše, kanček bolj specializirane in malček učinkovitejše, bomo vsi na boljšem. Čipi bodo še naprej brneli in delali, kar od njih pričakujemo – tiho podpirali naše digitalno življenje, le nekoliko očitneje.

Mednarodne vojne za čipe

Čipi predstavljajo srčiko vse računalniške strojne opreme, zato so idealni za nameščanje stranskih vrat oziroma varnostnih pomankljivosti, ki neprijateljskim



Branje skozi okensko steklo

Knjige so zveste prijateljice, ki človeku že od nekdaj v dobrem in slabem stojijo ob strani, mu nudijo zavetje v zakladnici znanja ter ga sprejmejo v domišljijski svet, ki mu kljub tehnološkemu napredku nikjer na svetu ni para. So tople, prijazne in domače. Verjetno smo ljudje zato tako dolgo potrebovali, da smo se navadili na elektronske knjige. Te so precej bolj zelene in zanje ni umrlo nobeno drevo, zahtevajo pa nekaj več znanja pri uporabi.

Dominik Cigala

Elektronske knjige so v resnici le računalniške datoteke polne besed (in včasih slik), podobne v Wordu natipkanim dokumentom, ki jih lahko beremo, raziskujemo ter delimo. Danes v njih največkrat uživamo ob pomoči namenskih bralnikov ali s telefoni oziroma tablicami. Prvi imajo očem prijazen elektronski papir v osnovi brez odzadnje osvetlitve, drugi pa so vedno pri roki in pripravljeni na bralno seanso. Velikokrat pozabimo, da je elektronske knjige mogoče prebirati tudi na napravah, kjer so nastale. Za branje elektronskih knjig na računalniku potrebujemo ustrezen program. Najboljši med njimi nosi ime po najbolj priljubljenem elektronskem bralniku na svetu, Amazonovem Kindlu.

Kindle for PC je brezplačna aplikacija, sodobnega videza, ki za branje elektronskih knjig ne zahteva pretiranega računalniškega znanja. Ne smemo je zamenjati s programom, ki ga nudi Microsoftova okenska tržnica.

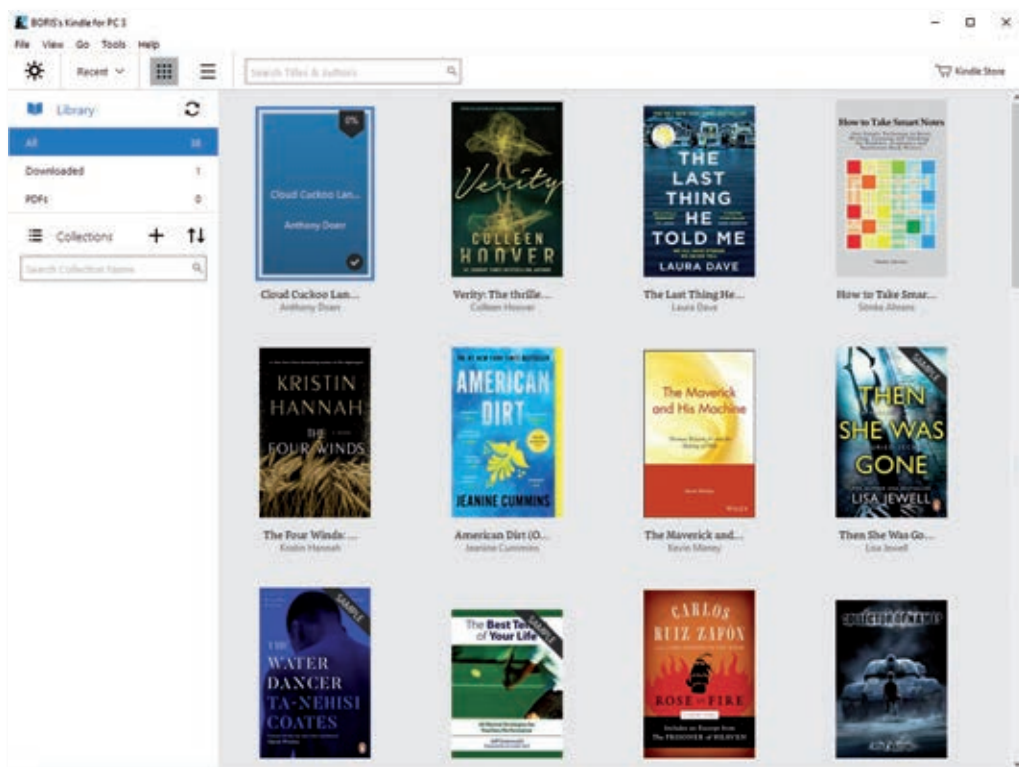
▼ Pravi programske Kindle for PC najdemo med uradno ponudbo največjega spletnega trgovca na svetu. Različica z Microsoftove tržnice ni prava.



svetu, kjer ga z gumbom *Add to Cart* dodamo v košarico, s *Proceed to checkout* gremo k blagajni in izvedemo nakup. Ker je program zastoj, Amazon kreditno kartico tokrat pusti na miru.

Ko je postopek nakupa končan, nas spletišče popelje na potrditveno stran *Confirmation page*, kjer pod *Your Digital*

elektronske pošte, ki smo jo ob brezplačnem nakupu prejeli. Tako za prenos kot namestitev ter kasnejšo uporabo moramo imeti Amazonov uporabniški račun, ki je povezan z veljavnim plačilnim sredstvom. Takoj po prijavi v aplikacijo nam ta postreže s knjižnico elektronskih knjig, ki si jih lastimo v Amazo-



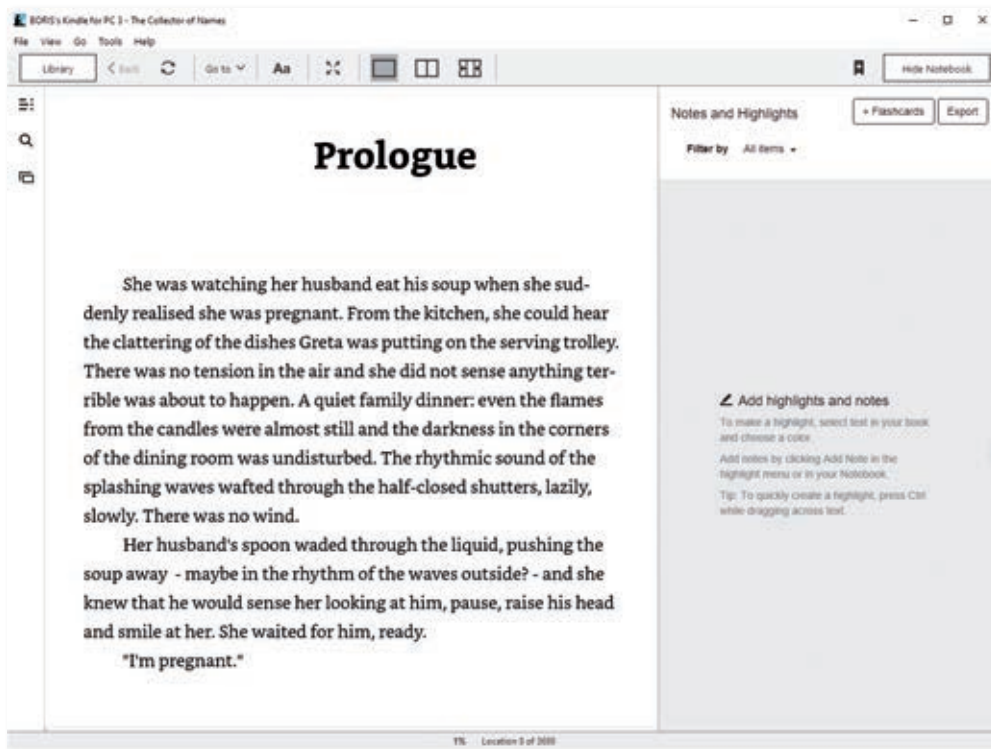
Čisto drug Kindle je tam namreč plačljiv in ni delo Amazonovih programerjev. Pravi programske Kindle dobimo na uradni strani največjega spletnega trgovca na

Items najdemo program in gumb *Download* za prenos. Če potrditveno stran po nesreči zapremo, povezavo do digitalne robe poiščemo med vsebino potrditvene

△ Računalniški Kindle je povezan z uporabniškim računom knjižarne Amazon.

novi knjižarni. Po želji lahko dodamo dokumente v formatu PDF ali knjige, zapisane v obliki MOBI. Prve uvozimo z ukazom *File / Import PDF*, druge tako, da jih z dvoklikom izberemo v Raziskovalcu ter odpremo z aplikacijo Kindle.

Prva izbira poljubne knjige iz knjižnice bo postregla s kratkim izobraževanjem, ki nas poduči o možnostih programa. S *Start reading* začnemo brati. Uporabniški vmesnik programa je nadvse preprost. Osrednji del zaslona zaseda vsebina, kjer prikaz uravnavamo z akcijami na vrhu. Med njimi so menjava pisave, širjenje in povečava strani, nočni način



△ Branje s programsko različico Kindla je podobno izkušnji z elektronskega bralnika.

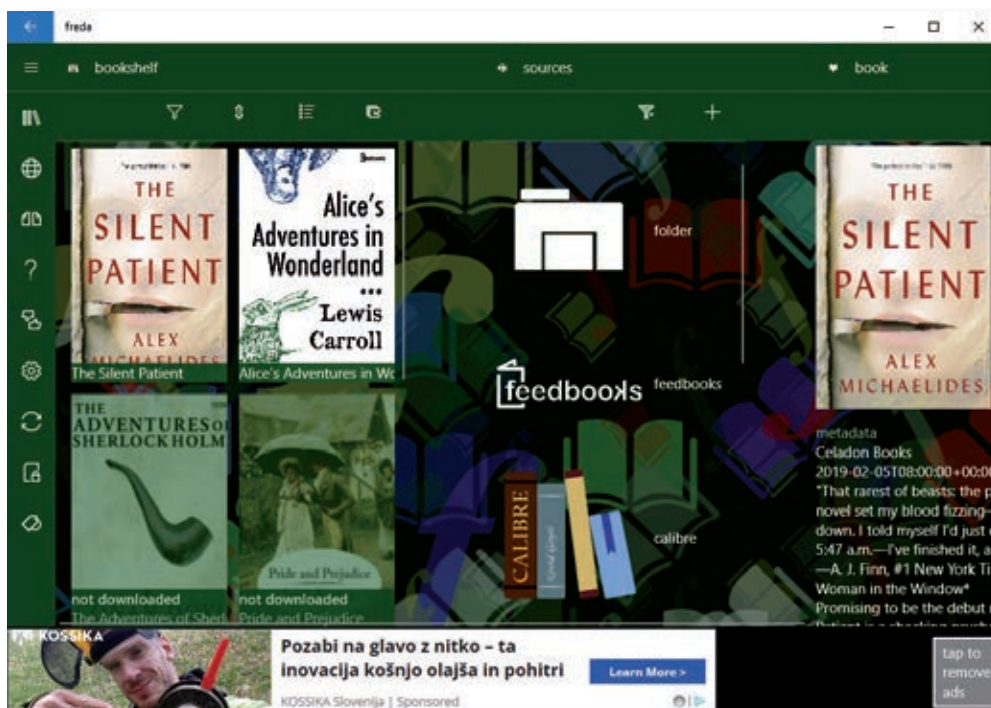
delovanja, celozaslonski pregled ter razvrstitev v stolpce. Po knjiški listamo s klikom na levo ali desno stran prikazanega lista. Na desni strani zaslona so opcijsko prikazani zapiski (*Show Notebook*), v katere shranjujemo najboljše citate ter zapisujemo morebitne opombe ob branju. Kindle je popolnoma brezplačen,

nima reklam in ga toplo priporočamo pod enim pogojem – da nas ne moti vezanost na Amazonov uporabniški račun. Brez nje ga si omissimo alternativo v podobni aplikacije Freda.

Freda podjetja Turnipsoft je odličen bralnik elektronskih knjig, ki se samodejno poveže s projektom Gutenberg, digitalno

knjižnico prosto dostopnih besedil fizično obstoječih knjig v elektronski obliki, obenem pa uporabe ne pogojuje z uporabniškim računom ter razkrivanjem kakršnihkoli osebnih podatkov posameznika. Brezplačne knjige projekta Gutenberg odlično dopolnita zbirka neodvisnih avtorjev Smashwords ter preprosta

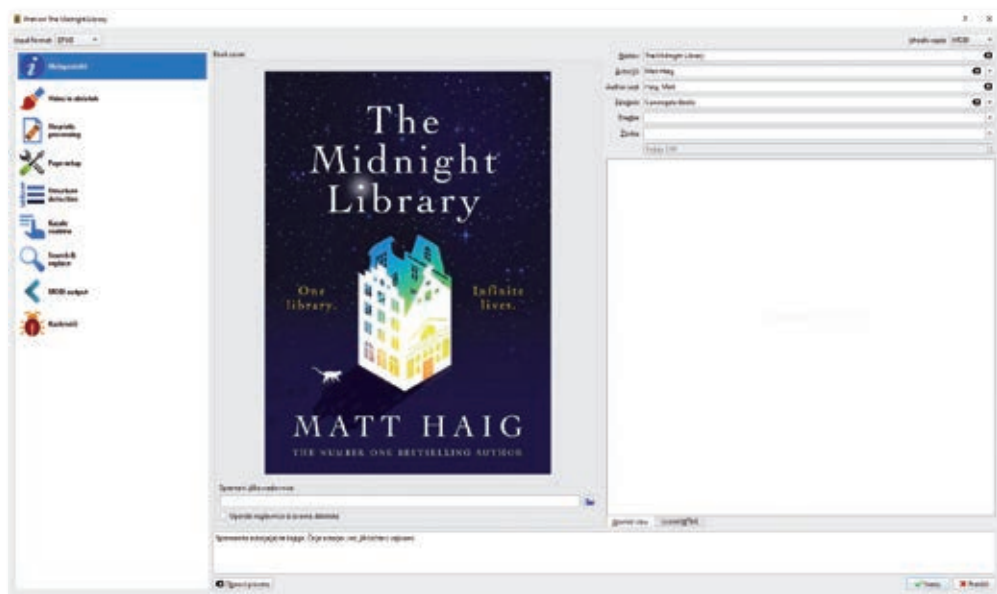
▽ Uporabniški vmesnik knjižnice v programu Freda je precejšnja zmešnjava. Na srečo je sam programski bralnik toliko bolj preprost in udoben za uporabo.



povezava s priljubljenimi oblacenimi shrambami (Dropbox, OneDrive), ki omogoči sinhronizacijo med bralnimi napravami (in programi) v lasti uporabnika. Osrednji zaslon je razdeljen v tri dele, s srednjim izbiramo in odpiramo knjige iz različnih virov. Z lokalnega diska jih odpiramo ter dodajamo zbirki z ukazom *Folder*. Fredo snamemo z Microsoftove tržnice in jo zlahka uporabljamo kot dežurni pripomoček za branje najrazličnejših elektronskih knjig. Aplikacija podpira zaznamke, označevanje citatov, samodejno premikanje po strani in pretvarjanje besedila v govor. Podprta je z diskretnimi oglasi, ki na srečo ne motijo branja.

Druga alternativa sodi med obvezno opremo sleherne knjižnega molja, udarjene na elektronske zapise. **Calibre** je tako bralnik elektronskih knjig kot tudi nujen pripomoček za upravljanje domače digitalne knjižnice. Temu odprtokodnemu programskemu izdelku z vmesnikom v slovenskem jeziku knjige dodajamo z akcijami pod gumbom Dodaj knjige (angl. *Add books*). Aplikaciji priloženi programski bralnik elektronskih knjig zaženemo z gumbom Pokaži (angl. *View*). Bralnik je preprost, a mu ne manjka priročnih zmožnosti, kakršna je neposredno spletno iskanje označenega pojma, ki ga uporabimo tako, da najprej označimo vsebino v knjigi, nakar iz prikazane izbire uporabimo drugo ikono po vrsti *Look up / Search selected word* (slovenski prevod programa žal ni popoln).

Calibre podpira vse priljubljene zapise e-knjig in ima vrsto funkcionalnosti, ki zaslužijo podrobnejši pregled. Prva med njimi je zagotovo pretvarjanje knjig v druge oblike zapisov. Ker so elektronske knjige zaradi različnih naprav za njihovo »uživanje« shranjene v najrazličnejših formatih, je njihova uporaba težja, kot bi pričakovali od sicer preprostih digitalnih zapisov. Da bi knjigo, kupljeno v eni izmed drugih spletnih knjižnic, lahko brali na Amazonovem Kindlu, jo moramo pretvoriti v obliko MOBI. S Calibre je opravilo enostavno: v knjižnici izberemo naslov v nepravem formatu, ga označimo z desnim klikom ter uporabimo



◀ Calibre elegantno reši težavo z različnimi oblikami zapisa elektronskih knjig.

Elektronski bralniki so dokaj poceni, a hkrati nadvse uporabni, zato je običajno, da jih imamo pri hiši več. Ker želimo z družinskimi člani poleg naprav deliti tudi knjige, si omislimo strežnik vsebin Content Server. Ta prihrani nadležno priklopljanje naprav s kablom na računalnik ter ročno prenašanje izbranih naslovov. Zaženemo ga z gumbom Poveži / skupna raba / Zaženi strežnik vsebin (angl. *Connect / share / Start content server*). Calibre s strežnikom vsebin ubere preprosto pot in na določen spletni naslov v lokalnem omrežju postavi datotečni strežnik, do katerega dostopamo s kakršnimkoli spletnim brskalnikom, tudi s pripomočki, priloženimi priljubljenim bralnikom Kindle, Kobo ter drugim. Na spletnem naslovu, kakršen je 192.168.1.10:8080, nas čaka celotna zbirka programa Calibre. Izbrano čtivo zlahka prenesemo na lokalno napravo, obenem pa sta omogočena tudi pot v obratni smeri, da z naprave knjige nalagamo na strežnik, ter branje znotraj spletnega brskalnika.

Poleg spletnega strežnika Calibre podpira pošiljanje knjig neposredno na bralne naprave, najlažje z desnim klikom na posamezni naslov ter direktivo Pošlji na napravo. Nastavljanje s programom Calibre povezanih naprav se izvede ob prvem zagonu upravitelja elektronskih knjig. Če čarovnika zamudimo, ga kasneje prikličemo z Nastavitve / Run Welcome wizard. Za Amazonov bralnik Kindle na ta način nastavimo elektronski naslov, ki ga dobimo na uradni spletni strani (*Managing Your Device, Content, and Account / Devices & Content / Devices / Amazon Devices / Kindle*), nakar knjige pošiljamo tja. Amazon za vsak elektronski bralnik ustvari unikaten poštni naslov, prek katerega naprava oddaljeno prejema posamezne naslove. Elegantna rešitev navduši in že sama po sebi upraviči uporabo programa Calibre.

