Multimedija u nosivim uređajima

Lončar, Petra

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:920269

Rights / Prava: Attribution 3.0 Unported/Imenovanje 3.0

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN

Repository / Repozitorij:

Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Petra Lončar

MULTIMEDIJA U NOSIVIM UREĐAJIMA

ZAVRŠNI RAD

Varaždin, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE

V A R A Ž D I N

Petra Lončar

Matični broj: 0267033328

Studij: Primjena informacijske tehnologije u poslovanju

MULTIMEDIJA U NOSIVIM UREĐAJIMA

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Prof. Dr. Sc. Božidar Kliček

Varaždin, ožujak 2022.

Petra Lončar

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

Autorica potvrdio prihvaćanjem odredbi u sustavu FOI-radovi

_____

Sažetak

U ovoj temi za završni rad pokušati ću odgovoriti na pitanje koji su to sve nosivi uređaji i koje multimedijske pakete sadrže. Prikazat ću na kojim se tehnologijama temelje te kako omogućavaju komunikaciju između korisnika koji se njima koriste. Također, dati ću pregled budućih usluga koje se temelje na sličnim tehnologijama a mogle bi se koristiti u skoroj budućnosti**.**

Ključne riječi: multimedija, nosivi uređaji

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Povijest 2
3. Klasifikacija nosive tehnologije 4
4. Namjene nosivih uređaja 9
4.1. Nosiva zdravstvena tehnologija 10
4.2. Nosivi uređaji za zabavu 13
4.3. Nosive odjevne tehnologije 16
5. Primjeri nosivih uređaja 18
5.1. Pametni sat 18
5.1.1. Povijest pametnih satova 19
5.2. Bežične slušalice 21
5.2.1. Povijest slušalica 22
5.2.2. Vrste slušalica 24
5.3. Naočale za virtualnu stvarnost 26
5.3.1. Povijest naočala za virtualnu stvarnost 26
5.3.2. Nedostaci naočala za virtualnu stvarnost 27
5.3.3. Primjena virtualnih naočala 28
5.4. Pametne naočale 30
5.4.1. Značajke 31
5.4.2. Primjena u budućnosti 32
6. Privatnost i budućnost nosive tehnologije 34
7. Istraživanje korištenja nosivih uređaja 36
7.1. Princip istraživanja 36
7.2. Obrada prikupljenih podataka 36
8. Zaključak 54
Literatura 56
Knjige 56
E-knjige 57
Izvori sa interneta 57
Popis slika 62
Popis tablica 62
Popis grafikona 63
Prilozi 64

1. Uvod

Pogledamo li povijest prisjetit ćemo se tehnologija koje su koristili naši preci. Prisjetimo se ponajprije onih tradicionalnih medija poput radija i novina koji su nekad, ne tako davno, bili jedini izvori nekih informacija. Danas se i dalje koriste, no s pojavom interneta pojavili su se i novi digitalni mediji koji su promijenili rutinu svakodnevice te ljudima omogućili jednostavniji pristup do informacijama.

U današnje je vrijeme teško pronaći uređaj koji nije povezan s multimedijom. Riječ multimedija se sastoji od dva dijela. Prvi dio, multi znači raznoliko. Drugi dio, media na latinskom jeziku označava množinu pojma medij. Multimedija je računarski kontrolirana integracija: teksta, grafike, crteža, fotografije, videa, animacije i zvuka, u kojoj se svaka vrsta informacije može prikazati, pohraniti, prenositi i obraditi digitalno (Martinović i Petrinšak, 2014, str. 3).

Multimedija se sve više koristi u školovanju i obrazovanju. Mogućnost ujedinjenja više komponenti - audio i video zapis, tekst, grafika i animacija pomaže nastavnicima da prenesu učenicima znanje kroz jedinstven način. Učenici bolje i brže uče koristeći ove metode, a nastavni materijal je zanimljiviji i može biti zabavan.

Multimedija i računala danas su prisutni u nizu uređaja koje korisnici stalno nose sa sobom (pametni telefoni, Bluetooth slušalice, mp3 playeri, uređaji za praćenje fizičkih aktivnosti, pametni satovi). To su digitalni pametni uređaji koji sadrže mikro-kontroler koji prepoznaje, istražuje i prenosi informacije na uređaj te prikazuje osobi određene podatke koje je analizirao.

Nosiva tehnologija ima različite primjene koje rastu kako se samo polje multimedije širi, baš kao što nosiva tehnologija koristi multimediju za prijenos nekih informacija. Uz popularnost pametnih satova i uređaja za praćenje aktivnosti, zauzima istaknuto mjesto u potrošačkoj opremi. Popularni alat za praćenje aktivnosti pod nazivom Fitbit, naširoko se koristi u fitness industriji za praćenje potrošenih kalorija i zdravstvenih ciljeva. Uz komercijalnu upotrebu, nosiva tehnologija po potrebi se ugrađuje se u napredni tekstil, navigacijske sustave i elemente zdravstvene skrbi.

2. Povijest

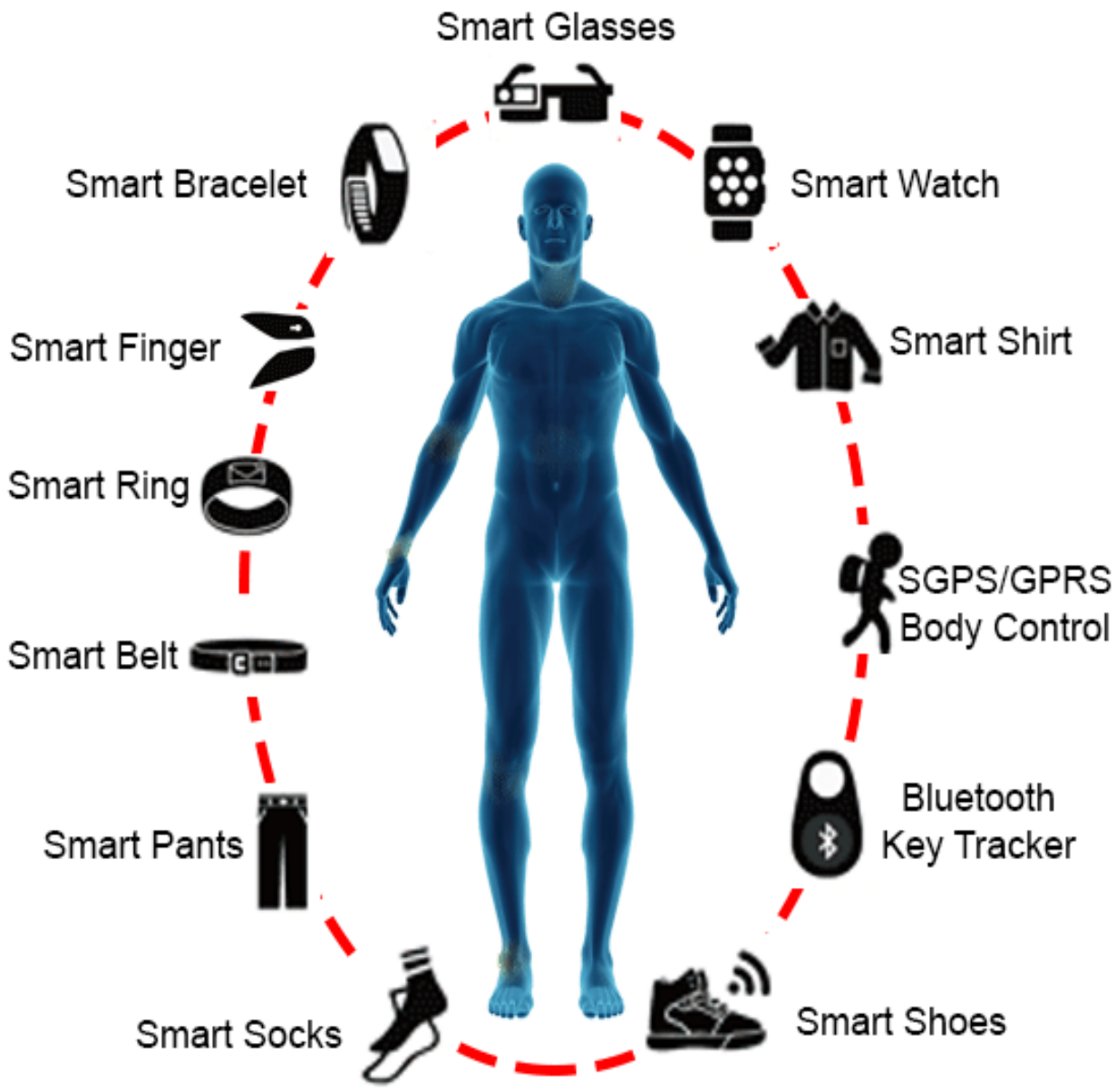
1286.g	• izumljene prve naočale u Italiji, smatraju se početkom nosive tehnologije (Nt, 2019)
1500.g	• izumitelj Njemačkog podrijetla, Peter Henlein stvorio je manji sat za nošenje oko vrata kao ogrlicu (Guler, Gannon, Sicchio, 2016)
1600.g	• razvoj ručnih satova koje su žene nosile uglavnom kao narukvice, džepni satovi su postali popularni modni detalj kod muškaraca (Guler, Gannon, Sicchio, 2016)
1800.g	• izumljena su prva nosiva slušna pomagala (Howard, 1998)
1904.g	• pilot Alberto Santos-Dumont je začetnik moderne upotrebe ručnog sata (Guler, Gannon, Sicchio, 2016)
1977.g	• izumljen ručni sat sa kalkulatorom koji je prikazivao doba dana, alarm, štopericu, datum i kalendar (Thilen, 2020)
2001.g	• tvrtka Apple je izdala iPod, prijenosni glazbeni uređaj na kojeg se moglo učitiati do 2000 pjesma (Thilen, 2020)
2008.g	• Ilya Friedman izumio je bluetooth slušalice koje se poput naušnice kopčaju na ušnu resicu (Friedman, 2009)
2009.g	• Fitbit izdaje svoj prvi brojač, nosivi uređaj koji se pričvrsti za odjeću i zaslužan je za praćenje kretanja, sagorijevanja kalorija i spavanja tijekom dana (Thilen, 2020)
2013.g	• izumljen pametni prsten koji je mogao otključati vrata, urede, pokrenuti automobil i dijeliti informacije (McLear, bez dat.)

Tablica 1. Povijest nosive tehnologije (izrada autorice)

Kao što je vidljivo iz Tablice 1., povijest nosivih uređaja znatno se mijenjala i razvijala tijekom stoljeća. Sukladno tome, nosiva tehnologija postoji dulje nego što bismo prvo pomislili. Početak nosive tehnologije koju predstavlja izum prvih naočala 1286. godine, predstavlja vrlo različitu tehnologiju od današnjih prepoznatljivih uređaja. Zanimljivo je to da se naočale još i danas koriste u svakodnevici. Izum nosivog sata koji se nosio oko vrata kao ogrlica potaknut je željom i potrebom ljudi da u bilo kojoj situaciji imaju sat dostupan uz sebe. Sa samom idejom da ljudi smjeste sat koji im je lakše dostupan na neko drugo mjesto, 1600. godine izumljeni su ručni satovi kojeg su žene nosile kao narukvice, dok su muškarci su koristili džepni sat kao modni detalj. 300 godina kasnije, pilot Alberto Santos-Dumont je koristio ručni sat kao modni detalj i tako se još uvijek koristi u današnjici. Napredak nosive tehnologije je vrlo raznolik, sve od uspona prvih slušnih pomagala, kalkulatora, fotoaparata, te najpoznatija bluetooth tehnologija koja je razvijena 2008. godine kad je implementirana u slušalice koje se nose kao naušnice, omogućila je najveći napredak povezivanja nosivih uređaja kao što je fitness narukvica i pametni prsten koji dominiraju tržištem, a povezuju se i prikazuju podatke na nekom drugom pametnom uređaju. Povijest i napredak nosive tehnologije se detaljno opisuje u poglavljima koje slijede u završnom radu. Nosiva tehnologija danas omogućava fizičko sudjelovanje u zabavnim, interaktivnim te mnogim drugim aktivnostima.

3. Klasifikacija nosive tehnologije

Autori Peng, Chen i Li (2016) u svojoj knjizi „Industrial Applications of Carbon Nanotubes“ definiraju nosivu tehnologiju tako da se odnosi na mobilne elektroničke uređaje koji se neupadljivo nose na tijelu korisnika ili pričvršćuju na odjeću.



Slika 1. Različite vrste nosivih tehnologija (J.Rodriguez i sur., 2018, str.6)

Nosive tehnologije svrstavaju se u pametne uređaje (eng. smart devices) koji se mogu namjestiti npr. na tijelo. To su satovi, cipele ili tjelesni senzori koji su prikazani na Slici 1. Ti uređaji imaju sposobnost povezivanja sa fiziološkim uređajima koji bi prikazivali korisniku signale na ekranu pametnog uređaja, kao što su tjelesna temperatura, otkucaji srca, krvni tlak i drugo (Rodriguez i sur. 2018).

Studija „Review of Wearable Device Technology and Its Applications to the Mining Industry“ (Mardonova i Choi, 2018, str.2) govori o tome da se uređaji mogu klasificirati na temelju njihovih funkcija, izgleda, te prema blizini ljudskom tijelu. U Tablici 2. prikazana je klasifikacija nosivih uređaja i značajke senzora. Klasificirani su prema njihovim funkcionalnim svojstvima i sposobnosti za daljnje objašnjenje njihove primjene u industrijskim sektorima. Ispod Tablice 2. objašnjena je svaka vrsta navedenog nosivog uređaja koji je prikazan u tablici te detaljno objašnjena funkcija i rad pojedinog nosivog uređaja.

Vrsta	Svojstva	Sposobnosti	Primjena
Pametni sat (eng. Smartwatch)	• Niska potrošnja • User-friendly sučelje na dodir i glasovne naredbe	• Prikazivanje određenih informacija • Plaćanje • Praćenje tjelesne aktivnosti • Komunikacija • Navigacija	• Poslovna administracija • Marketing, osiguranje • Trening, profesionalne aktivnosti • Obrazovanje
Pametne naočale (eng.Smart glasses)	• Kontroliraju se dodirom, pokretom glave, glasovnim komandama te pokretima ruku • Niska potrošnja • Šalje zvuk izravno u uho	• Vizualizacija • Prijevod jezika • Komunikacija • Koordinacija kod zadataka	• Operacija • Zrakoplovstvo i obrana • Logistika • Obrazovanje
Sportski pametni sat (eng. Fitness tracker)	• Visoka pouzdanost i točnost podataka • Vodootporan • Lagan • Bežična komunikacija	• Navigacija • Praćenje sportske aktivnosti • Mjerenje otkucaja srca	• Fitness • Zdravstvo • Profesionalne aktivnosti • Aktivnosti na otvorenom/zatvorenom
Pametna odjeća (eng. Smart clothing)	• Nema vizualne interakcije sa korisnikom putem zaslona • Podaci se prikupljaju pomoću senzora na odjeći	• Otkucaji srca, dnevne aktivnosti, temperatura i praćenje položaja tijela • Automatsko praćenje zagrijavanja i hladnoće tijela	• Profesionalne aktivnosti • Medicina • Vojska • Logistika
Nosiva kamera (eng. Wearable camera)	• Snimanje „kroz oči korisnika“, pričvršćeno za odjeću ili tijelo • Male dimenzije • Noćno snimanje	• Snima fotografije i video zapise kako to korisnik vidi • Prijenos uživo • Praćenje fitness aktivnosti	• Obrambene snage • Fitness • Industrija • Obrazovanje
Nosivi medicinski uređaji (eng. Wearable medical Device)	• Zbrinjavanje boli • Fiziološko praćenje • Praćenje glukoze • Praćenje spavanja • Praćenje moždane aktivnosti	• Kardiovaskularne bolesti • Fiziološki poremećaj • Kronične bolesti, dijabetes • Operacija • Neuroznanost • Dermatologija • Rehabilitacija	• Fitness • Kardiovaskularna medicina • Psihijatrija • Operacije • Onkologija • Dermatologija

Tablica 2 . Klasifikacija nosivih tehnologija, zajedno s njihovim svojstvima, mogućnostima i sektorima primjene (Mardonova i Choi , 2018, str.2)

Pametni sat (eng. Smartwatch)

Pametni satovi su uređaji ili mala računala namijenjena za nošenje na zapešću koja imaju proširenu funkcionalnosti koja je često povezana s komunikacijom (telefoniranje, pisanje SMS poruka i sl.). Najnoviji modeli pametnih satova temelje se na mobilnom operativnom sustavu. Neki rade tako da je pametni sat uparen s pametnim telefonom, pa tako sat pruža dodatan zaslon na ruci i time korisnika obavještava o novim obavijestima, kao što su primljene poruke, pozivi ili kalendarski podsjetnici. Proizvođači nastoje razvijati svoje proizvode i dodavati značajke npr. vodootporni okviri, navigacijski sustav (GPS), praćenje sportske aktivnosti. Uz dodatak pouzdanih, osjetljivih detekcijskih senzora (senzori gibanja ruku) na njima, pametni satovi se mogu koristiti za očitavanje i analizu pokreta ruku, kao što su pušenje ili druge aktivnosti.

