



Digitalizacija domačih bivalnih okolij starejših ljudi v Sloveniji (DELS)

Vrste in značilnosti digitalnih tehnologij in sistemov za bivanje starejših ljudi v
domačih okoljih

Boštjan Kerbler, Miriam Hurtado Monarres (urednika)

Člani projektne skupine

Urbanistični inštitut Republike Slovenije:

Dr. Boštjan Kerbler

Dr. Richard Sendi

Dr. Igor Bizjak

Mag. Ajda Šeme

Mag. Miriam Hurtado Monarres

Fakulteta za družbene vede Univerze v Ljubljani:

Dr. Maša Filipovič Hrast

Dr. Valentina Hlebec

Projekt financira Javna agencija Republike Slovenije za znanstvenoraziskovalno in
inovacijsko dejavnost

Šifra projekta: J5-50175

31. maj 2024



Kazalo

1 Uvod.....	3
2 Digitalne tehnologije in sistemi, ki omogočajo varovanje ter spremljajo stanje posameznika in bivalnega okolja.....	3
3 Digitalne tehnologije in sistemi, ki omogočajo samostojno življenje starejših ljudi v domačem okolju.....	4
4 Nastajajoče digitalne tehnologije za oskrbo in podporo starejših ljudi.....	8
5 Zaključek.....	10
6 Literatura.....	11

1 Uvod

Starejši ljudje želijo čim dlje časa ostati v svojem domačem bivalnem okolju, poleg tega pa želijo, kolikor je mogoče dolgo ohraniti svojo neodvisnost in samostojnost. To je v sodobni digitalni družbi uresničljivo s pomočjo digitalnih tehnologij. V okviru projekta *Digitalizacija domačih bivalnih okolij starejših ljudi v Sloveniji* nas je zato zanimalo, katere vrste digitalnih tehnologij in sistemov za bivanje starejših ljudi obstajajo. Pri pregledu literature na temo vrst digitalnih tehnologij in sistemov smo ugotovili, da uporabljajo avtorji različne klasifikacije. V nadaljevanju bomo predstavili in opredelili dve klasifikaciji digitalnih tehnologij za digitalizacijo domačih bivalnih okolij starejših ljudi.

2 Digitalne tehnologije in sistemi, ki omogočajo varovanje ter spremljajo stanje posameznika in bivalnega okolja

Boštjan Kerbler (2021) bivalno okolje starejšega človeka, v katerem so vgrajene različne digitalne tehnologije, imenuje pametni dom (ang. *smart home*). Digitalne tehnologije v takšnem okolju omogočajo, da so zdravstvene in socialnovarstvene storitve ter oskrba zagotovljeni na daljavo – t. i. teleoskrba (ang. *telecare*). Digitalne tehnologije v takšnih okoljih deli na preprostejše in naprednejše različice.

Najpreprostejša različica digitalnih tehnologij je varovalno-alarmni sistem (ang. *safety alarm system*), tehnično preprosto napravo, ki temelji na telefonski povezavi. Pri uporabniku storitve je nameščen poseben telefonski aparat ali pa ima uporabnik na pametnem telefonu nameščeno posebno aplikacijo. Telefon je povezan z brezžičnim daljinskim sprožilom, ki ga oseba nosi na sebi (na primer kot zapestnico na roki ali obesek okoli vratu). Ta nadzorna/komunikacijska platforma omogoča uporabniku, da kadar koli in od koder koli v stanovanju/hiši v trenutku stiske (na primer, če pade in ne more vstati) le s pritiskom na brezžično sprožilo pokliče na pomoč skrbnika (na primer svojca, soseda, znanca) ali koordinacijsko-informacijski center in se pogovori z operaterjem glede pomoči. Storitve lahko vključuje tudi opomnik. Pri tem gre za to, da uporabnik ob izbranem času prejme sporočila preko različnih telekomunikacijskih medijev, ki ga opominjajo, da mora pravočasno izvesti določeno opravilo. Opomin se pošlje na en naslov ali na več teh hkrati, prejme pa ga lahko tudi skrbnik uporabnika. Uporabnik mora prejetje opomina potrditi. Če tega ne stori, ga opomnik pošlje ponovno in o tem obvesti skrbnika.

Naprednejši sistem digitalnih tehnologij omogoča, da je domače bivalno okolje starejšega človeka povezano v omrežje oddaljenega nadzora ter prek njega v stiku z izvajalci oskrbe in drugih storitev. Služi pridobivanju, shranjevanju, upravljanju, obdelavi, posredovanju in širitvi podatkov prek telekomunikacijskega sistema. Naprednejše digitalne tehnologije deli avtor na dve kategoriji, in sicer:

1. digitalne tehnologije, ki spremljajo stanje posameznika,
2. digitalne tehnologije, ki spremljajo stanje v bivalnem okolju.

