

» Tehnologije za starije

Esad Jakupović Stanovništvo se u gotovo svim državama ne samo povećava nego i stari – a oba trenda maju ogromne posljedice za društvo. Istraživači širom svijeta trude se poboljšati tehnologije koje starijima pomažu da žive dulje, s manje zdravstvenih teškoća i bolova te neovisnije i mobilnije.

Starenje stanovništva u svijetu, kome smo danas svjedoci posebice u razvijenom svijetu, donosi duboke promjene na mnogim područjima. Samo za primjer, prosječna poraba za zdravstvo po stanovniku je za osobe iznad 75 godina starosti pet puta veća nego kod osoba između 25 i 34 godina. Mnoge bolesti pogađaju prije svega starije. Za poboljšanje učinkovitosti i smanjenje troškova zdravstvene njege potrebna su istraživanja koja poboljšavaju rano otkrivanje bolesti, dijagnostiku i liječenje u širokom spektru bolesti. Usporedno s tim se poboljšavaju tehnologije koje ljudima pomažu da i u starosti brinu sami za sebe, što obuhvaća mobilne tehnologije, rješenja za veću udobnost, pametne sustave za dom i pomoć robota.

Sve više starijih

Stanovništvo svijeta se u posljednjih 40 godina udvostručilo i danas iznosi 7,1 milijardi (United States Census Bureau). Do 2050. godine će se broj povećati za još dvije milijarde, na 9,1 milijardi. Oko 60 posto svjetskog stanovništva živi u Aziji. Natalitet je posebice visok u Africi, gdje će se broj stanovnika do 2050. godine 2050 udvostručiti i dostići dvije milijarde. U Nigeriji, na primjer, prosječna žena rodi sedmero djece – a u toj državi pa, na žalost, umre 117 od 1.000 novorođenčadi, uglavnom zbog pothranjenosti. U Kini je, suprotno, politika jednog djeteta u obitelji, koja je donekle ublažena raznim izuzecima, smanjila natalitet na 1,8 djece po ženski. Stanovništvo Kine će s današnjih 1,35 milijardi porasti na relativni maksimum od 1,47 milijardi u 2040. godini i zatim se početi smanjivati. Udio te



» Mijenjanje demografske slike: nove generacije starijih sve su aktivnije, s tim da neki i dalje rade, a drugi život obogaćuju na druge načine



» Produžavanje brige za sebe: stariji su sve više otvoreni za mobilna rješenja, pametne sustave za dom i čak pomoć robota

države u svjetskom stanovništvu će tada sa današnjih 20 posto pasti na 15. Broj stanovnika u SAD-u, s prosjekom od 2,1 djeteta po ženi, iz današnjih će se 316 milijuna povećati na 392 milijuna u 2050. godini, u velikoj mjeri zbog doseljavanja.

Europska komisija je lani ocijenila da će se stanovništvo EU-27 s 500 milijuna povećati na 528 milijuna 2030. godine, većinom zbog doseljavanja. Natalitet u EU iznosi samo 1,5 posto, dok bi već i za održavanje veličine stanovništva bilo potrebno 2,1 posto. Nizak natalitet je rezultat različitih čimbenika – daljeg razdoblja studiranja mladih, visoke zaposlenosti žena, sve veće nesigurnosti tržišta radne snage te također veće uporabe kontracepcijskih sredstava. Rast broja stanovnika prati također povećanje prosječne starosti populacije odnosno rast broja starijih zbog pada smrtnosti djece, poboljšanja zdravstvene brige i smanjivanja fizičkog napora pri radu, posebice u industrijskim državama. U Organizaciji ujedinjenih nacija (OZN) očekuju da će se udio stanovništva nad 60 godina povećati sa današnjih 11 posto na blizu 22 posto 2050. godine. Drugim riječima, broj starijih od 60 godina će se sa 737 milijuna 2009. godine povećati na blizu 2 milijarde 2050. godine.