Pametne naočale (eng. Smart glasses)

Druga kategorija nosivih uređaja su pametne naočale za razne primjene. Neke od njih su: optički zasloni na glavi (OHMD), Heads-up zasloni (HUD), virtualna stvarnost (VR), proširena stvarnost (AR), mješovita stvarnost (MR) i pametne kontaktne leće. Unatoč razlikama u funkcionalnosti i dizajnu, sve pametne naočale mogu se podijeliti u dvije skupine: a) one koje se mogu upariti s pametnim telefonom, ili b) zasebne, za koje je potrebna žičana veza sa izvornim uređajem. Zasloni pametnih naočala mogu biti monokularni (svako oko koristi zasebnu leću), ako se informacije prikazuju za jedno oko ili binokularni (fokusiranje oba oka da stvore jednu vizualnu sliku).

Sportski pametni sat (eng. Fitness tracker)

Sportski pametni sat također je poznat kao uređaji za praćenje aktivnosti. Obično se takvi satovi nose na zapešću, prsima ili ušima, a dizajnirani su za praćenje sportskih aktivnosti na otvorenom i mjerenje metričkih vrijednosti povezanih s fizičkom aktivnošću kao što su: brzina i udaljenost trčanja, izdisaj, brzina pulsa, navike spavanja. Studija valjanosti i pouzdanosti uređaja za praćenje aktivnosti koji se mogu nositi ispitali su niz uređaja za praćenje aktivnosti i izmjerili njihovu točnost i pouzdanost za brojanje koraka, udaljenosti, tjelesne aktivnosti, potrošnje energije i sna. Zaključak ukazuje na visoku pouzdanost uređaja za praćenje koraka, udaljenost, potrošnju energije i spavanje za određene modele (Everson, Goto, Furberg, 2015). Istraživači sugeriraju da sportski pametni satovi pružaju zdravstveno unapređivanje korisnika, a njihovo korištenje može potaknuti djecu s prekomjernom tjelesnom težinom na vježbanje.

Pametna odjeća (eng. Smart clothing)

Iako su segmenti pametne odjeće slični drugim vrstama nosivih uređaja koji prate fizičko stanje korisnika, oni uključuju širok raspon nosivih predmeta od sportske odjeće, pametnih košulja i odijela, do naramenica za prsa, medicinske odjeće, radne odjeće, vojne odjeće i e-tekstila. Pametna odjeća sastoji se od niza artikala, iako je uobičajena u obliku košulja, čarapa, joga hlača, cipela, leptir mašna s tajnim kamerama, kacige i kape sa širokim rasponom senzora i drugih dodataka. Nosivi biometrijski uređaji privlače veliku pozornost kod profesionalnih igrača golfa, nogometa, u atletici, na utrkama, košarci i bejzbolu. To je zato jer timovi i sportaši imaju veliku korist od primjene nosivih uređaja za praćenje tjelesne kondicije igrača tijekom treninga, kako bi se smanjio broj ozljeda i pojačao tim. Pametna odjeća ima veliki potencijal kod korištenja vatrogasaca, na gradilištima i kod transporta.

Nosiva kamera (eng. Wearable camera)

Za razliku od uobičajenih kamera za snimanje, dizajn nosive kamere je jednostavniji za korištenje. Mobilnost i fleksibilnost nosivih kamera privukle su značajan interes potrošača. Atraktivnost ovih kamera je u tome što su prikladne za stvaranje videa i fotografija „in real time“ (u stvarnom vremenu). Dvije su glavne vrste nosivih kamera: a) male kamere koje se mogu pričvrstiti na tijelo ili odjeću, te se mogu čak nositi u uhu i b) veće kamere s montažnim nastavcima za pričvršćivanje na kape ili kacige.

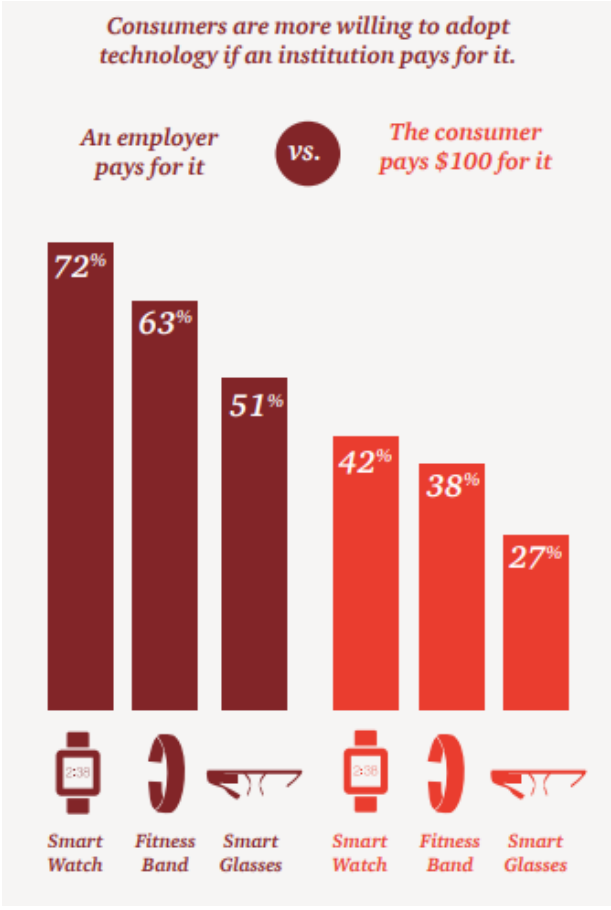
Nosivi medicinski uređaji (eng. Wearable medical Device)

Nosivi se medicinski uređaji obično sastoje od nekoliko bio-senzora koji prate različite vrste fizioloških podataka kako bi spriječili bolesti, otkrili rane dijagnoze i olakšali liječenje te se oporavili kod kuće. Nosivi uređaji za digitalnu zdravstvenu njegu često se grupiraju s ostalim nosivim uređajima kao što su: kontrolni uređaji za aktivnost, pametni satovi, pametna odjeća, a svi su namijenjeni za prikupljanje važnih podataka koji se bave problematikom zdravlja pacijenta pomoću instaliranih efikasnih senzora na uređaju.

(Mardonova i Choi, 2018, str. 2-4)

4. Namjene nosivih uređaja

Prodaja pametnih narukvica u potrošačkom prostoru, počela je rasti 2013. godine. Prema izvješću *Wearable Future Report,* kojeg je objavio PriceWaterhouseCoopers (PWC) (2014), 21% odraslih Amerikanaca koristi neki nosivi uređaj. No kao što vidimo na Slici 2, jedna od teza je bila „Potrošači su voljni prihvatiti tehnologiju ako ju institucija plaća“. Može se zaključiti da je velika razlika između toga financira li tvrtka nosive uređaje ili potrošači sami kupuju uređaj za 100$. 46% ispitanika kaže da bi tvrtka trebala financirati kupnju nosivih uređaja, tj. da bi nosili takav uređaj kada bi ga tvrtka platila.



Slika 2. Consumers are more willing to adopt technology if an institution pays for it (PWC, 2014, str.16)

Nosiva tehnologija primjenjuje se u praćenju i trenutnim povratnim informacijama sportaša profesionalaca. Vrste takve nosive tehnologije sadrže GPS-ove, akcelerometre (senzor za mjerenje ubrzanja) i pedometre (senzor za brojanje koraka) koji mjere potrošnju energije kod sportaša i obrazac kretanja (Li i sur. 2016).

U kibernetičkoj i financijskoj tehnologiji, sigurnosni nosivi uređaji zauzeli su dio tržišta fizičkih sigurnosnih ključeva. McLear, također poznat kao NFC Ring i VivoKey razvili su proizvode s jednokratnom kontrolom sigurnog pristupa (McLear, 2018).

2013. godine McLear, također poznat kao NFC Ring objavio je prvi napredni nosivi uređaj za široku potrošnju. Pametni prsten može otključati vrata, urede, pokrenuti automobil i dijeliti informacije. Tim britanskih inženjera i stručnjaka svjetske klase naporno je radio s najvećim svjetskim financijskim institucijama, uključujući partnerstvo s tvrtkom Visa, kako bi osmislio sljedeći generacijski skok plaćanja i sigurnosti implementiran putem ovog pametnog uređaja (McLear, bez dat.).

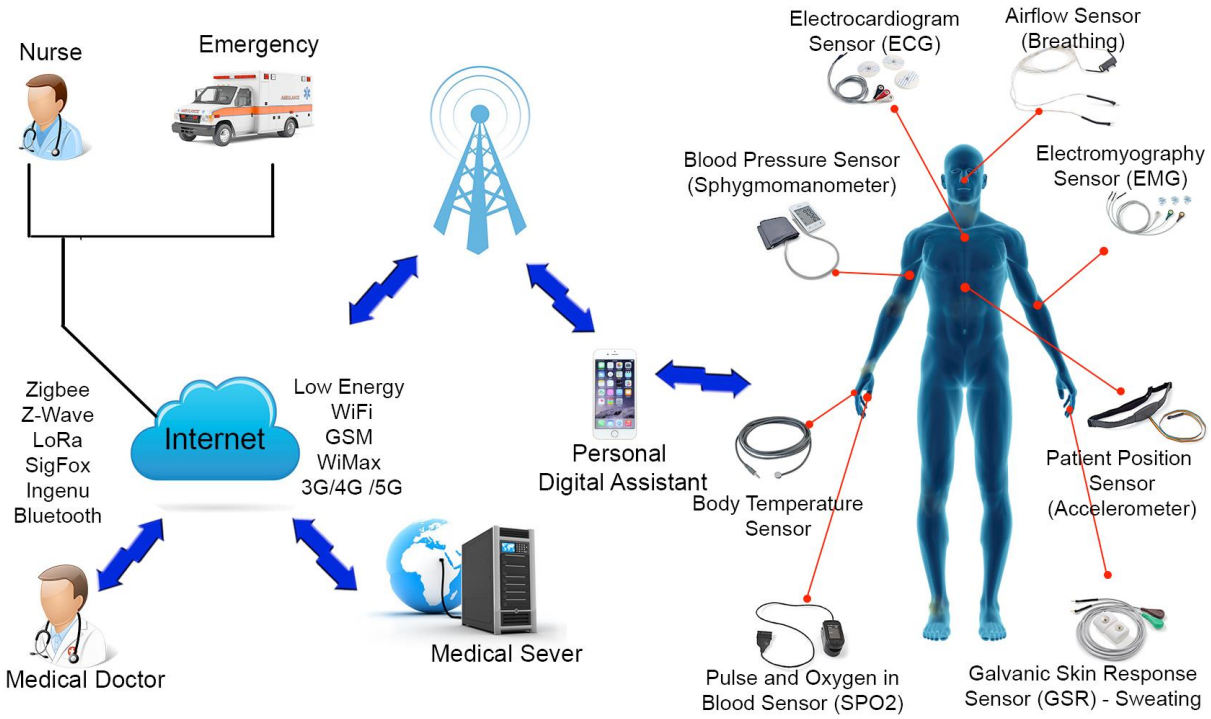


Slika 3. NFC Ring (World's First Consumer Released Smart Ring, 2013)

4.1. Nosiva zdravstvena tehnologija

Autor Çiçek (2010) u svojem članku „Wearable technologies and its future applications“ zaključuje da je danas najvjerojatnije najraširenije korištenje nosive tehnologije u zdravstvenom sektoru. Većina studija vezanih uz nosive uređaje odnose se na zdravstvene primjene. Korištenje nosivih uređaja u svrhu zdravlja korisnika započelo je izumom prvog bežičnog EKG uređaja, već 1980. godine. Očekuje se da će razvoj nosivih tehnologija dovesti do svakodnevne promjene u zdravstvenom sektoru (Rutherford, 2010). U tom kontekstu, akademici i stručnjaci uložili su velike napore za dizajniranje i razvoj nosivih sustava za zdravstvene probleme. Najvažniji doprinos nosivih tehnologija u zdravstvenom sektoru omogućuje kontinuirano praćenje zdravstvenog stanja pacijenta i prikupljanje stvarnih informacija o pacijentu. Dakle, liječnici mogu pratiti broj otkucaja srca, krvni tlak, temperaturu i druge zdravstvene pokazatelje sveprisutno i vremenski neovisno dok pacijenti obavljaju svoje svakodnevne rutinske aktivnosti. Osim toga, Bonato (2010) je naveo da je poželjno koristiti nosive tehnologije kod liječenja kongestivnog zatajenja srca, prevenciju kroničnih stanja kao što je dijabetes, kliničko liječenje neurodegenerativnih stanja kao što je Parkinsonova bolest i sposobnost brzog reagiranja na hitne situacije kao što su napadaji kod bolesnika s epilepsijom i srčanim zastojem, kao i kod ispitanika koji se podvrgavaju kardiovaskularnom nadzoru. No, danas se nosive tehnologije u zdravstvenom sektoru uglavnom usmjeravaju na prikupljanje podataka, praćenje i dijagnostiku zdravstvenih problema.

Zdravstveni djelatnici mogu analizirati podatke od pacijenata sa udaljenih mjesta i zatražiti hitnu pomoć ako je potrebno. Bežična infrastruktura koju čini tijelo korisnika, osobni poslužitelj koji koristi inteligentni osobni digitalni asistent i medicinski poslužitelj na kojeg se dostavljaju podaci o bolesniku, čine sustav za daljinsko kontroliranje zdravstvene zaštite (Rodriguez i sur., 2018) koji je prikazan na Slici 4.



Slika 4. Ilustracija arhitekture sustava za daljinsko praćenje zdravstvene zaštite (J.Rodriguez i sur., 2018, str.3)

Najčešća upotreba nosive tehnologije je kod praćenja tjelesne aktivnosti korisnika, a to se i najčešće koristi kod starijih osoba. Senzori koji se nalaze na odjeći pacijenta prikupljaju podatke te se ti podaci koriste za praćenje njihovih zdravstvenih parametara. Kad je potrebno, pacijent pritišće gumb i pošalje važne podatke kao što su zasićenost kisika, krvni tlak, broj otkucaja srca na analizu zdravstvenu skrb (Rodriguez i sur. 2018).