1. Digitalne tehnologije, ki spremljajo stanje posameznika

Gre za senzorji, ki so nameščeni v bivalnem okolju starejšega človeka in so del omrežja oddaljenega nadzora ter omogočajo stik z izvajalci oskrbe in pomoči. Senzorji so nevsiljivo vgrajeni v domače okolje posameznika, njihova naloga pa je, da spremljajo življenjski cikel uporabnika:

- merijo njegove fiziološke funkcije (na primer srčni utrip, krvni tlak, vlažnost kože, stopnjo sladkorja v krvi, telesno težo, temperaturo telesa, stopnjo ogljikovega dioksida v izdihanem zraku, šume v telesu, izločanje seča in blata in podobno);
- zaznavajo uporabnikovo delovanje (na primer spremljanje počasnih in trajnih sprememb v življenjskem slogu, ocenjujejo vedenjski vzorec opazovane osebe, in sicer na podlagi števila prehodov skozi vrata, pogostnosti odpiranja vrat hladilnika, pogostnosti stopanja na preprogo pred posteljo, časa hranjenja in števila obrokov in podobno);
- uporabniku s kognitivnimi in/ali senzoričnimi pomanjkljivostmi prenašajo opozorila (na primer, ko je čas za jemanje zdravil, zvočna navodila pri upravljanju v prostoru in podobno);
- omogočijo in beležijo družabne stike (na primer videopovezave za vzdrževanje stikov s sorodniki, prijatelji in znanci in za virtualno sodelovanje pri skupnih dejavnostih).

2. Digitalne tehnologije, ki spremljajo stanje bivalnega okolja

Gre za sistem digitalne tehnologije, ki spremljajo stanje uporabnika, so v pametnem domu vgrajene tudi naprave, ki ugotavljajo nenavadno stanje ali nenavadne razmere v bivalnem okolju in tako zagotavljajo varnost in nadzor. Mednje spadajo detektor gibanja (za zaznavanje padca, samodejno prižiganje/ugašanje luči in odpiranje vrat), detektor ognja, dima ali plina, detektor izliva vode in podobno. Če zaznajo kakršne koli spremembe, ki odstopajo od normalnih parametrov uporabnika oziroma stanja v njegovem bivalnem okolju, se samodejno sproži alarm, ki se prenese v klicni (alarmni) center (k oddaljenemu skrbniku), ta pa se ustrezno odzove v uporabnikovem domačem okolju. Glede na vrsto in zahtevnost težav da odgovorna oseba ustrezna navodila (priporočila) uporabniku (na primer jemanje zdravil, obisk pri zdravniku in podobno) ali o njegovi potrebi obvesti javno službo oziroma izvajalce storitev (na primer patronažno službo, nujno medicinsko pomoč, gasilce in podobno).

3 Digitalne tehnologije in sistemi, ki omogočajo samostojno življenje starejših ljudi v domačem okolju

Stephanie Carretero (2015a, 2015b) deli digitalne tehnologije za samostojno bivanje starejših v njihovem domačem okolju na: 1. informacijske in komunikacijske tehnologije (v nadaljevanju: IKT), 2. asistenčne tehnologije, 3. tehnologije pametnega doma, 4. tehnologije zdravstvenega varstva, 5. tehnologije za oskrbo na domu in 6. tehnologije, ki temeljijo na storitvah dobrega počutja.

1. Informacijske in komunikacijske tehnologije

Gre za tehnologije, ki jih sestavljajo komunikacijske naprave, kot so mobilni telefoni, tablični računalniki in aplikacije na internetu. Starejšim nudijo tudi dostop do informacij, nasvetov in izobraževalnih vsebin ter možnost, da se udeležujejo v kulturnem in političnem življenju. Dostopajo lahko tudi do storitev, kot so bančništvo ali nakupovanje. Ljudem z omejeno mobilnostjo omogočajo na primer, stike z »oddaljeno« družino ali sorodniki in prijatelji. Te tehnologije delimo v tri skupine.

(a) Tehnologije družbenih omrežij

Tehnologije družbenih omrežij so namenjene ustvarjanju in ohranjanju družbenih mrež starejših ljudi ter boju proti osamljenosti. Sem sodi komunikacija med ljudmi v realnem času (Carretero, 2015a) in platforme za organizacijo srečanj, dogodkov ter priložnosti (Carretero, 2015b). Med tehnologije, ki omogočajo komunikacijo v realnem času, sodijo na primer storitve Zoom, Teams in Skype. K platformam za organizacijo dogodkov in srečanj pa

uvrščamo razne forume, izmenjevalnice, platforme za zmenke in spletne skupnosti (Carretero, 2015b). Primeri takšnih platform so Amintro in Mi smo face.