Roboti za pomoć starijima

Znanstvenici u mnogim državama razvijaju robote koji bi mogli pomagati starijim pri radu u domaćinstvu ili osobnoj njezi. Robot Care-O-bot 3 se je u staračkom domu Parkheim Berg u Stuttgartu čitav tjedan vozio okolo i donosio čašu vode osobama koje zaboravljaju da moraju piti tekućinu. Robot je napravljen u Fraunhofer institutu za proizvodni inženjering i automatizaciju (IPA), a istraživači su posebice zadovoljni da su ga stanovnici doma prihvatili dobro. Neki su u njemu vidjeli samo novi oblik zabave, pa se nisu previše osvrtni na nuđenje vode. Robot je napravljen za jednostavne kućne „donesi-odnesi“ poslove, a tijekom eksperimenta u domu programirali su ga tako da ode do aparata za hlađenje vode, pritisne gumb, uzme napunjenu čašu i postavi je na pladanj te zatim pladanj nosi okolo i vodu nudi stanovnicima doma. Iako je zadatak naizgled jednostavan, istraživačima Fraunhofer instituta je trebalo više godina za razvoj robota, koga su između ostalog morali osposobiti da razlikuje stvari i osobe u okolici te izbjegava moguće prepreke, pomoću kolor kamera na glavi i laserskog skenera postavljenog u donjem dijelu robota u blizini tla. Svaki pokret „ruke“ robota zahtijeva niz temeljitih proračuna.

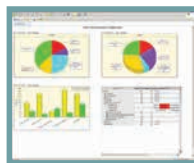
Istraživači očekuju da će roboti slični Care-O-botu postati važni pomoćnici starijih osoba, čiji broj se neprekidno povećava, dok se istovremeno smanjuje broj mlađih osoba koje bi mogle o njima brinuti. Upotreba robota se većini starijih čini sasvim prihvatljivom, posebice kada su razumjeli da njihova primjena ne znači smanjenje običajnih osobnih kontakata odnosno ne predstavlja zamjenu ljudi robotima. Uporaba robota je posebice omiljena u Japanu, gdje takvi pomoćnici imaju već razmjerno dugu tradiciju. Na Sveučilištu u Tsukubi je, na primjer, prof. Yoshiyuki Sankai s ekipom razvio robota HAL (Hybrid Assistive Limb), umjetni egzoskelet, koji bi starijima koji ne mogu više hodati ili gube snagu mogao omogućiti kretanje. Egzoskelet se navuče kao nekakav oklop i elektrodama se poveže s osobom. Kada osoba želi pomjeriti ruku, mozak preko živaca pošalje signal u određeni mišićni sklop. HAL-ove elektrode otkriju slab signal na površini kože i pretvore ga u naredbu za umjetne udove. U Japanu su omiljeni također i terapijski roboti kao što je Paro, terapijski tuljan s prijateljskim pogledom i sposobnošću predenja pri milovanju. Paro je sposoban učiti i kao kućni ljubimac prilagođavati se ljudima. Tog malog robota već upotrebljavaju u Japanu i u Danskoj za umirivanje demencijom pacijenata, kojima pomažu u smanjivanju razine stresa.

U Njemačkoj se godinama provodi projekt DESIRE (kratica od njem. „Njemačka inicijativa za uslužnog robota“), koji su vodili Fraunhofer institut za proizvodno inženjerstvo (IPA) i njemačko ministarstvo za obrazovanje i istraživanje. Cilj projekta je bio razvoj platforme za kućne robote i svakodnevnu upotrebu u domu. Za te potrebe su znanstvenici razvili različita rješenja za uzimanje predmeta, kao što su prepoznavanje različitih objekata u polju akcije i točno određivanje položaja. Prostorna kamera i algoritmi su robotu omogućili da se prilagođava različitim kompliciranim situacijama, kao što je djelomična prekrivenost predmeta. U takvom primjeru se robot polako pomjera, da bi otkrivao dijelove scene. Softver je omogućio izradu 3D modela okolice i zatim brzo planiranje zahvata. Kada je program već bio pri kraju, robot je već bio sposoban prepoznati više od 100 svakodnevnih predmeta. U svijetu su tijekom mnogobrojnih projekata razvoja robota i pametnih domova za starije, koji sa zadovoljstvom upotrebljavaju rezultate objedinjene u već završenim programima kao što je DESIRE.