Blanton (2021) govori da je u posljednjih pet godina došlo do porasta digitalnih nosivih uređaja koji mogu prikupljati podatke u stvarnom vremenu i otkriti fizička i kemijska svojstva tijela za procjenu zdravlja. Ove informacije mogu pomoći u praćenju potrošnje kalorija, vježbanja, stresa, održavanja zdravlja, loše kvalitete sna, kognitivnog pada, pa čak i ranih znakova upozorenja na infekciju i upalu.

Nosivi uređaji su mali elektronički uređaji koji imaju funkciju:

- mjerenja temperature, krvnog tlaka, kisika u krvi
- mjerenja promjene brzine disanja
- prikaz GPS lokacije
- prikaz nadmorske visine
- težinu fizičkog kretanja i promjenu smjera
- mjerenja električne aktivnosti srca, mišića i mozga

(Blanton, 2021)

Te se značajke često kombiniraju u jednu jedinicu, kao što je uređaj za praćenje aktivnosti ili pametni sat (npr. Samsung Galaxy ili Apple Watch). Takvi se uređaji koriste za treniranje i nadgledanje sveukupnog fizičkog zdravlja, pa tako reagiraju na vrlo važna medicinska oboljenja kao što su napadaji. Godine 2020., Američka uprava za hranu i lijekove dala je marketinško odobrenje za aplikaciju Apple Watch pod nazivom NightWare. Aplikacija ima cilj poboljšati san osoba koje pate od noćnih mora povezanih s PTSP-om, vibriranjem kada otkrije noćnu moru na temelju praćenja otkucaja srca i kretanja tijela (Newland, 2020).

Unatoč njihovom potencijalu za upotrebu u kliničkom okruženju, točnost i valjanost nosivih uređaja i dalje su najteži izazovi za prevladati. Nosive aplikacije moraju biti jednostavne za korištenje i lako integrirane u svakodnevni život potrošača ako se žele koristiti za kontinuirano praćenje bez izazivanja poremećaja. Glavni problemi u procjeni nosivih uređaja su potrošnja energije, mogućnost povezivanja, ograničenje dizajna i sigurnosni problemi. U današnjoj tehnologiji, najveća prepreka u proizvodnji nosivih i ugrađenih uređaja je proces napajanja. Budući da je komunikacijsko područje za bežični prijenos obično ograničeno, smanjena je komunikacijska sposobnost nosivih uređaja. Budući da su zdravstvene informacije osjetljive ili povjerljive prirode, privatnost i sigurnost podataka kritični su u zdravstvenim aplikacijama koje koriste nosivi uređaji. Kako bi poboljšali zaštitu i sigurnost podataka, korisnici bi trebali biti svjesni vrste i količine podataka koje uređaji primaju, kao i njihovog potencijalnog značaja. Drugi pristupi povećanju zaštite i privatnosti su korištenje kriptografskih mehanizama, kao što je PIN za šifriranje uređaja u svakom trenutku, pohranjivanje podataka u pohranu u cloud, a ne u lokalnu pohranu, što pruža poboljšanu sigurnost i korištenje sigurnih mrežna sučelja za prijenos podataka s nosivog uređaja u središnju pohranu (Vijayan, Connolly, Condell, McKelvey, Gardiner, 2021).

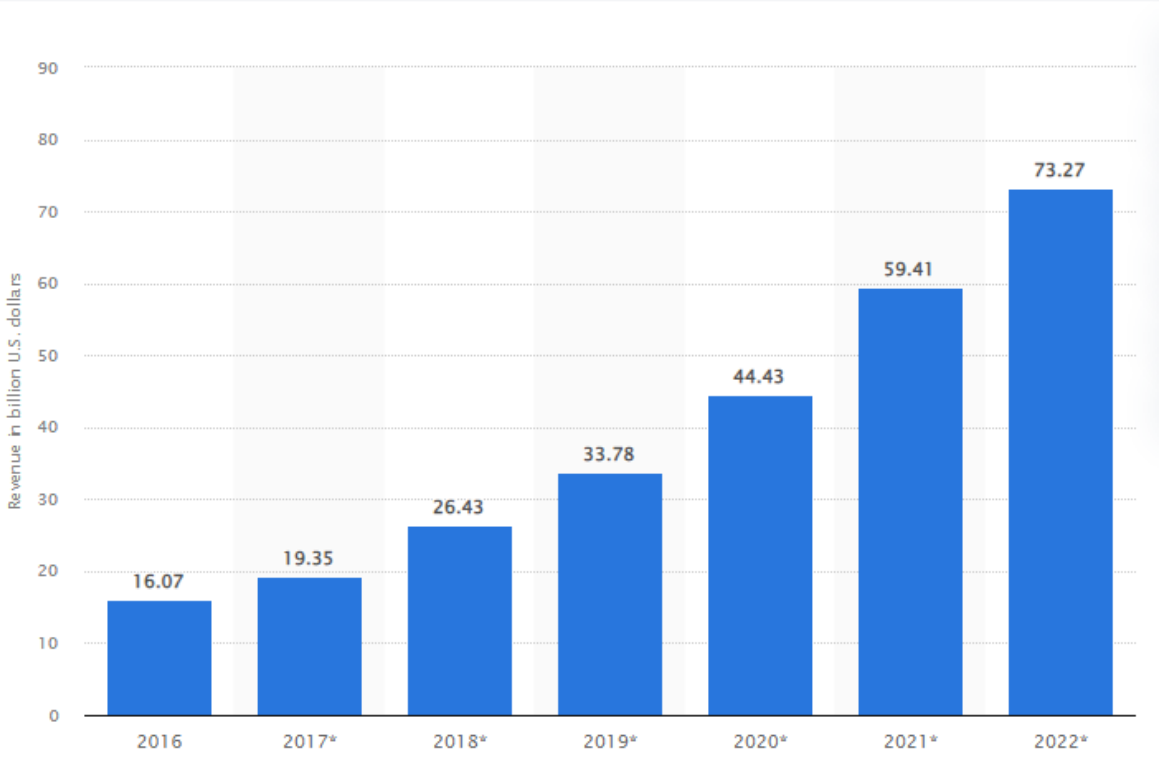
4.2. Nosivi uređaji za zabavu

U literaturi postoji vrlo malo studija povezanih sa nosivom elektronikom koju potrošači koriste. Potrošačka elektronika uključuje elektroničku opremu namijenjenu svakodnevnoj upotrebi. Potrošačka elektronika najčešće se koristi kod zabave, komunikacije i uredske produktivnosti (Okwu i Onyeje, 2013).

Glavni proizvodi nosive elektronike su televizori, mobilni telefoni, fotoaparati, glazbeni i video playeri (Hartmann, Trew i Bosch, 2012).

U tom kontekstu, nosivi elektronički uređaji mogu se definirati kao digitalni uređaji koji se stavljaju na tijelo korisnika kako bi promijenili svakodnevne aktivnosti. Danas velike elektroničke tvrtke poput Google-a, Apple-a, Samsung-a, Nike-a, Qualcomm-a i Microsoft-a strateški ulažu u nosivu elektroniku (Kurwa, Mohammed i Liu, 2008).

Iako postoji nekoliko vrsta nosive elektronike kao što su narukvice, trake za glavu, pametno prstenje itd., proizvodi koji su najpouzdaniji i obećavajući za korisnika su pametne naočale i pametni satovi. Juniper Research (tvrtka koja istražuje tržište digitalne tehnologije) procjenjuje da će maloprodajni prihod od nosive elektronike kod potrošača kao što su pametni satovi i pametne naočale iznositi 19 milijardi dolara 2018. godine (istraživanje rađeno za 10 godina: Kurwa i sur., 2008). Prema portalu Statista.com (2021) prihod nosive elektronike 2018. iznosio je 26,43 milijardi dolara (Slika5).



*Slika 5. Prihod od prodaje nosivih uređaja diljem svijeta od 2016. do 2022. godine (*Statista.com, 2021)

Industrija igara uvijek je uključivala nove tehnologije, kao što je Pong (Slika 6). Jedna od prvih računalnih igara s temom stolnog tenisa. Razvila ju je Atari korporacija 1972. godine a svoj najveći uspjeh dostigla je 1975. godine kada je prodano više od 35.000 uređaja. Ubrzo nakon objavljivanja, nekoliko tvrtki počelo je proizvoditi igre koje su pomno oponašale njihov način igranja, no Atari korporacija je izumila konkurentsku vrstu igre koja je imala mnoge značajke te je učinila proizvod inovativnijim. Pong igra smatra se prvom komercijalno uspješnom igrom koja je pokrenula industriju videoigara (PongGame, bez dat.).



Slika 6. Pong iz 1976. (Atari Pong, 2012)

Američki kinematograf i izumitelj Morton Heiling opisao je svoju viziju multi-senzornog kazališta u radu 1955. godine pod naslovom „Kino budućnosti“. Godine 1962. Heiling je izgradio prototip pod nazivom Sensorama, koja je uključivala sjedalo za jednog korisnika, set ručki i otvor za gledanje koji su bili okruženi nizom ventilacijskih otvora i reproducirali su 3D film zajedno sa stereo zvukom, mirisima i vjetrom kako bi se stvorilo impresivno doživljajno okuženje. Ovaj izum se smatra jednim od najranijih pokušaja funkcioniranja virtualne stvarnosti. Na žalost Sensorama je ostala u fazi prototipa jer je u to vrijeme bilo nemoguće pronaći investitore (Turi, 2014).



Slika 7. Sensorama (HistoryofInformation.com, bez dat.)



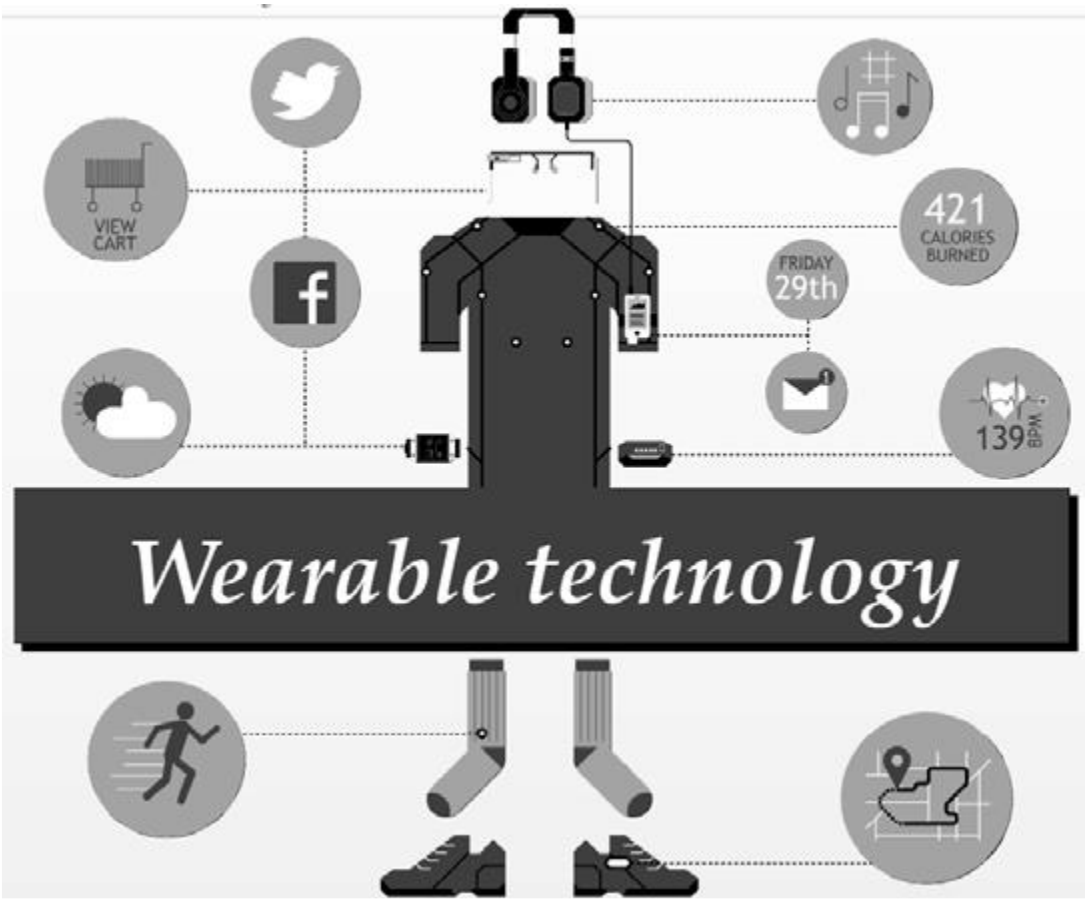
Slika 8. Oculus VR (Oculus Quest 2, bez dat.)

Iako je nastala prije mnogo desetljeća, mnogi ljudi još nisu upoznati s konceptom virtualne stvarnosti. Virtualna stvarnost omogućuje korištenje tehnologije za stvaranje simuliranog okruženja, te smješta korisnika u virtualno okruženje kako bi se dobilo impresivno iskustvo. Neki od primjera VR naočala uključuju Oculus Rift, Samsung Gear VR, HTC Vive, Google Cardboard. Ove naočale isključuju viziju stvarnog svijeta te podržavaju praćenje glave i tijela kako bi virtualni svijet bio povezan s onim što korisnik vidi (University of Toronto, 2021).

4.3. Nosive odjevne tehnologije

Kao što sam naslov govori, riječ je o integraciji nosive tehnologije u tekstilne proizvode. To je novi koncept koji omogućuje razvoj nosivog elektroničkog tekstila za praćenje funkcije tijela, isporuku komunikacijskih sredstava, prijenos podataka, kontrolu okoline i mnoge druge aplikacije (Çiçek, 2015).

Syduzzaman, Patwary, Farhana, Ahmed (2015) definiraju pametni tekstil koji može osjeti i reagirati na podražaje iz okoline, mehaničkih, toplinskih, magnetskih, kemijskih, električnih ili drugih izvora. Oblaganje tkanine nano česticama široko se primjenjuje u tekstilnoj industriji kako bi se poboljšale performanse i funkcionalnost tekstila. Nanotehnologija može dodati trajne efekte i osigurati tkanini visoku izdržljivosti. Premazivanje nano česticama mogu se poboljšati svojstva tekstila kao što su antibakterijska svojstva, vodootpornost, UV-zaštita i samočišćenje, uz zadržavanje sposobnosti disanja i taktilnih svojstava tekstila. Pametni tekstil ima niz proizvoda koji koriste takve premaze za otpornost na prolijevanje, odbijanje i otpuštanje mrlja te otpornost na statički elektricitet.

