

## Ovržena dogma o določenem številu jajčnih celic?

S koraj stoletje dolgo smo verjeli, da moški neprestano proizvajajo semenčice, ženske pa imajo že ob rojstvu v jajčnikih točno določeno število jajčnih celic. V začetku 20. stoletja so sicer nekateri znanstveniki trdili, da nova jajčeca nastajajo tudi tekom življenja, a raziskava, objavljena leta 1951, je prepričljivo trdila, da je število jajčnih celic v jajčniku sesalec ob rojstvu dokončno in od takrat ni nihče podvomil v to dogmo.

Najnovejša raziskava **Tillyja** in sodelavcev iz Splošne bolnišnice v Massachusettsu pa bo, kot kaže, to dogmo ovržla. Tillyjeva skupina je raziskovala vpliv kemoterapevtikov (zdravil, ki se uporabljajo pri zdravljenju raka) na razvoj jajčec v mišjih jajčnikih in prišla do presenetljivih ugotovitev. Najprej so ugotovili, da jajčeca v mišjih jajčnikih odmirajo mnogo prepegosto, da bi bilo njihovo število ob rojstvu miške dovolj veliko za vse življenje. Če bi imeli mišji jajčniki že ob rojstvu končno število jajčec, bi ta zadostovala le za približno dva tedna, miške pa se lahko razmnožujejo več kot eno leto. Zato so se lotili natančne preiskave mišjih jajčnikov in uspeli so najti majhne celice, ki so bile zelo podobne izvornim/zarodnim celicam. Ugotovili so, da se te celice zares obnašajo kot rodne celice, iz katerih lahko neprestano nastajajo nove jajčne celice, podobno kot v moških neprestano nastajajo nove semenčice. Da bi potrdili, ali se iz neodkritih zarodnih celic zares lahko razvijejo jajčeca, so jajčne zarodne celice prenesli iz ene miške v drugo. V miški, ki je prejela celice so se v jajčnikih zares razvile nove jajčne celice iz zarodnih celic miške darovalke. To odkritje je bilo velike presenečenje za vse, ki se ukvarjajo z raziskavami razmnoževalnih procesov, vključno z avtorji raziskave, saj je bila od leta 1951 dogma o končnem številu jajčnih celic v sesalskih jajčnikih popolnoma sprejeta.

Pomen odkritja pa je lahko izjem. Če se bo ugotovilo, da tudi v človeških jajčnikih nastajajo nove jajčne celice iz skritih zarodnih celic, bo to lahko pomembno pomagalo tako pri zdravljenju neplodnosti kot tudi pri bolnikih z rakom, pri katerih zaradi zdravljenja z obsevanjem ali kemoterapijo propadejo jajčne celice. Takim bolnikom bi namreč lahko v prihodnosti pred zdravljenjem odvzeli jajčne celice, jih shranili in jih nato po uspešnem zdravljenju vrnilo nazaj v jajčnike, kjer bi se iz njih lahko razvila nova jajčeca.

Gregor Majdič

Med knjigami

## Tehnologije znanja

Pri **Kluwer Academic Publishers**, ki sodi med najuglednejše založnike znanstvene literature, je pred nedavnim v zbirki **The Kluwer International Series in Engineering and Computer Science** izšla knjiga **Data Mining and Decision Support: Integration and Collaboration** (Rudarjenje podatkov in podpora odločanju: Povezovanje in sodelovanje), ki so jo uredili **Dunja Mladenić, Nada Lavrač in Marko Bohanec** z **Instituta Jožef Stefan** v Ljubljani in **Steve Moyle** z **Univerze v Oxfordu** v Veliki Britaniji.

Namen tega obsežnega dela je predstaviti metode in orodje za povezovanje dveh področij vrhunskih informacijskih tehnologij: rudarjenja podatkov in podpore odločanju. Medtem ko so bili programski orodja in metodologija na vsakem od obeh področij visoko razviti, vse do zdaj ni bilo nobenega sistematičnega poskusa, da bi obe tehnologiji povezali. Knjiga, ki obsega prispevke 47 avtorjev, tako postavlja temelje novemu raziskovalnemu področju na presečišču rudarjenja podatkov in računalniške podpore odločanju. Od 22 poglavij jih je kar 15 nastalo v soavtorstvu slovenskih raziskovalcev.