» Postupno razvijanje robota za starije: u njemačkom projektu DESIRE robot je bio osposobljen za prepoznavanje više od 100 različitih predmeta

TEAMCENTER



iTCR d.o.o.
Petra Zrinskog 6, 10000 Zagreb

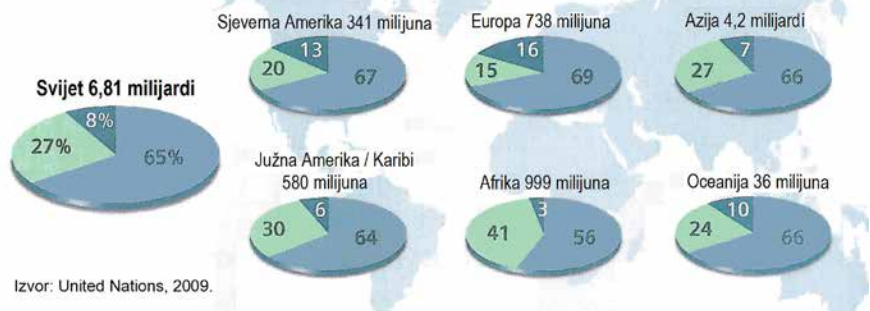


Inovativnost i u starosti

Prosječna životna starost u Kini, na primjer, porasla je s 41 na 72 godine u zadnjih pola stoljeća. Tako danas više od 100 milijuna Kineza odnosno preko 8 posto stanovnika Kine ima preko 65 godina. Broj će se, po ocjeni OZN, do 2050. godine gotovo učeterostruči. Rast udjela starijih je već prouzročio povećanje potražnje za medicinskom dijagnostikom i liječenjem. U Kini se povećava broj kroničnih bolesti koje donosi viši standard života, koji prate nedostatak fizičkih aktivnosti i nezdrava prehrana. Troškovi za zdravstvenu njegu danas rastu brže od kineske ekonomije. Prema Statističkom uredu Europske unije (Eurostat), udio osoba starijih od 65 godina povećat će se sa sadašnjih 17,1 posto na 30 u 2060. godini. To znači da će, metaforično rečeno, za svaku osobu nad 65 godina biti manje od dvije osobe koje mogu raditi. Takav razmjer (ispod 1:2) bit će dvaput lošiji od današnjega (1:4). U nekim će državama starosne promjene biti još veće. U Njemačkoj će, na primjer, 2050. godine svaka sedma osoba imati više od 80 godina. Populaciona struktura već danas

Starosne grupe po regijama

Stanovništvo po regijama i starosnim grupama 2009.



» Stalni rast udjela starijih: u svijetu je 2009. godine bilo samo 8 posto ljudi iznad 65 godina starosti, od toga u Africi samo 3 posto, a u Europi čak 16 posto – udio takvih osoba će se od približno desetine (11 %) danas povećati na dvije devetine (22 %) 2050. godine

više podsjeća na gljivu nego na klasičnu piramidu. Rast udjela starijih osoba u stanovništvu uzrokuje ogromne pritiske na mirovinske sustave.