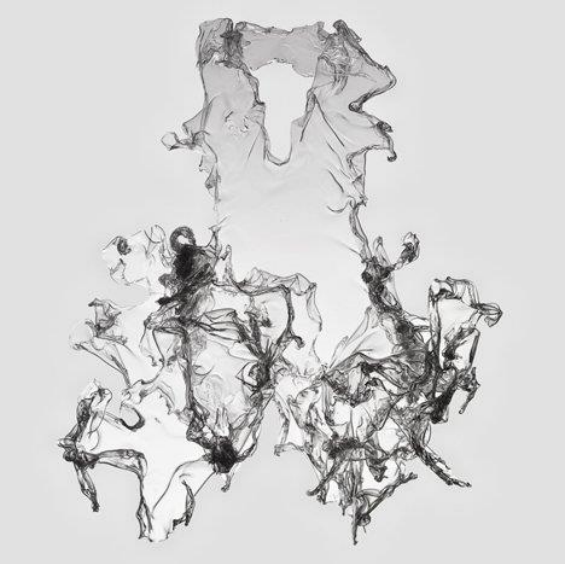


Slika 9. Nosive tehnologije (u odjevnim artiklima) (Zdravec Pavlinić, 2017)

U posljednje vrijeme je razvijeno mnogo pametnih tekstilnih proizvoda. Ovi inovativni proizvodi podijeljeni su po krajnjoj funkcionalnosti integrirane elektroničke komponente koja pretvara odjeću u aktivne senzore pokreta. Pametne rukavice sa senzorima omogućavaju upravljanje pametnim telefonom putem Bluetootha ili Wi-Fi tehnologije s integriranim vodljivim tkaninama, omogućuju korisniku da kontrolira svoj uređaj. Primjenjuju se u sportskom sektoru, poput motociklizma i u transportu (Zdravec Pavlinić, 2017).

Pametne čarape sa integriranim senzorima tlaka omogućuju praćenje sportaša i njihov oblik rada, te smanjuju rizik od ozljeda. Mjere ritmičnost tijela (kombinacija težine, visine, vode, koraka), doskok, vrijeme kontakta stopala sa tlom, sila udarca stopala, tempo itd. Sve te informacije mogu se pratiti putem mobilnog telefona. Takva tehnologija se može koristiti za različite primjene, npr. praćenje položaja vozača, vozačke rukavice za praćene stresa i umora (Sensoria Fitness, 2016).

Nizozemska dizajnerica Iris Van Herpen izradila je haljinu koja nalikuje tekućoj vodi, kod izrade koristila je pametni tekstil i 3D ispis. Haljinu je izradila tako da su izlijevali vodu na model i pomoću kamere velike brzine uslikali vodu u trenutku pada na model, pa je prema slikama ispisala 3D haljinu koja nalikuje vodi. Van Herpen je bila prva dizajnerica koja je u modnu industriju uvela tehnologiju 3D ispisa (Howarth, 2013).



Slika 10. Vodena haljina (Oomes, 2011)

5. Primjeri nosivih uređaja

Nosivi uređaji evoluirali su od čisto mehaničkih uređaja do inteligentnih mehatroničkih sustava zahvaljujući kontinuiranom napretku tehnologije koja integrira senzore, cilindre, nove materijale, računanje i prije svega senzornu povratnu informaciju (Huaroto, Suárez i Vela, 2020).

Iako je povijest nosivih uređaja počela prije više od 500 godina s izumom ručnog sata, popularnost i njihov razvoj su se ubrzali u 21. stoljeću. Ovi nosivi uređaji su dizajnirani i korišteni za mnogo namjena. Za svaku namjenu u industriji nosivi uređaji imaju svoje značajke, karakteristike i primjene. Nosivi uređaji postali su sve popularniji u posljednjih nekoliko godina, ali osnovna ideja nije ništa novo. Današnji nosivi uređaji zapravo se mogu povezati s vašim postojećim uređajima, poput računala i pametnih telefona, što znači da mogu učiniti mnogo zanimljivih stvari (Çiçek, 2015).

5.1. Pametni sat

Pametni sat (eng. smart watch) je jedan od najpopularnijih nosivih uređaja koji je kombinacija tradicionalnih satova sa modernom tehnologijom. Njegove funkcije uključuju tri aspekta: Funkcija tradicionalnog sata za prikaz vremena; Komunikacijski i informacijski alat povezan sa pametnim telefonom i korisnikom, npr. kada imate pametni telefon povezan sa pametnim satom, obavijesti o pozivima, e-mail-u ili porukama, direktno dolaze na pametni sat te u tom trenutku mobitel ne mora biti uz vas; Pomaže korisnicima skupiti njihove dnevne podatke kao što su informacije o kretanju, brzina otkucaja srca i duljina spavanja. Pametni satovi kombiniraju nekoliko vrsta senzora koji pomažu izvršiti više funkcija, pokrećući trend i popularnost diljem svijeta. Predstavljanjem pametnog sata izazvan je brz i veliki interes ljudi za korištenje nosivog uređaja u svakodnevnom životu. Velika je prednost da pametan sat može biti povezan sa pametnim mobitelom i izmjenjivati podatke pomoću WiFi i Bluetooth povezivanje. Kada je pametni sat povezan sa pametnim mobitelom, korisnik može primati obavijesti za SMS poruke, pozive, e-mail i slično. Za korisnike koji su zabrinuti za svoje zdravlje, pametan sat može pratiti status i rad srca. Raznoliki senzori koji su dio pametnog sata kao senzor za otkucaje srca, žiroskop itd. pružaju raznolike funkcije da učine korisnika zadovoljnim. Neki od proizvoda pametnog sata su Apple Watch, Huawei Watch, Samsung Gear i dr. (Fang, Sun, Liu H., Liu C., Guo, 2020).

Za sad, jedan od najsofisticiranijih pametnih satova je Samsung Galaxy Gear S2. Osnovne značajke ovog pametnog sata su da možete pregledavati poruke e-pošte u cijelosti, povećavati kartu ili preskakati pjesme tijekom reprodukcije. Gear S2 olakšava brigu za zdravlje, prati svakodnevne razine aktivnosti, te omjer unosa vode i kofeina te daje motivacijske poruke (Samsung.com, bez dat.).



Slika 11. Samsung Gear S2 (Samsung.com, bez dat.)

5.1.1. Povijest pametnih satova

Prvi digitalni sat, koji je debitirao 1972. godine, bio je Pulsar proizvođača Hamilton Watch Company. Godine 1982. izašao je Pulsar sat (NL C01) koji je mogao pohraniti 24 znamenke, što ga čini najvjerojatnije prvim satom s memorijom koju može programirati korisnik. Uvođenjem osobnih računala 1980-ih, Seiko je počeo razvijati računala u obliku satova. Sat Data 2000 (1983) dolazi s vanjskom tipkovnicom za unos podataka (Slika 12). Podaci su sinkronizirani s tipkovnice na sat putem elektro-magnetske spojke. Ime dolazi zbog njegove sposobnosti pohranjivanja 2000 znakova. Njegova memorija bila je sićušna, sa samo 112 znamenki (Doensen, bez dat.).



Slika 12. Seiko data 2000 iz 1983. (Pocet Calculator, 2005)

Timex Datalink 150 prvi pametni sat na svijetu, izašao je 1994. godine. Bio je to prvi sat koji je sinkronizirao osobne podatke s računala. Bill Gates je predstavio sat na nacionalnoj televiziji. Neke od značajki sata bile su: sinkronizirani kontakti, obveze i popisi obveza, pohranjeno do 150 kontakata, pet dnevnih alarma, 10 zvučnih signala na izbor, LCD u tri reda s matričnim zaslonom od 8 znakova i tri godine trajanja baterije. Broj u nazivu modela pokazatelj je ukupnog broja kontakta kojeg je sat mogao spremiti. Ovaj sat bio je certificiran od strane NASA-e za svemirska putovanja. Također su ih koristili astronauti u svemirskim misijama (The Fashionisto, bez dat.).



Slika 13. Timex Datalink 150 (Vintage.com, bez.dat)



Slika 14. Wrist PDA (Fossil Abacus Wrist PDA, 2009)

2000.godine IBM je izradio prototip za ručni sat kojeg je pokretao Linux. Prva verzija imala je trajanje baterije samo 6 sati, koja je kasnije produžena na 12 sati, sadržavala je 8 MB memorije (Shankland, 2002). Godine 2002. Fossil je predstavio svoj pametni sat Wrist PDA (Slika 14) koji je zbog svoje debljine kućišta, koje je sadržavalo punjivu bateriju, bio malo deblji i teži. Sadržavao je mini USB utor preko kojeg se sat punio ili razmjenjivao podatke sa računalom, touch screen je omogućavao unos teksta koji je bio moguć malom olovkom koju je sat sadržavao. Dostupne aplikacije na satu bile su kalendar, popis obaveza, telefonski imenik, prikaz vremena i dr. (Cassia, 2006).

Pametnim satovima porasla je popularnosti tijekom 2010.godine. Najčešće se koriste kao fitness pomagala, ali kao i zabavni i komunikacijski alat koji je povezan s pametnim telefonom (Brodsky, 2020). Od 2013. godine postoji podulji popis tvrtki koje se bave aktivnostima razvoja pametnih satova na kojima su najpoznatiji Acer, Apple, Google, Microsoft, LG, Samsung, Sony, HP, Nokia. Nadalje 2019.godine, prema poslovnom časopisu „Forbes“, najprodavanije tvrtke po prodaji pametnih satova bile su Apple te Samsung, Fitbit, Amazfit, Huawei, Fossil i Garmin (Koetsier, 2019). Mnogi modeli pametnih satova proizvedeni 2010., pa na dalje potpuno su funkcionalni kao samostalni proizvodi.

Pametni satovi za djecu

Godine 2015. u Kini je krenula popularnost pametnih satova za djecu. Na široko su se počeli koristiti kao sigurnosni uređaj pomoću kojeg dijete može nazvati u slučaju nužde ili poslati svoju lokaciju na pametni telefon svojih roditelja. U 2018. godini dobavljači dječjih satova isporučili su 21,6 milijuna satova za 240 milijuna djece u dobi do 14 godina. U prosjeku svako 11 dijete je imalo dječji pametni sat. Njihove glavne funkcije sastoje se od mogućnosti obavljanja poziva, prikazivanja sata i datuma te prikaz lokacije koja se šalje roditeljima na pametni telefon (Abacus news, 2019).



Slika 15. Pametni sat za djecu (SPACETALK Kids Smart Watch, bez dat.)

5.2. Bežične slušalice

Slušalice su hardverski uređaj koji se može priključiti na računalo, prijenosno računalo, pametni telefon, mp3 player ili drugi uređaj za privatno slušanje zvuka bez ometanja bilo koga u blizini. Oni su plug-and-play uređaji i ne zahtijevaju nikakvu instalaciju prije upotrebe. Slušalice su se sastoje od jednog zvučnika za svako uho, povezanih trakom preko glave. Dok je ovaj stil još uvijek u upotrebi, moderne slušalice dostupne su i u puno manjem formatu koji se umeće u uho. Moderne slušalice mogu biti bežične ili žičane (Techopedia, 2017).

Prema TechTerms-u (2016) slušalice sadrže pretvarače koji pretvaraju audio signal u zvučne valove. Slušalice koje se spajaju na analogni audio priključak obrađuju analogni zvuk. Slušalice koje se spajaju na digitalni priključak, kao što je USB priključak, obrađuju digitalni zvuk. Digitalne slušalice također moraju sadržavati digitalno-analogni pretvarač ili DAC , kako bi proizvele analogni izlaz. Zvučnici moraju stvarati dovoljnu frekvenciju da bi zvuk bio razgovijetan izdaleka. Slušalice samo trebaju poslati zvučne valove nekoliko milimetara do bubnjića. Stoga su komponente slušalica mnogo manje i često preciznije od komponenti zvučnika. Iako je izlaz mnogo niži od samostalnih zvučnika, bliska blizina slušalica može zvučati vrlo glasno.

Milijuni ljudi svakodnevno koriste bežične slušalice za posao i igru. Na primjer, bežične slušalice popularne su među igračima igrica jer im omogućavaju kretanje bez brige o kabelu. Ljudi koji vježbaju u teretani ili ispred televizora vole slobodu bežičnih slušalica. Također su savršeni za ljude koji žele gledati televiziju do kasno u noć bez ometanja drugih. Korisne su i kod radnika pozivnog centra pa tako omogućava obje ruke slobodne za vrijeme razgovora.

Bežične slušalice funkcioniraju tako da se povezuju sa bluetooth tehnologijom i razmjenjuju podatke na vrlo kratkim udaljenostima. Bluetooth slušalice također omogućuju povezivanje s više uređaja u isto vrijeme. Proizvodi s bluetooth tehnologijom u sebi imaju mali računalni čip koji sadrži bluetooth softver koji omogućuje povezivanje uređaja. Stoga, proizvodi koji podržavaju bluetooth tehnologiju, kao što su mobiteli i slušalice, povezani su kada su u neposrednoj blizini jedan drugome. To omogućuje razgovor telefonom ili slušanje glazbe bez žica (Jabra.com, bez dat.).

Prednosti bežičnih slušalica:

- izbjegavanje neugodnosti kod korištenja kabela (npr. Zapetljavanja za druge objekte)
- praktičnost (npr. Nema zapetljanih žica i otpetljavanja prije korištenja slušalica)
- punjenje bežičnih slušalica u njihovom kućištu (sve bežične slušalice dolaze sa kućištem u koje se odlažu bežične slušalice te se one tamo pune dok se ne koriste)
- ljudi ih koriste da lakše zaspu (mnogo ljudi koristi ih prije spavanja te i tako zaspe sa njima, ujedno im služe kao čepići za uši, a nema straha od zapetljavanja kabelom preko noći)

5.2.1. Povijest slušalica

Slušalice su nastale iz potrebe da se korisniku oslobode ruke pri telefoniranju, ideja je proizašla iz same telefonske slušalice i to je bio jedini način za slušanje električnih audio signala prije nego su razvijena pojačala.

Nathaniel Baldwin iz Utaha 1910. godine izumio je prototip telefonske slušalice zbog nemogućnosti da čuje propovijed tijekom nedjeljne službe. Slušalice je ponudio na testiranje američkoj mornarici koja je odmah naručila 100 komada od Baldwina. Wireless Specialty Apparatus Co., u suradnji sa Baldwin Radio Company pokrenuo je pogon u Utahu za izvršavanje narudžbi. Njegove inovacije bile su osnova telefona koji nisu zahtijevali struju, a korišteni su tijekom Drugog svjetskog rata (Heffernan, 2011).

Ove slušalice napravljene su s pokretnim željeznim slušalicama, s jednostranim ili uravnoteženim konstrukcijama. Jednostavni tip koristio je glasovne zavojnice namotane oko polova trajnog magneta, koji su bili postavljeni blizu fleksibilne čelične dijafragme. Audio struja kroz zavojnice modificira magnetsko polje magneta, primjenjujući promjenjivu silu na dijafragmu, koja potom vibrira, a zatim stvara zvučne valove. Zahtjev za visoku osjetljivost podrazumijeva da nije korišteno prigušivanje, pa je frekvencijski odaziv dijafragme imao velike vrhove što je posljedica rezonancije, što je rezultiralo slabom kvalitetom zvuka. Prve otporne slušalice Brandes je proizveo oko 1919. godine (Slika 16), koje su se koristile za rad na radiju. Ovaj dizajn je bio temelj za telefone bez električne energije korištene u Drugom svjetskom ratu (For The Sound, bez dat.).



Slika 16. Brandes radio-slišalice, oko 1919. (Radiosrs.net, 2006)

1950-ih godina slušalice nisu bile komercijalno dostupne. Upotreba slušalica bila je ograničena uglavnom za vojsku i komunikaciju. To se promijenilo 1958. godine kad je John Koss razvio slušalice sa „sustavom za privatno slušanje“ koje se uključuje u gramofon, zvučnik te svaki uređaj koji ima priključak za slušalice. Ove slušalice imale su plastične okvire, 3-inčni zvučnik i pjenaste jastučiće za uši za udobnije nošenje. Sa tim slušalicama porasla je popularnost osobnog slušanja glazbe. 1960-ih izumljene su slušalice poznate kao „radio slušalice“ a sadržavale su AM/FM radio antene te postavljen zvučnik u svakoj slušalici za uši, ove slušalice su omogućile korisnicima da ponesu slušalice i slušaju radio u pokretu. Radio je u to vrijeme bila velika stvar pa je tako ovaj model slušalica omogućio osobama s oštećenjem sluha da bolje i glasnije čuju radio (Headphonesty, 2021).