Upraviteljske sposobnosti program Calibre prikaže ob pomoči tako imenovanih metapodatkov, s katerimi so ali niso opremljene elektronske knjige. Brez



ukaz Pretvori knjige / Posamična pretvorba (angl. *Convert books / Convert individually*). Izmed številnih nastavitev novoodprtega

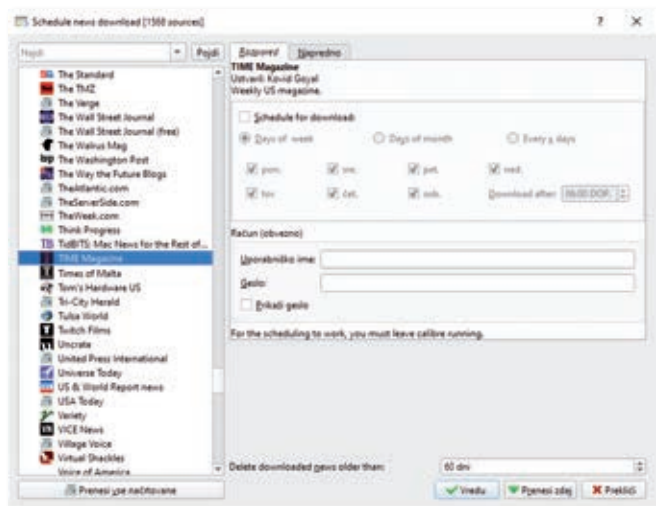
zaslona izberemo Izhodni zapis / MOBI in postopek zaženemo z ukazom V redu. Enako storimo, če želimo knjigo pretvoriti

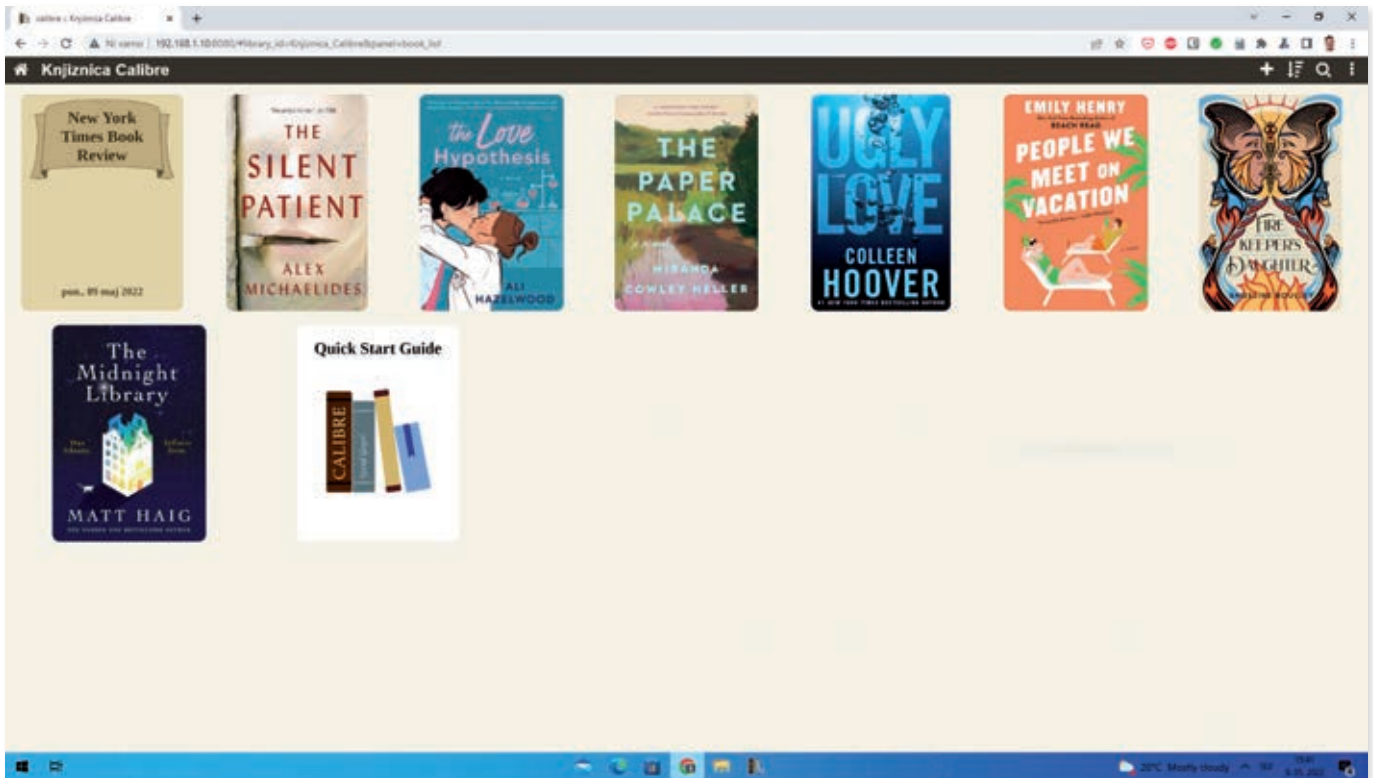
◀ Tretja možnost branja elektronskih knjig na računalniku je aplikacija Calibre, ki pa v sebi skriva veliko več.

v drug, Kindlu prijazni format AZW3. Pretvorba v knjižnici ustvari dvojnik obstoječe knjige in ohrani nedotaknjeni izvirnik.

Calibre se osredotoča na elektronske knjige, a lahko uporabniku služi tudi kot vir novic. Vse, kar je novega na tem svetu, izvemo prek gumba Pridobi novice (angl. *Fetch news*), ki odpre po jeziku urejen seznam časnikov, revij in novinarskih strani, na katere se lahko naročimo. Če želimo novice iz izbranega vira v program prenesti takoj, se poslužimo ukaza Prenesi zdaj (angl. *Download now*), drugače v pogovornem oknu določimo dneve in ure, ko se bodo vesti osveževale samodejno. Če je vir plačljiv in smo aktivni naročniki, vneseemo prijavne podatke pod Račun (obvezno) / Uporabniško ime in geslo (angl. *Account (required) / Username and Password*). Med izbiro so tudi štirje slovenski viri novic. Zadnja pomembna informacija v zvezi z novicami v programu Calibre je, da mora biti aplikacija v času prenašanja aktivna, v nasprotnem primeru se novice iz označenih virov ne bodo prenesle.

◀ Calibre na željo uporabnika in po vnaprej določenem urniku iz različnih spletnih virov pridobi novice, jih zapakira v knjigo ter dostavi na izbrani elektronski bralnik.





△ Zmenjavo knjig z drugimi napravami v lokalnem omrežju omogoča v Calibre vgrajeni strežnik vsebin.

ustreznega naslova, avtorja, založnika, zvrsti in podobnih informacij je uspešna organizacija domače knjižnice elektronskih knjig praktično nemogoča. Iz tega razloga je zelo dobrodošla zmožnost programa Calibre, ki metapodatke samodejno pridobi iz različnih spletnih virov, če jih

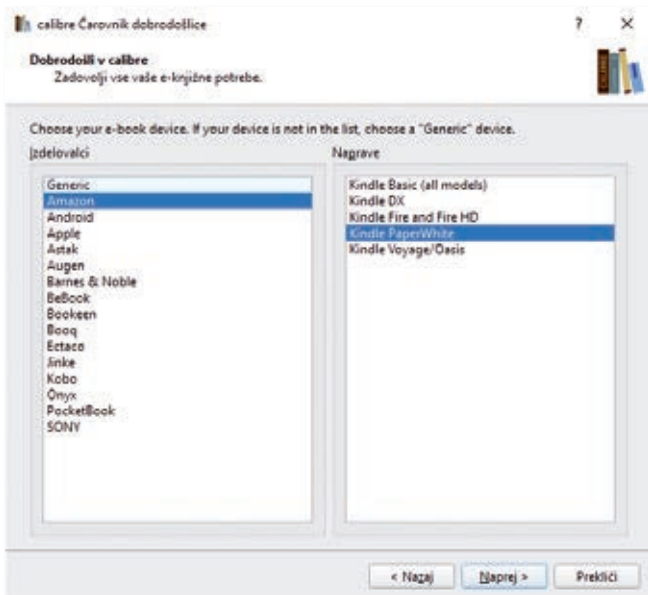
izvirna datoteka nima. Osnovno urejevanje metapodatkov nudi gumb Uredi metapodatke (angl. *Edit metadata*). Dodatne zmožnosti, na primer paketno urejanje in prenos, se skrivajo pod puščico poleg omenjenega gumba, medtem ko njihov nabor razširijo tako imenovani vtičniki, ki jih v program Calibre nameščamo v nastavitvah Napredno / Vtičniki (angl. *Advanced / Plugins*). Z ukazom Pridobi nove vstavke

(angl. *Get new plugins*) si lahko omislamo celo urejanje metapodatkov zvočnih datotek MP3.

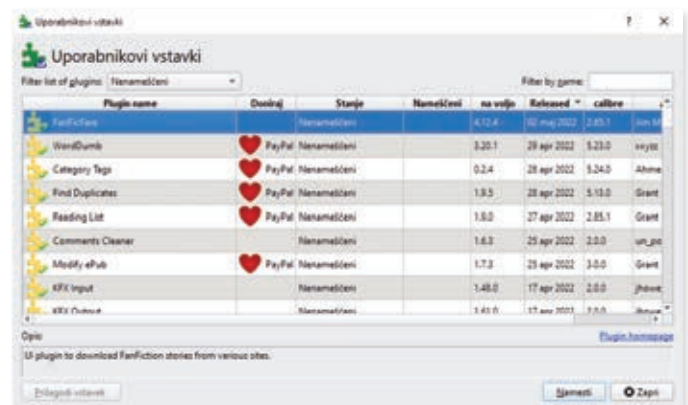
Med vtičniki, ki so na voljo, je vrsta zanimivih razširitev, ki so jih izdelali navdušenci in zanje ne zahtevajo niti centa. Če med njimi najdemo primerek, ki nam bo zelo koristil, lahko dobrim ljudem vseeno namenimo prostovoljni prispevek prek plačilne storitve PayPal. Morda za vtičnik Wiki Reader, ki iz spletne enciklopedije naredi pravo, to je iz različnih spletnih strani izdela elektronsko knjigo vsebin, ki nas zanimajo. Vtičnikov je veliko in bi za podrobnejši pregled zaslužili ločen članek, zato naj omenimo le še dva, ki ju bomo prej ali

slej potrebovali. Nekatere knjige so objavljene po obrokih, na primer knjižne serije tipa Gospodar prstanov ali razne enciklopedije, ki v resničnem, fizičnem svetu zasedajo polico z več zvezki, na elektronskem bralniku pa bi jih radi imeli v eni sami datoteki. Scenarij je seveda lahko tudi obraten, prava knjiga je zajeten »špek«, ki se na bralnik dolgo nalaga, zato bi jo radi razdelili v več datotek. Za oboje z EpubSplit in EpubMerge poskrbi Calibre. Vtičnika obogatita desni klik na posamezni naslov v zbirki. Ko izberemo želeno akcijo v novem pogovornem oknu, določimo le še datoteke, ki jih želimo združiti oziroma ločiti.

▽ Osnovno povezavo z izbrano napravo za branje elektronskih knjig zagotavlja čarovnik, ki se zažene ob prvi uporabi programa Calibre.



▽ Če tako bogat nabor zmožnosti programa Calibre dodatno razširimo z vtičniki.



Leti, leti računalnik ...

Droni so zračna plovila brez posadke in potnikov, ki jih pilotiramo na daljavo, pri čemer večina zmore vsaj manjšo stopnjo avtonomije. Kako so nastali? Kako delujejo? Je lahko dron s kamero tudi igrača? Jih lahko sestavimo in sprogramiramo sami? Koliko stanejo? Kdo jih lahko uporablja?

Simon Peter Vavpotič

Podobno kot v svetu računalniških iger nepogrešljivo igralno palico so tudi drone že v začetkih letalstva uporabljale vojske različnih držav. V Veliki Britaniji so daljinsko vodeni letali Fairey Queen in Havilland Queen Bee v 20. in 30. letih preteklega stoletja uporabljali

namenjenimi zgolj enkratnemu uničenju vojaških ciljev.

Z napredkom računalniških tehnologij in večanjem zmogljivosti elektronskih komponent – predvsem miniaturnih oddajnikov/sprejemnikov, elektromotorjev in litijevih baterij – smo drone začeli uporabljati tudi v



▲ Winston Churchill si je leta 1941 ogledal izstrelitev Havillandovega drona Queen Bee za preizkušanje protiletalske obrambe velikih vojaških ladij. Vir: Wikipedija

za preizkušanje topov bojnih ladij. Od takrat je šel razvoj samo naprej in vojaški droni so namesto propellerskih že kmalu dobili reaktivne in celo raketne motorje. Kljub temu jih ne smemo zamjenjati z vodenimi izstrelki,

vsakdanjem življenju. Že v 80. letih preteklega stoletja smo si za okoli tisoč takratnih nemških mark lahko privoščili daljinsko vodeni dron – letalo z miniaturnim dvotaktnim motorjem in s krmilno elektroniko. Tisti s

tanjšimi denarnicami so se morali zadovoljiti s cenejšimi daljinsko vodenimi jadralnimi letali, katerih za današnje razmere precej robustna mehanika in elektronika sta bili precej dražji od tiste, ki jo danes uporabljajo majhni helikopterski droni in kvadrokopterji.

V 80. in 90. letih so drone večinoma gradili modelarji, ki so jih najprej nekaj mesecev sestavljali, nakar so sledili poskusni poleti, ki so se včasih zaradi nezkušenosti novopečenih pilotov precej klavrno končali. V novem tisočletju smo najprej prek YouTube občudovali računalniške in elektrotehnične znalce, ki so v domačih garažah izdelali prve kvadrokoptere, sprogramirali njihov mikrokrmilnik in jih dvignili v nebo pred presenečenimi sosedi. Sledili so kompleti za samogradnjo, danes pa preprosto odpremo škatlo z dronom, ki smo ga kupili v veleblagovnici ali prek spleta, in že lahko vzletimo ter pilotiramo.

Zgradba

Zasnove velikih dronov se dosti ne razlikujejo od zasnov sodobnih zrakoplovov s človeško posadko, če odmislimo kabino za pilota in potnike. Večinoma temeljijo na kakovostnih in dobro preverjenih osnovah različnih letal in helikopterjev, s številnimi varnostnimi mehanizmi in z vgrajeno elektroniko za upravljanje kontrolnih površin po žicah (angl. *fly by wire*). Glavni računalnik nadomešča pilota, zato ima vgrajene kompleksne algoritme z odločitveno logiko in umetnointeligenčnimi metodami, ki zagotavljajo

željeno stopnjo avtonomije med načrtovanim poletom. Droni z manj avtonomije piloti bolj ali manj vodijo ročno iz kontrolnih centrov, medtem ko sodobnejši zmorejo samostojno navigirati med izbranimi točkami in izvajati različne naloge; vseeno pa jih zaradi varnosti pri pristanku in vzletu pogosto pilotirajo ročno prek radijske zveze, ki poleg ukazov iz kontrolnega centra za spreminjanje konfiguracije krmilnih površin na zemlji v nasprotno smer prenaša tudi živo sliko s kamere in telemetrične podatke.

Enostavne drone za domačo rabo upravljamo ročno prek daljinskega upravljalnika in morajo biti vselej v vidnem polju pilota. Boljši zmorejo precejšnjo stopnjo avtonomije in imajo vgrajen višinomer, s katerim lahko vsaj do neke mere preprečijo usodne padce zaradi napak pilota ali izpraznjenih baterij. Ena izmed pomembnih funkcij, ki jo pogrešamo pri večini mini dronov, je samodejno vzdrževanje višine letenja. Krmilnik letenja drona ima običajno vgrajen tudi algoritem za ukrepanje ob izrednih dogodkih, kot je nenadna prekinitve brezžične povezave ali odpoved enega od motorjev, ki omogoča čim mehkejši pristonek.

Kompleksnejšim dronom z vgrajenimi navigacijskimi algoritmi lahko tudi vnaprej sprogramiramo pot letenja na osnovi koordinat GPS in določimo naloge, ki jih morajo na njej opraviti (denimo posneti fotografije okolice). Vsekakor na zanesljivost delovanja vpliva tudi možnost prenosa telemetrije med poletom, prek katere lahko pilot sproti spremlja delovanje vseh njegovih sklopov in v primeru težav zasilno pristane, kar je navadno za dron in okolico dosti varneje kot samodejni pristonek.

◀ Krmilnik letenja za samogradnjo drona, AbuseMark AfroFlight Naze 32. Vir: Wikipedija



Največji proizvajalci dronov za profesionalno in domačo rabo

Med proizvajalci dronov in sestavnih delov zanje so trenutno najbolj uveljavljeni DJI (dji.com), Parrot (parrot.com), Yuneec (yuneec.com), Kespry (kespry.com), Autel Robotics (autelrobots.com), Skydio (skydio.com), Insitu (insitu.com), Delair (delair.aero), EHang (ehang.com/ehangav) in Aerialtronics (aerialtronics.com).



△ Mini dron med poletom po stanovanju.

Kako letijo?

Ločimo od zraka težje in od zraka lažje drone. Prvi lahko letijo ali lebdi le ob pomoči motorjev, drugi pa višino leta uravnavajo s spreminjanjem obtežitve in količine plina, lažjega od zraka, s katerim so napolnjeni, pri dvigovanju ali spuščanju si pomagajo tudi z motorji. Vseeno so za večino zanimivejši od zraka težji troni, ki na tak ali drugačen način izkoriščajo silo zračnega vzgona, saj so manjši in bolj vodljivi.

Drone v obliki jadralnih in motornih letal – pogosto pomanjšane modele vojaških, športnih in potniških letal – pilotiramo prek spreminjanja konfiguracije krilnih in repnih površin, pri motornih pa tudi z dodajanjem in odvzemanjem moči motorjem. Čeprav za

letenje potrebujejo precej manj energije od helikopterskih tronov, potrebujejo veliko prostora za vzlet in pristank in hkrati ne morejo lebdeti. Primerni so zato predvsem za igro na prostem. Za igro v zaprtih prostorih in na domačem vrtu so primernejši helikopterski in kvadkopterski droni, s katerimi lahko letimo veliko natančneje, ob tem da ne potrebujejo vzletno-pristajalne piste.

Motorji in rotorji

Motorji večine dronov so danes predvsem po zaslugi vse zmogljivejših in vse lažjih litijevih baterij v glavnem električni, medtem ko lahko v modelarskih trgovinah najzahtevnejši kupci nabavijo tudi batne in celo reaktivne, ki so primerni za gradnjo večjih in težjih dronov za letenje

▽ Sestavljen (zgoraj) in razstavljen krtačni elektromotor brez jedra (spodaj) za mini dron.



LETENJE

Je mogoče letenje zgolj s krili?

Že vrsto let nastajajo tudi droni, ki z mahanjem s krili presenetljivo dobro posnemajo letenje ptičev, žuželk in drugih živali. Čeprav so pred drugo svetovno vojno v Franciji poskušali izdelati zrakoplov s človeško posadko s štirimi krili, ki bi delovala podobno kot pri kačjem pastirju, je poskus tudi zaradi pomanjkanja kmalu po začetku vojne neslavno propadel.

Danes je letenje s plahutanjem kril zanimivo predvsem za ultralahke raziskovalne drone, ki tehtajo vsega nekaj gramov. Učinkovito mahanje s krili je veliko počasnejše in natančnejše od divjega vrtenja rotorjev majhnih dronov (nekateri dosežejo tudi več kot 50.000 obratov v minuti), vendar mu današnji raziskovalni droni še niso kos. Mehanizmi za premikanje kril temeljijo na sorazmerno enostavnih pogonih z ekscentričnimi ročicami, s katerimi vrtenje motorjev spreminjajo v divje in relativno neučinkovito mahanje s krili, s katerim posnemajo letenje žuželk ali kolibrja, na pa tudi elegantnega letenja velikih ptic.

Za povečanje učinkovitosti tovrstne oblike letenja bi morali natančneje posnemati naravo, za kar bi bile potrebe nekakšne umetne (bionske) mišice, ki bi pod nadzorom zmogljivega mikrokrmilnika s sorazmerno zapletenim algoritmom posnemala gibanje kril ptičev v različnih fazah leta. Kakorkoli že, ob današnji tehnologiji je rotirajoči propeler še vedno najučinkovitejša oblika pogona.

Letenje z dronom v EU

Od 5. januarja lani pri nas velja uredba EU za letenje z droni, ki določa pravila letenja in zahteva registracijo dronov za osebno rabo, težjih od 250 gramov, in tistih, ki lahko zajamejo osebne podatke (npr. takih s kamero). Z dronom ne smemo leteti više kot 120 metrov nad površino zemlje, razen če se izogibamo oviri. Več preberite na spletni strani CAA.SI ali v članku *Dron, pametni računalnik v zraku*, objavljenem v lanskem septembrski številki Monitorja.

na prostem. Po drugi strani dron na električni pogon ne more leteti brez propelerjev, ki jih poganjajo elektromotorji. Velikost in izvedbo propelerja, predvsem število in velikost krakov, moramo izbrati primerno moči in hitrosti vrtenja elektromotorja, pri čemer elektromotorju z nameščenim propelerjem pravimo tudi rotor. Glavne naloge rotorjev so spreminjanje in vzdrževanje višine letenja ter premikanje zrakoplova v zraku.