(b) Informacijske platforme in platforme za usposabljanje

Platforme, ki nudijo vsebine za izobraževanje in usposabljanje na različnih področjih in iz različnih tem (Carretero, 2015b) ter omogočajo izobraževanje in usposabljanje iz domačega okolja starejšega človeka ne glede na to, ali ima zdravstvene težave ali ne. Primeri teh platform so na primer, *Simbioza Magda*, *Digitalno vključeni*, *Senior planet*, *Academic earth*.

(c) Spletne storitve

Storitve, ki omogočajo opravljanje spletnih nakupov in spletnega bančništva (Carretero, 2015b). V pomoč so predvsem tistim starejšim, ki imajo fizične ovire, pa tudi ljudem, ki so od teh storitev precej oddaljeni (na primer tisti, ki živijo na podeželju). V Sloveniji nudijo opravljanje spletnih nakupov živil in drugih potrebščin vse večje trgovine, spletno bančništvo pa vse banke.

2. Asistenčne tehnologije

Med asistenčne tehnologije uvrščamo naprave in opremo, ki nadomestijo fizične in kognitivne ovire ter pomagajo ljudem pri opravljanju vsakodnevnih opravil (Hansen, 2011). Gre za naprave, katerih namen je omogočiti starejšim ljudem, ki bi sicer morali iti v domsko oskrbo, da ostanejo v svojem domačem okolju čim dlje časa (Courtney idr., 2008). Asistenčne tehnologije delimo na več skupin.

(a) Roboti za čiščenje in logistiko

Naprave, ki vzdržujejo čistočo in urejenost domačega okolja starejšega človeka. Njihov namen je, da pomagajo starejšim ljudem, ki so gibalno ovirani, pa tudi njihovim svojcem, ki lahko zato namenijo svoj čas drugim oskrbovalnim opravilom (Hansen, 2011). Primer takšnih naprav je robotski sesalnik, kot na primer *iRobot*, ki se s pomočjo senzorjev pomika po prostoru in sesa ter briše tla.

(b) Roboti za osebno nego

Naprave, ki pomagajo pri skrbi za osebno nego starejših ljudi in jim omogočajo ohranjati dostojno življenje (Hansen, 2011). Primer takšne naprave je pametno stranišče, ki po opravljeni potrebi očisti uporabnika in sebe.

(c) Robotska protetika

Protetične naprave, ki nadomestijo izgubljene ali poškodovane dele telesa ter posnemajo izgled in delovanje delov telesa, ki jih nadomeščajo (Hansen, 2011). Primer takšnih tehnologij je mehanična roka *I-limb*, ki izgleda in deluje kot človeška in se jo upravlja s pomočjo signalov mišic in sklepov uporabnika (Össur, 2024).

(d) Gibalni pripomočki

Tehnologije, ki niso protetika, a so namenjene nadomeščanju ali povečanju funkcionalnosti rok ali nog (Carretero, 2015a). Primer takšne naprave je voziček *iBot*, ki zmore dvigniti uporabnika, premagovati stopnice in voziti po zahtevnem terenu (Mobius mobility, 2024).

(e) Roboti za vadbo in rehabilitacijo

Roboti za izvajanje rehabilitacije in vadbo za izboljšanje mobilnosti, ki je okrnjena zaradi poškodb ali nevroloških težav (Carretero, 2015b) in ki jih je mogoče programirati tako, da so

prilagojeni posameznikovim potrebam (Hansen, 2011). S temi napravami se skuša doseči izboljšanje in rekuperacija senzomotoričnih funkcij z izkoriščanjem nevroplastičnosti možganov in z aktivacijo mišic udov. To se doseže s funkcionalnimi vajami za roke in noge, kar s svojimi senzorji nadzirajo naprave, ki se prilagajajo glede na dejansko stanje osebe (Gassert in Dietz, 2018). Primer robota za rehabilitacijo zgornjih okončin je *ANYexo 2.0* (ETH Zürich, 2024).

V kategorijo asistenčnih tehnologij prišteva Matjaž Gams (2019) še nekatere druge digitalne tehnologije.

(f) Virtualni asistent

Spletni vmesnik, ki na verbalna vprašanja v naravnem jeziku ponuja najboljše možne odgovore zato, da bi bil dostop do informacij na spletu enostavnejšim uporabnikom, ki niso vajeni uporabe digitalnih tehnologij. Poleg nudenja informacij omogočajo naprave tudi upravljanje s funkcionalnostmi različnih aplikacij, na primer kreirajo opomnike, naročijo dostavo hrane, predvajajo glasbo. Primeri takšnih naprav so *Siri*, *Alexa*, *Google Home* (Gams, 2019).