Kao rezultat efekta Walkman iz 1980-ih, slušalice su se počele koristiti na javnim mjestima poput pločnika, prehrambenih trgovina i javnog prijevoza. Walkman je ustvari bio prvi prijenosni medij koji je omogućio privatno slušanje glazbe preko slušalica u pokretu.

Prvi se proizveo na temelju kazetofona te je podržavao samo kazete, ta cijela popularnost potrajala je 10 godina do dolaska prijenosnih CD playera kada je pala popularnost kazetnog Walkmana. Do 1989. godine, 10 godina nakon lansiranja prvog modela, prodano je preko 100 milijuna Walkmana diljem svijeta (The Walkman Archive, bez dat.).



Slika 17. Sony Walkman iz 1979. (The original Walkman portable cassette player, 2014)

5.2.2. Vrste slušalica

1. Slušalice oko uha (cirkumauralne)

Riječ "circum" znači okolo, a izraz "aural" odnosi se na uho. Dakle, Cirkumauralne slušalice su one koje u potpunosti okružuju vanjski dio ušiju. Imaju kružne ili elipsoidne jastučiće za uši koje obuhvaćaju uši i u kojima se nalaze zvučnici. Budući da ove slušalice u potpunosti okružuju uho, cirkumauralne slušalice omogućuju potpuno prianjanje uz glavu što pruža veliku izolaciju koja će blokirati svu okolnu buku, koriste vrpcu preko vrha glave kako bi zvučnike držale na mjestu. Zbog svoje veličine, slušalice mogu biti teške, postoje neki kompleti koji teže više od 500 grama. Ergonomski dizajn trake za glavu i jastučića za uši potreban je kako bi se smanjila nelagoda uzrokovana težinom (ArkarTech, 2018).



Slika 18. Cirkumauralne slušalice (ArkarTech, 2018)

2. Slušalice na uhu (Supra-auralne)

Poznate su po tome da su manje i laganije od cirkumauralnih. One sjede na ušima za razliku od cirkumauralnih koje ih potpuno pokriju, imaju kružne jastučiće zbog kojih ih je jednostavnije nositi. Ove slušalice omogućuju cirkulaciju zraka. Također su prijenosne zbog svoje adekvatne veličine. Ne blokiraju vanjski zvuk stoga se koriste u povremene svrhe. Pogodne su i za mjesta gdje ne možete zanemariti vanjsku buku. Također mogu dovesti do nelagode zbog pritiska na uho u usporedbi s cirkularnim slušalicama koje sjede oko uha. Udobnost se može razlikovati zbog materijala za uši (ArkarTeck, 2018).



Slika 19. Supra-auralne slušalice (Ion.com, bez dat.)

3. Slušalice za uši (in-ear)

Slušalice su vrlo malene i postavljaju se izravno u ušni kanal (Slika 20). Slušalice su prijenosne i prikladne, ali mnogi ih smatraju neudobnima. Budući da se slušalice umetnu u ušni kanal, mogu biti sklone izmicanju, ali dok su pravilno postavljene blokiraju vanjsku buku. Nedostatak zvuka iz okoline može biti problem kad je zvuk neophodan iz sigurnosnih razloga, kao npr. kad hodate, vozite bicikl ili automobil (The Royal Society for the Prevention of Accidents [ROSPA], 2018). Generički ili prilagođeni čepovi za ušni kanal izrađeni su od silikonske gume ili pjene za udobnost. Takvi čepovi u uređajima niže klase mogu biti izmjenjivi, što povećava rizik da ispadnu ili zaglave u ušnom kanalu. Primjerene slušalice za uši upotrebljavaju odljevke ušnog kanala za izradu prilagođenih oblikovanih čepova koji pružaju dodatnu udobnost i izolaciju buke (Ha, 2010).



Slika 20. Slušalice za uši (in-ear headphones, bez.dat)

5.3. Naočale za virtualnu stvarnost

Nosivi uređaji proširili su se u zabavni prostor i stvorili novu platformu i nove načine doživljaja digitalnih medija kako bi igranje bilo vizualno i fizički privlačnije. 55% milenijalaca reklo je da bi bili više motivirani za korištenje nosive tehnologije kad bi imali značajku u igranju (PWC, 2014). Naočale za virtualnu stvarnost (eng. virtual reality headsets) i naočale proširene stvarnosti postale su primjer nosivih uređaja kod zabave. Utjecaj ovih naočala za virtualnu stvarnost vidljiv je uglavnom u industriji igara, ali se sada koriste u područjima medicine i obrazovanja (University of Illinois Chicago, bez dat.).

Naočale za virtualnu stvarnost (VR) naširoko se koriste kod video igra, ali se također koriste u drugim aplikacijama, uključujući simulatore. Sastoje se od stereoskopskog zaslona na glavi (koji reproducira zasebne slike za svako oko), stereo zvuka i senzora za praćenje pokreta glave. Neke VR naočale također imaju senzore za praćenje očiju i kontrolere za igru. VR naočale koriste tehnologiju zvanu praćenje glave, koja mijenja vidno polje dok osoba okreće glavu. Tehnologija možda nije u potpunosti razvijena jer postoji latencija ako se glava kreće prebrzo, ali ipak nudi impresivno iskustvo (Kuchera, 2016).

5.3.1. Povijest naočala za virtualnu stvarnost

Stvaranje prvih naočala za virtualnu stvarnost može se pripisati kinematografu Mortonu Heiligu koji bi se danas smatrao "multimedijskim" stručnjakom, 1950-ih je na kazalište gledao kao na aktivnost koja može efikasno objediniti sva osjetila i tako uvući gledatelja u uključenost na ekranu. Stvorio je uređaj poznat kao Sensorama 1962.godine (ranije spomenut u poglavlju 4.2. Nosivi uređaji za zabavu), smatra se jednim od prvih sustava virtualne stvarnosti (VR). Sensorama je mehanički uređaj, koji uključuje stereoskopski zaslon u boji, ventilatore, odašiljače mirisa, stereo-zvučni sustav i pokretnu stolicu. Simulirao je vožnju motocikla kroz New York i stvorio je iskustvo tako što je gledatelj sjedio u zamišljenom motociklu doživljavajući ulice kroz ekran, vjetrove koji stvaraju ventilatori u simulirane buke i mirise kroz grad. (Regrebsubla, 2016).

Godine 2016. tvrtka Sony je debitirala sa svojim prvim prijenosnim, povezanim naočalama za virtualnu stvarnost naziva „Project Morpheus“ (Slika 21) koji je 2018. godine redizajniran za PlayStation (Collins, 2015). Početkom 2019. Microsoft je predstavio svoj HoloLens 2 (Slika 22) koji nadilazi virtualnu stvarnost u mješovitu stvarnost. Njihov glavni fokus je da pruži pomoć radničkoj klasi u teškim zadacima. Ove naočale koriste nastavnici, inženjeri, vojno osoblje, kirurzi i mnogi drugi (Bohn, 2019).



Slika 21.VR naočale (Project Morpheus, 2016)



Slika 22. HoloLens 2 (Microsoft HoloLens 2, 2019)

Naočale za virtualnu stvarnost također su dizajnirani za pametne telefone. Za razliku od naočala s integriranim zaslonima, ove jedinice su u biti kućišta u koja se može umetnuti pametni telefon. Prema Nobleu (2021) korisnici jednostavno pričvrste svoj pametni telefon na VR naočale, međutim ne odgovaraju sve veličine pametnog telefona na sve VR naočale, pa tako je potrebno naći pametni telefon odgovarajuće veličine ili kupiti VR naočale koje su kompatibilne s određenim pametnim telefonom. Ovaj sistem je korisnicima najlakši za korištenje, te pošto sadržava samo kućište bez VR tehnologije znatno je jeftinije. No takvo mobilno iskustvo ne može se usporediti sa iskustvom autentičnih VR naočala.

5.3.2. Nedostaci naočala za virtualnu stvarnost

Naočale za virtualnu stvarnost imaju znatno veću latenciju (vrijeme koje je potrebno od promjene unosa do vizualnog efekta) nego obične igre. Prevelika latencija ne samo da razbija iluziju virtualne stvarnosti, već može pridonijeti i bolesti kretanja, pa čak i otežati igranje. Minimalna latencija je neophodna za iskustvo virtualne stvarnosti no to je problem koji još nije riješen (Lang, 2013).

Postoje različite optičke i vizualne kvalitete koje će utjecati na to kako pojedinac percipira kvalitetu slike i kako doživljava virtualni svijet. Jasnoća slike ovisi o razlučivosti zaslona, optičkoj kvaliteti, stopi osvježavanja i vidnom polju (Tricart, 2018). Budući da naočale za virtualnu stvarnost sadrže jedan zaslon u širokom vidnom polju (do 110°), faktor povećanja čini očitije nedostatke u tehnologiji zaslona. Jedan od problema je takozvani efekt vrata zaslona, gdje praznine između redaka i stupaca piksela postanu vidljive kao da gledate kroz zaslonska vrata. To je bio česti problem u prethodnim prototipovima koji su imali niže rezolucije (Kinja, 2016).

Autorica Thompson (2018) govori o tome da su leće sastavni dio VR naočala te predstavljaju problem jer što je veći zaslon VR naočala to će vidno polje biti šire. Baš iz tog razloga Htc Vive, Oculus Rift i drugi koriste Fresnel leće koje su tanke i imaju niz koncentričnih prstenova. Iako Fresnelove leće nude široko vidno polje, bez većine kromatskih aberacija u jednoj leći, one ne rješavaju problem izobličenja. Upravo zbog takvih problema programeri koriste softverski trik kojeg rade tako da prvo izobliče sliku obrnuto od izobličenja leće što rezultira ispravnom slikom kod prikaza.

VR Naočale povezuju sa rastućim slučajevima osipa, oteklina, peckanja, svrbeža i kvrga. Komisija za sigurnost potrošačkih proizvoda SAD-a 2021. godine podnijela je opoziv za povlačenje jedne vrste VR naočala nakon što je prijavljeno 5716 izvješća o iritaciji kože lica a 45 slučajeva je potražilo liječničku pomoć. Ta vrsta VR naočala je povućena s tržišta te su otkrili da je silikon okvira naočala prouzročio alergijsku reakciju na nekim osobama (De Leon, 2021).

5.3.3. Primjena virtualnih naočala

Medicinska obuka

Napredak VR naočala u učenju i obuci omogućuje studentima i stručnjacima da treniraju ugodnije i zanimljivije. Nove vještine stječu se i usavršavaju kroz praksu u interaktivnim i sigurnim virtualnim okruženjima. Učenicima nije nužno potreban instruktor jer su upute i savjeti ugrađeni u VR aplikaciju. Potražnja za rješenjima temeljenim na VR-u za zdravstvenu skrb je velika. Njegova implementacija može biti vrlo profitabilna za pokretanje u smislu prihoda, a istovremeno pruža vitalnu uslugu medicinskoj zajednici. Medicinske škole mogu imati koristi od usvajanja proširene i virtualne stvarnosti u medicinskim uređajima i programima. Primjerice, VR simulacije pružaju mogućnost istraživanja ljudskog tijela bez ugrožavanja pacijenata. Nedostatak predmeta za vježbanje često može rezultirati situacijom u kojoj bi studenti mogli vježbati samo jednom ili dvaput prije izvođenja stvarnog kirurškog zahvata. Virtualna okruženja učenicima pružaju vrijednu sposobnost istraživanja, griješenja i učenja iz njih. Osim toga, učenici mogu ponoviti ove postupke više puta (Karnaukh, bez dat.). Korist virtualne stvarnosti u rehabilitaciji, liječenju, medicinskoj obuci i obrazovanju temeljito je istražen. Međutim, većina sustava virtualne stvarnosti pretjerano je skupa za široko usvajanje u institucijama pa još uvijek koriste tradicionalni način učenja.

Vojna obuka

Naočale za virtualnu stvarnost koriste Oružane snage Sjedinjenih Američkih Država. To je osobito koristan alat za obuku vojnog osoblja bez dovođenja u opasnost. Naočale za virtualnu stvarnost omogućuju vojnom osoblju interakciju s ljudima virtualne stvarnosti kako bi se osjećali stvarnim. Mogu razgovarati jedni s drugima i činiti različite radnje kako bi se vojnici osjećali kao da su zapravo u toj situaciji. Postoje i nedostaci i prednosti kada vojno osoblje koristi VR naočale. Nedostatak je što su naočale napravljene za zatvoreni prostor, s hladnom okolinom i daleko od bilo kakve vrućine, tako da kad vojno osoblje ima samo naočale, bez vojne opreme, to nije kao njihova osnovna obuka. Prednosti se sastoje od ponavljanja situacija više puta, a trošak posjedovanja naočala je manji, jer nije potrebna vojna oprema (Wilson, 2008).



Slika 23. VR naočale u treningu vojnika (James, 2015)

2021. godine tvrtka Microsoft potpisala je desetogodišnji vojni ugovor sa Američkom vojskom vrijedan 22 milijarde dolara za proizvodnju integriranog sustava za vizualno povećanje (IVAS) koji se temelji na njihovim VR HoloLens naočalama. Prema ugovoru, cilj Microsoftovog IVAS projekta je razviti i testirati jedinstvenu platformu koju vojnici mogu koristiti za borbu, vježbanje i obuku. Microsoft će vojsci isporučiti više od 120.000 uređaja tijekom sljedećeg desetljeća. Sustav koristi postojeće noćne, toplinske i vojne senzore visoke razlučivosti integrirane i objedinjene u Heads Up Display-u kako bi osigurali poboljšanu svjesnost situacije, angažman cilja i informirano donošenje odluka potrebnih za postizanje nadmašivanja sa sadašnjim i budućim protivnicima (Jimenez, 2021).

5.4. Pametne naočale

Uz sve ostale nosive uređaje, očekuje se da će pametne naočale dovesti do promjene u svakodnevnom životu korisnika. Danas su najrasprostranjenije Google Glass naočale (Slika 24). To je uređaj koji se nosi poput uobičajenih naočala, a sastoji se od središnje procesorske jedinice, integriranog zaslona, kamere visoke razlučivosti, mikrofona, sonde za provodljivost zvuka i sustav za bežično povezivanje (Muensterer, Lacher, Zoeller, Bronstein, Kübler, 2014).



Slika 24. Google Glass (Glass Enterprise Edition 2, bez dat.)

Google Glass pruža iskustvo proširene stvarnosti korištenjem vizualnih, audio i lokacijskih ulaza za pružanje relevantnih informacija. Naočale imaju ugrađenu Wi-Fi i Bluetooth vezu te kameru za snimanje fotografija i videa. Pametne naočale koriste prepoznavanje pokreta i glasa za obradu naredbi korisnika. Ključna značajka ovih naočala je maleni zaslon koji se nazali na gornjoj desnoj strani naočala. Ovaj zaslon zauzima 5% prirodnog vidnog polja i odgovoran je za komunikaciju i prijenos informacija korisniku (Steele, 2019).