Enostavni helikopterski droni s fiksnima glavnima rotorjema imajo za usmerjanje vgrajen še manjši rotor, ki helikopter nagne v smer leta, zmogljivejši pa lahko namesto tega spreminjajo konfiguracijo glavnih rotorjev za letenje naprej ali nazaj brez dodatnega rotorja.

Danes najpopularnejši helikopterski zasnovi sta kvadkopter in helikopter z dvema nasprotno vrtečima se dvizgoma rotorjema in enim smernim rotorjem.

Kvadkopter pa sestavljajo štirje dvizgomi rotorji, s katerimi dron tudi usmerjamo. Droni imajo lahko tudi pet, šest, sedem, osem ali več rotorjev, pri čemer so tisti z več zanesljivejši in navadno omogočajo večjo vzletno težo.

Upravljanje na daljavo

Snovalci komercialnih različic dronov se pri izvedbi njihovega daljinskega upravljanja pogosto zanašajo na preizkušene tehnologije, pretežno na upravljanje prek radijskih valov v FM (okoli 100 MHz) ali gigaherčnem frekvenčnem pasu. Nekatere izvedbe mini dronov za uporabo v zaprtih prostorih namesto tega krmilimo z infrardečo svetlobo, igri pa so namenjene tudi avtonomne izvedbe, ki jih krmilimo z gestami rok in telesa z oddaljenosti do nekaj metrov. Zadnje nas prisili h gibanju, kar je dosti bolj zdravo od sedenja ali stanja z daljinskim upravljalnikom v rokah.



△ ArduPilot MissionPlanner, posnetek zaslona.

Enostavne mini drone upravljamo z oddaljenosti največ okoli 15 metrov, medtem ko najzmogljivejše za domačo in profesionalno rabo tudi z razdalje več kilometrov. Vendar ni vseeno, ali imamo dron ves čas pred očmi ali pa ga upravljamo z velike razdalje, na primer s podajanjem kontrolnih točk GPS. Prenos slike žive s kamere na veliko razdaljo je pogosto vprašljivo, saj zahteva sorazmerno veliko pasovno širino in precej električne energije. Mnogi zato let drona raje posnamejo in si posnetek ogledajo, ko se vrne.

▽ Preprosti infrardeči daljinski upravljalnik mini drona.



Programska oprema za daljinsko vodenje in navigacijo

Odpriktokodno programsko opremo za navigacijo in upravljanje dronov na daljavo ter vgrajeno programsko opremo za standardne krmilnike dronov najdemo na spletnih straneh, kot so Ardupilot (ardupilot.org), PX4 Flight Stack (px4.io), INAV (inavflight.com) in LibrePilot (librepilot.org). Namenjena je zmogljivim dronom in prilagojena za različne tipe mikrokrmilnikov ter radijskih daljinskih upravljalnikov, ki jih ti uporabljajo, veliko programerskega dela pa zahteva njeno morebitno prilagajanje doma izdelanemu krmilniku in morebiti celo doma izdelanemu daljinskemu upravljalniku. Kljub

Kako daleč in kako visoko letijo?

Najdaljši čas poleta večjih dronov za osebno uporabo je med 30 in 50 minutami pri dosegu med 5 in 10 km. Večina je vnaprej sprogramiranih tako, da ne presežejo največje dovoljene višine poleta za radijsko vodene drone v odprti kategoriji (to nujno preverite v navodilih svojega drona). Obenem nekateri priznani proizvajalci med tehničnimi podatki navajajo tudi tega o absolutni nadmorski višini, na kateri dron še lahko leti zaradi vse redkejšega zraka v višjih plasteh ozračja. Vrhunec pri zmogljivostih dronih je okoli 6.000 metrov. Če dron spuščamo ob morju, take višine ne moremo doseči zaradi omejene zmogljivosti baterije, lahko pa brez programske omejitve vseeno krepko presežemo dovoljeno višino leta zanje.

temu velja o tem temeljito razmisliti, če so lotevamo lastnega projekta, saj je treba v razvoj lastne programske opreme pogosto vložiti še veliko več dela.

Za prilagajanje programske opreme moramo vzpostaviti ustrezno razvojno okolje, ki je na navadno voljo za Linux, novejša različica Windows in MacOS X.

Namestitve v Linuxu so pretežno avtomatizirane in same poiščejo ustrezne različice komponent ter programskih knjižnic različnih ustvarjalcev, v drugih operacijskih sistemih pa se moramo navadno nekoliko bolj potruditi.

Čeprav večina odpriktokodne programske opreme za upravljanje drona omogoča tudi

Lahko tudi s helijem napolnjen otroški balon, papirno letalce ali letalo iz stiropora postane dron?

Material, iz katerega je izdelan dron, ni toliko pomemben, pomembnejše je, ali ga lahko upravljamo na daljavo oziroma ali premore krmilnik s stopnjo avtonomnosti, ki omogoča odzivanje na zunanje dejavnike. Vsekakor bi dron lahko zgradili iz tudi lista papirja A4 ali A3, a krmilnik, aktivatorji kontrolnih površin, baterije in motor bi z današnjo tehnologijo hitro presegli vzgon takega letala. Po drugi strani je precej lažje izdelati dron ob pomoči večjega, s helijem napolnjenega otroškega balona, ki lahko dvigne kakih 50 gramov, a od njega ne moremo pričakovati kakih posebnih letalnih sposobnosti.

Po drugi strani lahko na spletu kupimo letala iz stiropora za igro, ki jih z nekaj iznajdljivosti prav tako lahko predelamo v drone za igro v naravi, lahko pa v bolj založenih spletnih trgovinah kupimo tudi narejene tovrstne drone, ki imajo navadno poleg motorja še aktivatorje za upravljanje repnih in krilnih krmilnih površin.



△ Litijeva polnilna baterija in krmilnik mini drona, pri katerem so vidni priključki in napajalni kabli krtačnih brezjadrnih elektromotorjev.

upravljanje vozila, plovila in celo podmornice, se pilotiranje v marsičem razlikuje, saj je treba v zraku venomer zagotavljati stabilnost. Izjema so le zrakoplovi, lažji od zraka, ki jih lahko primerjamo s podvodnimi plovili. Za navigacijo lahko uporabljamo elektronski kompas, girokop, barometer, sprejemnik signala GPS, radar in druge merilnike oddaljenosti od ovir na tleh in v zraku.

Navigacija v zraku je kljub temu večinoma enostavnejša od navigacije po tleh, saj se je oviram v zraku veliko lažje izogniti. Pomembno je predvsem določiti začetno in končno točko leta ter okvirno potovalno višino od tal, ki ne sme preseči najvišje dovoljene višine leta za drone. Dron se ob pomoči tipal samodejno izogiba tudi oviram in po potrebi začasno zviša višino leta.

Koliko stanejo in katerega kupiti?

Medtem ko vojaški izvidniški droni stanejo več milijonov evrov, lahko za profesionalnega s kamero za osebno rabo odštejemo tudi 10.000 evrov. Droni za domačo rabo stanejo od okoli 30 evrov do 2.000. Najenostavnejši in najcenejši nimajo kamer, mini helikopterski ali kvadkopterski dron s kamero, ki prenaša živo sliko v pametni telefon, pa dobimo že za okoli 60 evrov.

Zmogljivejši droni, ki lahko v zraku ostanejo tudi več kot pol ure in s kamero posnamejo kakovosten video, stanejo od okoli 200 evrov naprej.

Za začetnike so priporočljivi manjši droni, s katerimi spoznajo osnove pilotiranja, delovanja in vzdrževanja. Napake pri pilotiranju zaradi majhne mase drona (pod 50 gramov) navadno niso usodne, a lahko kljub temu ob močnejših trikih kak del odpade. Pri meni

Ali je motorje drona mogoče popraviti?

Ležaje večjih brezkrtačnih motorjev večjih dronov lahko zamenjamo, medtem ko navitja statorja težko popravimo. Pri krtačnih motorjih mini dronov pa skoraj ni kaj popravljati, razen če se odtrga napajalni kabel, povezan z eno od krtačk, ali če želimo namestiti pokrovček s krtačkami iz drugega motorja (če nam zmanjka motorjev za ustrezno dolžino osi) za zamenjavo.

Preden se morebiti lotite popravila, priporočam še ogled videa *How to fix small drone motor* na Youtubeu. Naj dodam le še to, da boste za ponovno sestavo motorja skoraj gotovo potrebovali ustrezno (sekundno) lepilo, s katerim boste pokrovček ponovno pritrdili na ohišje motorja. Po drugi strani se zdi zamenjava krtačk skoraj nemogoča, saj so strojno vtišnjene v plastični pokrovček.

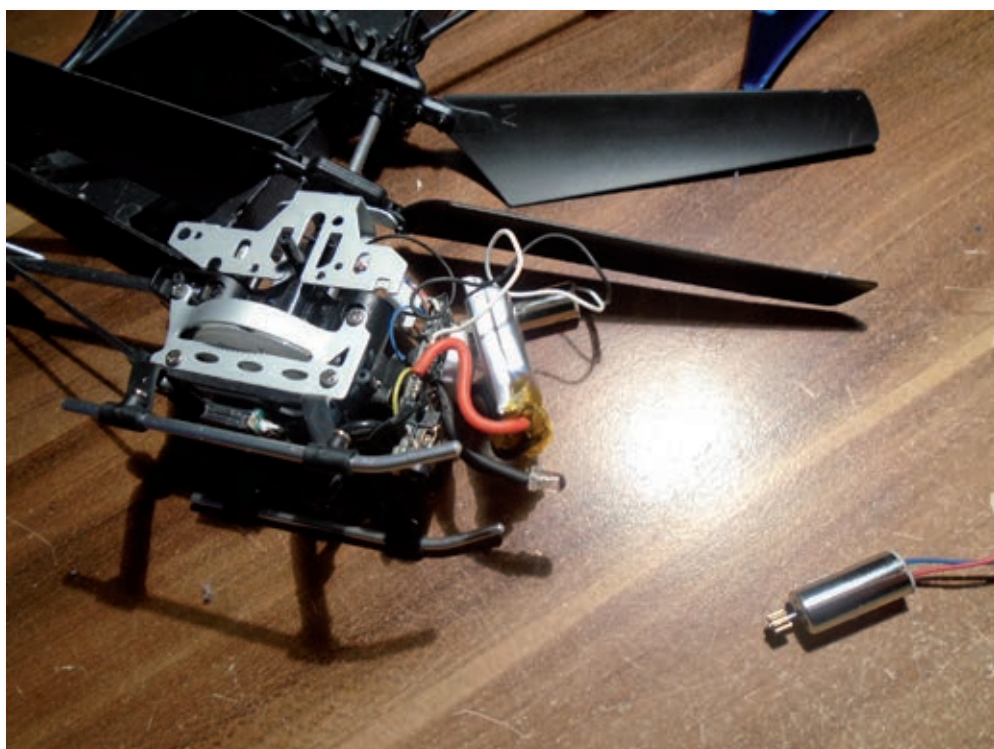
je ob trku v strop in zato padcu na tla odpadla kovinska zagodka mehanskega girokopskega stabilizatorja, ki se je potem med letenjem pogosto nesrečno odpenjal, dokler nisem zagodke po nekaj dneh našel na tleh dnevne sobe in je pritrdil nazaj. Potolčejo se tudi lopatice rotorja, po dolgotrajni uporabi pa začno odpovedovati motorji, zato se izplača kupiti (mini) dron, za katerega so na voljo vsi rezervni deli; sam nimam te sreče.

Drone in sestavne dele zanje lahko kupimo v vseh svetovnih spletnih trgovinah in specializiranih spletnih trgovinah ter pri velikih spletnih trgovcih, kot so Amazon (amazon.com, amazon.de), Otto (otto.com), Walmart (walmart.com), Apple (apple.com) in AliExpress (aliexpress.com).

Samogradnja

Mini dron za domačo rabo lahko iz delov v svetovnih spletnih trgovinah izdelamo tudi sami, vendar moramo pred nakupom natančno preveriti dimenzije in napajalne napetosti, saj v nasprotnem delov ne bomo mogli sestaviti. Pri tem velja omeniti, da lahko na spletni trgovski platformi Aliexpress najdemo vsakovrstne krtačne motorje brez jedra, ki so zaradi svoje majhnosti in moči primerni za gradnjo mini dronov. Pri nakupu moramo poleg napajalne napetosti in števila vrtljajev paziti tudi na smer vrtenja osi motorja elektromotorja. Že res, da se pri zamenjavi polaritete motor vrtili

▽ Mini dron med zamenjavo elektromotorjev.



nasprotno smer od tiste, ki jo je predvidel proizvajalec, a se lahko pri pogosti uporabi drona obrabi v dnevu ali dveh namesto, da bi zdržal vsaj kak mesec.

Za večje drone navadno uporabljamo zanesljivejšje brezkrtačne elektromotorje s tremi priključki. Te s krmilnikom letenja povežemo prek krmilnega modula, ki nadomešča krtačke in kolektor ter proizvaja impulze za vrtenje motorja. Potrebujemo še litijevo baterijo, ki jo na namestimo pod težišče drona, ali več enako velikih baterij, ki jih enakomerno razporedimo na roke kvad- ali multikopterja. Dodamo lahko tudi različna tipala, s katerimi dronu omogočimo več avtonomije. Naslednji koraki so sestavljanje, programiranje krmilnika in statično testiranje. Šele ko smo z rezultati zadovoljni, lahko izvedemo poskusni let.

Namestitev programske opreme

Zmogljivejši droni lahko uporabljajo programsko opremo za samodejno vodenje (denimo Ardupilot MissionPlanner), ki jo lahko zastonj prenesemo s spleta in namestimo v namizni računalnik ali pametni telefon. Na spletu je na voljo več uveljavljenih programskih paketov, od katerih je večina zastonjskih. Pred odločitvijo o samogradnji ali nakupu robotskega drona, vozila, plovila ali podmornice zato ni odveč preizkusiti različne programske opreme in se morda prav zaradi njenih funkcionalnosti odločiti za nakup združljivega drona.

Tovrstne programske pakete navadno odlikujejo izjemna modularnost in obširna navodila za njihovo konfiguracijo, dopolnjevanje ali pisanje gonilnikov in konfiguracijo, dopolnjevanje in nameščanje vgrajene programske opreme, kupljen ali lastni krmilnik letenja. Pri morebitni gradnji zadnjega si lahko pomagamo tudi z električnimi shemami in s programskimi kodami za obstoječe krmilnike.

Vseeno opozorimo, da nekateri proizvajalci krmilnikov droinov in daljinskih upravljalnikov ne zagotavljajo odprtosti svojih gonilnikov, medtem ko je za ostalo programsko kodo na

Githubu poleg izvedljivih in namestitvenih datotek ter programerskih orodij na voljo tudi vsa izvorna koda z navodili za vzpostavitev razvojnega okolja in njeno prevajanje.

Povejmo še, da je Microsoft Visual Studio 2019 Community, ki je potreben za prevajanje Ardupilot MissionPlannerja, mogoče



Vizionarji verjamejo, da bomo nekoč drone uporabljali tudi v vsakdanjem življenju za dostavo hrane in drugih izdelkov.

prenesti zastonj. Brezplačno je tudi programsko orodje KiCAD, s katerim lahko pregledujemo ter dopolnjujemo električne sheme in načrte za izdelavo tiskanin, ki jih najdemo na Githubu.

Droni tudi v prihodnosti nepogrešljivi

O tem, da izvidniške in bojne drone danes uporabljajo vojske skoraj vseh držav, skoraj ne gre izgubljati besed. Droni obenem počasi zamenjujejo tudi zrakoplove s človeško posadko pri nadzoru prometa v velikih mestih in pristaniščih, uporabljajo jih fotografiji, saj lahko s njimi ustvarijo

slike iz neverjetnih perspektiv, pustolovci, ki v divjini iščejo vire za preživetje, lastniki velikih avstralskih farm, ki želijo vedeti, kjer so njihove črede itn.

Vizionarji verjamejo, da bomo nekoč drone uporabljali tudi v vsakdanjem življenju za dostavo hrane in drugih izdelkov, naročenih prek spleta, naravnost

do okna našega stanovanja. Za zdaj to področje prinaša več nerešenih vprašanj kot odgovorov. Droni bi morali biti zaradi varnosti opremljeni s kamero in z računalniškim vidom, zato se zastavlja vprašanje, ali bi nemara lahko njihovi operaterji videli in celo posneli tudi notranjost stanovanj tretjih oseb, nepovezanih z naročilom, pa tudi dogajanje na ulicah, ki bi jih preleteli. Gotovo ne bi bil zadovoljen niti soseda pod nami, ki bi, medtem ko bi nam dron dostavljal naročeno, naključno pogledal skozi okno in občutil moč »tornada« njegovih propelerjev.

△ Pestra ponudba droinov v svetovnih spletnih trgovinah.

Nekateri droni že vidijo tudi v gradbeništvu, kjer bi lahko z njimi s tehnologijo trirazsežnega tiskanja natisnili cele stavbe. Največja ovira pri tem je za zdaj velika poraba goriva oziroma premajhna zmogljivost polnilnih baterij, da bi lahko prenašali tudi hitro strujoči se gradbeni material, ki bi ga v plasteh odlagali na nastajajočo stavbo.

Kljub temu avanturisti že danes uporabljajo drone tudi za precej bolj drzne zamisli, kot je letišča rolka, katere osnova je zmogljiv dron, ki ga pilotirajo, medtem ko stojijo na njem na okoli desetih metrih višine nad vodno površino – lahko bi ga tudi drugje in višje, če bi si upali, a trajanje poleta je zaradi zmogljivosti baterij omejeno le na kakih 20 minut.

Čeprav moramo o leteči rolki govoriti kot o posebnem letalniku s pilotom, se od drona razlikuje predvsem v tem, da ga kaskaderji ne pilotirajo z daljinskim upravljalnikom z oddaljene lokacije, ampak preprosto stojijo na njem in ga upravljajo z gestami rok in nagibanjem telesa. O tem, ali bi lahko podobno počeli tudi s povsem običajnim velikim dronom, če bi se z daljinskim upravljalnikom vred enostavno usedli nanj in poleteli v nebo, presodite sami; posebej varno prav gotovo ne bi bilo ...

Buy it with

Total price: **Add both to Cart**

One of these items ships sooner than the other. [Show details](#)

☒ **This item:** HR H6 Drone with 1080p Camera, Foldable Drones for Kids and Adults, Quadcopter Helicopter for Beginner... **EUR 147.32**

☒ **Massage Gun:** O-COMM Deep Tissue Massage Gun, Electric Handheld Percussion Massager for Back, Neck, Sh... **EUR 113.31 (EUR 113.31/none)**

Customers also viewed these products

NEHEME HX525 Foldable Drones with 720P HD Camera for Adults, RC Quadcopter WiFi FPV Live Video, Altitude Hold, Headless ★★★★☆ 561 EUR 43.58 FREE Shipping by Amazon	SANROCK US2 Drone with 1080P HD Camera for Adults, WiFi Live Video FPV Drone RC Quadcopter for Beginner, Gravity ★★★★☆ 113 EUR 78.43 FREE Shipping by Amazon	HR Drone For Kids With 1080P HD FPV Camera, Mini Quadcopter For Beginner With Altitude Hold, One Key Start/Land, Draw Path, 2 ★★★★☆ 314 EUR 22.18 FREE Shipping by Amazon	Drones With 1080p HD Camera, 5g WiFi FPV Real Time Transmission, Gesture Selfie, Altitude Hold, Foldable ★★★★☆ 454 EUR 69.73 FREE Shipping by Amazon	HR H7 Drone with 4K Camera, HD WiFi Transmission Live Video, 2 Modular Batteries 30mins Flying Time, Altitude ★★★★☆ 2 EUR 147.32 FREE Shipping by Amazon	HR H5 Foldable Drones With Camera For Adults, RC Drone Quadcopter With 1080p HD Camera Live Video, Long Flying ★★★★☆ 4 EUR 104.59 FREE Shipping by Amazon Only 5 left in stock - order...
--	---	--	---	---	--

Special offers and product promotions

• **Amazon Business:** Make the most of your Amazon Business account with exclusive tools and savings. [Login now](#)



Zdi se, da so proizvajalci »črnih pravokotnikov« ostali brez idej, zato se zadnje čase spet posvečajo številkam, tokrat vatom, ki naj bi kar najhitreje napolnili telefon. Je kaj na tem ali gre le nesmiselno tekmovanje?