(g) Eksoskeleti

Robotska naprava, ki deluje kot človekov skelet in mu pomagajo pri premikanju, na primer pri hoji, pri vstajanju in usedanju (Carretero, 2015a). Namen teh digitalnih tehnologij je podkrepiti moč telesa, v delih, kjer je njegova funkcija okrnjena, to pa storijo tako, da berejo električne signale telesa za premikanje, senzorji naprave pa te signale prevedejo v premikanje s pomočjo motorjev eksoskeleta, ki je postavljen na sklepe telesa (Hansen, 2011). Takšna naprava je, na primer, *HAL-5*, ki se z integracijo človeka in robotske naprave uporablja za rehabilitacijo in izboljšanje kakovosti življenja ljudi z gibalnimi ovirami (Cyberdyne, 2024).

(h) Terapevtski roboti

Robotske naprave, ki so lahko v podobi ljudi ali živali in ki so namenjeni komunikaciji in skrbi za uporabnika. Namenjene so starejšim ljudem, ki so osamljeni, saj jim predstavljajo družbeni stik, ali tistim, ki imajo kognitivne težave. Primer takšnega robota je *PARO* (glej *PARO*, 2024), robot v obliki plišastega tjalna, ki uporabnika spodbuja h komunikaciji.

3. Tehnologije pametnega doma

V pametnem domu so integrirane različne digitalne tehnologije za pomoč starejšim ljudem pri vsakodnevnih aktivnostih. Programirane so tako, da se odzivajo in komunicirajo med seboj prek lokalnega omrežja. Omogočajo spremljanje uporabnika, pošiljanje opozoril in izvajanje funkcij v skladu z določenimi merili. Njihova vloga je z avtomatizacijo hišnih opravil ter izboljšanjem fizične dostopnosti prispevati h kakovosti življenja starejših ljudi (Le idr., 2012). Tehnologije pametnega doma Stephanie Carretero (2015a, 2015b) deli na dve skupini.

(a) Tehnologije za avtomatizacijo doma

Tehnološki sistemi, katerih namen je, da starejšim ljudem olajšajo upravljanje z njihovim domom. Upravlja se jih na daljavo. Primeri takšnih naprav so sistemi za odpiranje/zapiranje vrat na daljavo, prižiganje/ugašanje luči, mikrovalovne pečice, štedilnika in drugi gospodinjski aparati (Carretero, 2015b).

(b) Aplikacije IKT v gospodinjstvu

Naprave, ki se nahajajo na gospodinjskih aparatih in prek katerih starejša oseba lahko naroči dostavo hrane, pokliče pomoč itd. Takšna naprava je, na primer, pametni hladilnik, ki ima na

vratih zaslon, prek katerega lahko vidimo, katera hrana je v hladilniku, naročimo novo hrano pripravimo tedenski načrt jedilnikov ali izberemo recept (Samsung, 2024).

4. Tehnologije zdravstvenega varstva

Naprave, ki so namenjene preventivi, zaznavi bolezni, zdravljenju in vzdrževanju zdravstvenega stanja starejšega človeka (Carretero, 2015b). Ta oblika zdravstvenega varstva je poznana tudi kot *mCare* in *mHealth*. Digitalne tehnologije v tej kategoriji delimo v tri skupine.

(a) Telemedicina

Telemedicina omogoča varno izmenjavo medicinskih podatkov in informacij, kot so biološke in fiziološke meritve, opozorila, slike, avdio, video in druge vrste podatkov, ki so ključni za preprečevanje, diagnosticiranje, zdravljenje in spremljanje pacientov (Carretero, 2015a).

Primeri sta konzultacija z zdravnikom ali specialistom preko elektronske pošte oziroma video klica.

(b) Telezdravje

Telemedicina in telezdravje sta podobna termina, vendar se prvi nanaša na storitve, ki jih opravljajo samo zdravniki, drugi pa na storitve, ki jih opravljajo zdravstveni delavci na splošno, vključno z medicinskimi sestrami, farmacevti, socialnimi delavci in drugimi (Carretero, 2015a). Njen namen je socialna in zdravstvena podpora ter izobraževanje, zdravstveno svetovanje in odgovarjanje na posameznikova vprašanja (Zvezna komisija za komunikacije, 2024). Primeri takšnih naprav sta pametni telefon ali tablica z ustreznimi aplikacijami, prek katerih ima lahko starejša oseba pogovor z zdravstvenim delavcem.