Delo, ki ga odlikuje prepletanje strokovnega znanja s številnimi zahtevnimi praktičnimi primeri, je plod triletnega evropskega raziskovalnega projekta **SoLENet** z naslovom **Podatkovno rudarjenje in podpora odločanju za poslovno konkurenčnost: Evropsko virtualno podjetje**. Vrednost projekta, ki je potekal od leta 2000 do leta 2003, je znašala tri milijone evrov, koordinirala pa sta ga **dr. Dunja Mladenić** in **prof. dr. Nada Lavrač**, mednarodno uveljavljeni sodelavki Odseka za tehnologije znanja na Institutu Jožef Stefan v Ljubljani.

V projektu je sodelovalo 12 skupin raziskovalcev iz Slovenije, Nemčije, Velike Britanije, Avstrije, Belgije, Portugalske in Češke.

Poleg petih univerz in štirih institutov so sodelovali tudi štiri komercialni partnerji, saj si pobudniki projekta niso postavili zgolj razvojno-raziskovalnih ciljev, temveč so svoje znanje in dosežke poskušali prenesti v prakso ter tako povezati akademski in poslovni svet. V ta namen so ustvarili virtualno podjetje, katerega cilj je hiter in učinkovit prenos znanstveno-raziskovalnih dosežkov v prakso ter predstavitev in uveljavljanje tehnoloških aplikacij na zahtevnem evropskem trgu.

Rudarjenje podatkov, ki omogoča odkrivanje zakonitosti in velikih podatkovnih skladišč, združuje namreč spoznanja več računalniških disciplin, kot so strojno učenje, induktivno logično programiranje, prepoznavanje vzorcev, statistika, vizualizacija in druga. Računalniška podpora odločanju, katere namen je pomagati ljudem reševati zapletene probleme ter sprejemati zahtevne in odgovorne odločitve, pa obsega analizo podatkov, simulacijo, vizualizacijo, tehnike modeliranja in programska orodja, kot so sistemi za podporo odločanju, podpora skupinskemu odločanju, posredovalni sistemi, ekspertni sistemi in skladišča podatkov.

V štirih poglavjih drugega dela obravnavajo avtorji štiri možne pristope k povezovanju obeh področij. Tako predstavijo najprej podporo odločanju za rudarjenje podatkov, česar cilj je izboljšati proces rudarjenja podatkov z metodami odločanja. Sledi poglavje, ki v nasprotju s prvim pristopom razčlenjuje rudarjenje podatkov za podporo odločanju, preostali dve poglavji pa opisujeta povezovanje obeh tehnologij pri čiščenju podatkov, izločanju šuma in obravnavi manjkajočih vrednosti ter pri standardizaciji modela in vizualizaciji.

Posebno zanimiv tako za znanstvenike kot tudi za uporabnike je tretji del, v katerem predstavljajo avtorji uporabo opisanih metod in orodij v številnih praktičnih primerih na področjih bančništva, zdravstva, gradbeništva, ekologije, trženja, izobraževanja, založništva, gospodarskega načrtovanja in preprečevanja prometnih nesreč.

Dr. Mojca Pavšič

Elektronski varnostnik

## Smarti prepoznavna obraze in govor

Tomaž Švagelj

*Slovenija je v Evropski uniji. Po vseh merilih, žal ne samo po pozitivnih, se približujemo razvitemu Zahodu. Najbolj negativni vidik je zagotovo kriminal v urbanih okoljih, zlasti tatvine, vplomi in uničevanje tuje lastnine iz oblastnosti.*

Kaj lahko storimo? Eden od odgovorov je vsekakor tako imenovano tehnično varovanje, za katero seveda potrebujemo ustrezno opremo. V ta okvir sodi elektronski varnostni sistem, ki ima lahko tudi enoto za evidenco prisotnosti.