Čas je denar!

Priznam, skeptičen sem bil – vedno več polnilnih vatov, s katerimi se hvalijo nekateri proizvajalci telefonov, je delovalo kot poceni marketinški trik. Nekako tako kot vedno več megapik v fotoaparatih (ki na fotografijah povzročajo le šum), pik na zaslonu (ki jih oko ne razloči več), teh in onih gigabajtov (tudi tistih podatkovnih v paketih mobilnih operaterjev) in še česa. Saj veste, večja kot je številka, boljši naj bi bil telefon.

Skepsa pri hitrem polnjenju akumulatorjev (oziroma baterij, kakor jim napačno pravimo), kot jo lepo opisuje kolega na desni, je smiselna. Hitro polnjenje povzroča gretje baterije, to pa kvari njene kemijske značilnosti oziroma poenostavljeno – baterija se kvari, njena zmogljivost hranjenja energije se zmanjšuje. Če je poleg tega še utesnjena, lahko zaradi malenkost premajhnega ohišja, v katero je stisnjena, tudi zagori. Kar je nekoč zelo boleče ugotovil tudi Samsung ... ko so svetovna letališča opozarjala, da so poleg strelnega orožja na letalih prepovedani tudi telefoni Galaxy Note 7...

Skepsa je postala še bolj otipljiva, ko sem v praksi premeril nekaj telefonov s polnilniki, ki so se hvalili »z veliko vati«, pa je bil njihov učinek precej boren. Telefon s 25-vatnim polnjenjem se je napolnil v eni uri, oni s 66 vati pa ravno tako. Le

nekoliko hitreje se je začel polniti, nato pa se je dogajanje zaradi pregrevanja baterije spet upočasnilo.

Toda z nekaj (veliko?) truda se da očitno marsikaj urediti. Nenazadnje danes v dobre pol ure napolnimo tudi veliko večje baterije električnih avtomobilov, kako ne bi mogli telefonov? Xiaomi se že nekaj časa hvali, da je izdelal telefon s »120-vatnim polnjenjem«, te dni pa je končno prispel tudi v Evropo in naš laboratorij. Kot kaže, jim je uspelo, saj se telefon od 0 do 100 odstotkov napolni v pičlih 24 minutah! Iz grafikona polnjenja, ki nam ga je uspelo izmeriti, je očitno, da so rešili težave s pregrevanjem, saj se telefon hitro polni skoraj ves čas, le pri zadnjih 10 odstotkih malce popusti.

Malce je sumljivo le to, da je treba zmogljivost hitrega polnjenja v nastavitvah ročno vklopiti. Je mogoče, da bo baterija po letu ali dveh vendarle izgubila del svoje zmogljivosti? Čisto mogoče. Toda če ste med tiisto večino, ki telefon menja vsaki dve leti, vas to ne bo zanimalo, saj vam bo več pomenilo dejstvo, da je mogoče telefon v nekaj minutah napolniti za nekaj ur dela.

Prepričan sem, da bo tehnologija hitrega polnjenja kaj kmalu našla pot tudi v konkurenčne blagovne znamke.

Matej Šmid

Rad imam svojo baterijo!

Hitro polnjenje telefonov in drugih naprav je ena izmed novejših funkcionalnosti, s katerimi nas želijo proizvajalci strojne opreme nagovoriti k pogostejšemu posodabljanju modelov, ki si jih lastimo. Sliši se skoraj prelepo, da bi bilo res. Zgolj v pičlih nekaj minutah se telefon napolni dovolj za več ur brezskrbne uporabe. In res, z ustreznim napajalnikom hitro polnjenje podprtega telefona ali druge naprave deluje, ampak ima kot vsaka druga pogodba s hudičem tudi ta določene pogoje.

V prvi vrsti nas ne sme skrbeti krajša življenjska doba baterij. Že tako ozko grlo slehernega pametnega telefona in druge mobilne naprave je ob hitrem polnjenju še dodatno na udaru. Proizvajalci se sicer že vrsto let trudijo z alternativno tehnologijo baterij, med katerimi največ obeta grafen, a dejstvo je, da so v telefonih še vedno litijevi zalogovniki energije, katerih največja slabost je omejeno število ciklov polnjenj in praznjenj. S hitrim polnjenjem je zelo verjetno, da bo kvota pošla prej, saj uporabnik telefona ne bo več polnil zgolj enkrat dnevno.

Naslednja kritična težava pri hitrem polnjenju je pregrevanje naprave. Zaradi povečane električne napetosti se proizvaja več toplote, ki takisto škodi bateriji, hkrati pa predstavlja nevarnost

za neposredno okolico. Sestavni deli sodobnih telefonov so stisnjeni skupaj v čim manjše ohišje, ki je običajno nepredušno zaprto. Toplota se v takšnem okolju rada zadržuje in narašča. Pravega odvajanja ni.

Uporabnikom hitrega polnjenja proizvajalci svetujejo, da telefone polnijo v suhem in hladnem prostoru, jih ne polnijo do skrajnosti, uporabljajo le originalne kable in polnilnike ter med polnjenjem ne uporabljajo telefona, saj bi težja opravila med hitrim polnjenjem utegnila napravi škodovati. Resno?

Zadnji žebelj v krsti hitrega polnjenja je trenutna (ne)združljivost, ki igra pomembno vlogo pri množičnem uvajanju sleherne tehnologije. Zaradi pomanjkanja enotnega standarda proizvajalci kar tekmujejo, kdo bo bolj zakompliciral zadevo. Medtem ko se svet z Evropo na čelu trudi z uvajanjem enotnega polnilnega kabla za pametne telefone, imamo na drugi strani toliko različnih tehnologij hitrega polnjenja, kolikor je igralcev na sceni. Ob vsem naštetem nam je jasno, da slabosti hitrega polnjenja povsem zasenčijo osamljeno prednost. Da bi telefon polnil kadarkoli in kjerkoli, namesto običajne večerne rutine? Hvala lepa, raje bom počakal na boljše baterije in pravo brezžično polnjenje.

Boris Šavc

Hitreje, bolje, ceneje

Skoraj za vsakim računalniškim podjetjem, ki je zaslužno za tehnološki napredek, kot ga uživamo danes, stoji čudežni deček ali kar skupina mladostnikov, ki so z vizijo prepričali svet. Nič drugače ni s človekom, katerega ime nosi podjetje, ki je prodalo največ računalnikov PC. V nasprotju z drugimi čudežnimi vrstniki je Michael Dell od staršev podedoval tudi izrazito podjetniško žilico.

Dominik Cigala

Michael Dell se je rodil 23. februarja 1965 v mestu Houston v ameriški zvezni državi Teksas. Njegov oče je bil ortodont, mama pa borzna posrednica. Že od malih nog je bilo videti, da se je rodil s poslovno žilico. V osnovni šoli je preprodajal znamke in zbirateljske kartice igralcev bejzbola ter zaslužil dva tisoč ameriških dolarjev. Pri 14 letih si je kupil svoj prvi računalnik in ga takoj razstavil, da je videl, kako deluje. Apple II ga je popolnoma prevzel. V času študija na teksasški fakulteti se je preživljal s kupovanjem računalnikov, ki jih

je nadgrajene z več diskovnega prostora in pomnilnika z dobičkom prodajal naprej. Mesečno je obrnil od 50.000 do 80.000 ameriških dolarjev. Takrat je spoznal, kako neorganiziran je računalniški posel.

Računalniška industrija je bila v 80. letih prejšnjega stoletja še v povojih. Tehnologija je potrebovala preveč časa, da se je znašla v rokah potrošnikov. Proces je bil počasen in drag. Michael je izračunal, da bi z lastnim sestavljanjem računalniških komponent (IBM PC) ter neposredno prodajo ceno računalnika končnemu kupcu približal za 40 odstotkov. S tisoč ameriškiimi dolarji je ustanovil podjetje PC's Limited in začel sprejemati naročila po telefonu ali pošti.



◀ Poceni prenosniki Chromebook so še dodatno znižali marže trgovcem v računalniškem poslu.



△ Michael Dell je v času študija spoznal, da je pot tehnologije do končnega potrošnika mogoče precej skrajšati. In pri tem mastno zaslužiti.

◀ Nadobudni Dell je s preprodajanjem znamk in zbirateljskih kartic zaslužil dovolj, da si je kupil računalnik Apple II. In njegova prihodnost je bila zapečatena.



Naročene izdelke je sestavil in jih skladno z mantro podjetja »hitreje, bolje, ceneje« najkasneje v treh tednih dostavil naročniku. Leta 1986, ko je dopolnil 21 let, je podjetje ustvarilo 34 milijonov ameriških dolarjev prihodkov.

Štiri leta po rojstvu podjetja, ko je bil Michael star zgolj 23 let, je Dell vstopil na borzo ter ustanovitelja izstrelil med milijonarje. Z delnicami podjetja je Michael ob borznem krstu zaslužil 30 milijonov dolarjev. Javnost je pograbila njegovo zgodbo o uspehu in čudežnega dečka primerjala z drugimi zvezdami tistega časa, kakršna sta bila Bill Gates in Steve Jobs. Vsi skupaj so računalništvo pripeljali na veliki oder in ob tem nesramno obogateli. Leta 1991 je bil Michael Dell vreden 300 milijonov dolarjev in med 400 najbogatejšimi Američani. Trg je bil navdušen nad Dellovo prilagodljivostjo, učinkovitim servisom ter nizkimi stroški. Ob prelomu tisočletja je bilo podjetje Dell največji prodajalec osebnih računalnikov na svetu. Premoženje ustanovitelja so cenili na 16 milijard ameriških dolarjev.

Leta 2004 se je Michael Dell upokojil. Matično podjetje je bilo takrat že v težavah. Vzrok

zanje je pred leti ustvaril Michael sam. Marže so se pri računalnikih znižale na nezdravo stopnjo. Michael se je ob prihodu svetovne finančne krize vrnil na čelo podjetja z njegovim imenom. Spopadel se je s številnimi težavami, med katerimi sta bila na prvem mestu računovodski škandal, ki je podjetje stal 100 milijonov dolarjev kazni, ter naraščajoči trend prenosnikov, na čelu s poceni Chromebooki, ki so še dodatno zmanjšali marže prodajalcem računalniške opreme. Rešitev je iskal s številnimi prevzemi, ki so ga stali 14 milijard ameriških dolarjev.

Svari so se do leta 2012 še poslabšale, prodaja osebnih računalnikov je upadala, zanimanje trga je pritegnilo oblachno računalništvo. Dell so v javnosti omenjali le še v povezavi z drugimi pozabljenimi velikani. Michael je začutil, da je napočil trenutek za nov začetek. Mladí poslovnež Egon Durban ga je na enem izmed sestankov na havajskem sprehodu, kar je bil najljubši Michaelov način sestankovanja, pregovoril, naj podjetje umakne s trga. Dell tuje ga kapitala namreč ni več potreboval, ker je bil tako podcenjen. Leto kasneje se je na Wall Streetu odvila prava bitka, a pravega nasprotnika Dell in Durban nista



△ Egon Durban je Michaela pregovoril, naj Dell znova preide v zasebno last.



△ Harry L. You je bil človek, ki se je domislil briljantnega načrta za prevzem podatkovnega velikana EMC.

imela, saj so drugi v resnici menili, da je računalniški trg s peceji mrtev. Poldrugo leto kasneje se je z uspehom opogumljeni par lotil nove tarče, podjetja EMC Corporation.

EMC je bil velikan IT-infrastrukture, oblachnega računalništva in informacijske analitike, ki si ga je Michael želel že od leta 2008. Sedem let kasneje je napočil primernejši trenutek, Dellu je voda že precej tekla v grlo, EMC pa so si zaželeli tudi tekmeci, med njimi Hewlett-Packard. Po mesecih prepričevanja in udinjjanja vodstvu sta se Durban in Dell znašla pred na videz nepremostljivo oviro – za prevzem sta potrebovala 65 milijard dolarjev v denarju. Na srečo jima je pomagal Harry You, eden izmed direktorjev EMC, ki je načrt za prevzem Durbanu skiciral kar na prtiček med letom v Silicijevo dolino.

Osrednji del briljantnega načrta je bilo hčerinsko podjetje EMC VMware, ki je kotiralo na borzi s posebno vrsto delnic *tracking stock*. Te omogočajo upravi, da obdrži nadzor nad posameznim obratom ali hčerinsko družbo. Če družba izda *tracking stock*, lahko odloča med prodajo na trgu in distribucijo novih delnic obstoječim delničarjem. Imetniki teh delnic nimajo enakih pravic kot imetniki navadnih oziroma delničarji, ki imajo v lasti delnice matične družbe. V nasprotju z navadnimi delnicami ali delnicami z glasovalno pravico vsebujejo *tracking stock* zgolj polovično ali četrtinsko pravico



△ Ob pomoči podjetja VMware v lasti EMC je Dell spet splezal na zeleno vejo.

do glasovanja, v nekaterih primerih pa sploh ne vsebujejo glasovalne pravice. Z razpisom 53 odstotkov delnic *tracking stock* za VMware jim je uspelo zmanjšati kupček denarja, potrebne za prevzem EMC za 12 milijard USD.

V letih, ki so sledila, se je načrt s prtička izkazal za genialnega. VMware je postal najvrednejši del posla in zakladnica, iz katere sta Michael in Egon leta 2018 dvignila 14 milijard ter izplačala delničarje z 80 centov za dolar. Michael je svoje podjetje z novim imenom Dell Technologies spet ponudil trgu. Z VMware v prvi bojni vrsti je delnica po začetnem nezanimanju postala pravi hit in hitro podvojila svojo vrednost ter poplačala dobršen del dolgov, ki so nastali ob zgodovinskem prevzemu EMC. Michael je bil spet na zeleni veji in tam z 48 milijardami premoženja ostaja še danes, ko je znova zaživel tudi računalniški trg s peceji in je Dell med večjimi ponudniki podatkovnih skladišč, strežnikov in drugih računalniških storitev. ◀

PRED 15 LETI

Ceneje in z več izbire

Cene gostovanj so še vedno zasoljene. Vendar menda že od srede junija ne bo več tako, saj bo Evropska unija zelo verjetno določila, da bo lahko operater odhodni klic (iz tujine domov) zaračunal največ 49 centov, dohodnega pa 19 centov. Če poenostavimo takole na oko, bo telefoniranje v (evropski) tujini lahko pol cenejše ali pa še celo več. Ekstremni primeri gostovanj so nekatere Evropejce lahko doslej obrali celo za 2,8 evra na minuto!

Tudi domače tarife bodo zelo verjetno padle, saj še letos namreč na mobilni trg prihaja odločna konkurenca. Najprej Tušmobil, ki bo v začetku deloval ob pomoči nacionalnega gostovanja pri Mobitelu (tako kot nekoč Vega), nato pa še T-2. Magična beseda novih operaterjev (in temu se bodo zelo hitro prilagodili tudi stari) bo »četverček« ali »quadruple play« oz.

ena sama naročnina na internet, telefonijo, televizijo in mobilno telefonijo. Tušmobil bo to »sestavil« s pomočjo kupljenega interneta ponudnika Voljatel, T-2 internetni trojček tako ali tako že ima, Telekom (kot lastnik Mobitela) lahko četverčka sestavi zelo hitro, Simobil pa naj bi se v tej smeri povezoval z AMISom.

Najbolj skrivnosten T-2, ki pa je po besedah dobro poučenih kljub temu zelo dobro na poti, da bo do konca leta vzpostavil omrežje UMTS. Brez nacionalnega gostovanja, sam. Razlagi, kako je to mogoče, sta dve. Prva je, da bo uporabil drugačne bazne postaje, kot je v navadi – izkoristil bo svoje optično omrežje in bazne postaje namestil neposredno vanj. In drugi razlog? Denar. Kot sem zadnjič slišal nekoga reči: »S cerkvijo je težko poslovno tekmovali. Tam ne poslujejo v četrtletjih, temveč v tisočletjih.«...

PRED 20 LETI

Mozilla 1.0, mogočni plazilec

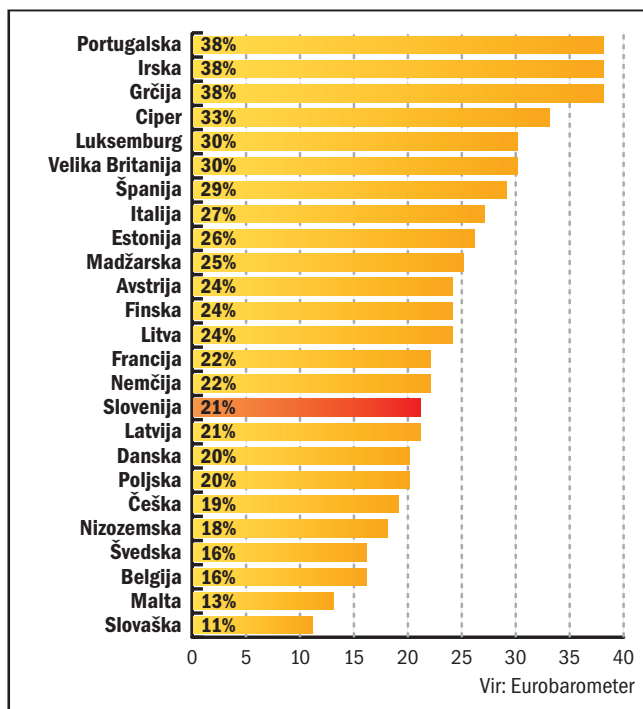
Po krepko preseženih štirih letih razvoja, številnih začetnih razočaranjih, počasnem pridobivanju privrženec in nekaj deset bolj ali manj nedokončanih različicah je pred nami programska oprema čisto nove vrste. Mozilla 1.0 je veliko več kot

samo spletni brskalnik in vsem uporabnikom spleta prinaša upanje na lepši, bolj odprt in še uporabnejši svetovni splet.

Mozilla je rasla zelo počasi, iz spletne skupnosti ni bilo pravega odziva. Oknom in Macintoshu je vladal Internet Explorer (IE), preostanek sveta pa je bolj ali manj uspešno poskušal razvi-

ti lastne brskalnike. Po dveh letih trdega dela je prišel prvi rezultat. Mozil-

la je predstavila tehnologijo Gecko (gekon), nov rod kode za upodabljanje spletnih strani. Čakanje se je izplačalo, kajti Gecko je popolnoma spoštoval široko sprejete spletne standarde, kot so HTML 4.0, CSS1, ecma/javascript... Razvoj se je



△ Povprečno 8 % evropskih uporabnikov v tujini ugasne telefon, grafikon pa prikazuje odstotek tistih, ki pri uporabi storitev varčujejo.

PRED 10 LETI

Mlačen začetek za Facebook

Prvi dan trgovanja z delnicami Facebooka ni prinesel evforične rasti cene za delnico. Prav nasprotno – končal se je domala tam, kjer se je začel. Ob otvoritvi borznega dne je bila začetna cena 38 dolarjev na delnico, ob koncu dneva pa je bila vrednost 38,23 dolarja, kar je rast v višini komaj 0,6 %.