(c) Telemonitoring

Telemonitoring vključuje naprave za spremljanje zdravstvenega stanja pacientov na daljavo in omogoča zdravstvenim delavcem spremljanje različnih zdravstvenih parametrov in zbiranje informacij o vitalnih znakih uporabnika, ki jih nato posredujejo v (nadzorni) center za spremljanje (Carretero, 2015b). Primeri takšnih naprav so pametne tehtnice, pulzni oksimeter *Wellue Bluetooth Pulse Oximeter* (Amazon, 2024), glukometri in merilniki krvnega tlaka, ki opravljene meritve shranjuje na aplikacijo na pametnem telefonu ali računalniku, te meritve pa se lahko posreduje zdravstvenemu osebju.

5. Tehnologije za oskrbo na domu

Tehnologije za oskrbo na domu omogočajo ohranjanje dobrobiti starejših ljudi in zagotavljanje varnega domačega okolja (Carretero, 2015b). Razvrščamo jih v tri skupine.

(a) Teleoskrba

Teleoskrba oziroma oskrbo na daljavo izvajajo telekomunikacijske naprave, ki so se razvile v treh generacijah. Prva generacija vključuje socialne alarme (ang. *social alarms*), kot so obeski in zapestnice z gumbom za klic v sili. Druga generacija vključuje uporabo senzorjev, ki podpirajo socialne alarme in se sprožijo brez posredovanja uporabnika (pasivna dimenzija naprav), na primer senzorji za dim, padce, izliv vode ipd. Tretja generacija naprav pa uporablja senzorje za avtomatsko zbiranje dnevni podatkov in njihovo posredovanje negovalnemu osebju ali družinskim članom, da lahko ocenijo potrebe starejših po pomoči (Kubitschke idr., 2010). Primer takšne naprave je sistem *Just Checking* (Just Checking, 2024), ki vključuje senzorje za spremljanje gibanja in aktivnosti.

(b) Naprave za optimizacijo zdravil

Naprave za optimizacijo zdravil so namenjene upravljanju informacij o zdravilih, njihovemu izdajanju, uporabi in sledenju. Gre za integrirane naprave za obveščanje in opominjanje uporabnikov na različnih stopnjah odločanja v celotnem procesu oskrbe uporabnika, pa tudi enostavnejše, samostojne naprave z omejeno funkcionalnostjo, na primer opomniki in dozerji za zdravila (Carretero, 2015a). Primer naprave za doziranje zdravil, ki sama odmerja zdravila in omogoča, da se preko aplikacije na pametnem telefonu ureja urnik doziranja ter spremlja jemanje, je *Hero smart dispenser* (Hero health, 2023).

(c) Roboti za klepet

Sarah Abdi idr. (2020) med tehnologije pametnega doma uvrščajo tudi robote z umetno inteligenco za klepet (ang. *AI chatbots*), ki omogočajo starejšemu človeku, da se z njimi pogovarja in da lahko pridobi od njih nasvete o mogoči diagnozi bolezni, še preden gre k svojemu zdravniku. Lahko gre za nosljive naprave, na primer pametne ure, ki so povezane s sistemom, temelječim na umetni inteligenci, ki lahko prepozna zgodnje znake bolezni in nudi nasvete o preventivnih ukrepih. Primer takšnih tehnologij je *SeniorTalk* (SeniorTalk, 2024), ki je zvočna pametna tehnologija, ki se uči in prilagaja pogovoru, namenjena klepetu s starejšimi ljudmi.

6. Tehnologije, ki temeljijo na storitvah dobrega počutja

Tehnologije, ki temeljijo na storitvah dobrega počutja, so namenjene vzdrževanju zdravega življenjskega sloga starejšega človeka v njegovem domačem okolju (Carretero, 2015b). Razvrščamo jih v dve skupini.

(a) Tehnologije za vzdrževanje telesne pripravljenosti in kognitivnih funkcij

V to skupino so vključene naprave, namenjene ohranjanju in izboljšanju kognitivnih sposobnosti ter telesnih veščin (Carretero, 2015b). Med te naprave spadajo na primer interaktivne igre za krepitev kognitivnega zdravja in aplikacije za tablične računalnike, ki izboljšujejo reflekse.

(b) Tehnologije za spremljanje življenjskega sloga

Gre za senzorje v domačem okolju starejših oseb, ki so namenjeni spremljanju njihovih življenjskih navad in ciklov (Kerbler, 2021). Primer takih naprav so pametne ure, ki beležijo in analizirajo vzorce življenjskega sloga.