Klasične terminale za nadzor prisotnosti in pristopa v podjetja in druge organizacije poznamo že dolgo. Pritrdijo se na zid ob vhodu, mnogi imajo videokamero, ne pa tudi zaslon; imajo samo mikrofoni in gumbe, ki so dostopni vsem in vsakomur. Če hočemo na tak terminal priložiti še kakšno dodatno napravo, moramo obvezno poklicati strokovnjaka.

Velika izbira opreme

Na slovenskem trgu se danes dobi veliko elektronskih varnostnih sistemov, največ tujih, toda med njimi je tudi ena povsem nova domača tovrstna naprava. Ki se po besedah proizvajalca od njih bistveno razlikuje.

Slovenski integrirani multi-medijski sistem za nadzor pristopa in evidenco prisotnosti smarti naj bi bil edini tovrstni na svetu: človeka prepozna po treh biometričnih parametrih, in sicer po obrazu, premikanju ustnic in po glasu. Kot druge po-

dobne naprave omogoča tudi vrsto povezav z različnimi tehničnimi sistemi, kot so ključavnice, luči, alarm, stroji in naprave itd. Po zagotovilih proizvajalca Sistemi TAB iz Tržiča (http://www.tab-si.si/) je ena njegovih poglobitvenih značilnosti »izredno visoka stopnja varnosti«. Razen dela aparaturne opreme je v celoti plod domačega znanja.

Na podlagi vnaprejšnjih biometričnih vzorcev prepozna osebo in potem postori še to in ono. Kaj konkretno, je odvisno predvsem od nastavitve. Z digitalno fotografijo posameznika lahko registrira dogodek, odklene vrata, prižge luč, pošlje komu (direktorju, kustosu, državnemu sekretarju, vodji varnostne službe) elektronsko pošto ali kratko sporočilo SMS itd. Dobro poskrbi tudi za evidenco prisotnosti. Beležiti in samostojno zna izračunavati tako redno kot izredno prisotnost na delovnem mestu in poskrbeti za vse potrebne evidencije.

Njegovi sestavni deli so enota za prepoznavanje, podatkovni strežnik in odjemalski uporabniški programi kjer koli v računalniškem omrežju. Enota za prepoznavanje vključuje stenski računalnik z barvnim monitorjem, občutljivim za dotik, kamero, mikrofon in zvočnike.

Delovanje sistema

Grafičnemu vmesniku so razvijalci posvetili še posebno pozornost, tako da ga je mogoče poljubno nastavljati. Spreminjamo mu lahko denimo barvo ozadja ter število in barvo gumbov s praktično poljubnimi funkcijami. Zaslon estetsko torej ni težko uskladiti z videzom prostora in/ali vhodnega dela zgradbe. Novi sistem je predvi-

den za stanovanja, pametno hišo, podjetje, klub, hotel, banko, upravno ali kako drugo državno ustanovo, za policijo, vojsko itd., skratka za vse objekte, pri katerih je varnost med pomembnejšimi merili.

Kaj za zaposlene in za obiskovalce pomeni besedna zveza integrirani multi-medijski sistem za nadzor pristopa? Obravnava jih je mogoče zelo diferencirano, drugače povedano, različnim zaposlenim in drugim osebam (zunanjim sodelavcem, rednim obiskovalcem, naključnim prišelcem, zlonamernim vsiljivcem itd.) lahko dostop prostorov in časovno omejitve skrajda in v poljubni meri in malodane na poljuben način. Vse se shra-



Demonstracijska soba v tržiškem podjetju Sistemi TAB

njuje, pretekle dogodke v podatkovni zbirki (z datumom, točnim časom in sliko vred) pa lahko kadar koli pregledamo. Če je treba, jih lahko vnašamo tudi ročno. Posameznikom lahko enostavno določimo različne čase in datume pristopa in prisotnosti. Pošiljati je mogoče videosporočila; v trenutku, ko sistem identificira osebo, ki ji je posneto sporočilo namenjeno, denimo ob prihodu v zgradbo, ga naslovniku tudi predvaja.