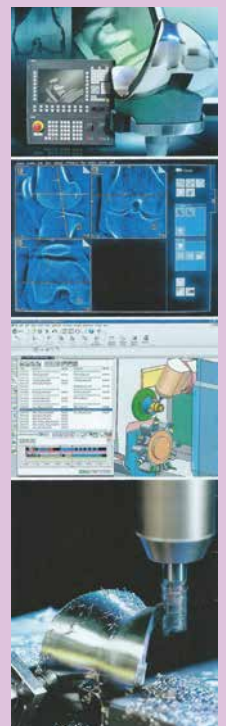
Europska komisija preporučuje produženje radnog staža odnosno povećanje starosti za odlazak u mirovinu, jer će se u

Digitalno prilagođavanje umjetnih zglobova

Danas sve više ljudi pati od bolova u laktu, koljenu, kuku ili kakvom drugom sklopu zbog njegove istrošenosti. Stanje zgloba najtočnije pokazuju rendgensko snimanje i računalna tomografija (CT). Otklanjanje kroničnih bolova kod prevelike istrošenosti zgloba moguće je samo njegovom zamjenom umjetnim. S produženjem životnog vijeka povećava se i broj potrebnih ortopedskih postupaka. U SAD-u su bolesti zglobova druga najraširenija kronična bolest uopće i čak prva kod žena. U Njemačkoj se, po podacima Njemačke udruge za ortopediju i traumatologiju, svake godine izvrši oko 200 tisuća zamjena zglobova i kukova. Proizvođači umjetnih zglobova dosad nisu bili sposobni brzo i troškovno učinkovito izrađivati umjetne zglobove po mjeri individualnih pacijenata. Sustavi za izradu i obradu umjetnih zglobova, mada većinom računalno upravljani, projektirani su samo za izradu standardnih komponenti određenih veličina i oblika. Proces proizvodnje prilagođenih implantata je teško automatizirati, pa se proteze proizvode unaprijed, tako da bolnice imaju na zalihima veći izbor modela.

Kirurg ovisno od vrste i opsega bolesti zgloba ugrađuje djelomičnu protezu ili kompletan zglob pomoću kosnog cementa PMMA (polimetil metakrilat) ili tehnologije bez cementa. Pritom se trudi sačuvati što više prirodne kosti, da bi se održao stabilan mišićno-skeletni sustav. Unaprijed izrađeni zglobovi, na žalost, donose ozbiljne manjkavosti, jer rijetko točno odgovaraju anatomske oblike kosti koju zamjenjuju. Kirurg često mora obraditi kost bolesnika da bi se implantat dobro držao, čime se gubi košna masa. Ako se dogodi da se umjetni zglob kasnije mora zamijeniti, to zatim postaje veći problem, jer se ne mogu više upotrijebiti standardne komponente. Izrada implantata po mjeri je zasad spora i skupa, jer uključuje mnogobrojne faze ručnog rada, ali se tehnologija brzo poboljšava. Pripremanje personaliziranih implantata postaje sve prihvatljivija zahvaljujući optimiziranju procesa. Novi skeneri s razlučivošću od samo 0,3 mm omogućuju dobivanje veoma točnih 3D snimaka oboljelog zgloba, što je zatim osnova za vrlo preciznu izradu umjetnog zgloba. U Tehnološkom i aplikacijskom centru (TAC) u Erlangenu u Njemačkoj se digitalni podaci dobiveni skeniranjem integriraju u „neprekidni lanac“, koji obuhvaća izradu točnog anatomske 3D modela dijelova kosti, hrskavice i zgloba, planiranje operacije

» Personaliziranje izrade umjetnog zgloba: proces obuhvaća skeniranje u visokoj razlučivosti, obradu 3D podataka, planiranje, osmišljavanje operacije, planiranje izrade zgloba i na koncu računalni upravljaju izradu



pomoću digitaliziranih rendgenskih snimaka te 3D planiranje umjetnog zgloba na računalu te na koncu njegova automatska proizvodnja pomoću specijaliziranog stroja. S takvim optimiziranim postupkom omogućuje se zamjena bez dodatnih komplikacija i ujedno smanjuje suvišno trošenje skupih materijala u proizvodnji umjetnog zgloba, kao što su titan te slitina kobalta i kroma. Sama proizvodnja tako planiranog umjetnog zgloba traje oko 30 minuta, nakon čega je potrebna još završna dorada. Tako planirana zamjena zgloba u cjelini je uspješnija.