4 Nastajajoče digitalne tehnologije za oskrbo in podporo starejših ljudi

Sarah Abdi idr. (2020) so s svojo raziskavo identificirali osem nastajajočih digitalnih tehnologij in sistemov, ki bi se lahko v prihodnje uporabljale za oskrbo in podporo bivanju starejših ljudi, in sicer: (a) pomožni avtonomni roboti, (b) samovozeča vozila, (c) zdravstvene pametne aplikacije in nosljive naprave z umetno inteligenco, d) novi mehanizmi doziranja zdravil, (e) prenosna diagnostika, (f) glasovno aktivirane naprave, (g) virtualna resničnost, razširjena resničnost in mešana resničnost in (h) napredni pametni domovi.

(a) Pomožni avtonomni roboti

Napredek na področju umetne inteligence, senzorjev in človek–računalniških vmesnikov, izboljšave v robotski spretnosti, kot je sposobnost prijemanja predmetov, pa bi lahko omogočili robotom izvajanje gospodinjskih in samooskrbnih nalog. S tem bodo lahko pomožni avtonomni roboti namenjeni pomoči starejšim ljudem pri premagovanju fizičnih ovir. Pričakuje se, da

bodo nosljivi roboti, kot so obleke in eksoskeleti, postali sčasoma pogostejši zaradi zmanjšanja stroškov in velikosti. Možganskoračunalniški vmesniki omogočajo nove načine nadzora protez in eksoskeletov, kar lahko pomaga pri rehabilitaciji bolnikov s hudo paralizo in okvaro vida.

(b) Samovozeča vozila

Samovozeča vozila so nova tehnologija, ki bi lahko ustvarila nove oblike prevoza, izboljšala varnost na cestah in zmanjšala prometne zastoje. S te bi ta vrsta digitalnih tehnologij lahko prispevala k zadovoljevanju transportnih potreb starejših ljudi. Vendar pa bodo potencialne koristi samovozečih vozil v veliki meri odvisne od ravni avtomatizacije, ki jo je mogoče doseči. Do zdaj je bil dosežen pomemben napredek pri ustvarjanju polavtonomnih vozil, pri katerih izvaja vozilo nekatere funkcije avtomatizirane, voznikova udeležba pa je v določeni meri še vedno potrebna.

(c) Zdravstvene pametne aplikacije in nosljive naprave z umetno inteligenco

Gre za aplikacije in nosljive naprave, ki lahko potencialno podpirajo starejše ljudi pri izpolnjevanju njihovih potreb na področju psihološke podpore, samooskrbe in dostopa do zdravstvenega varstva. Primer takšnih tehnologij so že omenjeni roboti za klepet, ki so podprti z umetno inteligenco in zasnovani za zagotavljanje nasvetov za podporo pri zdravljenju kroničnih stanj, kot je kognitivno vedenjska terapija za duševno zdravje. Nekateri od teh robotov ponujajo tudi zdravstvene nasvete in nasvete o možnih diagnozah pred obiskom zdravnikov.

(d) Novi mehanizmi doziranja zdravil

Napredki v senzorjih, umetni inteligenci in drugih tehnologijah omogočajo inovativne metode sproščanja zdravil. Primeri so digitalne tablete in DNA origami za ciljno usmerjeno terapijo, vendar pasu ti dosežki še v zgodnjih fazah razvoja.

(e) Prenosna diagnostika

Razvoj diagnostike na mestu oskrbe z uporabo pametnih telefonov bi lahko izboljšal dostop do zdravstvene oskrbe, zlasti za starejše ljudi. Izboljšave v tehnologiji senzorjev za boljše zaznavanje presnovkov oziroma metabolitov že potekajo, cilj pa je približati diagnozo bolni pacientom. Potreba po izboljšanju diagnostičnih procesov in povezavi z oskrbnimi storitvami je prisotna, pri čemer so napredki v umetni inteligenci pokazali potencial na tem področju.

(f) Glasovno aktivirane naprave

Glasovno vodeni vmesniki, omogočeni z umetno inteligenco in obdelavo naravnega jezika, postajajo pomembna orodja za podporo bivanja. Ti vmesniki, vključno z virtualnimi pomočniki, kot sta *Google Assistant* in *Amazon Alexa*, lahko pomagajo starejšim ljudem na področju zdravstvene oskrbe, družbenega življenja in domačega okolja z zagotavljanjem informacij, opomnikov in nadzora nad avtomatizacijo doma. Raziskave, ki potekajo, se osredotočajo tudi na bolj zapletene naloge, kot so zdravstvena triaža in upravljanje kroničnih stanj.