Dizajneri i programeri rade na pametnim naočalama tako da budu što više sličnije standardnim naočalama. Prošle varijante pametnih naočala su bile preteške za nošenje. Informatička tvrtka Intel razvila je novu vrstu naočala zvanih „Vaunt“. One izgledaju kao standardne naočale, ali razlika je da od svih ostalih reflektiraju prikaz u staklo naočala. Na zaslonu se može prikazati tekst, poruka, karta za navigaciju i dolazne pozive. Očekivano trajanje baterije je 18 sati, ali i kad se isprazne naočale će još uvijek sadržavati dioptriju i pravilno ispravljati vid (Martin, 2019).

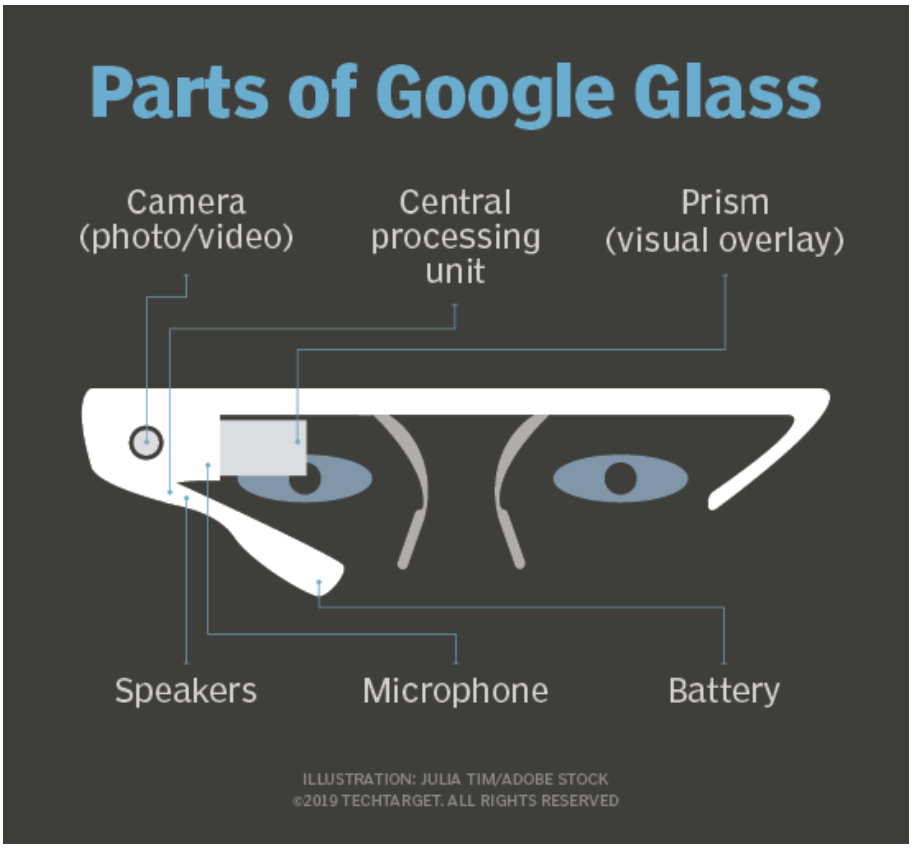
5.4.1. Značajke

Google Glass ima mnogo značajki npr. može snimiti sliku na jedan od tri načina: glasovnom naredbom, pritiskom na tipku ili namigivanjem desnog oka, može snimiti video bez ruku i poslati video onoga što vidimo drugima, može aktivirati glasovne naredbe i izvršiti Google pretraživanje pomoću glasovnih naredbi, može povezivati Android ili iOS uređaj putem Bluetootha tako da bi sinkronizirao Gmail, Google, pozive, poruke i drugo (Tang, 2014).

Ostale značajke uključuju:

- mogućnost snimanja fotografija i videozapisa te dijeljenja točno onoga što korisnik vidi kroz Google Hangouts
- mogućnost korištenja Google tražilice kroz naočale, korištenjem Wi-Fi ili podatkovne veze pametnog telefona
- mogućnost prikaza prijevoda izravno do korisnika kroz zaslon
- u videopozivima korisnici mogu pokazati drugoj osobi točno ono što gleda umjesto da razgovaraju licem u lice
- mogućnost odgovaranja na e-poštu i tekstualne poruke pomoću glasovnog diktafona
- sposobnost reagiranja na pokrete lica i glave

(Steele, 2019)



Slika 25. Dijelovi Google Glass-a (Parts of Google Glass, 2019)

Na Slici 25 slikovito su prikazani dijelovi Google Glass-a koji su objašnjeni u nastavku. **Kamera** ima mogućnost fotografiranja u kvaliteti od 8MP te snimanja videozapisa u kvaliteti od 1800p. **Središnja procesorska jedinica** Qualcomm Snapdragon XR1 koja omogućuje bolje performanse i podršku za bolji vid kod rada i učenja na strojevima, sa ugrađenom memorijom od 32GB te RAM memorijom od 3GB. U Google Glass naočalama se nalazi mini-projektor, koji projicira dio putem polu prozirne **prizme** direktno u mrežnicu oka. Zbog toga je upravo slika, iako je blizu oka, jasna i oštra. **Zvučnik** koji se nalazi na Google Glass-u je koštane provodljivosti, što znači da zvučnik šalje vibracije koje putuju kroz lubanju do vašeg unutarnjeg uha, upravo zato nema potrebe za korištenjem slušalica. Ugrađena 3 snopa **mikrofona** koji su blisko povezani, omogućuju direktno povezivanje glasovnih naredbi na tražilicu. **Baterija** snage 800 mA-h omogućuje 8 sati, otprilike jedan radni dan, neprestanog korištenja Google Glass naočala (Glass, bez dat.).

5.4.2. Primjena u budućnosti

Danas se većina utjecajnih elektroničkih tvrtki usredotočila na nosive tehnologije. Neki od njih su uveli svoje početne verzije nosivih uređaja, dok su drugi još u fazi razvoja prototipa. U ovom kontekstu, nosiva tehnologija je u fazi „ranog usvajanja“ kako za javnu tako i za komercijalnu upotrebu. U budućnosti, vjerojatno najnapredniji i najčešće nosivi proizvod biti će pametne naočale i proširena stvarnost. Kada će ti proizvodi biti bolje razvijeni i njihove cijene će biti jeftinije, dosegnuti će fazu ubrzane zrelosti i društvene prihvaćenosti ovih uređaja (Çiçek, 2015).

U bliskoj budućnosti bit će brojne pogodnosti i primjene nosivih tehnologija. Korištenje i primjena nosivih tehnologija mogu biti kategorizirani na temelju područja korištenja:

Javna i osobna sigurnost: Za razliku od mišljenja da će nosiva tehnologija ugroziti sigurnost, nosivi uređaji će osigurati sigurnost društva. Bio-senzori će biti integrirani u nosive uređaje, a ti senzori će pratiti aktivnost mozga (Pappas, 2014). Ovi uređaji bi mogli biti obvezni za trenutne i/ili potencijalne kriminalce. Kada namjeravaju počiniti kazneno djelo ovi senzori će izravno upozoriti nadležne. Autor Çiçek (2015) smatra da će se smanjiti stopa kriminala u društvu. Osim toga, pametne naočale s posebnim aplikacijama će se koristiti u vožnji tako da kamera pametnih naočala može podesiti smjer kretanja, pratiti promet i upozoriti vozača ako se njegove oči sklapaju. Ovaj sustav također može biti obavezan za vozače autobusa i kamiona. Na ovaj način, službenici unutar tvrtke mogu pratiti ponašanje vozača u vožnji trenutno putem kamere sa pametnih naočala. S druge strane, pametne naočale će također biti vrlo korisne za vatrogasce. Pametne naočale pružaju GPS navigaciju baziranu za zatvoreni prostor, te će osigurati trenutni pristup vitalnim informacijama dok rade, a također snimaju mjesto nesreće. Štoviše, policajci će koristiti pametne naočale integrirane za prepoznavanje lica. Na ulici policija ne može tražiti da pojedinci pokažu svoje osobne iskaznice, međutim, putem nosive tehnologije, mogu skenirati i prepoznati većinu ljudi bez ometanja i otkrivanja da su sumnjivci.

Poslovanje: Očekuje se da će nosive tehnologije unapređivati strategije poduzeća i način poslovanja. U bliskoj budućnosti zaposlenici neće trebati fizički ići na sastanke. Umjesto fizičkih sastanka, menadžeri se mogu sastati na virtualnom sastanku u sobi koju formira proširena stvarnost i sve odluke će se bilježiti (Sanganee, 2013). Osim toga, loša strana je da će administrativne usluge nestati, asistente će zamijeniti virtualni nosivi uređaji, oni će upozoriti korisnika kad god, gdje su potrebni, kad je sastanak, podsjetiti ih potrebne informacije. Nosive tehnologije se mogu koristiti za različite funkcije poslovanja kao što su istraživanje, proizvodnja, prodaja i usluge.

Istraživanje: Nosive tehnologije nude nekoliko mogućnosti za istraživanje tržišta. Znanstvenici koriste tehniku „kontakt očima“ u laboratorijskim pokusima. U budućnosti, mogu prikupljati podatke iz stvarnog života putem softvera za praćenje očiju koji je ugrađen u pametne naočale. Dok šetaju sa pametnim naočalama ulicama, stručnjaci mogu promatrati koje lokacije su atraktivne, a koje su promašaj, odabir površine trgovine, odabir područja trgovačkog centra itd.

Prodaja: Trgovci mogu koristiti sustav koji kupcima učita popis za kupovinu u pametne naočale i one će uvjeriti kupca da završi kupovinu što je brže moguće putem unutarnje navigacije. Çiçek (2015) predviđa da možda neće biti potrebe da isprobavamo odjeću. Kada biramo haljinu pametne naočale mogu virtualno prikazati haljinu na nama i to bi moglo biti kao da se gledamo u ogledalo. Stoga kupci mogu isprobati više odjeće na praktički način u kratkom vremenu uz najmanji napor.

Usluge: Integracija prepoznavanja lica i upravljanje podacima može dovesti do proširenja usluga za kupce. Pametne naočale bi mogle biti korisne i za popravke. Kad se mehaničar suoči s problemom dok nešto popravlja, on može trenutno pristupiti priručnicima dok radi, ako on ne može pronaći rješenje. Osim toga korisnici mogu dobiti trenutnu online pomoć za nekomplicirane probleme s kvarom.

6. Privatnost i budućnost nosive tehnologije

Briga o privatnosti

Različiti izvori izazvali su zabrinutost u vezi privatnosti tijekom korištenja uređaja u javnosti i snimanja ljudi bez njihova dopuštenja (Arthur, 2013). Zagovornici privatnosti zabrinuti su da bi ljudi koji nose takve naočale mogli prepoznati strance u javnosti pomoću prepoznavanja lica ili potajno snimati i emitirati privatne razgovore (Miller, 2013).

Popat i Sharma (2013) su tvrdili da ako nosive tehnologije ostanu bez nadzora i/ili nezaštićene, privatne informacije o pojedincima i tvrtkama mogu biti ukradene. U skladu s tim, Ackerman (2013) je naveo da nosive tehnologije mogu dovesti do neviđenog gubitka kontrole nad osobnim podacima pojedinaca. Pitanje privatnosti s kojima se ljudi mogu suočiti je tajno snimanje ili slikanje ljudi, privatno vlasništvo, mjesta, proizvoda. Međutim, većina pitanja privatnosti mogu se riješiti zakonodavstvom, anti-virusnim, anti-spyware softverima koji su isključivo dizajnirani za nosive uređaje. U tom kontekstu, prednost nosive tehnologije će nadmašiti brigu o privatnosti.

Nekoliko ustanova zabranilo je korištenje Google Glass-a, navodeći zabrinutost zbog potencijalnih mogućnosti kršenja privatnosti. Drugi objekti, poput kockarnica u Las Vegasu, zabranili su Google Glass navodeći svoju želju da se pridržavaju zakona države Nevade i uobičajenih propisa o igrama koji zabranjuju korištenje uređaja za snimanje u blizini kockarskih područja (Clark, 2013).

Zabrinutost su izazvali stručnjaci za kibernetičku forenziku koji su razvili način za krađu lozinki za pametne telefone i tablete pomoću Google Glass-a. Stručnjaci su razvili softverski program koji koristi Google Glass za praćenje pokreta prstiju dok netko upisuje svoju lozinku. Njihov program zatim pretvara dodirne točke u tipke koje su dodirivali, dopuštajući im da ukradu šifre (Fink, 2014).

Budućnost nosive tehnologije

Prije petnaestak godina gotovo nitko nije mogao predvidjeti da će više od milijun ljudi kupiti sat koji ne samo da pokazuje vrijeme, već prikazuje tekstualne poruke, provjerava vremensku prognozu, prati otkucaje srca, prati tjelesnu aktivnost. Uloga koju ima tehnologija u našem životu raste brzo, zato jer postajemo sve više ovisni o njoj a sve manje smo spremni odvojiti se od nje. Uspon nosive tehnologije, od pametnih satova, Google Glass-a sve do VR naočala, potaknut je tendencijom tehnologije da bude brža i preciznija te manja i lakša u isto vrijeme. Stručnjaci predviđaju put u budućnost kamo nas nosiva tehnologija vodi. Njihovi zaključci kreću se od proizvoda koje ćemo koristit u sljedećih nekoliko godina, do neobičnih koncepta koji se ne nalaze u tako bliskoj budućnosti te za koje nismo još spremni. Neizbježno javit će se potreba za novim smjernicama i zakonima za rješavanje etičkih, moralnih i sigurnosnih problema oko nosivih uređaja, ali ne može se reći da je granica između stvarnosti i tehnologije već iskrivljena. Jedan od proizvoda koje stručnjaci predviđaju u bliskoj budućnosti su naušnice koje prate otkucaj srca, tjelesnu temperaturu i razinu kisika krvi, prikazujući vitalnu zdravstvenu statistiku. Također predviđaju da bi se majice koje promjene boju ovisno na vaše raspoloženje, mogle vratiti u trend. Senzori na majici nadzirat će fiziologiju korisnika, te imitirati je na majicu, dopuštajući ljudima da reagiraju na odgovarajući način. Cipele koje pretvaraju kretanje u energiju napajajući unutarnje senzore i druge nosive uređaje, postat će trend ubrzo. Senzori će pomoći da se cipele ohlade ili zagriju kada je potrebno, kao i praćenje tjelesne aktivnosti i promjene težine. Virtualni asistent koji će biti ugrađen u kontaktne leće, predviđaju stručnjaci da će održati bolju organizaciju u životu. Asistent će moći analizirati suze kako bi pokušao razumjeti emocionalno stanje korisnika, te predvidio misli i namjere te reagirao u skladu s tim, pružajući ono što korisniku treba u tom trenutku. Mikročipovi u laku za nokte ili čak ugrađeni ispod samih noktiju omogućit će pametnim kontaktnim lećama praćenje pokreta, omogućiti funkciju tipkovnice za virtualne zaslone, dati mogućnost virtualnog crtanja u 3D ili pružiti povratne informacije u stvarnom vremenu. Gumbi koji se nisu mijenjali desetljećima, uskoro bi mogli imati ugrađen GPS koji bi pratio kretanje i učio vaše navike. Izgubiti se biti će potpuno nemoguće, ali ako se nekako nađete na nepoznatom ili opasnom mjestu, gumb će biti povezan sa nosivim uređajima koje posjedujete te će kontaktirati vašu obitelj (Gee, Ho, Raab, bez dat.).