protivnom smanjivati udio zaposlenih u stanovništvu. Starene populacije utječe i na domaći bruto proizvod (BDP), pošto smanjuje stupanj zaposlenosti i produktivnosti, čime se otežava dostizanje ekonomskog rasta. Često se vjeruje da starenje populacije vodi do pada na području inovacija, zbog nedostatka dinamičnih, mladalačkih energija i ideja. Istraživanja pokazuju i suprotno: za inovativnost su izuzetno važni sposobnost uvođenja i trženje inovacija, u čemu stariji imaju više znanja i iskustva. Njemačka godišnja studija inovacijskih aktivnosti i sposobnosti ponuđača usluga kontrole Dekra pokazuje da se u poduzećima u kojima nema razmjene znanja među zaposlenima iz različitih starosnih grupa samo 10 posto ideja prenese u produkte za prodaju, dok se u poduzećima u kojima je takva razmjena znanja redovna praksa oko 20 posto ideja prenese u produkte. U poduzećima s više zaposlenih iznad 49 godina starosti nego zaposlenih ispod 36 godina u produkte za trženje prenese se čak 30 posto ideja.



» „Dizajn za sve“: u tvrtki BSH su razvili više kućnih aparata koje mogu koristiti sve generacije, kao što je pećnica LiftMatic, koja se može podići

Pomoć istraživača

Po ocjeni OZN, prosječna dužina života djeteta rođenog 1950. godine iznosi samo 47 godina. Ona danas iznosi 68 godina, a u 2050. će godini doći 76 godina. Rezultat: udio stanovnika starih 60 ili više godina povećat će se s približno desetine (11 posto) danas na dvije devetine (22 posto) u 2050. godini. U razvijenom svijetu će udio porasti s jedne petine na jednu trećinu. Ljudi ne postaju samo stariji nego i sve sposobniji za samostalniji i kvalitetniji život. Znanstvenici i tehnolozi širom svijeta razvijaju nove proizvode i rješenja da bi pomogli sve većoj populaciji starijih da žive dulje, s manje zdravstvenih teškoća i bolova te sve neovisnije i mobilnije. Istraživači u mnogim državama te mnogobrojnim poduzećima i ustanovama razvijaju najraznovrsniju opremu, sustave i rješenja za pomoć starijim osobama. Pored sustava elektronskog nadzora životnih znakova, personaliziranih umjetnih sklopova i robota (o kojima pišemo više u prilogama uz ovaj tekst), spomenimo kao primjer i uređaje koje tvrtka Bosch und Siemens Hausgeräte (BSH) razvija u Španjolskoj. Među njima je hladnjak koji automatski

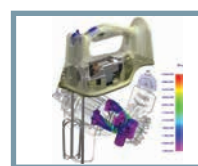
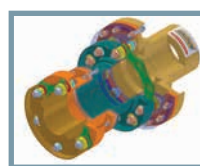


» Pomoć kod Alzheimerove bolesti i moždane kapi: istraživači postupno poboljšavaju razumijevanja djelovanja mozga i otkrivaju nove mogućnosti poduzimanja mjera

prati rokove namirnica navedene u njihovim RFID čipovima za radio identifikaciju (RFID), kao i perilica koja reagira na podatke upisane u RFID čipovima odjeće.