(g) Virtualna resničnost, razširjena resničnost in mešana resničnost

Te tehnologije ustvarjajo poglobljene digitalne izkušnje z združevanjem virtualnih in resničnih svetov. Imajo potencial za izboljšanje družbenih interakcij, psihološkega zdravja in vsakodnevnih aktivnosti starejših ljudi. Napredek v internetni povezljivosti naj bi izboljšal delovanje teh tehnologij, zlasti za podporo duševnemu zdravju.

(h) Napredni pametni domovi

Ti domovi uporabljajo digitalne tehnologije za ustvarjanje prilagodljivih okolij, ki se odzivajo na potrebe in želje uporabnikov. Omogočajo avtomatizirano upravljanje domačih naprav in zagotavljajo daljinsko spremljanje zdravja. Izboljšave v omrežni poveztljivosti in umetni inteligenci bi lahko še dodatno izboljšale te sisteme, kar bi domove naredilo bolj odzivne na verbalne in neverbalne signale ter izboljšalo spremljanje zdravja in vzorcev aktivnosti.

5 Zaključek

Pri pregledu literature o o digitalnih tehnologijah in sistemih smo identificirali več vrst digitalnih tehnologij, ki prispevajo k podpori bivanja starejših ljudi in omogočajo da lahko ti lahko ostanejo v svojem domačem okolju čim dlje časa in živijo kakovostno ter samostojno življenje.

Najprej smo si pogledali digitalne tehnologije in sisteme, ki omogočajo varovanje ter spremljajo stanje posameznika in bivalnega okolja. Ugotovili smo, da Boštjan Kerbler (2021) deli naprednejše digitalne tehnologije na digitalne tehnologije, ki spremljajo stanje posameznika in digitalne tehnologije, ki spremljajo stanje v bivalnem okolju. Pri tem so tehnologije, ki spremljajo stanje posameznika sestavljene iz senzorjev, ki so nameščeni v bivalnem okolju starejšega človeka za spremljanje življenjskega cikla uporabnika in so del omrežja oddaljenega nadzora, s čimer omogočajo stik z izvajalci oskrbe in pomoči. Tehnologije, ki spremljajo stanje v bivalnem okolju pa so naprave, vgrajene v bivalna okolja starejših ljudi. Gre za detektorje, ki ugotavljajo nenavadno stanje ali nenavadne spremembe v bivalnem okolju in tako zagotavljajo varnost in nadzor.

Naslednje digitalne tehnologije in sistemi, ki smo jih identificirali, omogočajo samostojno življenje starejših ljudi v domačem okolju in jih je opredelila Stephanie Carretero (2015a, 2015b). Razdelila jih je na informacijske in komunikacijske tehnologije, asistenčne tehnologije, tehnologije pametnega doma, tehnologije zdravstvenega varstva, tehnologije za oskrbo na domu in tehnologije, ki temeljijo na storitvah dobrega počutja. Natančneje je informacijske in komunikacijske tehnologije razvrstila na tehnologije družbenih omrežij, informacijske platforme in platforme za usposabljanje ter spletne storitve, opredelila pa jih je kot tehnologije, sestavljene iz komunikacijskih naprav, ki starejšim nudijo dostop do informacij, nasvetov, izobraževalnih vsebin in storitev ter možnost, da se udeležujejo v kulturnem in političnem življenju. K asistenčnim tehnologijam je razvrstila naprave, ki nadomestijo fizične in kognitivne ovire ter pomagajo starejšim ljudem pri opravljanju vsakodnevnih opravil, in sicer robote za čiščenje in logistiko, robote za osebno nego, robotsko protetiko, gibalne pripomočke ter robote za vadbo in rehabilitacijo. Matjaž Gams (2019) je k tej kategoriji tehnologij dodal še virtualnega asistenta, eksoskelete in terapevtske robote. Naslednja kategorija digitalnih tehnologij po Stephanie Carretero (2015a, 2015b) so tehnologije pametnega doma, kamor je razvrstila tehnologije za avtomatizacijo doma ter aplikacije IKT v gospodinjstvu. Sledijo tehnologije zdravstvenega varstva, kot so telemedicina, telezdravje in telemonitoring in tehnologije za oskrbo na domu, med katere spadajo teleoskrba, naprave za optimizacijo zdravil in roboti za klepet, podprti z umetno inteligenco. V zadnjo kategorijo spadajo tehnologije, ki temeljijo na storitvah dobrega počutja, kamor je Stephanie Carretero (2015a, 2015b) razvrstila tehnologije za vzdrževanje telesne pripravljenosti in kognitivnih funkcij ter spremljanje življenjskega sloga.