7. Istraživanje korištenja nosivih uređaja

Cilj istraživanja preko anketnog upitnika je objasniti detaljnije područje primjene nosivih uređaja u današnjici te otkrivanje stavova ispitanika prema različitim dobnim skupinama, spolu te obrazovanju i drugim aspektima, prema korištenju nosivih tehnologija. Konstruktivan problem istraživanja je činjenica da rasprostranjenost nosive tehnologije još uvijek nije zapažena kod korisnika. Ispitna skupina odnosno karakteristike koje se odnose na građane Države Hrvatske i na ispitanike koji su mlađe starosne dobi. Anketni upitnik sadrži jasna pitanja i informacije vezane uz korištenje nosivih uređaja, proizvođača uređaja, cijenu, zadovoljstvo i dr. Rezultati će biti prikazani grafičkim i tabličnim putem te ću na temelju toga analizirati mišljenje drugih koje će mi poslužiti za zaključak ovog završnog rada.

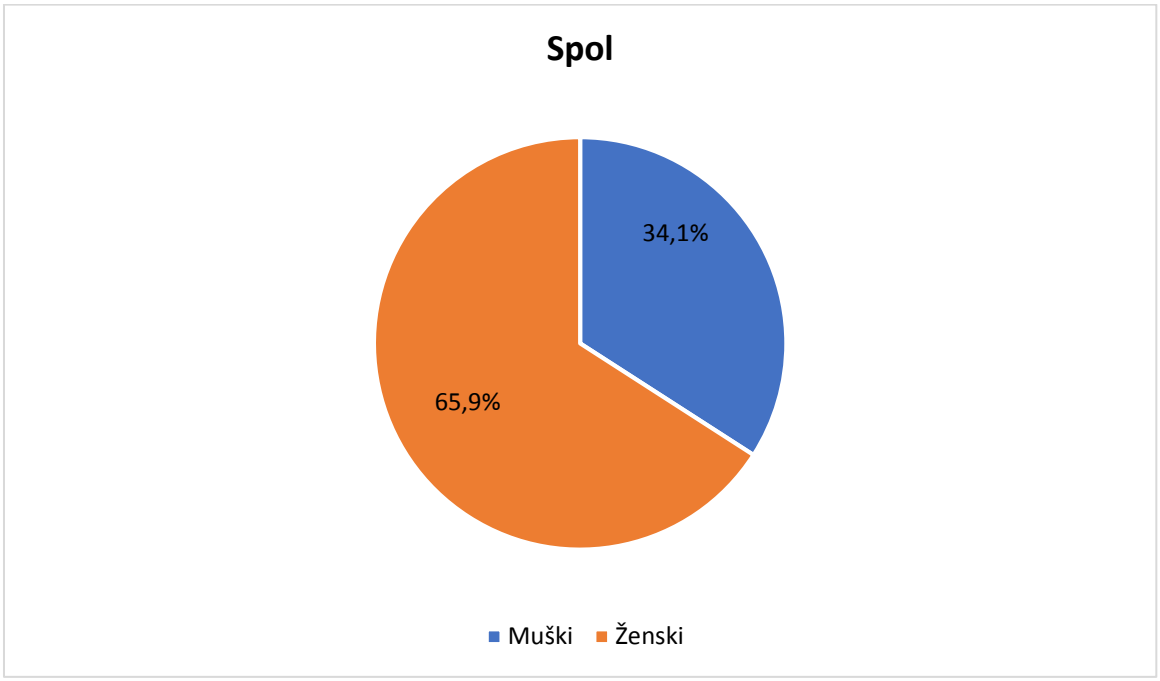
7.1. Princip istraživanja

Anketa je provedena na uzorku od 135 ljudi raznih dobnih skupina, obrazovanja, spola i radnog statusa u trajanju od 10 dana (od 11.02.2022. do 21.02.2022.). Online anketa je izrađena putem alata „Google obrasci“ i podijeljena u nekoliko Facebook grupa i aplikaciju Messenger koje obuhvaćaju sve dobne skupine ispitanika. Anketa je bila anonimna za sve ispitanike. Google obrasci pružaju izradu dinamičkih anketa koje uvelike olakšavaju istraživanje i nude mogućnost provođenja složenijih anketa. Primjer ovog anketnog upitnika nalazi se u Prilogu 1 ovoga rada.

7.2. Obrada prikupljenih podataka

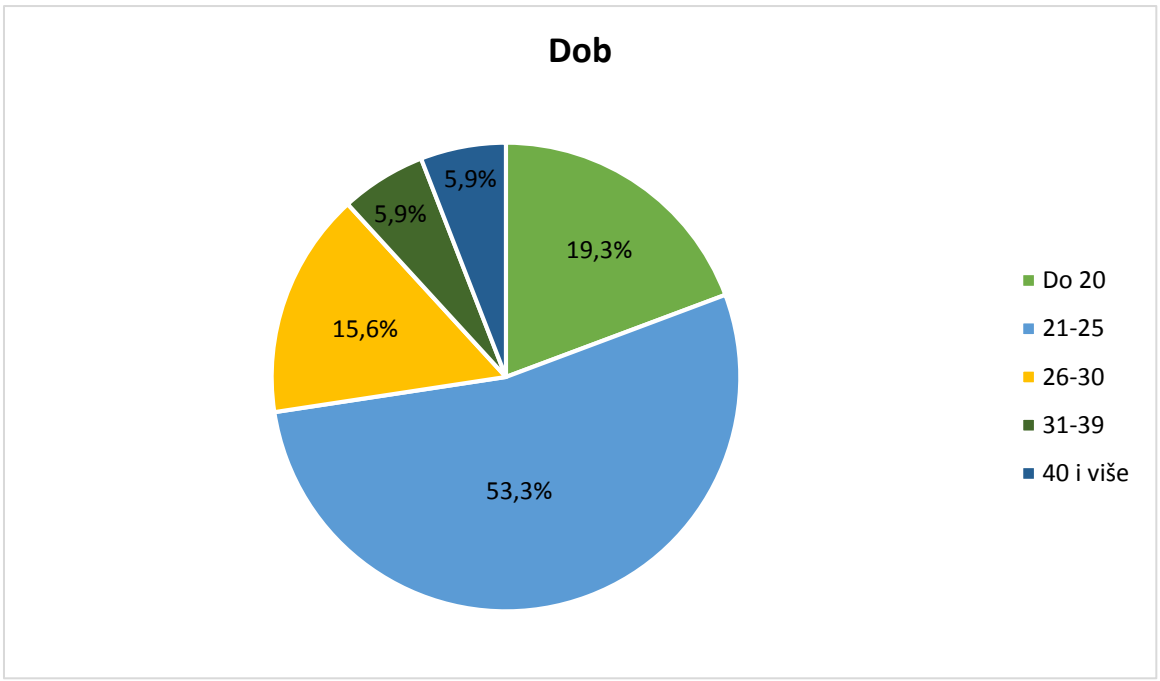
Anketni upitnik sadrži ukupno 21 pitanje sa svrhom primjene i stavova kod korištenja nosivih uređaja. Pitanja su postavljena na izravan i obrazložen način. 16 je pitanja bilo obaveznog karaktera, dok je preostalih 5 pitanja bilo neobaveznog karaktera. Pomoću Google alata moguće je svakodnevno pratiti analizu i uspješnost ankete. Informacije i stavovi dobiveni putem online ankete bit će prikazani grafički i po potrebi tablično radi jednostavnijeg i detaljnijeg razumijevanja.

Kroz 10 dana anketiranja, anketu je riješilo 135 ispitanika. Prema demografskim podacima o spolu, anketu je riješilo 89 žena (65,9%) i 46 muškaraca (34,1%). Na Grafikonu 1 prikazan je broj ispitanika u postotku prema spolu.



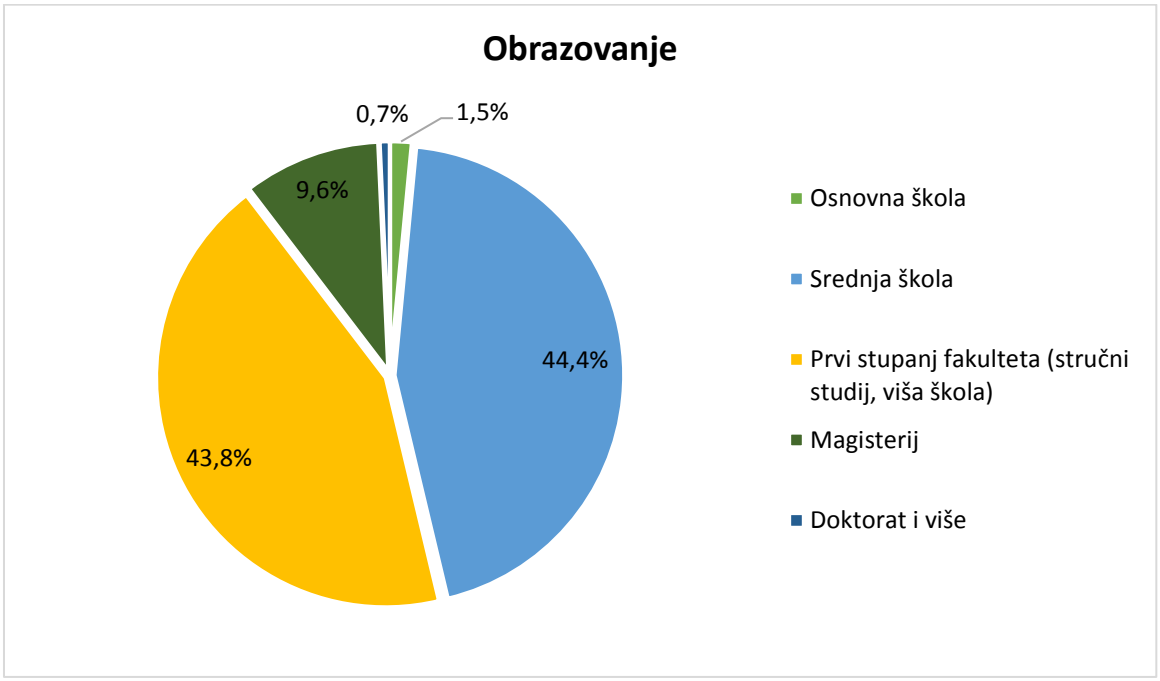
Grafikon 1. Spol ispitanika (u%) (izrada autorice)

U nastavku su prikazani ispitanici koji su razdvojeni u dobne skupine te su prikazani postoci prema starosnim godinama. Istraživanju je pristupilo najviše ispitanika, čak više od polovice, u dobi od 21 do 25 godina, točnije njih 72 (53,3%), a najmanje ih je pristupilo od 31 do 39, te 40 i više godina, gdje su rezultati izjednačeni za njih što iznosi 8 ispitanika za svaku skupinu, točnije 5,9% po skupini.



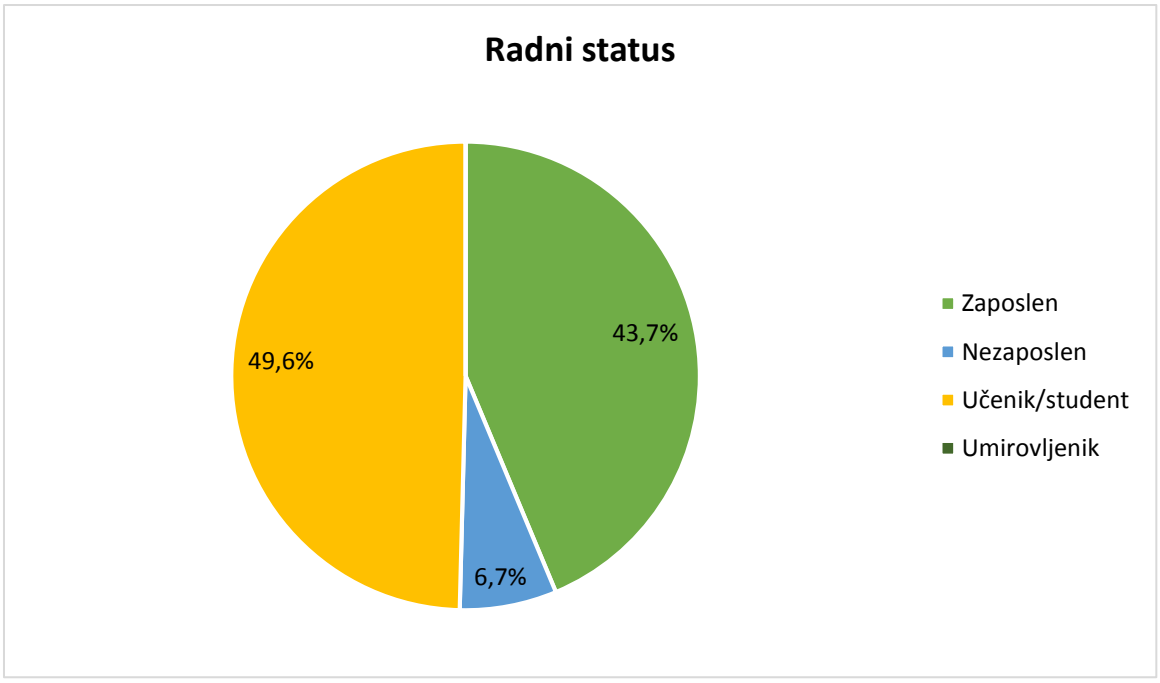
Grafikon 2. Dob ispitanika (u%) (izrada autorice)

Nakon dobi, ispitanici su odgovorili na pitanje o stupnju obrazovanja. Iz Grafikona 3 vidimo da je najviše ispitanika završilo srednjoškolsko obrazovanje, njih 60 (44,4%), nakon njih slijede ispitanici koji su završili prvi stupanj fakulteta (stručni studij, viša škola), njih 59 (43,8%). 13 ispitanika točnije 9,6% njih je završilo magisterij, 2 (1,5%) ispitanika su završila osnovnu školu, a samo 1 (0,7%) od ispitanika je završio doktorat i više. Moje je očekivanje bilo da će više ispitanika biti s magisterijskim obrazovanjem, a ne tako puno sa samo srednjoškolskim. Zaključila sam, prema podacima dobivenim iz istraživanja, da je razlog tome što su vjerojatno ispunjavali studenti koji trenutno studiraju, pa još nisu završili magisterij ili prvi stupanj obrazovanja.