Da se uspešen dan za Facebook ne bi spremenil kar v polom, so menda poskrbeli bankirji, ki so se na vse kriplje trudili, da bi ceno delnic obdržali nad 38 dolarji. 33 največjih institucionalnih investitorjev je namreč že pred tem podpisalo memorandum o podpori nastopa na borzi, torej so imeli interes, da začetno kotizacijo naredijo »uspešno«. Tehnično gledano je torej začetna kotacija za Facebook uspešna, toda predvsem za zaposlene in lastnike Facebooka, prav nič pa za vlagatelje.

Začetni nabor delnic so skoraj v celoti prodali (421,2 milijona), s čimer je Facebook res pridobil okoli 16 milijard kapitala. Toda navdušenja, kot se ga spomnimo s konca devetdesetih ob začetnih kotacijah drugih tehnoloških podjetij, prav gotovo ne more biti. Kljub temu da je Facebooku doslej uspela največja začetna prodaja od vseh tehnoloških podjetij na svetu, tretja po velikosti na borzah sploh.

hitro pospešil. Gecko so sprejeli številni projekti, ki so razvijali lastne spletne brskalnike (NeoPlanet, Galeon...), spletna skupnost razvijalcev pa je spoznala, da je v Mozilli le nekakšna prihodnost. A do dokončane brskalnika je bila še dolga pot. Kdo ve, kje je AOL našel potrpljenje, toda razvijalcem Mozille se še vedno ni mudilo. Odločili so se za pravo

pot in iz nič razvili še preostale gradnike brskalnika, denimo knjižnico za delo z omrežjem, za kar so od začetka uporabili kodo iz Communicatorja, pa tudi tu ni bila preveč uporabna. Dodatna ovira za hiter razvoj je bilo veliko število standardov, ki so nastajali skupaj z Mozillo, razvijalci pa so jih želeli čim bolj zvesto uresničiti.

Monitor PRO

NOVE TEHNOLOGIJE ZA POSLOVNI SVET

82 Novice

86 Nova uporabniška izkušnja v zdravstvu

90 Digitalna preobrazba v logistiki in transportu



Logistika skozi očala tehnologije

MIRAN VARGA

Nekaj dni pred izidom revije, ki jo držite v rokah, sem obiskal t. i. evropski oskrbovalni center enega največjih IKT-gigantov na svetu. Gre za hibridni objekt – skladiščni center in proizvodno okolje v enem. Nahaja se pri naših sosedih, le streljaj od Budimpešte, od koder »zalaga« vso Evropo in širšo regijo (skoraj 50 držav). A bolj kot sama lokacija je pomenljiva »razstava« sodobne tehnologije, ki jo premore in s pridom uporablja. To je nekakšen poligon sodobne logistike.

Da ne gre za tipično skladiščno-proizvodno okolje, priča že več kot 20 »škatel«, ki skrbijo za pokritost s signalom 5G. Objekt namreč za komunikacijo vseh rešitev in naprav uporablja zasebno 5G-omrežje, ki je skoraj nepredušno zaprto navzven. Dostop dovolijo le izjemoma, navadno vzdrževalcem, sicer pa je

ta »5G-mehurček« nadpovprečno dobro zavarovan. Saj ne, da bi skladiščni podatki lahko padli v roke nepridipravom, skrbniki pač ne želijo, da bi hekerji prevzeli nadzor nad samovozečimi pametnimi viličarji in avtomatskimi vozički, ki prekladajo blago po skladišču in oskrbujejo proizvodnjo.

V skladišču (za zdaj še) deluje tudi klasična ekipa »viličaristov«, a je hitro očitno, kateri del skladišča ima pod nadzorom umetna pamet. Visokoregalno skladišče, nad katerem bedijo računalniški vid ter pametni viličarji, je urejen kot iz škatlice. Na prvi pogled so vse palete videti zložene na centimeter natančno. Dostava materialov v proizvodnjo prav tako poteka z avtomatskimi vozički.

A še bolj impresivna kot avtomatizacija skladiščnega poslovanja se mi je zdela uporaba očal s tehnologijo obogatene

resničnosti v proizvodnji. Najzahtevnejše opravilo v proizvodnji je povezovanje optičnih vlaken med različnimi stikali v telekomunikacijski omari. Ker so te za vsako stranko izdelane/sestavljene po naročilu in skladno z vnaprej določenimi specifikacijami, monter nosi pametna očala, ki mu sproti prikazujejo shemo montaže priključkov, obenem pa se njegovo delo tudi snema. Tako ga lahko ob zahtevnejših projektih na daljavo spremlja/preverja sodelavec, shranjeni posnetek pa se lahko uporabi tudi za hitrejšo iskanje in morebitno odpravo napak ali pa bistveno hitrejšo vzdrževanje, če komponenta v telekomunikacijski omari nekoč odpove. Poleg tega so očala z obogateno resničnostjo zelo uporabna tudi za hitrejšo izobraževanje zaposlenih o montaži izdelkov, saj jih hitro in enostavno vodijo skozi postopke

dela. Mimogrede, v omenjenem podjetju lahko prav po zaslugi tehnologije skoraj vsak zaposleni dela na vsakem delovnem mestu v proizvodnji (ali skladišču). Očala AR v logistiki torej niso le modna muha, temveč imajo vsako leto več dobrih praks.

Sem kaj pogrešil? Niti ne, sicer pa so v omenjenem oskrbovalnem centru zaposlili več ukrajinskih državljanov, zato razmišljajo o uvedbi t. i. glasovnega komisioniranja, kjer sistem zaposlenega v njegovem jeziku vodi skozi naloge, torej tudi v ukrajinskini ali madžarščini ... Direktor tega centra mi je zaupal, da so z omenjenimi tehnologijami dvignili produktivnost zaposlenih za 40 odstotkov, a da obenem pričakuje še nadaljnjo rast učinkovitosti zaradi stalnih optimizacij poslovanja. Zdaj pa vprašanje za vas – kaj od naštetega uporabljate v vašem skladišču/proizvodnji? ◀

☼ Za digitalno preobrazbo bo v letu 2022 porabljenih 1,8 bilijona dolarjev

Pri analitski družbi IDC so objavili najnovejšo raziskavo, povezano z digitalno transformacijo poslovanja, ki je, kot kaže, največja prioriteta podjetij po vsem svetu. Po rahlem zastoju v zadnjih dveh letih, predvsem zaradi pandemije, so se vlaganja v digitalno transformacijo podjetij spet vrnila v stare okvire, ki jih je IDC napovedal že pred krizo.

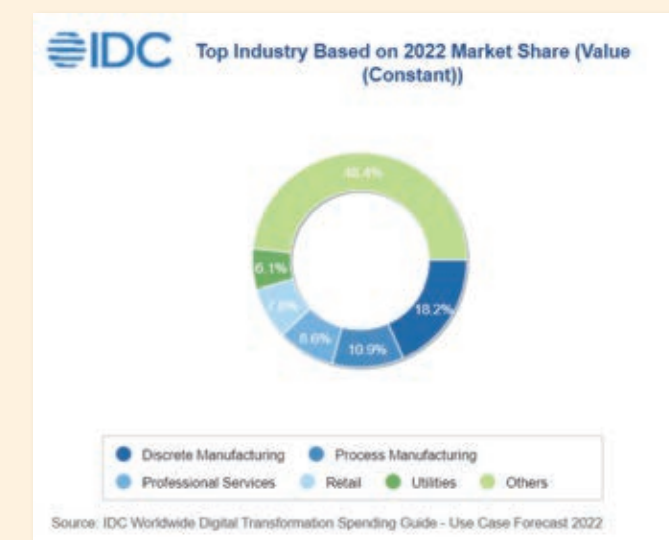
V letošnjem letu naj bi podjetja po svetu za digitalno transformacijo svojega poslovanja namenila kar 1.800 milijard dolarjev, kar je 17,6 odstotka več kot v letu 2021, obenem pa tudi nekoliko več od napovedanega dolgoročnega povprečja (16,6).

Področje, kjer bodo podjetja največ vlagala v digitalno transformacijo, je prenova operativnega poslovanja. Na vrhu seznama prioritetenih področij, ki jih je

ODC naštel kar 51, so podpora za delovanje zalednih pisarn (*backoffice*) in infrastrukture, pametno proizvodnjo in digitalizacijo logistične verige. Ta tri področja bodo predstavljala levji delež vseh investicij, kjer bo porabljenih 620 milijard dolarjev.

Sodeč po raziskavi družbe IDC, bodo letos v digitalno transformacijo največ vložila proizvodna podjetja, kjer bo porabljenih skoraj 30 odstotkov sredstev iz navedenega proračuna, sledijo profesionalne storitve, maloprodaja in javne storitve (*utilities*).

Največ vlaganj bodo podjetja opravila v ZDA, kjer bo porabljenih okoli 35 odstotkov omenjenih sredstev, tesno za petami pa so vlaganja, ki jih načrtujejo na Kitajskem. To je tudi območje, kjer bodo tovrstna vlaganja doživela največjo rast (18,5-odstotno v primerjavi z letom



2021), sledi pa Latinska Amerika. Področje EMEA, kamor sodi tudi EU, bo v digitalno transformacijo vložilo 469 milijard dolarjev, kar predstavlja rast 16,7

odstotka na letni ravni in dokazuje, da se podjetja v EU zavedajo pomena prenove načina poslovanja za doseganje globalne konkurenčnosti.

☼ Podatkovni centri na Irskem porabijo več elektrike kot celotno podeželje

Irška je v Evropski uniji tista država, kjer se nahaja največ podatkovnih centrov, s katerimi nudijo storitve celotni Evropi in tudi širše. Toda Irška se zdaj sooča z izrazitim skokom porabe električne energije, ki jo rabijo številni podatkovni centri v državi. Zadnji podatki irskega centralnega statističnega urada (CSO) kažejo, da podatkovni centri zdaj porabijo več energije kot praktično celotno podeželje te otoške države.

V letu 2021 je poraba energije za ta namen poskočila kar za tretjino glede na leto 2020, ki je bilo zaradi pandemije že samo

po sebi rekordno. CSO poroča, da so za potrebe delovanja podatkovnih centrov lani porabili kar 14 odstotkov celotne ener-



gije, ki jo porabi Irška. Irsko podeželje, kjer živi kar 36,35 odstotka vseh Ircev, je lani porabilo le okoli 12 odstotkov vse energije v državi. Na Irskem sicer v

mestnem okolju porabijo okoli 21 odstotkov vse energije.

Kako velik skok to pomeni za to državo, jasno kaže podatek iz leta 2015, ko je delež energije za podatkovne centre predstavljal le okoli pet odstotkov celotne porabe. Medtem ko je od leta 2015 celotna poraba elektrike na Irskem zrasla za okoli 16 odstotkov, se je poraba elektrike v podatkovnih centrih povečala za 290 GWh na 1.058 GWh na kvartal.

Po zadnjih podatkih na Irskem deluje 70 velikih podatkovnih centrov, med katerimi so predvsem v lasti družb Amazon, Facebook, Google in Microsoft.

Samo v letu 2020 so zgradili deset novih centrov, za katere so vlagatelji porabili sedem milijard evrov. Še enkrat toliko bodo predvidoma porabili do leta 2026 za operativno delovanje teh podatkovnih centrov.

Čeprav informacijska industrija in podatkovni centri tvorijo zelo pomemben vir prihodkov za irsko gospodarstvo, so v javnosti vse pogostejše kritike zaradi te nebrzdane rasti. Javnost zahteva predvsem, da lastniki podatkovnih centrov zagotovijo trajnostno vzdržne vire električne energije, ki ne bodo obremenjevali okolja in zahtevali novih posegov v energetske sistem države.

☼ Prehod na Windows 11 zaostaja

Sodeč po podatkih oglaševalske platforme AdDuplex, gre Microsoftu z Windows 11 slabše, kot bi si želeli.

Direktor Microsofta Satya Nadella je sicer pred časom pohvalil

prehod, češ da se sploh v večjih podjetjih dogaja hitreje kot pri katerikoli različici doslej. A podatki iz drugih virov kažejo drugačno sliko. Po oglaševalski mreži AdDuplex je delež uporabnikov

novega sistema v aprilu narasel le za 0,4 odstotka, marca pa 0,2. Gre za podatke med uporabniki Windows, kjer imajo Windows 11 približno 20-odstotni delež. Večji dvig je zabeležila

najnovejša nadgradnja sistema Windows 10 – različica 21H2 je tako zabeležila 6,5-odstotno rast. To različico trenutno uporablja 35 odstotkov vseh uporabnikov sistemov Windows.

Slovenija nad povprečjem regije CEE, pravi Microsoftov indeks Digital Futures

Microsoft je predstavil raziskavo, ki podaja kazalnik Digital Futures, s katerim poskušajo prikazati raven digitalizacije v 16 evropskih državah, vključno s Slovenijo. Indeks prinaša podatke o trenutni ravni digitalizacije na področjih, kjer so posamezne države najuspešnejše, pa tudi o vrzelih, ki jim bo treba nameniti več pozornosti za pospešitev digitalne preobrazbe.

Digitalizacija držav je v raziskavi prikazana skozi pet kategorij razvoja: digitalno poslovanje, digitalna vlada in javni sektor, digitalna infrastruktura, digitalni sektor in človeški kapital. Skupna raven slovenskega digitalnega razvoja je izražena z indeksom 107, kar je sedem odstotkov nad povprečjem Srednje in Vzhodne Evrope (CEE).

Slovenija se lahko na nekaterih področjih primerja tudi z najbolj digitalno razvitimi evropskimi državami. Beleži dobre rezultate pri digitalizaciji izobraževanja, človeških virih, vlaganjih podjetij v raziskave in razvoj ter digitalni konkurenčnosti podjetij. Kljub temu indeks odkriva potrebo po hitrejšem ukrepanju na nekaterih ključnih razvojnih področjih.

Microsoftov indeks Digital Futures prikazuje, da mora Slovenija za zmanjšanje razkoraka z digitalno najbolj razvitimi državami nameniti več pozornosti digitalizaciji javnih storitev, razvoju digitalnega sektorja in infrastrukture ter promociji prilagodljivejših načinov dela. Istočasno so potrebni ukrepi, s katerimi bi za tehnološke poklice navdušili več ljudi, zlasti žensk, saj Slovenija beleži podpovprečen delež IKT-strokovnjakov v primerjavi s povprečjem držav Srednje in Vzhodne Evrope.

Podrobnejši pregled rezultatov kaže, da ima Slovenija v kategoriji Digitalno poslovanje 86 točk, kar je 14 odstotkov pod povprečjem. Nujen je prehod na hibridne oblike dela, kjer še vedno zelo zaostajamo za vodilnimi digitalnimi državami. V kategoriji Digitalna vlada in javni sektor Slovenija beleži oceno 128, kar je 28 odstotkov nad povprečjem.

Najpomembnejša prednostna naloga za zmanjšanje razkoraka z vodilnimi digitalnimi državami je pospešena digitalizacija javnih storitev. Z njo se namreč lahko poveča učinkovitost javnega sektorja ter hkrati spodbudi državljanke, da v večji meri uporabljajo digitalne tehnologije ter tudi tako okrepijo svoje digitalne kompetence.

Pri Digitalni infrastrukturi znaša slovenska ocena 102. Slovenke in Slovenci sodimo med nadpovprečne uporabnike interneta in pametnih telefonov v regiji, zaostajamo pa pri razvoju digitalne infrastrukture. Pri kazalniku poveztivosti zaostajamo za povprečjem Srednje in Vzhodne Evrope za 14 odstotkov.

V kategoriji Digitalni sektor je ocena 96. Pomembna priložnost se skriva v krepitvi sektorja zagonskih podjetij, kjer se Slovenija dobro odreže pri številu zagonskih podjetij in ustvarjanju digitalnega premoženja, manj uspešna pa je pri pridobivanju vlaganj iz skladov tveganega kapitala.

V kategoriji Človeški kapital ima Slovenija 115 točk. Slovenska podjetja zaposlujejo manj IKT-strokovnjakov, hkrati pa jih tudi težje pridobijo nove zaradi podpovprečnega deleža diplomantov, ki so se izobraževali za IKT-poklice. Da bi lahko premostila razkorak med potrebami podjetij in razmerami na trgu dela, mora povečati število IKT-diplomantov in za IKT-poklice navdušiti več žensk.



Google in SAP krepi sodelovanje

Google in SAP sta napovedala tesnejšo integracijo med pisarniškimi okoljem Google Workspace in poslovnim informacijskim sistemom S/4HANA Cloud. Uporabniki si lahko obetajo neposredni dostop do poslovnih podatkov iz priljubljenih pisarniških programov v oblaku.

Podjetji sta sicer že doslej sodelovali pri različnih projektih, Google Cloud pa je že nekaj časa ena od mogočih platform za gostovanje poslovnih rešitev SAP. Ta poleg tega v svojih rešitvah

nudi možnost izvoza podatkov v priljubljene pisarniške programe, vendar si uporabniki želijo več.

Novo sodelovanje med družbama bo tako omogočalo dvosmerno sinhronizacijo podatkov. Spletni pisarniški programi bodo lahko hitreje dostopali do podatkovnih virov v sistemu S/4HANA Cloud, kar bo omogočalo novo stopnjo ažurnosti podatkov in poročil, kot so analitska poročila in integracija v dopise ter predstavitve.

Najzanimivejša pa bo možnost, da bodo lahko podatki v programih Workspace tudi spreminjani in spremenjeni spet shranjeni v podatkovne zbirke SAP. Ob tem SAP poudarja, da bodo pri tem ohranili integriteto in sledljivost podatkov v skladu s poslovnimi in z zakonskimi zahtevami. Kaj točno to pomeni in kako bo delovalo, za zdaj še ni javno pojasnjeno.

Nova možnost dvosmerne sinhronizacije podatkov je sicer del širšega cilja družbe SAP, ki želi

poslovni informacijski sistem bolj odpreti proti programskim storitvam drugih ponudnikov. V ta namen razvijajo lastno integracijsko platformo Business Technology Platform, ki bo uporabljena tudi kot vmesni člen med storitvami družb SAP in Google, poskrbela pa bo za upravljanje poslovnega procesa, ki je potreben za zagotovitev ustreznosti podatkov v sistemu ERP.

Akamai bo ponujal podatkovne zbirke v oblaku

Družba Akamai, ki velja za enega največjih posrednikov vsebin (*content delivery network* – CDN) na svetu, je najavila novo ponudbo informacijskih storitev v oblaku, s katerim se aktivno podaja v tekmo z velikani oblačnih storitev, sicer večinoma dosežanji partnerji.

Specifično bo Akamai začel s ponudbo podatkovnih zbirk kot storitev ali DBaaS (*database as a service*). V prvi fazi bodo ponujali upravljane storitve na temelju podatkovnih strežnikov MySQL. V načrtu je hitra širitev na druge podatkovne zbirke, kot so PostgreSQL, Redis in MongoDB. Celota temelji na storitvah podatkovnih centrov Linode 11, ki jih je Akamai prevzel v letošnjem februarju.

Nove storitve naj bi bile zanimive predvsem za obstoječe, večinoma globalne stranke družbe

Akamai, ki potrebujejo hitro odzivnost in prepustnost na lokalni ravni. Akamai je namreč specialist za posredovanje (*caching*) podatkov z nizko latenco, pri tem pa

družbam dostavlja najbolj priljubljene storitve do končnih kupcev. Med temi so Apple (denimo iCloud), Google (YouTube), Facebook, IBM, Microsoft



lahko računa na omrežje specializiranih strežnikov v več kot 130 državah po vsem svetu.

V javnosti je malo znano, da Akamai pomaga velikim

in Amazon. Na neki način omogoča, da storitve teh velikanov delajo s sprejemljivo odzivnostjo, ne glede na to, kje so uporabniki.

Usmeritev v storitve v oblaku, kot so podatkovni strežniki, se zdi logično nadaljevanje širitve ponudbe družbe Akamai, ki pač izkorišča svoje kompetence in poskuša na ta način ponujati storitve, ki ležijo višje v vrednostni verigi spletnih storitev. Zelo verjetno je, da so podatkovne zbirke le prvi korak, kasneje pa bodo priključili tudi druge programske storitve. Naslednji kandidat so najbrž robne storitve v navezavi z napravami IoT.