Sistem poleg biometrične prepoznavne omogoča še uporabo kode PIN (Personal Identification Number, osebne identifikacijske številke), ki jo vtipkamo neposredno na zaslon. Izpise lahko razvrščamo po datumu,



Enota za prepoznavanje – stenski računalnik z monitorjem, občutljivim za dotik, s kamero, z mikrofonom in zvočniki (vir: Sistemi TAB)

osebi ali času, vsa zaželeno merila pa je mogoče tudi združiti. Ker lahko s katere koli enote za prepoznavanje, kjer koli v računalniškem omrežju, v vsakem trenutku opazujemo videosporočilo v realnem času, je možen tudi neposreden vizualni nadzor prostorov in vhodov.

Sistem omogoča priklop katere koli že obstoječe ali nove dodatne opreme (čitalnika prstnih odtisov, magnetnih in brezkontaktnih kartic itd.), ki ni številčno omejena, tako da lahko stopnjo varnosti po potrebi še povečamo.

Velika dodana vrednost

Glavna prednost novega slovenskega multi-medijskega varnostnega sistema je, da te, kadar koli »prideš pred vrata, prepozna po obrazu, glasom in premikanju ustnic«, pa tudi da ima zaslon na dotik, da hkrati omogoča videosporočila itd.

»Nismo še zasledili, da bi bil sistem kontrole pristopa kjer koli narejen tako kot pri nas smarti, to je da ima enota na

steni, s kamero in z zaslonom na dotik, da lahko izbereš določene opcije, da imaš zraven videosporočila,« je dejala vodja prodajnega oddelka za dotik, videosporočila, videodomofon in vse prej našteje funkcije – stane(jo) 2990 evrov. »Če bi hoteli isti rezultat dobiti s kakim klasičnim sistemom, bi bilo bistveno dražje. Dokupiti bi morali namreč kamere, videodomofon itd. Denimo pri navadnem sistemu na kartice, ki jih je največ, tovarniško ni zraven nobene stvari, tu pa je v eni skatli vse,« poudarja Kresnikova. Na izdelek so tako ona kot sodelavci ponosni: »To je današnja rešitev za jutrišnje potrebe.«

Pa cena? Osnovni komplet – videokamera, enota z zaslonom na dotik, videosporočila, videodomofon in vse prej našteje funkcije – stane(jo) 2990 evrov.

»Če bi hoteli isti rezultat dobiti s kakim klasičnim sistemom, bi bilo bistveno dražje. Dokupiti bi morali namreč kamere, videodomofon itd. Denimo pri navadnem sistemu na kartice, ki jih je največ, tovarniško ni zraven nobene stvari, tu pa je v eni skatli vse,« poudarja Kresnikova. Na izdelek so tako ona kot sodelavci ponosni: »To je današnja rešitev za jutrišnje potrebe.«

Spanje spodbuja ustvarjalnost

## Problem je vredno prespati

Dr. Mojca Pavšič

Skupina nemških znanstvenikov je eksperimentalno pokazala, da naši možgani v spanju nadaljujejo reševanje problemov, s katerimi so se mučili čez dan, ter tako potrdila staro ljudsko modrost, da spanje spodbuja ustvarjalno mišljenje in izostri sposobnosti logičnega sklepanja.

Prespi,« je značilen nasvet vsakomur, ki se znajde obupan pred dozdnevno nerješljivim problemom. Kot navaja revija *Nature*, avtorji študije reševanja matematičnega problema ugotavljajo, da vidimo po globokem nočnem počitku, o katerih smo razmišljali prejšnji dan, v novi perspektivi.

»Zapleten problem lahko v rešnici rešimo, če ga prespimo,« pravi **Ulrich Wagner**, ki s sodelavci na Oddelku za klinično nevroendokrinologijo na Univerzi v Lübecku preučuje spanje. Raziskovalci menijo, da medtem ko mirno spimo, naši možgani marljivo preurejajo podatke, rešitev pa nam pokažejo, ko se zbudimo.

V eksperimentu, o katerem so pred nedavnim poročali v reviji *Nature*, so prostovoljci reševali aritmetične probleme. Wagner in sodelavci so prostovoljcem pokazali niz osemih števil in jih naučili, kako naj uporabljajo dve matematični pravili, na podlagi katerih so dano zaporedje spreminjali v nov niz števil. Seveda jim niso razkrili skrite bližnjice, po kateri bi ugotovili rezultat skoraj v trenutku; zadnje tri številke v končnem zaporedju so bile vedno zrcalna slika predhodnih treh števil. Niz števil se je tako na primer končal z 914419.