Tvrtka Osram je između ostalog proizvela sustav svjetala koji usporava proizvodnju melatonina, hormona koji može izazvati pospanost. Poznato je, naime, da plava svjetlost smanjuje proizvodnju melatonina. Pošto očne leće kod starijih osoba s godinama žute, utjecaj plave svjetlosti se smanjuje, pa su u

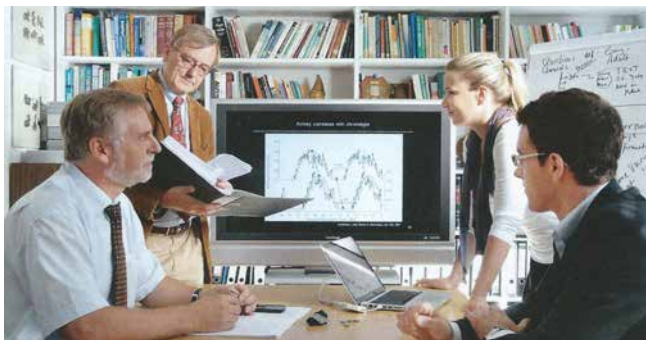
SOLID EDGE



iTCR d.o.o.
Petra Zrinskog 6, 10000 Zagreb

Solution
Partner
PLM

SIEMENS



» Prilagođavanje osobnim ciklusima: znanstvenici između ostalog proučavaju mogućnosti usklađivanja tehnologija s osobnim navikama „jutarnjih“ i „večernih“ tipova starijih

Osramu zato razvili sustav svjetala koji u prvoj polovici dana proizvodi jaču i plaviju svjetlost, a u drugoj je postepeno zatamnjuje te dodaje više crvenih svjetlosnih valova. Na taj se način oponaša prirodni ritam dnevne svjetlosti i smanjuje se mogućnost pojave smetnji u spavanju. Tehnologije za starije pomažu također i kod atrijske fibrilacije, najčešće smetnje srčanog pulsa kod odraslih, kod koje dolazi do nepravilnog ritma srca odnosno aritmije. Atrijska fibrilacija je odgovorna za preko 60 posto svih srčanih aritmija te je jedan od glavnih uzroka srčane kapi kod ljudi iznad 65 godina. Tvrtka SurgiVision je razvila novi



» S probama do boljih slušnih aparata: testiranje u „tihjoj“ sobi u različitim scenarijima pomaže kod razvoja još boljih pomagala

postupak uporabe MR snimaka (MR – magnetska rezonancija), umjesto nejasnih rendgenskih slika, koje omogućuju kontinuirani trodimenzionalni (3D) prikaz srca u realnom vremenu, čime se omogućuju točnije intervencije.

Cjeloživotno učenje

Naš život postaje sve bučniji, zahvaljujući prometu, strojevima, disko glazbi te između ostalog MP3 i drugim uređajima za reprodukciju. Britanski MRC institut za istraživanje sluha



Smart Senior za dulji život u svom domu

U projektu nazvanom „Smart Senior“ (i dodatno „Inteligentne usluge za starije“) znanstvenici tvrtke Siemens Corporate Technology (CT) zajedno s partnerima razvijaju tehnologije koje će starijim osobama olakšati život u njihovom domu. Cilj projekta je, između ostalog, omogućiti starijim osobama s blažim oblikom kardiovaskularnih bolesti život u vlastitom domu, ali pod stalnim nadzorom. Znanstvenici razvijaju sustav, za početak u Berlinu, u kome bi osoba s takvom bolešću nosila na gornjem dijelu ruke traku Smart Band-Aid, ispunjenu senzorima za praćenje životnih znakova, odakle bi se podaci prenosili do uređaja na zapešću iste ruke. Bežični čip u uređaju bi podatke zatim slao u medicinski komunikacijski centar Med-I-Box u stanu, povezan preko Interneta s Telemedicinskim središtem u bolnici Charité u Berlinu. U slučaju teškoća kao što je nepravilna promjena bila, osoba bi u najkraćem mogućem vremenu dobila pomoć. Pacijent ne bi morao voditi brigu o opremi, jer bi ona djelovala automatski. Projekt su u razdoblju 2009.-2012. financirali njemačko mini-

» Za dulji život doma: zahvaljujući nadzornoj opremi kao što je prototip narukvice tvrtke Siemens CT i partnera, bit će omogućeno automatsko mjerenje kretanja, pulsa i razine oksigenacije krvi kod starijih osoba



starstvo za obrazovanje i istraživanje s 25 milijuna eura, Siemens s 5 milijuna i partneri s 18 milijuna eura. Istraživači su razvili tri aplikacije, koji pokrivaju slučajeve od zdravih ljudi do onih koji trpe kronične bolove ili trebaju dijalizu. CT i partneri su razvili ni uređaja (prototipa) koji se mogu kombinirati ovisno od bolesti.