Pregled vrst digitalnih tehnologij in sistemov, ki prispevajo k temu, da starejši ljudje lahko ostanejo v svojem domačem okolju, smo zaključili z identifikacijo nastajajočih tehnologij za oskrbo in podporo bivanja starejših ljudi. Sarah Abdi idr. (2020) so s svojo raziskavo

identificirali pomožne avtonomne robote, samovozeča vozila, zdravstvene pametne aplikacije in nosljive naprave z umetno inteligenco, nove mehanizme doziranja zdravil, prenosno diagnostiko, glasovno aktivirane naprave, virtualno resničnost, razširjeno resničnost in mešano resničnost ter napredne pametne domove.

Kot smo ugotovili, obstaja številne digitalne tehnologije in sistemi, ki lahko prispevajo k temu, da starejši ljudje ostanejo v svojem domačem okolju čim dlje časa, sklepamo pa lahko, da bo v prihodnosti razvoj teh tehnologij s pomočjo umetne inteligence še hitreje napredoval.

Literatura

Abdi, S., de Witte, L., in Hawley, M. (2020): Emerging technologies with potential care and support applications for older people: Review of gray literature. *JMIR aging*, 3(2), str. e17286.

Amazon (2024): *Wellue Bluetooth pulse oximeter fingertip, blood oxygen saturation monitor with free APP, batteries, carry bag & lanyard*. Dostopno na: https://www.amazon.com/dp/B085ZFDMMX?ref=emc_s_m_5_i_atc (sneto 13. 5. 2024).

Carretero, S. (2015a): *Technology-enabled services for older people living at home independently: Lessons for public long-term care authorities in the EU Member States*. Luksemburg.

Carretero, S. (2015b): *Mapping of effective technology – based services for independent living for older people at home*. Luksemburg.

Cyberdyne (2024): *What's HAL?* Dostopno na: <https://www.cyberdyne.jp/english/products/HAL> (sneto 13. 5. 2024).

Courtney, K. L., Demiris, G., Rantz, M., in Skubic, M. (2008): Needing smart home technologies: The perspectives of older adults in continuing care retirement communities. *Informatics in Primary Care*, 16(3), str. 195–201.

ETH Zürich (2024): *ANYexo*. Dostopno na: <https://sms.hest.ethz.ch/research/current-research-projects/armin-robot/ANYexo.html> (sneto 13. 5. 2024).

Gams, M. (2019): IKT trendi v oskrbi starejših. *Kakovostna starost*, 22(4), str. 14–26.

Gassert, R., in Dietz, V. (2018): Rehabilitation robots for the treatment of sensorimotor deficits: A neurophysiological perspective. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 15(46), str. 1–15.

Hansen, S. T. (2011): *Robot games for elderly: A case-based approach*. Doktorska disertacija. København, Aalborg University, Danish Technological Institute.

Hansen, S. T. (2011): *Robot games for elderly: A case-based approach*. Doktorska disertacija. København, Aalborg University, Danish Technological Institute.

Hero health (2023): *An award-winning smart dispenser*. Dostopno na: <https://herohealth.com/our-product> (sneto 13. 5. 2024).

Just Checking (2024): *Hello, we're Just Checking: Helping people stay at home*. Dostopno na: <https://justchecking.co.uk/just-checking-family> (sneto 13. 5. 2024).

Kerbler, B. (2021): Staranje v pametnem domu. *Alternator*, 28. Dostopno na: <https://www.alternator.science/sl/daljse/staranje-v-pametnem-domu> (sneto 17. 6. 2024).

Kubitschke, L., Müller, S., Gareis, K., Frenzel-Erkert, U., Lull, F., Cullen, K., idr. (2010): *ICT & ageing: European study on users, markets, and technologies*. Bruselj.

Le, Q., Nguyen, H. B., in Bennett, T. (2012): Smart homes for older people: Positive aging in a digital world. *Future Internet*, 4(2), str. 607–617.

Mobius mobility (2024): *Meet the iBOT® PMD*. Dostopno na: <https://mobiusmobility.com/tech-specs> (sneto 13. 5. 2024).

Össur (2024): *About Össur*. Dostopno na: <https://www.ossur.com/en-us/about-ossur> (sneto 13. 5. 2024).

PARO (2024): *PARO therapeutic robot*. Dostopno na: <http://www.parorobots.com> (sneto 13. 5. 2024).

Samsung (2024): *Family hub refrigerator*. Dostopno na: <https://www.samsung.com/us/explore/family-hub-refrigerator/overview> (sneto 23. 5. 2024).

SeniorTalk (2024): *It's SeniorTalk: A helpful AI chatbot for elderly people*. Dostopno na: <https://www.senior-talk.com> (sneto 20. 6. 2024).

Zvezna komisija za komunikacije (2024): *Telehealth, telemedicine, and telecare: What's what?* Washington, D. C.