Vprašanje je, kako se bodo na ta korak odzvali drugi ponudniki storitev v oblaku. Za zdaj Akamai šele začne s ponudbo, torej z zelo majhnim tržnim deležem. Vprašanje je tudi, po kakšni ceni bodo ponujali storitve, medtem ko o kakovosti storitev ne gre dvomiti. Vsekakor pa je prihod novega ponudnika dobra novica za širitev konkurence na trgu.

Podatkovne zbirke se selijo v oblak

Družba Gartner je objavila najnovejšo raziskavo trga podatkovnih strežnikov, ki še naprej raste hitreje kot številne druge informacijske tehnologije. Trg podatkovnih strežnikov je bil leta 2021 vreden že 80 milijard dolarjev, kar je 22,3 odstotka več kot v letu 2022.

Trg podatkovnih strežnikov strmo narašča že peto leto zapored, v tem obdobju pa se je vrednost prodanih izdelkov več kot podvojila. Glavni razlog je brez dvoma skokovita rast uporabe

podatkovnih zbirk in strežnikov v oblaku. Storitve dbPaaS so v letu 2021 prispevale kar 39,2 milijarde dolarjev prihodkov, kar pomeni, da se v oblaku ustvari že 49 odstotkov celotne prodaje podatkovnih strežnikov.

Druga zanimivost na tem področju je precejšnje nihanje v priljubljenosti posameznih izdelkov in proizvajalcev. Na vrhu sicer drugo leto zapored najdemo družbo Microsoft, ki obvladuje 24 odstotkov tega trga. Na drugo mesto se je zavihtel Amazon s

svojimi podatkovnimi storitvami v okviru storitev AWS. Te storitve so s 23,9 odstotka trga tako rekoč že dohitele prvo mesto in se v štirih letih povzpele nad precej bolj uveljavljene družbe.

Oracle je s 20,6 odstotka trga na tretjem mestu in beleži že tretje leto zapored upad priljubljenosti in položaja. Oracle je od leta 2017 zdrsnil s 36,1 odstotka na le 20,6 odstotka trga, zlasti z manj konkurenčno strategijo v oblaku. Na četrto mesto se je zavihtel Google, kar še dodatno

potrjuje, da je prihodnost trga podatkovnih strežnikov zlasti v oblaku. Na petem mestu je IBM, ki z leti tudi nekoliko izgublja tržni položaj, a manj kot Oracle.

V časih oblačnih storitev pa je prav tako zanimiv podatek, da se skupni tržni delež največjih petih ponudnikov z leti kljub vsemu zmanjšuje v primerjavi s preostankom trga. Lani se je tako ta seštevek zmanjšal s 86,9 odstotka na »le« 80,6. Očitno je na tem področju spet več priložnosti za manjše, a inovativne ponudnike.

☼ Strežniške storitve na zahtevo ponujajo večjo prilagodljivost

V množici storitev v oblaku so strežniške storitve na zahtevo (*serverless computing*) eno najhitreje rastočih področij. Na letni ravni se povpraševanje povečuje v povprečju za 21,7 odstotka. Čeprav je to področje še raz-

zmogljivosti kot hitrosti implementacije, pri tem pa ne želi- jo vlagati v najem in upravljanje strežniških sredstev. Pomemben razlog za hitro rast je tudi cena storitev, saj so te storitve večinoma obračunane po dejanski rabi,

pač glede na povpraševanje končnih uporabnikov. Pogosto je ta poslovni model zanimiv tudi zato, ker je moč storitve lažje hitro postaviti bližje uporabnikom oziroma napravam na računalniškem robu, kjer sta latenca in odzivnost pomembni.

Toda uporaba strežniških storitev v oblaku prinaša tudi izzive. Testiranje in iskanje napak sta v takem okolju otežena, zato zahtevata visoko stopnjo avtomatizacije in upravljanja sprememb. V isti sapi je za tovrstne storitve tudi težje zagotoviti ustrezno stopnjo varnosti, saj se okolje pogosto ali celo nenehno spreminja.

Praksa kaže tudi na to, da se model strežniških storitev na zahtevo bolje obnese pri krajših strežniških opravilih, ki pa jih je lahko številčno veliko. Manj je uspešen pri dolgih strežniških nalogah, ki zahtevajo nenehno uporabo strežniških sredstev. Vzporedno se to utegne tudi poznati pri celotni zmogljivosti oziroma hitrosti izvajanja.

Nazadnje so tu še tveganja, povezana z navezovanjem na

posamezne ponudnike. Za učinkoviti izkoristek storitev tega poslovnega modela je pogosto treba uporabljati specifične storitve in API-klice za upravljanje storitev, te pa so od ponudnika do ponudnika različne.

Največji uporabnik strežniških storitev na zahtevo so ZDA, kjer uporabljajo okoli 36 odstotkov storitev tega trga. Takoj za njimi je Kitajska z okoli 25 odstotki trga, medtem ko EU predstavlja 16 odstotkov trga. Znotraj EU daleč najhitreje raste uporaba storitev v Nemčiji, kjer beleži- jo 17,8-odstotno letno rast, a je ta nižja kot na bolj razvitih trgih.

Strežniške storitve na zahtevo pogosto uporabljajo telekomunikacijska podjetja, bančni sektor, medijske družbe, zdravstvo, maloprodaja in do neke mere proizvodnja. Najpogostejše uporabljene storitve na zahtevo so podatkovne zbirke, pomnilniški prostor, uporaba vmesnikov API, področje naprav IoT, pretočno prenašanje vsebin in trenutno sporočanje ter tako imenovane funkcionalnosti na zahtevo (*FaaS, functionality as a service*).



meroma mlado in s tem majhno, leta 2020 je bilo globalno vredno okoli 7,3 milijarde dolarjev, se nam v naslednjih letih obeta hitra rast. Analitiki ocenjujejo, da bo trg leta 2028 vreden že skoraj 40 milijard dolarjev.

Strežniške storitve na zahtevo so zanimive predvsem za razvijalce in podjetja, ki iščejo večjo prilagodljivost, tako pri

brez začetnih stroškov in pogosto brez dolgoročnih obveznosti najemnika.

Ta poslovni model omogoča zelo hitro implementacijo, zato je zelo priljubljen v začetnih korakih novih projektov, pri razvoju in pripravi prototipov. Po drugi strani tovrstne storitve na zahtevo omogočajo hitro stopnjevanje nadgrajevanje zmogljivosti,

☼ Prihodnost IT, kot si jo predstavlja Dell

Direktor in ustanovitelj Michael Dell je na nedavni letni uporabniški konferenci podjetja spregovoril o glavnih smernicah, ki nas čakajo v naslednjih letih. Podjetje Dell, ki je eden od največjih ponudnikov informacijske tehnologije in po svetu zaposluje okoli 165.000 ljudi, letos praznuje 38 let obstoja in je hkrati eno največjih podjetij v sektorju, ki je v zasebni lasti. Spomnimo se, da je Dell do leta 2013 kotiral na borzi, od tedaj pa so se vnovič privatizirali in v tem času kupili družbo EMC, obenem pa rasli hitreje kot nekateri tekmeč na borzi.

Dell verjame, da je prihodnost usmerjena v storitve v hibridnem oblaku in robno računalništvo. Podjetje meni, da je dilema med zasebnim in javnim oblakom dokončno razrešena, saj danes več kot 90 odstotkov

strank podjetja uporablja hibridni oblak, pri katerem pa zasebni del vse bolj tvorijo predvsem naprave s področja robnega računalništva, glavna bremena pa so v oblaku. Večina strank tudi uporablja tri ponudnike storitev v oblaku ali več.

Toda če smo v preteklih letih spremljali predvsem hiter prehod na storitve v oblaku, lahko večjo rast v prihodnjih letih pričakujemo na področju robnega računalništva. Dell ocenjuje, da bo robno računalništvo leta 2025 ustvarilo 75 odstotkov vseh poslovnih podatkov, kar je izrazito več, kot je delež danes – približno 10 odstotkov.

Robno računalništvo bo spodbudilo tudi večjo hitrost uporabe omrežij 5G, ki bodo postala zanimiva pretežno za podjetja, manj za potrošnike, saj bo komunikacija med računalniškim robom in

oblakom zahtevala večjo prepustnost in dosegljivost na lokacijah, kjer tradicionalne povezave niso na voljo.

Dell trdi, da je interakcija med oblakom in računalniškim robom trenutno še preveč zapletena, zato veliko razvoja usmerjajo prav v avtomatizacijo

postopkov na trem področju. Zanimivo, da Dell večino razvojnih sredstev usmerja zlasti v razvoj strežniških in pomnilniških izdelkov, čeprav večino njihovih prihodkov (64 odstotkov) še vedno predstavljajo osebni računalniki in izdelki za končne uporabnike.



Nova uporabniška izkušnja v zdravstvu

Stanja pred pandemijo se (nekoč) ne bomo več spominjali.

Miran Varga

Digitalizacija v zdravstvu je s pandemijo koronavirusa dobila prepotrben pospešek. Vsi zdravstveni delavci so bili preobremenjeni, zato so bile te okoliščine odlična priložnost za tehnologijo, da pokaže, kaj zna. Da jih razbremeni, jim olajša delo, omogoči boljšo skrb za paciente. Seveda ni šlo čez noč, hitro se je izkazalo, da imajo nekatere zdravstvene ustanove boljše digitalne temelje od drugih. In predvsem bolj digitalno pismeno osebje, ki je podobno kot v poslovnem svetu ključnega pomena za uresničevanje kakršnihkoli načrtov s področja digitalne preobrazbe.

Kako je digitalna preobrazba videti v zdravstvu? Poleg očitno »novodobnih« in celo »futurističnih« tehnologij najprej zaznamo drugačno uporabniško izkušnjo. In ta se je v zadnjih nekaj letih močno izboljšala. Vzemimo preprost primer čakalnih vrst. Pred

pandemijo smo prišli v zdravstveni dom ali bolnišnico in dobesedno obsedeli v čakalnici. Tudi za več ur, preden smo prišli na vrsto. V času pandemije pa smo dobili možnost najave obiska zdravnika in termin. Osebo se mi je zdelo naravnost fantastično, kako so se v zdravstvenih ustanovah držali teh urnikov. Prej ves dan natrpne čakalnice so bile naenkrat redko zasedene oziroma skoraj prazne (kakopak zaradi ukrepov za jezo virusa), ljudje pa bolj zadovoljni. Z nekaj osnovnega reda v zdravstvu smo vsi veliko pridobili. Samo pomislite, koliko časa ste prihranili, ker ste bili na vrsti ob naročenem terminu. In to pomnožite z nekaj sto ali tisoč »sostrupini« dnevno, ki so prej delili vašo usodo. Urejene vrste v zdravstvu so že zgolj z odpravo čakalnih vrst gospodarstvu znatno dvignile produktivnost. Sam sicer že lep čas nisem zavil v zdravstveno ustanovo, a kot slišim, se

ponekod že vračajo v stare tirnice in razvade, čakalnice pa se spet polnijo. Nikar, prosim. Zdravniki in osebje, obdržite nove navede, vseč so nam. Tako kot so vam vseč storitve drugih državljanov, ki jih ti opravijo hitro, natančno in skladno s pričakovanji.

Boljša tehnologija, boljša zdravstvena oskrba

Ljudje si želimo hitrejšo, natančnejšo in tudi preglednejšo zdravstveno obravnavo in oskrbo. V praksi lahko vidimo, da vse več zdravstvenih ustanov spreje-

njihovo izkušnjo oskrbe ter jo naredijo bolj priročnejšo.

In ko že omenjamo priročnost – zakaj bi hodili v zdravstveno ustanovo, če lahko zdravstvena oskrba vsaj v omejenem obsegu pride k nam? Zdravstvo prihodnosti preprosto mora opraviti prehod na zdravstveno oskrbo, ki ni odvisna od lokacije. Posveti na daljavo so šele prvi korak. Bolnišnice naj bodo »zadnji stadij«, za res najhujše primere bolezni in poškodb. Analize »prehladov«, blažjih simptomov in manjših poškodb pa lahko opravi-



Se mar zdravniki bojijo umetne inteligence in izgube služb? Ne. No, vsaj treba se jim ni.

ma digitalno preobrazbo, zdravniki pa uporabljajo orodja, ki so del te naložbe. Zaposleni v zdravstvu cenijo orodja, ki pomagajo racionalizirati in izboljšati

vi sodobna zdravstvena tehnologija. Vsi smo že slišali, da so algoritmi umetne inteligence izjemno uspešni pri »branju« rentgenskih slik. »Vidijo« bolje in več kot zdravniki. Kar je izključno pozitivno, saj je vsaka pomoč, sploh pa digitalna, v zdravstvu dobrodošla. Samo pomislite, kaj vse bi lahko postorili že sami s pametnim telefonom in z zdravstveno aplikacijo – denimo fotografirali spremembo na koži, aplikacija pa bi nam postregla z analizo in s predlogi zdravljenja.

Se mar zdravniki bojijo umetne inteligence in izgube služb? Ne. No, vsaj treba se jim ni. Kadrov v zdravstvu kritično primanjkuje in to stanje se še dolgo ne bo spremenilo, če sploh kdaj. V tem pogledu so algoritmi umetne inteligence, ki postavljajo diagnoze in svetujejo pri zdravljenju, pravi blagoslov. Tudi če jim zdravniki (še) ne zaupajo povsem, jih lahko sami ali pa pacienti uporabijo kot t. i. drugo mnenje. Več glav več je in vidi, pa čeprav gre na eni strani za računalniški vid in pamet.



Klepetalna uporabniška izkušnja

Ste kdaj pomislili, kako poteka vaš obisk pri zdravniku? Če odmiselite izkušnjo s čakalnico in »legitimacijo« oziroma identifikacijo pri sprejemnem osebju, je večina časa, ki ga preživite z zdravnikom, pravzaprav pogovor o počutju in simptomih, ki ste jih zaznali. Neredko je to celo prej klepet kot pa »resen« pogovor. In klepetalne aplikacije in (ro)bote poslovni svet že pozna. Ljudje smo jih sprejeli – v bančništvu, zavarovalništvu, spletnih trgovinah vseh vrst ... Zakaj jih ne bi torej vzeli za svoje tudi na področju zdravstva? Mogoče bi robotu, ki nas ne bi sodil po naši nespretnosti ali neumnosti, lažje zaupali dejanski izvor težav ali poškodb. In prisluhnili, kaj nam svetuje – prikaže v sliki, besedi in/ali videu. Osebo menim, da bi bilo »klepetalno zdravstvo« velik zadetek v polno. Tudi zato, ker verjamem, da obsežne zbirke podatkov, ki jih lahko programski bot preleti v hipu, premorejo več znanja kot posamezen zdravnik, čeprav specialist za posamezno področje.

Samo pomislite, koliko primerov tako ne bi končalo v zdravstvenih domovih in bolnišnicah ter kradlo »virov« pacientom, ki resnično potrebujejo vso mogočo zdravstveno oskrbo. Klepetalni boti bi na ta način postali

nekakšna »predbolnišnična« triaža. Takšen sistem lahko hitro pregleda veliko število pacientov in zmanjša obremenitev dežurne telefonske številke zdravstvenih ustanov ter zniža število pacientov, ki osebno obiščejo zdravnika. Pa še vsem »nenujnim« in preprostim primerom hitreje zagotovi potrebno oskrbo – na primer predpiše zdravilo ali celo izda recept.

Menite, da je to navdušenje nad umetno inteligenco v zdravstvu pretirano? Kaj pa možnost personalizacije uporabniške izkušnje? Klepetalni bot se lahko z nami pogovarja tako, kot si želimo. V svojem profilu bi, denimo, lahko označili, da si želimo strogega zdravnika, saj bomo tako zdravljenje jemali resno, spet drugi bi lahko izbrali, da mora stran z nasveti ubrati umirjen ton, saj da so že sicer v prevelikem stresu.

Drži, v teoriji (in tehnologiji) je vse to mogoče, zahteva pa znatne finančne naložbe. Ki pa bi jih lahko tudi spretno optimizirali, saj gre za zdravstvene rešitve, ki bi jih ponudniki lahko dostavili kot storitev – in to vsem zdravstvenim ustanovam v državi ali več državah.

Izzivi ostajajo (enaki)

Medtem ko papir prenese vse in bi nekateri to razmišljanje uvrstili v kategorijo sanjarjenja, se

E-ZDRAVSTVO

Zdravstveni digirati

Dejstvo je, da bo sodobno zdravstvo zraslo ali padlo na osebju. Predvsem zdravnikih. Če oni ne bodo posvojili digitalnih rešitev in novih tehnologij, e-zdravstva ne bo. Prehod vsekakor ne bo lahek, saj stanje ni primerljivo z drugimi tehnološkimi preskoki – na primer, ko so pred stoletjem zdravniki konjske vprege zamenjali z avtomobili za hitrejšo in udobnejšo obiske na domu. Študija podjetja Accenture, ki je obravnavala 300 zdravnikov in njihov pogled na tehnologijo v zdravstvu, je postregla z nekaj skrb vzbujajočimi ugotovitvami. Več kot polovica (53 odstotkov) zdravnikov se je opredelilo kot »tehnološki sledilci«, torej bodo digitalne rešitve posvojili le, če jim jih bodo priporočili kolegi, ki jim povsem zaupajo. Uvajanju novih tehnologij v zdravstvo jih k sreči nasprotuje le peščica (trije odstotki), gre predvsem za starejše zdravnike (v starostni kategoriji nad 57 let).

Kdo bo torej gnal voz digitalne preobrazbe v zdravstvu? V angleško govorečem svetu jim pravijo »digerati«, torej digitalno pismeni in za tehnologijo nadarjeni uporabniki, ki bodo prednosti novih rešitev predstavili kolegom. Večina teh cenil digitalna zdravstvena orodja in rešitve, 92 odstotkov jih celo priporoča naprej. Najbolj se zdravniki navdušujejo nad elektronskim zdravstvenim kartonom, rešitvami za posvete na daljavo in mobilnimi zdravstvenimi aplikacijami, ki jih lahko uporabljajo na pametnih telefonih in tablicah. A ni vse rožnato. Četrtna vprašanih namreč meni, da digitalna zdravstvena orodja, s katerimi so imeli opraviti, niso dosegla pričakovanj. Po njihovem mnenju se niso izkazala kot produktivna, so še povečala obremenitev osebja ali vodila do izgube časa. »K sreči« je prišla pandemija koronavirusa in zdravstvo se je moralo bolj zanašati na digitalne rešitve. 70 odstotkov vprašanih pa meni, da bodo posvete na daljavo in podobne rešitve uporabljali še naprej.

Recept je v teoriji precej enostaven: zdravstvene ustanove morajo zato izkazati kar največjo podporo tehnološkim vplivnežem v svojih vrstah, če želijo pridobiti čim več sledilcev in digitalizirati področje zdravstvene oskrbe.



Robotu, ki nas ne bi sodil po naši nespretnosti ali neumnosti, bi lažje zaupali dejanski izvor težav ali poškodb.



morajo oddelki IT v zdravstvenih ustanovah spopadati z na videz banalnimi izzivi. Mnogo informatikov v zdravstvu, vključno z zdravstvenimi delavci, toži, da je največja cokla digitalne preobrazbe v zdravstvu nezdružljivost različnih sistemov in rešitev. Te so ponudniki v preteklosti razvijali kot lastne otoke in celo nalašč skrbeli za manjšo združljivost, saj so tako stranke privezali nase.

To prakso je treba končati. Glede na to, kako uspešno se je računalništvo preselilo v oblak in tam ustvarilo pogoje za poslovanje podjetij vseh vrst in oblik, je pričakovati, da bo tudi zdravstvo svoje tehnološke temelje prej ali slej postavilo v oblaknih okoljih. A ne le platform v oblaku, potrebujemo predvsem več odprtih rešitev (programskih in strojnih), saj bodo le tako v zdravstvu lahko dostavili hitrost, natančnost in učinkovitost, namesto da se spotikajo na skoraj vsaki stopnji.