V raziskavo je sodelovalo 106 prostovoljcev v starosti od 18 do

32 let, med njimi polovica moških in polovica žensk, ki so bili razdeljeni v pet skupin. Prve tri skupine so raziskovalci naučili reševati naloge in jih po osmih urah testirali. Prva skupina je spala vsa noč, druga je morala ponoči ostati budna, tretja pa je reševala problem zjutraj in je potem preživela običajnih osem ur dneva v budnem stanju. Prostovoljce v preostalih dveh skupinah so testirali, ne da bi prej vadili, in sicer četrto skupino zjutraj, potem ko so osem ur spali, in peto skupino potem, ko so žele biti osem ur budni.

Tudi številni pisniki in pisateljki so dobili navdih za svoja dela v spanju. Med drugimi je angleški pesnik Samuel Taylor Coleridge napisal svojo epsko pesnitev *Kubljaj kan* po noči globokega počitka, škotskemu pisatelju Robertu Louisu Stevensonu pa je sen pomagal napisati prizore za *Čuden primer dr. Jekylla in gospoda Hyda*.

Izsledki raziskave so pokazali, da je 59,1 odstotka ljudi, ki so problem reševali zvečer in nato spet zjutraj, potem ko so osem ur spali, prepoznalo skrito pravilo, kar pa je uspelo samo 22,7 odstotka ljudem, ki so ostali budni.

»Ljudje, ki so reševali problem najprej zjutraj in potem preživeli običajnih osem ur dneva v budnem stanju, so prepoznavali bližnjico enako neuspešno kot tisti, ki so prebedeli vsa noč – vzrok za tako slabo reševanje ni preprosto utrujenost,« pojasnjuje Wagner. »Tudi prostovoljci v četrta skupini niso dosegali nič boljših rezultatov kot tisti v peti skupini, kar dokazuje, da se preskok v ustvarjalno mišljenje zgodi samo, če si človek, preden gre spat, vtisne v spomin ustrezne podatke,« dodaja Wagner.

Tudi zgodovina znanstvenih odkritij je polna anekdot, ki opisujejo, kako je globok nočni sen razjasnil zapleteno dilemo. Na primer, **Otto Loewi**, dobitnik

Nobelove nagrade za medicino leta 1936, je pripovedoval, da se je zbudil s pomembno idejo za eksperimentalno potrditev svoje teorije o kemičnih nevrotansmitterjih.

Genialni ruski kemik 19. stoletja **Dimitrij Ivanovič Mendelejev**, ki je odkril periodni sistem elementov, je poročal, da se je njegovo razumevanje ključnega pravila, na katerem ta sistem temelji, pojavilo v sanjah, ki so sledile neuspešnemu ukvarjanju s simboli elementov. **Elias Howe**, izumitelj šivalnega stroja, pa se je zbudil nekega dne z zamisljivo o



Po odrešilem spanju bo rešitev prišla sama od sebe.

ustreznem mehanizmu. »Naslednja naloga bo ugotoviti, kaj se v možganih dogaja medtem, ko spimo,« pravi Wagner. Rezultati nemških znanstvenikov se ujemajo z dosedanjimi biometričnimi študijami možganov, ki nakazujejo, da se spomini preuredijo, preden se uskladiščijo v dolgoročni spomin. Kot kaže, se v tem procesu poveča tudi ustvarjalnost, vendar ostaja nespano, kako natančno poteka proces, ki te sposobnosti v spetih možganih izostri.

Nevrobiološke raziskave nakazujejo, da se nove informacije uskladiščijo v možganskem pre-

delu, ki se imenuje hipokampus, trajni spomini pa v neokorteksu. Znanstveniki domnevajo, da spomini prehajajo iz prvega predela v drugega med spanjem in da se v tem procesu utrjujejo ter preurejajo. »Spremembe, ki povzročajo ustvarjalnost oziroma vpogled v rešitev problema, se dogajajo med počasnimi možganskimi valovi oziroma v stanju globokega sna, ki se pojavlja praviloma v prvih štirih urah spanja,« ugotavlja Wagner.