Među njima je također prototip elektronske narukvice koja može odrediti da li je osoba doma ili na putu, pri čemu se za vezu koristi mobilni telefon. Senzori položaja mogu razlikovati da li osoba leži, sjedi, hoda ili se penje po stepenicama. Narukvica između ostalog može „ocijeniti“ da li se osoba u tijeku spavanja onesvijestila, jer se u tom slučaju prekine uobičajeno mikro-kretanje ruke. Prototip bežične narukvice sa senzorom položaja i OLED zaslonom je energetski veoma učinkovit. Čip je programiran da većinu

vremena isključen i djeluje samo nekoliko milisekundi kada prenosi životne signale. U narukvici je također pulsni oksimetar, prijenosni mjerač zasićenosti krvi kisikom i srčanog bila, koji mjeri temperaturu, puls, oksigenaciju krvi (na osnovu apsorpcije infracrvene svjetlosti). Smart Band-Aid se sastoji iz savitljivog filma s integriranim optičkim primopredajnikom i elektronskim sklopovima za ocjenjivanje podataka. Može djelovati 100 sati s jednom litij-polimernom baterijom. Centar Med-I-Box u stanu čuva podatke, koje je u stanju uspoređivati s već spremljenim podacima, da bi tako ocjenjivao intenzitet kretanja. U opremu su ugrađena napredna sigurnosna rješenja, koja brinu o nesmetanom i zaštićenom prijenosu od senzora do narukvice, od narukvice do komunikacijskog centra te od domaće mreže do poslužitelja u telemedicinskom središtu.



» U službi boljeg zdravlja i osjećaja: istraživači tvrtke Osram su za potrebe starijih razvili sustav svjetala koji simulira naravni ciklus dnevne svjetlosti

predviđa da će u 2015. godini u svijetu čak 700 milijuna ljudi trpjeti različite probleme povezane sa sluhom, a u 2025. godini čak 900 milijuna. Razlog za to nije samo životni slog nego i činjenica da ljudi žive sve dulje. Ispostavljanje buci, manjkavosti u ishrani i bolesti ostavljaju posljedice i na sluhu. Računa se

da svaka četvrta osoba iznad 65 godina starosti trpi zbog neke vrste gubljenja sluha. Mnoge vrste manjkavosti sluha nije moguće popraviti, pa je uporaba slušnih pomagala jedino rješenje. Na žalost, mnogi takve aparate zbog manjkavosti ne žele upotrebljavati. Napredne tehnologije, između ostalog i testiranja u „gluhim sobama“, posljednjih su godina omogućile bitno poboljšanje aparata za sluh. Jedva uočljivi i veoma učinkoviti slušni aparati postaju sve omiljeniji i njihova se uporaba u posljednje vrijeme među starijima brzo povećava.

Životni vijek se je u posljednjem stoljeću dosta produljio. Šezdesetogodišnjak je 1900. godine u prosjeku živio još 13 godina, a danas može očekivati 12 godina više, dakle još 25 godina. Dosta se je poboljšala i kvaliteta života po 60. godini, koji je postao zdraviji, aktivniji i potpuniji nego ikada ranije. Dr. Ursula M. Staudinger, profesorica psihologije i predstojnica Centra za doživotno učenje na sveučilištu Jacobs u Bremenu naglašava da se države veoma različito prihvaćaju pitanja starenja stanovništva. U Japanu, na primjer, zaposleni idu u mirovinu rano, ali su mirovine razmjerno skromne, pa se mnogi odlučuju za nastavak karijere. U državama kao što su Švicarska, Danska i Švedska udio ljudi koji rade i po 55. godini života iznosi čak 80 posto, a u Njemačkoj samo oko 50 posto. U SAD-u su 1967. godine u zakon o zapošljavanju upisali i odluku o sprječavanju starosne diskriminacije, koja zabranjuje da bilo tko bude odbijen za posao zbog svojih godina. Dr. Staudinger posebice naglašava značaj doživotnog učenja, jer dosadašnji trodijelni model (obrazovanje u mladim godinama, dug radni vijek i preostali život u mirovini) nema više smisla.