Velik klicaj v zdravstvu vedno stoji poleg podatkov. Zdravstveni podatki posameznika so najobčutljivejša in najkritičnejša kategorija osebnih podatkov. Ustrezno morajo biti varovani in zaščiteni. Vse lepo in prav. V 21. stoletju vsekakor obstajajo načini, kako ustrezno zaščitene podatke deliti med posameznimi rešitvami in storitvami v prid boljši oskrbi. Sploh zato, ker bi dovoljenje za dostop do podatkov podpisal praktično vsak pacient, če bi mu le ustrezno pojasnili, da bo na ta način deležen boljše oskrbe. Ne nazadnje ljudje s svojimi podatki plačujemo v malo dane vseh brezplačnih oblaknih storitvah ...

Za konec se bom vseeno ustavil pri umetni inteligenci in strojnem učenju. Ni se ju treba bati, nasprotno, pospešeno ju je treba uvajati na področje zdravstva, učiti na čim več podatkih, saj je to najboljša bližnjica do kakovostnejše zdravstvene oskrbe. ◀

Digitalna preobrazba v logistiki in transportu

Transport in logistika predstavljata izredno obsežno in pomembno gospodarsko dejavnost, ki se tiče prav vsega, kar počnemo v družbi, toda ta industrija se srečuje z močno konkurenco, nenehnimi spremembami in vse večjim številom različnih zakonskih omejitev. Informacijska tehnologija zato poleg samih transportnih sredstev postaja ključnega pomena za učinkovito in dobičkonosno poslovanje. Tehnologija v nekaterih segmentih logistike celo spreminja način izvajanja storitev, zato ni nič čudnega, če na to področje vstopajo tudi nekatera nova imena.

Vladimir Djurdjic

Logistika in transport predstavljata enega od nosilnih stebrov sodobne družbe. Statistični podatki so dovolj zgovorni. Transportni promet se je v EU od leta 1995 povečal za vsaj 50 odstotkov.

Transportni sektor v EU zaposluje čez 11 milijonov ljudi in ustvari 624 milijard evrov prihodkov. To je okoli pet odstotkov

celotne dodatne vrednosti (GAV = *Gross Added Value*) v EU. V transport je tako ali drugače vključenih 1,2 milijona podjetij.

Pandemija je močno povečala potrebo po prevozu blaga, tako na globalni kot lokalni ravni, zlasti pri dostavi na dom. Iz raziskave agencije Eurostat je moč razbrati, da je bil prav sektor transporta in logistike eden tistih, ki

je v času pandemije hitreje rasel kot pred njo. Če odmislimo področje informacijske tehnologije, ki je pravzaprav omogočilo vsaj približno normalno sodelovanje in delovanje v času karantene, je bila logistika druga najuspešnejša panoga. V obdobju Q4 2019 in Q4 2021 so se prihodki povečali za 13 odstotkov.

Spremembe na trgu

Področje logistike in transporta je sicer zelo hvaležno za vpljavo tehnoloških inovacij. Panoga je znana po izdatni uporabi ročnih ali bolje rečeno neavtomatiziranih procesov ter veliki količini podatkov, ki nastajajo v samem logističnem procesu in so pogosto hranjeni v ločenih podatkovnih silosih s še vedno slabo vidljivostjo drugim deležnikom v procesu.

Zaradi tega pogosto zasledimo ugotovitve, da bi lahko procese v logistiki in transportu še

lahko precej izboljšali ter optimizirali ob pomoči tehnologije. Toda ob tej trditvi velja dodati en velik pogojniki. Zavedati se moramo, da je v logistiki konkurenca izredno velika in vsakdo ščiti svoj položaj. Zaradi tega v praksi velja, da ovira ni tehnologija, temveč politika lastnikov podatkov. Marsikaj bi se lahko naredilo, če bi se tako hotelo. Za korak naprej, ki ga pričakuje družba, bi morali države in drugi regulatorji postavljati ostrejšje pogoje, ki bi deležnike še bolj prisilili v transformacijo in povezovanje.

Kljub temu velja, da je bil na področju logistike in transporta v preteklih letih že doslej storjen ogromen napredek. Zlasti pri avtomatizaciji procesov, ki omogočajo bistveno cenejše, hitrejši in s tem dobičkonosne storitve. Pomislimo le na hitrost transporta

▽ **Logistika je zelo pomembna gospodarska dejavnost, za celotno družbo.**



► **Panogi transport in logistika sta v času pandemije celo zrasli.**

potrošniških dobrin od prodajalca, včasih celo proizvajalca, do končnega kupca. Včasih se zdi, da pošiljka prispe do naslovnika celo hitreje po hitri dostavi, kot če bi kupec to šel iskat v klasično trgovino.

Tehnologija pa ni edina velika sprememba, s katero se soočajo logistična podjetja. Ogromno se dogaja na zakonodajni ravni, zlasti kar se tiče varovanja okolja. V ladijskem prometu, denimo, kjer javnost z dogajanjem ni toliko seznanjena kot pri kopenskem, od začetka leta 2020 obstaja nova omejitev (IMO 2020), ki omejuje izpust žveplениh oksidov (SOx) na 0,5 odstotka m/m (*mass by mass*), kar je izrazito bolj restriktivna norma kot pred tem, ko je bila postavljena na 3,5 odstotka. Tudi zato velja prepričanje, da bo že samo vpeljava te norme morda povzročila podražitev goriva za 20–30 odstotkov, kar bodo prevozniki brez dvoma prenesli na stranke, torej trgovce, ti pa brez dvoma nato na končne kupce. Optimizacija in boljša uporaba transportnih poti zato postajata še bolj ključnega pomena.

Vpliv epidemije

Pandemija je močno zmotila običajne transportne poti in postopke po vsem svetu. Pri tem je še bolj izpostavila do zdaj znane šibke točke in odkrila nekatere, ki doslej še niso bile tako očitne, vsaj ne v širši javnosti. Ena takih je spoznanje, kako močno je svetovno gospodarstvo odvisno od pomorskega prometa. Spomnimo se samo zastoja v Sueškem kanalu pa tudi motenj pri pretoku blaga v ameriških pristaniščih, ko so nekatere storitve zastale za več tednov ali mesecev in ustvarile neverjetne dolge čakalne dobe za pretovor.

Eurostat poroča, da je na začetku pandemije, v letu 2020, pretovor v evropskih lukah upadel za sedem odstotkov. Najhuje je bilo v drugem četrtletju 2020, ko je bil upad kar 12,8-odstoten, posledico tega pa čutimo še danes. Moti tudi neenakomernost zapiranja zmogljivosti za pretovor, pač glede na stopnjo

okuženosti v lokalni skupnosti posameznega pristanišča. Evropa je že začela pripravljati boljše načrte, kako strateško lažje in bolje preusmeriti promet na druge zmogljivosti, če se podobna situacija v prihodnje ponovi.

Toda v času epidemije je bil najbolj prizadet letalski promet. Potniški promet se je iz varnostnih razlogov skoraj ustavil. Aprila 2022 je bilo kar 90 odstotkov manj letalskih prevozov kot avgusta 2019, ko je bila normalna sezonska konica. Od tedaj se je v odvisnosti od sproščevanja ukrepov stanje nekoliko popravilo, a smo daleč od stanja prevozov pred krizo. To seveda vpliva tudi na cene, ki so občutno višje kot v preteklosti.

Tovorni letalski promet je med krizo tudi upadel, a je v zadnjih mesecih spet hitro narasel, tudi v luči kompenzacije zaradi zapletov v ladijskem prometu. *Accenture* poroča, da je v najtežjem obdobju upadel za 26 odstotkov, vendar se je v letu 2022 stanje skoraj povsem povrnilo na raven leta 2019.

Usmeritve EU na področju transporta

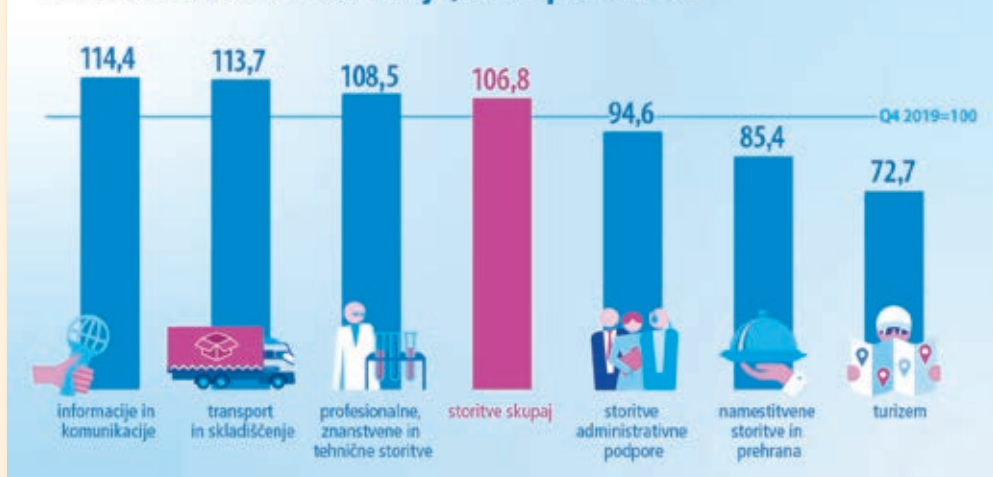
EU si obenem močno prizadeva zmanjšati promet po cestah. Seveda ni nobenega dvoma, zakaj. Glavni razlog je zmanjšanje onesnaževanja okolja. Pomembni pa so tudi drugi povezani dejavniki. *Eurostat* ocenjuje, da letno vsak prebivalec EU porabi

► Logistična podjetja izdatno vlagajo v nove tehnologije.

29 ur za stanje v cestnih gnečah. Stroškovno gledano ti prometni zamaški ustvarijo 230 milijard evrov stroškov, saj tovorni promet stoji še bistveno več. Ta strošek pomeni kar 1,8 odstotka od EU GDP, kar sploh ni zanemarljivo. To pa bi se lahko dalo prihraniti, tako na račun potniškega kot tovornega prometa.

Dodatni razlog so nesreče. V preteklem letu je v EU na cestah umrlo 22.763 ljudi, toda »le« 687 na železnici. To pa je le del razlogov, da EU močno usmerja več prometa na železnico. Transport je namreč tudi daleč največji onesnaževalec okolja, saj predstavlja 25,8 odstotka celotnega

Promet v četrtem četrtletju, 2021 proti 2019



10 največjih trendov logistike v letu 2022

internet stvari 17 %	robotika 11 %	avtomatizacija skladišč 11 %	veriženje blokov 10 %
umetna inteligenca 14 %	dostava zadnjega kilometra 11 %	analiza podatkov 9 %	računalništvo v oblaku 8 %
			samodejna vozila 5 %
			elastična logistika 4 %

Prednosti preobrazbe oskrbovalne verige



△ Pričakovani učinki digitalne preobrazbe v logistiki.

onesnaženja s toplogrednimi emisijami. 71,1 odstotka od tega onesnaženja prihaja iz naslova cestnega prometa, le 14,1 od železnice in 13,4 od zračnega prometa.

Eurostat je opravil nadvse zanimivo statistično analizo, ki je pod drobnogled vzela cestni transport blaga in kjer so analizirali tako pogostost uporabe različnih vozil in poti kot tudi tip

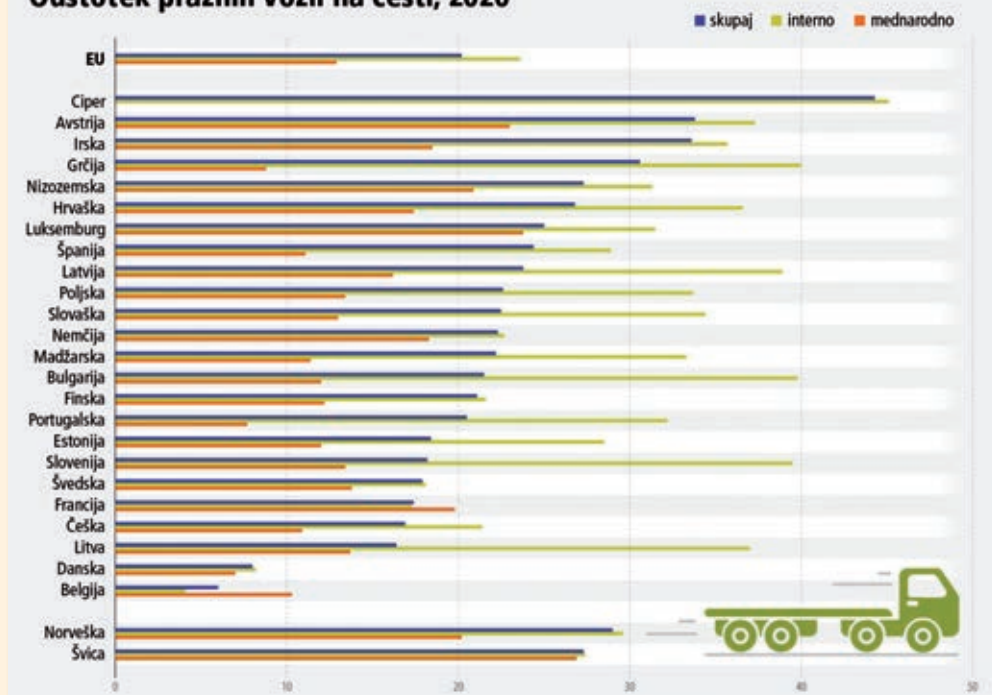
blaga, ki so ga prevažali po cestah. S tem želijo najti vzorce, ki bi lahko bili predmet nadaljnjih optimizacij oziroma sprememb v načinu transporta, spet s ciljem nižanja stroškov in okoljskega vpliva.

Kljub današnji stopnji razvisti optimizacije poti namreč preseneča podatek, da je v EU skoraj petina vseh tovornjakov opravljala prevoze brez tovora.

Prazen prevoz je še posebej problematičen na državni, lokalni ravni (povprečno 24 odstotkov praznega prevoza), nekoliko bolj optimalno je pri mednarodnih prevozi (13 odstotkov praznega prevoza). Težava z neoptimalnim lokalnim prevozom je še posebej problematična v Sloveniji, saj Eurostat navaja, da imamo kar slabih 40 odstotkov praznega prevoza. Skupaj z Grčijo,

▽ V Evropi je delež prevozov s praznimi tovornjaki zelo velik. Še posebej pa v Sloveniji.

Odstotek praznih vozil na cesti, 2020



Bolgarijo in s Ciprom smo pri tem dejavniku na repu EU. Več kot očitno je na tem področju še veliko približnosti za izboljšave.

Smernice so znane. EU ima ambicijo, da bi do leta 2050 onesnaževanje zmanjšali za 90 odstotkov v primerjavi s stanjem iz leta 1990. Zelo ambiciozen načrt, za katerega se zdi, da mu zdaj nikakor ne sledimo v praksi. Toda upanje je zadnje, ki umre.

Nekoliko bliže je cilj EU, s katerim želimo zmanjšati emisije za 55 odstotkov do leta 2030, predvsem na področju transporta. EU se je tega problema lotil zelo tehnološko napredno. V okviru večje uporabe alternativnih vrst goriva želijo zagotoviti zadostno infrastrukturno za polnjenje nove generacije vozil. Tu je predvsem mišljena elektrika, tudi vodik in drugi viri energije. Poleg tega želijo zagotoviti povezanost med vozili in infrastrukturo (V2I) pa tudi večjo enostavnost rabe infrastrukture, vključno z večjo transparentnostjo cen, s podporo za različne plačilne metode.

Transformacija ob pomoči tehnologije

Kot je razvidno, prihaja pritisk na izboljšave v procesih logistike in transporta z vseh koncev: od končnih kupcev, trgovcev, proizvajalcev, transportnih podjetij in nenazadnje tudi držav, ki sektorju narekujejo vse strožje pogoje za odgovorno in trajnostno delovanje.

Pri družbi Gartner so zato preverili, kako se na vse te zahteve in pričakovanja odzivajo logistična podjetja, to pa seveda vpliva tudi na njihova vlaganja v digitalno transformacijo. Na prvem mestu srečamo potrebe po povečanju odpornosti logistične verige na nepredvidene dogodke, ki lahko segajo od pandemije, naravnih in drugih nesreč, vremenskih vplivov in celo do vojne. Izkušnje iz zadnjih let so na tem področju močno spremenile stališča in prioritete podjetij.

Vzporedno s tem podjetja vse bolj iščejo možnosti boljšega povezovanja med akterji v logistični verigi. Če smo prej zapisali, da je bilo to doslej izrazito politično vprašanje z omenjenim napredkom, pa zdaj vsem postaja

jasno, da brez boljšega sodelovanja med deležniki v transportu ne bo napredka v celotni logistični verigi. Vztrajanje na stališčih iz preteklosti bo kvečjemu ustvarilo pogoje za nove ponudnike, ki bodo zasenčili in prehiteli tradicionalne operaterje. Prvi kazalniki, da se to v resnici že dogaja, so tu in podjetja se tega zavedajo, celo bojijo.

Zelo visoko na seznamu prioritete logističnih podjetij so doseganje večje učinkovitosti v logističnem procesu in izboljšave izkušnje s storitvami za končne kupce. Ti kazalniki so že tradicionalno prisotni v logističnem procesu, toda z uporabo novih tehnologij se na tem področju odpirajo nove možnosti za izboljšave.

Visoko na seznamu najdemo tudi izboljšave v procesih in tehnologije za podporo odločanju ter načrtovanju, kar je značilno za logistično panogo. Zanimivo, da šele na dnu seznama želja logističnih podjetij srečamo potrebo po dohitevanju konkurence. Verjetno bolj zato, ker dohitevanje ni več dovolj, vsakdo želi biti korak pred ostalimi.

Za tiste, ki se za bolj temeljito digitalno transformacijo poslovanja šele odločajo, bo verjetno zelo zanimiv podatek, koliko časa je potrebno, da se načrtovane spremembe v logistiki izrazijo v praksi. Seveda se tovrstne spremembe ne zgodijo čez noč, potreben je čas, pogosto celo več let. Med anketiranimi 352 podjetij je 76 odstotkov vprašanih navedlo, da so za spremembe potrebovali več kot dve leti. Povprečje med vprašanimi je 2,9 leta. Le 22 odstotkov podjetij je bilo tako učinkovitih, da so spremembe opravili v manj kot letu dni.

Toda tisti, ki se kljub dolgotrajnosti in visokim stroškom odločijo za tak korak, lahko računajo na občutno izboljšanje izvajanja procesov in tudi povrnitve investicij. Anketiranci so v povprečju dosegli 32 odstotkov boljše ključne indikatorje uspešnosti poslovanja, kjer je 47 odstotkov vprašanih doseglo izboljšave v območju med 26 in 50 odstotki, 14 odstotkov pa celo boljše rezultate od tega. To je vsekakor potrditev, da se napor v digitalno transformacijo lepo izplačajo.

Umetna inteligenca v logistiki

Tako kot v številnih drugih panogah je tudi na področju transporta in logistike moč zaslediti vse večjo rabo algoritmov s področja umetne inteligence. Tradicionalno predvsem pri optimizaciji transportnih poti pa tudi načrtovanju povpraševanja in zasedenosti sredstev (transportnih, skladiščnih, človeških), še preden pride do dejanske potrebe po njih.

Ob teh tradicionalnih metodah uporabe algoritmov napovedovanja potreb po transportu se umetna inteligenca vse bolj uporablja za vsaj delno avtomatizacijo ponovljivih, napornih in zamudnih procesov, od skladiščenja blaga do njegove dostave do končnega kupca, na primer z robotiziranimi dostavniki. Pogo-

skladiščne zmogljivosti, usposobljeno osebje).