»Ljudje v sodobnem času na splošno ne spijo dovolj. Še posebno skrb zbujajoče je, da števil-

ni otroci in mladostniki velik del noči prebudijo ob mobilnih telefonih in računalnikih,« opozarja **Carl E. Hunt**, direktor Narodnega centra za raziskovanje motenj spanja pri Narodnem inštitutu za zdravje v ZDA. **William C. Dement**, ustanovitelj in direktor Centra za raziskovanje spanja na Univerzi Stanford, pa na podlagi dolgoletnih empiričnih raziskav celo zatrjuje, da je »zdravo spanje najbolj pomemben dejavnik pri napovedovanju dolžine življenja ter da ima na zdravje in imunski sistem večji vpliv kot prehrana, telesne dejavnosti in dednost.«

## Pridobivanje nadomestnih organov in tkiv

Avstralski znanstveniki so razvili pristop k pridobivanju človeških nadomestnih organov in tkiv s pomočjo živali. Tovrstni poskusi so sicer že znani in ponekod po svetu so jih pričeli, v sicer zelo skromnem obsegu in selektivno, celo že uvajati v klinično rabo. Vendar rezultati v glavnem še niso dovolj dobri, zato je tako v strokovnih krogih kot v širši javnosti nekoliko splohneto navdušenje za te sodobne oblike zdravljenja, predvsem nekaterih kroničnih boleznih, na primer srčnega in ledvičnega žilja. Vendar iščejo nove rešitve.

Postopki pridobivanja novih organov in tkiv se v podrobnostih razlikujejo, v osnovi pa so podobni. Izhajajo iz dejstva, da se vrste obližev celice, ki jih posebej pridobijo in obdelajo za te postopke, razmnoževati in oblikovati v tkiva na primerno oblikovanem plastičnem modelu in tako se v določenem času pridobi natančno oblikovan organ, na primer uho, kos žile in tako naprej. Na univerzah Monash in Queensland v Avstraliji so za to uporabili različne oblike plastičnih tub in kroglic, ki so jih vsadili v trebušno votlino poskusnih živali.

Prof. **John Bertram**, vodja anatomije in celične biologije pri melbournski univerzi Monash je v zvezi s tem dejal, da so preskusili še tudi drugače oblikovane predmete, ki so simulirali obliko organov in s pomočjo preskusnih živali pridobili nadomestne organe; za zdaj je za laboratorijske poskuse. Med drugim tako še vedno poskušajo pridobiti nove ar-

terije. To naredijo tako, da so živalim vsadili primerno oblikovane »plastične tube«, nanje »nasadili« matične celice in zdaj opazujejo, kako se počasi oblikujejo te nove žile, ki so sicer v več skupinah poskusnih živali v različnih fazah rasti. Ko bodo po njihovi oceni primerne strukture in velikosti, bodo tube odstranili in jih vsadili novim poskusnim živalim.

»Ugotovili smo, da celice zadojljivo oblikujejo biološko prevleko na te 'tuje objekte'. Velikost, oblika in dimenzija teh novih bioloških struktur so to kar raziskovalci lahko nadzirajo, in prepričan sem, da smo na dobri poti,« pravi prof. Bertram.

Doslej so znanstveniki, ki eksperimentirajo na miših, podganah in zajcih, uspeli ustvariti nove arterije, sečevode in neke vrste obližev celice, ki jih posebej pridobijo in obdelajo za te postopke, razmnoževati in oblikovati v tkiva na primerno oblikovanem plastičnem modelu in tako se v določenem času pridobi natančno oblikovan organ, na primer uho, kos žile in tako naprej. Na univerzah Monash in Queensland v Avstraliji so za to uporabili različne oblike plastičnih tub in kroglic, ki so jih vsadili v trebušno votlino poskusnih živali.

**Jože Žohar**  
Sydney, Avstralija

**DELO**  
POSLOVNI PORTAL

Tekoči prikaz  
tečajnice  
Ljubljanske borze  
in še mnogo več ...

dpp.delo.si brezplačno!

DELTA DELTA