» Slovenski znanstvenici i genske sklopke

Preklonni prekidači odnosno sklopke su osnovni način upravljanja informacijama i njihovog pohranjivanja u elektronici, na primjer kod svima dobro poznatih USB memorija. Znanstvenici su još prije jednog desetljeća uspjeli ugraditi genske sklopke u ćelije bakterija, ali je njihov broj bio ograničen, a time i kapacitet pohranjivanja, na nekoliko posebnih slučajeva.

Sada su istraživači Laboratorija za biotehnologiju na Kemijskom institutu u Ljubljani te slovenskog centra izvrsnosti EN-FIST uspjeli pripremiti genske sklopke koje se mogu napraviti u tisućama verzija. One bi mogle istovremeno djelovati u ćelijama, što znači da bi se u ćelije moglo pohraniti više informacija i lakše usmjeravati njihovo djelovanje. To je zanimljivo, prije svega za medicinske i biotehnoške namjene, primjerice za senzore ili upravljanje

ćelijskom terapijom. Najnovija objava otkrića u časopisu Nature Communications predstavlja nadogradnju vrlo uspješnog projekta slovenske studentske ekipe na natjecanju iGEM 2012. godine. U pripremi projekta za znanstvenu objavu, u kojoj je sudjelovala većina studenata i mentora ekipe, slovenski su istraživači pokazali, kako s tehnologijom koju su razvili mogu pripremiti kompleksnije sklopke s više od dva stanja. Za taj preskok je bila odlučujuća uporaba modularnih proteina, koje mogu pripremiti u milijunima varijanti. Sklopku je bilo potrebno sastaviti iz više povratnih petlji, što je bio zahtjevan zadatak i važna novost, koja je bila poticaj za uglednu znanstvenu objavu. Važnu ulogu u otkriću igralo je računalo modeliranje, koje su izveli studenti Fakulteta za računarstvo i informatiku Sveučilišta u Ljubljani, te ga provjerili u laboratoriju kroz eksperimente na ljudskim ćelijama. Slovenski znanstvenici smatraju da biološka računala nikada neće biti konkurencija elektronskim u pogledu brzine i kapaciteta pohranjivanja, ali je sigurno da će naći uporabu kao sučelja za upravljanje biološkim sustavima.

Tekst je dostupan na adresi <http://goo.gl/M6bamM>.

hyperMILL®
2D-3D-HSC-millTURN-5-AXIS

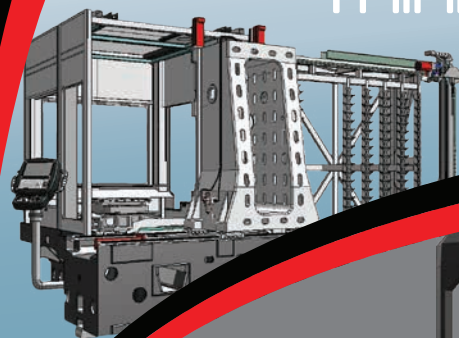
ThinkDesign

3WAY®
Since 1999

ZASTUPSTVA:

- ThinkDesign
- hyperMILL
- Elektrode
- FreeForm
- PointMaster
- PartSolutions
- MakerBot

3WAY d.o.o., Zbiljska cesta 4,
1215 Medvode, Slovenija
T +386 1 3616 539
F +386 1 3617 014
E info@3way.si



www.3way.si

MAKERBOT®
3D PRINTER