Na ta način lahko aktivnosti bolje načrtujejo, namesto da bi morali težave reševati že tedaj, ko nastopijo in je pogosto že prepozno. Logistični procesi so namreč precej ponovljivi dogodki, iz katerih je moč ob pravilni analizi podatkov določiti trend in predvideti obnašanje naročnikov v prihodnosti (sezonsko, ob nastopu posebnih dogodkov ...).

Digitalni dvojčki, v sodelovanju z napravami IoT in algoritmi strojnega učenja, omogočajo tudi boljši nadzor sredstev, še posebej v logističnem procesu uporabljene mehanizacije, s ciljem, da bi preprečili okvare in s tem motnje v samem logističnem procesu. Lep primer je vzdrževanje dvigal v luškem okolju.

logistično verigo, dosegajo tudi do 20 odstotkov večjo učinkovitost poslovanja, kar je v tem poslovnem sektorju ogromno. Čeprav se zdi, da je bilo na tem področju storjenega že res veliko, so prave priložnosti šele pred nami. Celotna industrija se namreč trenutno ubada s prehodom iz sedanjega stanja, z zmognostmi hitrega odzivanja in odločanja, s predvidevanjem in preventivnim ukrepanjem, še preden se razmere na transportni poti dejansko spremenijo.

Ključna digitalna tehnologija za omogočanje teh ciljev so naprave IoT, pogosto v obliki tipal, ki omogočajo sledenje blaga in transportnih sredstev. Čeprav je na tem področju tudi nekaj zadržkov, predvsem zaradi visokih začetnih stroškov, se za-



▲ Sledenje prevozom je ključnega pomena za optimizacijo transporta.

sto ne govorimo o popolni avtomatizaciji, temveč o sodelovanju umetne inteligence in človeških postopkov s ciljem, da se človeško delo razbremeni, pohitri ali kako drugače izboljša.

Algoritmi umetne inteligence so tudi ena od osnov za tako imenovano modeliranje digitalnih dvojčkov (*digital twin*), kjer celoten proces simuliramo s programskimi modeli in z realnimi podatki s ciljem, da znamo prek teh modelov najti v logističnih procesih pomanjkljivosti ali rezerve. Naročniki, med katerimi je vse več logističnih podjetij, tovrstne modele uporabljajo za iskanje točke optimalne zmogljivosti oziroma bolj zanesljive določitve, v kateri točki bo treba procesom dodati dodatna sredstva (prevozna sredstva,

Ena sama okvara dvigala brez rezervnega scenarija lahko za več dni podaljša transportni čas, obenem pa ustvari neoptimalno rabo transportnih sredstev, ki morajo zato čakati na vrsto.

Vidljivost stanja pošiljk in celotne logistične verige

Za učinkovito logistiko in transport je izrednega pomena, da imajo kupci in prevozniki čim boljši vpogled v trenutno stanje transporta blaga ter tudi vpogled v ostale dejavnike, ki vplivajo na odločitve o metodi in transportni poti. Sem sodijo podatki o vremenu, cestnih razmerah, stanju v ključnih logističnih središčih (pristanišča, letališča, distribucijski centri, skladišča).

Statistika kaže, da podjetja, ki učinkovito upravljajo celotno

deve naglo spreminjajo. Lep primer je nov sistem za spremljanje kontejnerjev, ki ga je lani uvedel Hapag-Lloyd in omogoča povsem elektronsko sledenje zabojnikom, tako na globalni kot tudi lokalni ravni, na primer v pristanišču. Prvi rezultati so nadvse spodbudni.

Veriženje blokov

Sledljivost tovara, tako operativne kot pravne poti, je ključnega pomena za uspešno poslovanje v logistiki. Zmožnost neizpodbitnega zapisa podatkov o pošiljki na vsakem koraku poti z možnostjo preverjanja vseh deležnikov se zdi neprecenljive vrednosti. Še pred nekaj leti se je zato zdelo, da bo tehnologija veriženje blokov tu pustila velik pečat, celo transformirala poslovanje.



△ **Avtomatizacija skladišč s samovozečimi roboti je ključna za učinkovitost logistične verige.**

Napovedi so se doslej le delno uresničile, toda zdi se, da smo iz faze navdušenja zdaj počasi prešli v naslednje, zrelostno obdobje, kjer so preživeli projekti začeli kazati svojo dodano vrednost. Spomnimo se, da so nekateri veliki logistični operaterji, kot sta Maersk in UPS, začeli množično uporabljati veriženje blokov v okviru svojih razprostranjenih lokacij, toda to so doslej ostali projekti zaprtega tipa, ki kljub naravi tehnologije niso vključevali ostalih deležnikov v logistični verigi.

Tako je nastalo veliko manevrskega prostora za manjša, agilna zagonska podjetja, kot je slovenski CargoX, ki jim je na specifičnih področjih rabe uspelo pritegniti precejšnjo pozornost širše svetovne javnosti in uporabnike na vseh koncih sveta. Kljub temu se zdi, da so logistična podjetja doslej le s težavo razumela način delovanje in neposredno dodano vrednost, zato ta nova tehnologija osvaja trg počasneje, kot so kazale napovedi.

Glavne ovire so v kakovosti podatkov. Na številnih mestih gibanja tovora sploh niso v rabi digitalne tehnologije ali pa so tam še v povojih. Pomanjkljivo je tudi upoštevanje standardov za zapisovanje podatkov, čeprav ti obstajajo. To prispeva k slabi kakovosti podatkov, ki zahtevajo

čiščenje in transformacijo, preden jih lahko uporabijo na naslednjih točkah logistične verige.

Toda storitev, kot je TradeLens, ki sta jo ustvarila IBM in Maersk, dobiva vse več podpornikov in najbrž je le vprašanje časa, kdaj se bo večji del logistične verige vključil v nov način delitve ključnih podatkov. Tedaj bo ostanek podjetij, ki bo v zaostanku, najbrž hitreje posegel po novih tehnologijah.

Digitalni standardi za boljše izmenjavo in analitiko podatkov

Kot že rečeno, so standardi na področju logistike ključnega pomena za učinkovito delovanje celotne verige. Standardi niso pomembni le za operativno procesiranje podatkov, temveč tudi osnova za napredno analitiko, iz katere lahko posamezni deležniki v verigi bolje razumejo dogajanje v širši panogi in tudi v svojem okolju, denimo luki ali pretočnem skladišču.

Če k temu dodamo še naprave IoT, ki poleg operativnih podatkov o transportu nudijo tudi dodatne informacije, na primer natančno lokacijo v logističnem obratu ter klasifikacijo in stanje blaga, se količina podatkov, povezana s tovorom, zelo hitro močno poveča. Logistična podjetja morajo danes znati obvladovati upravljanje podatkov po konceptu velepodatkov (*Big Data*), kjer se podatki spremenijo v realnem času in pomembno

vplivajo na odločitve ter optimizacijo poslovnih procesov.

Na tem področju je leta 2019 pomemben korak naredilo združenje Digital Container Shipping Association (DCSA), ki si je zadalo nastaviti nove informacijske standarde za boljše obvladovanje logističnih procesov pri kontejnerskem prometu.

Ukrepi za večjo trajnostno vzdržnost v transportu in avtonomna vozila

Po vsem zapisanem najbrž ni treba posebej pojasnjevati, kako velik vpliv ima logistična industrija na okolje, porabo energentov ter posredno in neposredno na kakovost življenja na vsem planetu. To področje je zato osrednja tema številnih iniciativ in zakonskih uredb, s katerimi želi družba na področju logistike doseči večjo trajnostno vzdržnost.

Tega problema se ponudniki in uporabniki lotevajo iz različnih smeri. Tako kot pri osebnih avtomobilih so tudi na tem področju izrazite težnje k prehodu na okoljsko prijaznejše načine tovarnega transporta, pretežno z uporabo elektrifikacije. Tako pri daljših, mednarodnih poteh, toda morda še nekoliko lažje in pogostejše pri tako imenovani dostavi »na zadnjem kilometru«, torej v urbanih središčih, ki so že tako prometno zelo obremenjena.

Največji fokus je seveda na cestnem prometu, kje se začenja prehod na električno gnane tovarne vlačilce. Še več, številni

proizvajalci tovarnih vozil vidijo prihodnost v vozilih, ki vožnjo opravljajo avtonomno ali v tako imenovanih transportnih konvojih, kjer prvemu tovarnjaku sledijo drugi brez človeškega voznika. S tem bo tehnologija naslovljala tudi enega bolj perečih problemov v cestnem tovarnem prometu – pomanjkanje voznikov. Na nekaterih trgih namreč ocenjujejo, da jim primanjkuje že kar četrtnina voznikov tovarnjakov.

Tu je seveda informacijska tehnologija ključnih dejavnik, ki omogoča zasnovo tovrstne prihodnosti. Trenutno smo še na začetkih, toda komercialno rabo lahko tu pričakujemo že v naslednjih nekaj letih. Evropa tu prednjači pred ostalimi deli sveta.

Seveda pa ni vse zgolj v elektrifikaciji cestnega prometa. Kratkoročno je še bolj uporaben tako imenovani pametni multimodalni način transporta, kjer se način tovara zelo hitro in sproti prilagaja danim razmeram na transportnih poteh, na primer zastojem, vremenskim omejitvam, zasedenosti logističnih centrov. Če je, denimo, v turistični sezoni tovarni promet nezaželen ali otežen, se lahko tovar ali celi tovarnjaki preusmerijo na prevoz prek železnice, pa čeprav le za samo posamezen segment poti. Učinkovita programska oprema, povezana z mednarodnim spremljanjem podatkov, in opremljena z algoritmi strojnega učenja, je tu ključnega pomena za hitro odzivanje.

Robotizacija skladišč

Logistične verige seveda ne sestavljajo samo transportna sredstva, temveč takšne in drugačne skladiščne zmogljivosti. Čeprav se proizvodnja in trgovina vse bolj usmerjata na koncept ravno pravih in pravočasne (*just in time*) dostave, se skladiščenju blaga ni mogoče izogniti. Skladišča sicer danes večinoma niso več namenjena dolgotrajni hrambi, temveč bolj kratkoročni in pogosto pretovoru ali prepakiranju blaga.

Tu pridejo v ospredje programske rešitve, ki omogočajo učinkovito ter hitro iskanje, razvrščanje in skladiščenje blaga, v odvisnosti od poslovnih zahtev pa tudi predvidevanje nadaljnjih aktivnosti, kot sta načrtovanje vrstnega reda blaga v skladišču in vrstnega reda pretovora iz skladiščnega mesta na prevozno sredstvo, vse pogostejše pa tudi predvidevanje prihodnjih naročil strank, ki vedno večkrat zahtevajo aktivno upravljanje zaloga. Tu so programske rešitve že vrsto let nepogrešljiv pripomoček.

Način skladiščenja se mora seveda prilagajati vrsti blaga. Če gre za velike kosovne artikle, recimo vozila, ali celo razsuti tovor, je to specifično, kjer veljajo drugačna pravila kot v kosovnem regalnem skladišču.

Pri velikih regalnih skladiščih, denimo pri ponudnikih hitre

dostave, se vse bolj uveljavlja robotizacija pretovora in skladiščenja pošilk. Samovozeči roboti, ki jim pravijo tudi AMR (*autonomous mobile robots*) so tu preprosto hitrejši, natančnejši in delujejo z manj zastoji kot ljudje. V večini primerov pa nadomeščajo delo ljudi, sodelujejo z njimi in opravljajo ponavljajoče se, težaško delo.

V sodobnih skladiščih srečamo različne tipe robotov, ki so specializirani za posamezne naloge. Najpogostejši so transporterji AMR, ki se gibljejo po skladiščnem terenu. Poleg njih so tudi posebni roboti, pravijo jim RPA (*robotic process automation*), ki skrbijo za prestavljanje, ponekod celo samodejno pakiranje pošilk in imajo robotske roke ter izdatno uporabljajo računalniški vid za razpoznavo predmetov. Sledijo jim samodejni nakladalci, avtonomni viličarji, ki poskrbijo, da so pošiljke hitro in pravilno naložijo v vozila ali iz njih.

V povezavi s skladiščnim poslovanjem velja omeniti še dve tehnologiji, ki sta ključni za avtomatizirano delovanje. To so pametne oznake RFID, ki omogočajo zanesljivo in hitro identifikiranje ter lociranje pošilk. Tehnologijo poznamo že vrsto let, a zdaj postaja vse bolj široko uporabljena v logistični verigi.

Tu so nato še naprave IoT, ki pogosto z namenskimi tipali omogočajo nadzor blaga

(denimo temperaturo pošilk pri pokvarljivem blagu) ali pa nadzor mehanizacije. Naprave IoT tu še posebej skrbijo za upravljanje nepredvidenih dogodkov ter zgodnje opozarjanje na potrebo po posredovanju ljudi. Vse skupaj omogoča, da so nekatera skladišča že povsem avtomatizirana, delovanje pa nadzoruje le peščica ljudi.

Dostava do končnega kupca

Transport blaga od proizvajalca ali trgovca do kupca je lahko zelo hiter ali pa tudi zelo dolg postopek, odvisno od tega, kje se nahaja kupec in kako hitro želi ali potrebuje blago. S povečevanjem spletne prodaje se je pričakovano zelo povečal obseg tako imenovane hitre dostave »na zadnjem kilometru« (*last mile delivery*), ki ima svoje posebnosti in dinamiko razvoja.

Vsak kupec si seveda želi, da bi pošiljko prejel čim prej, a obenem na lokacijo po izbiri, po možnosti tedaj, ko mu ustreza. Temu seveda ni moč vselej ustreči. Danes se velikokrat zgodi, da nam hitra pošta dostavi pošiljko ravno tedaj, ko nas ni doma ali smo v službi. Poleg tega je transport v velikih mestnih jedrih zelo pogojen z gnečo na cesti in s številom pošilk, ki jih je treba odpremiti.

Tega problema se logistična podjetja lotevajo na različne

načine. Večinoma lahko skoraj povsod določimo kraj in čas dostave ter ga ponekod celo naknadno spremenimo (do določene ure), če se okoliščine spremenijo. To seveda zahteva zelo učinkovit način obvladovanja podatkov, obenem pa tudi optimizacijo poti dostavnikov.

Logistična podjetja zato že vrsto let uporabljajo ali preizkušajo nove tehnologije, ki omogočajo razbremenitev dostavne službe, obenem pa zagotovijo boljši servis za kupce. Tudi v naših krajih so vse bolj prisotni pametni poštni predali (*lockerji*), pogosto postavljeni na lahko dostopnih lokacijah, kot so nakupovalna središča, bencinski servisi ali drugi javno dostopni kraji. Pametni poštni predal »ve«, kdaj je vanj bila dostavljena pošiljka, in sporoči kupcu nadaljnja navodila. Obenem tudi takoj »zazna«, ko se predal sprosti in je na voljo za naslednjo pošiljko.

Tu je v zadnji letih največ naredil Amazon, kjer v sosednjih državah (Slovenija neposredno še ni podprta) že večino dostave »na zadnjem kilometru« predstavljajo pametni poštni predali. V ozadju poteka izmenjava kopice podatkov, ki po eni strani omogočajo dobro informiranje kupca, obenem pa so koristne informacije za načrtovanje dostave novih pošilk. Pričakujemo lahko, da se bo to v prihodnosti še močno razširilo, tudi v naših krajih.

Nekoliko bolj oddaljeni so futuristični načini dostave blaga s samovozečimi dostavnimi vozili in celo z droni. Danes so že skoraj vse velike dostavne družbe (Amazon, DHL, UPS, FedEx) vzpostavile pilotske projekte za avtomatizirano dostavo blaga na poljuben naslov kupca, toda avtomatizacija na tem področju predstavlja trd oreh, tako z vidika stroškov kot tudi varnosti in zanesljivosti delovanja.

Trenutno lahko rečemo, da je to najbrž prihodnost, ki bo po vsej verjetnosti prišla na vrsto, zlasti v res velikih mestih, a treba bo še nekoliko počakati na nastanek boljših sistemov na temelju umetne inteligence, ki so bodo boljše spopadali z mestnim vrvežem, s kaosom, s vandalizmom in drugimi nepredvidljivimi situacijami. ◀

▼ Za dostavo do končnega kupca bodo na zadnjem kilometru skrbeli samovozeči dostavniki.



14. junija – posebna izdaja

»Kaj smo se naučili v kovidnih časih«

Računalništvo in informatika sta prevzeli levji delež bremena, ki ga je občutila družba v dveh letih karanten in drugih ukrepov proti COVID-19.

Ob (najverjetnejšem) koncu epidemije bomo povzeli, kaj smo se v tem času naučili.



28. junija nadaljujemo



Zavajajoče oblikovanje

Strošek električne energije pri ugasnjenih napravah



MonitorPRO

Poslovna analitika (BA) in masovni podatki, Poslovno obveščanje (BI).

Monitor

ODGOVORNI UREDNIK

Matjaž Klančar

POMOČNIK ODGOVORNEGA UREDNIKA

Jure Forstnerič

UREDNIK

Uroš Mesojevec

LEKTURA

Simona Mikeln

PREVAJANJE

Petra Piber

LIKOVNA ZASNOVA

Peter Gedei

OBLIKOVANJE NASLOVNIC

Peter Gedei

RAČ. GRAFIKA IN STAVEK

Peter Gedei

FOTOGRAFIJE

Peter Gedei, fotoarhiv Monitorja, iStock

NASLOV UREDNIŠTVA

Monitor, Dunajska 51, 1000 Ljubljana,

tel.: (01) 230 65 00

e-pošta: urednistvo@monitor.si

MONITOR V SPLETU

www.monitor.si

Revija Monitor posebej odličnim izdelkom pri svojih preizkusih podeljuje priznanje »zlati Monitor«. To je priznanje za konkretni izdelek na konkretnem testu. Zato lahko uporablja zlati Monitor v propagandne namene vsako podjetje, ki ta izdelek trži, s tem da jasno navede, v kateri številki Monitorja je bil objavljen test in kateri izdelek je prejel priznanje.



IZDAJATELJ

Mladina časopisno podjetje d.d.,
Dunajska cesta 51, 1000 Ljubljana,
dav. št. 83610405

IZVRŠNA DIREKTORICA

Denis Tavčar

PRODAJA OGLASNEGA PROSTORA

tel.: (01) 230 65 36,

e-pošta: marketing@monitor.si

VODJA MARKETINGA IN

OGLASNEGA TRŽENJA

Ines Markovčič, tel.: (01) 230 65 33

NAROČNINE IN PRODAJA

tel.: (01) 230 65 30,

e-pošta: narocnine@monitor.si

RAČUNOVODSTVO

e-pošta: racunovodstvo@monitor.si

TISK

Shwartz Print, Ljubljana

NAKLADA

3.200 izvodov

DISTRIBUCIJA

Izberi d.o.o., Ljubljana

Poštnina za naročnike plačana pri

pošti 1102, Ljubljana. V ceno izvodov v
maloprodaji je vključen DDV v višini 5%.
ISSN 1318-1017

Izid je finančno podprla Javna agencija
za raziskovalno dejavnost Republike
Slovenije.

Nenaročenih rokopisov in fotografij ne
vračamo. Vse gradivo v reviji Monitor
je last družbe Mladina d.d. Kopiranje ali
razmnoževanje je mogoče le s pisnim
dovoljenjem izdajatelja.

BERITE MONITOR 20% CENEJE

Revijo Monitor lahko naročite tako, da
plačate letno naročnino in jo od naslednje
številke naprej prejimate na zeleni naslov.

- Fizične osebe imajo 20% popusta na polno ceno.

- Naročite se lahko po navadni ali elektronski pošti na narocnine@monitor.si.

- Plačilo je mogoče tudi s plačilnimi karticami.

- Naročnina se plačuje enkrat letno. Če naročnik ne zahteva odpovedi, se naročnina podaljša za naslednje obdobje.

- Odpoved je možna pisno ali po telefonu.

- Vse dodatne informacije lahko dobite po telefonu (01) 230 65 30 ali po elektronski pošti narocnine@monitor.si.