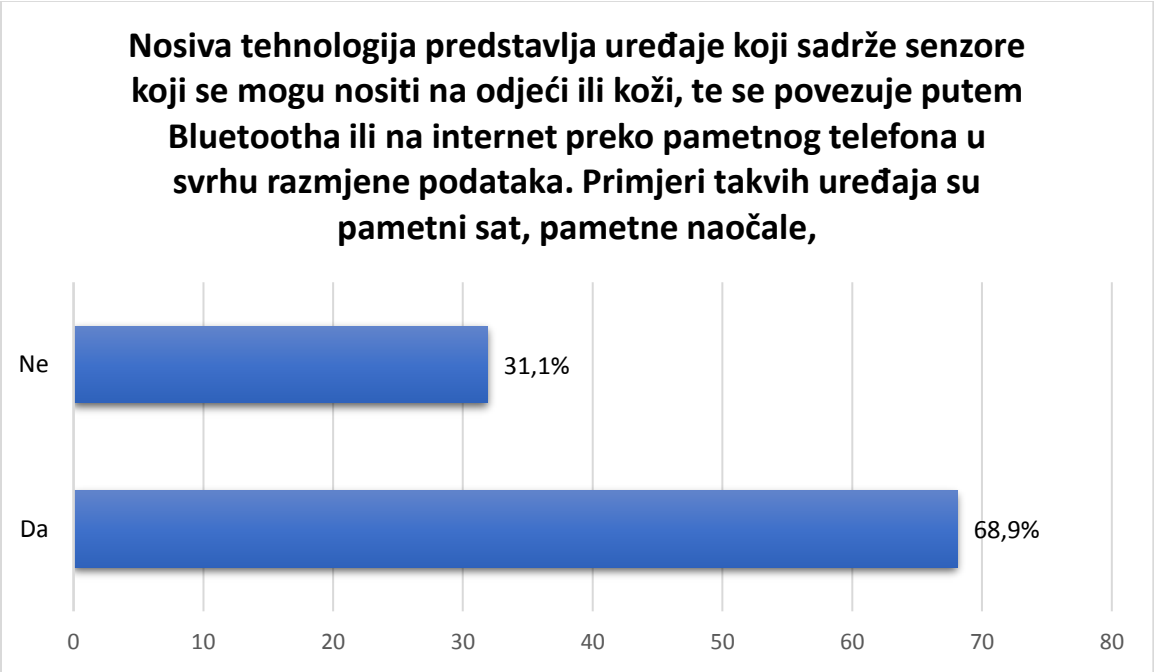
Grafikon 3. Obrazovanje ispitanika (u%) (izrada autorice)

Na pitanje o radnom statusu, 67 (49,6%) ispitanika je odabralo kategoriju učenik/student, 59 (43,7%) ispitanika je odabralo da su zaposleni, te je nezaposlenih 9 (6,7%) ispitanika, a broj umirovljenika iznosi 0. Razlog prevladavanja kategorije učenik/student je povezan sa samom dobnom skupinom ispitanika koja iznosi od 21 do 25 godina, što znači da većina ispitanika u toj dobnoj skupini studira, a isto tako velika brojka od 59 ispitanika koji su zaposleni imaju mogućnost raditi uz izvanredne studije koji su u današnje vrijeme sve više dostupni uz redovni i izvanredni studij na fakultetu. Pitanje radnog statusa je također postavljeno iz razloga u uvid financijskog stanja ispitanika koje se veže na pitanje o visini cijene nosive tehnologije.



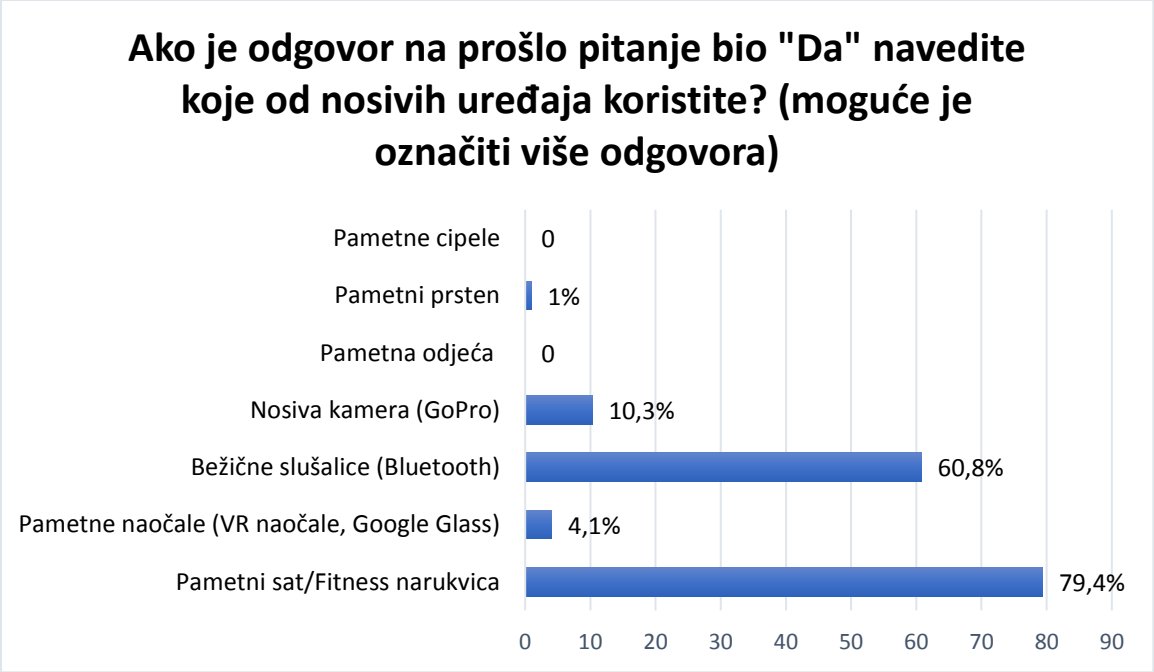
Grafikon 4. Radni status ispitanika (u%) (izrada autorice)

Sljedeće pitanje koje se postavlja o nosivim uređajima ispituje korištenje nosivih uređaja. Pitanje glasi „Nosiva tehnologija predstavlja uređaje koji sadrže senzore koji se mogu nositi na odjeći ili koži, te se povezuje putem Bluetootha ili na internet preko pametnog telefona u svrhu razmjene podataka. Primjeri takvih uređaja su pametni sat, pametne naočale, VR naočale i dr. Posjedujete li koji od ovih pametnih uređaja?“ mogućnost odgovora je „Da“ ili „Ne“. Iz Grafikona 5 možemo zaključiti da prevladava odgovor „Da“, naime 93 ispitanika (68,9%) je odgovorilo pozitivno, dok je 42 (31,1%) odgovorilo negativno. Činjenica je da više od 50% ispitanika koristi nosive uređaje te će ispitivanje biti korisno.



Grafikon 5. Posjedovanje pametnih uređaja kod ispitanika (u%) (izrada autorice)

Iduće pitanje se povezuje s prethodnim, to pitanje nije obavezno za odgovor jer se tiče samo ispitanika koji su odgovorili na prethodno pitanje „Da“, a oni koji su odgovorili sa „Ne“ preskaču pitanje tj. ne moraju odgovoriti na njega. Pitanje ispituje vrstu nosivih uređaja koje ispitanici posjeduju. Iz Grafikona 6 vidljivo je da je najviše ispitanika, njih 79,4% glasalo za pametni sat/fitness narukvicu, 60,8% ispitanika posjeduje bežične slušalice, 10,3% ispitanika koristi nosivu kameru (GoPro), a njih 4,1% koristi pametne naočale (VR naočale, Google Glass). Zanimljivo je to što pametni prsten koristi samo 1% ispitanika, a pametne cipele i odjeću 0 ispitanika. Razmatram da je razlog tome što su te tehnologije nepoznate i premalo rasprostranjene mlađim generacijama, tj. ispitanicima koji su većinom studenti i u rasponu od 21 do 25 godina, te zato što su financijski skuplji od ostalih nosivih uređaja. Pametni sat/Fitness narukvica je najrasprostranjeniji nosivi uređaj kojeg ispitanici posjeduju zato što ima cjenovno veliki raspon (može ga se naći od 500 kn pa do više od 5000 kn) te svatko odvoji onoliko novaca za njega koliko trenutno može i kupi pametni sat koji njemu najbolje odgovara cijenom i uslugom. Bežične slušalice su druge na listi korištenja, te smatram da se sve više ljudi odluči na kupnju bežičnih slušalica, te korištenje istih.



Grafikon 6. Vrste nosivih uređaja koje koriste ispitanici (u%) (izrada autorice)

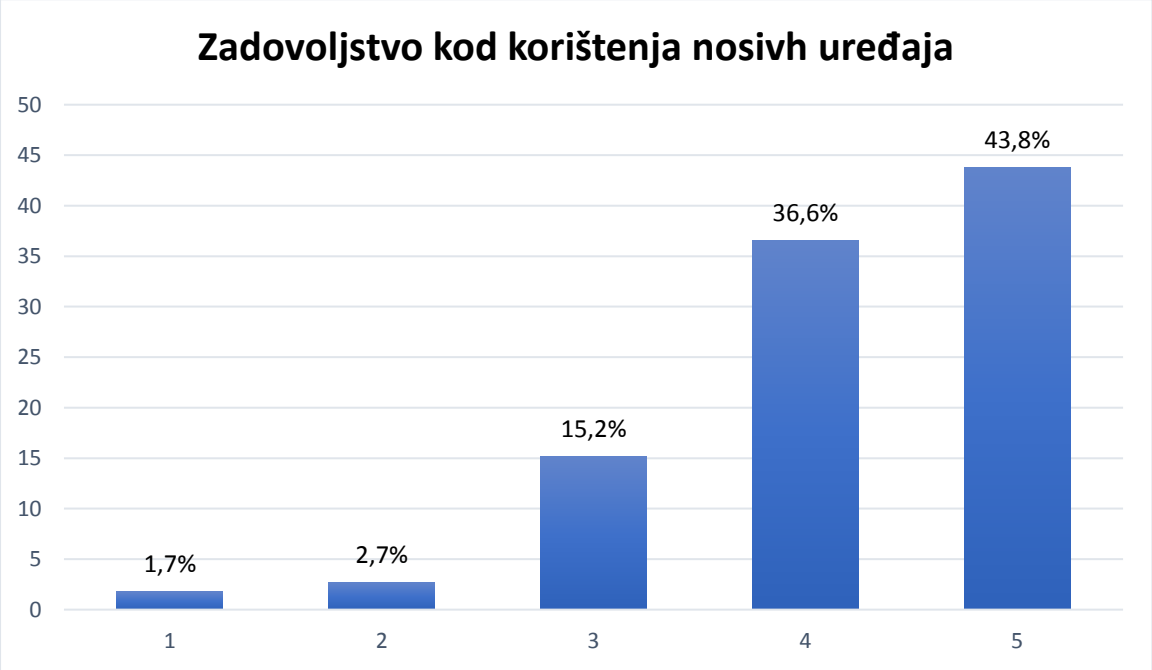
Pitanje koje slijedi je slobodnog odgovora i nije obavezno za odgovoriti. Ono se nadovezuje na prošlo pitanje i glasi: „Da li bi u budućnosti koristili koji od prethodno navedenih nosivih uređaja te obrazložite (zašto da ili ne)?“ Na to je pitanje odgovorilo 95 ispitanika, a izdvojila sam neke od dogovora koji su bili slični kod više ispitanika. Kao što je vidljivo u Tablici 3, većina odgovora bila je pozitivna sa strane ispitanika. Mnogo njih bi htjelo koristiti i isprobati neke od nosivih uređaja jer smatraju da bi im to olakšalo svakodnevicu i da bi im općenito bili korisni. Naime mala, ali značajna količina ispitanika je odgovorila da ne žele u budućnosti koristiti nosive uređaje zato što su preskupi, jer nisu naviknuti koristiti nosive uređaje, jer misle da im ne trebaju. Moj je zaključak da ispitanici koji su negativno odgovorili nisu dovoljno upoznati s pogodnostima nosivih uređaja, ili su nezainteresirani i samo vide visoku cijenu nosivih uređaja a ne njihove pogodnosti i dobre strane. Nadam se da će se mišljenje takvih ispitanika ubrzo promijeniti.

Da, jer su korisni	Da, jer mi se sviđaju	Da, jer su funkcionalni
Da, jer olakšavaju dosta radnji	Da, čini se dosta praktičnim	
Nosila bih GoPro kameru, zato što mislim da je super tehnologija.		
Smatram da pametni satovi daju dovoljno podataka za sve potrebe koje osobi trebaju u svakodnevnom životu		
Da, zato što omogućuju lakši i brži protok informacija.		
Da, koristila bi VR naočale za zabavu i igru.		
Da, jer sam otvoren novim tehnologijama i smatram da će u budućnosti one biti još zastupljenije		
Da, jednostavnija uporaba korištenja glazbenih sadržaja kod bežičnih slušalica		
Koristila bi GoPro da mogu snimati nesmetano dok penjem		
Da, definitivno bi koristila VR naočale iz razloga zabave.		
Da, podržavam napredak u tehnologiji.		
Naravno, zato što mislim da svijet treba napredovati.		
Ne, nemam naviku održavati uređaj	Ne, mislim da mi to ne treba	
U principu ne, život je ljepši bez dodataka	Ne, preskupi su	
Ne, rijetko i sat koristim	Ne bih, dovoljan je pametni telefon	

Tablica 3. Odgovor ispitanika na pitanje „Da li bi koristili nosive uređaje u budućnosti?“ (izrada autorice)

Sljedeće se pitanje odnosi na stupanj zadovoljstva korištenja nosivih uređaja. Ispitanici su mogli glasati od 1 do 5 (1-nezadovoljan, 2- uglavnom nezadovoljan, 3 niti zadovoljan niti nezadovoljan, 4- uglavnom zadovoljan, 5- jako zadovoljan). Ovo pitanje nije bilo obavezno za odgovoriti jer se odnosi na zadovoljstvo korištenja nosivih uređaja onih koji ga posjeduju, a oni koji ih ne koriste ne mogu odgovoriti na ovo pitanje.

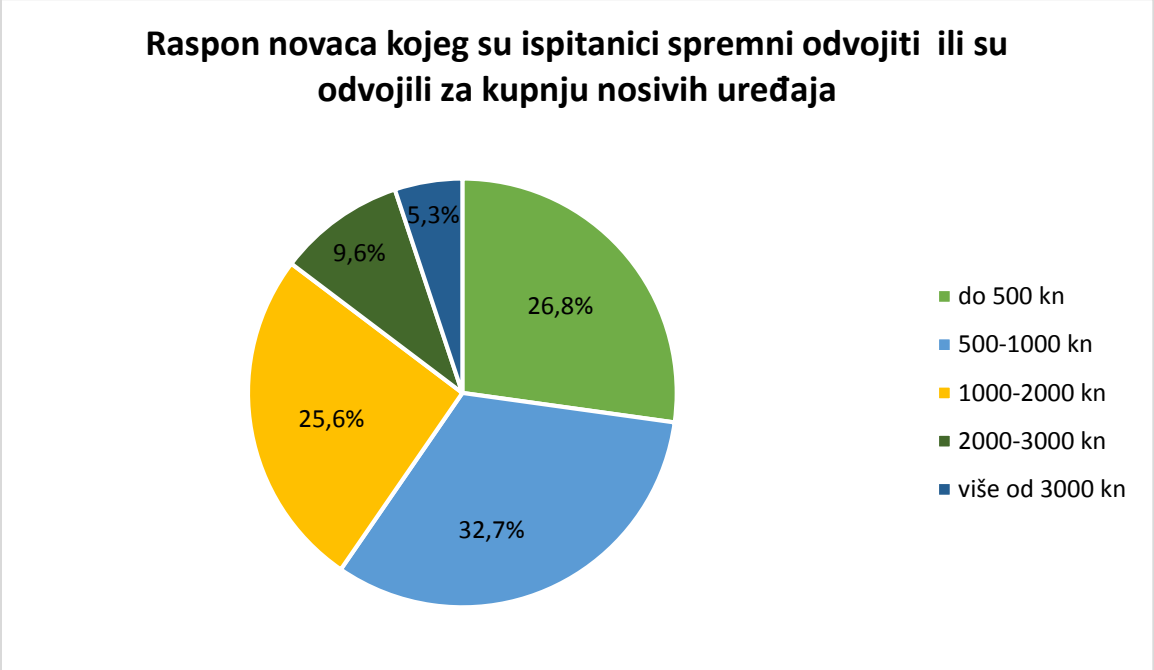
Kao što vidimo na Grafikonu 7, prevladava odgovor jako zadovoljan sa 43,8% glasova, nakon njega slijedi, uglavnom zadovoljan sa 36,6%, niti zadovoljan niti nezadovoljan sa 15,2%, uglavnom nezadovoljan sa 2,7% i nezadovoljan sa 1,7%.



Grafikon 7. Zadovoljstvo ispitanika kod korištenja nosivih uređaja (u%) (izrada autorice)

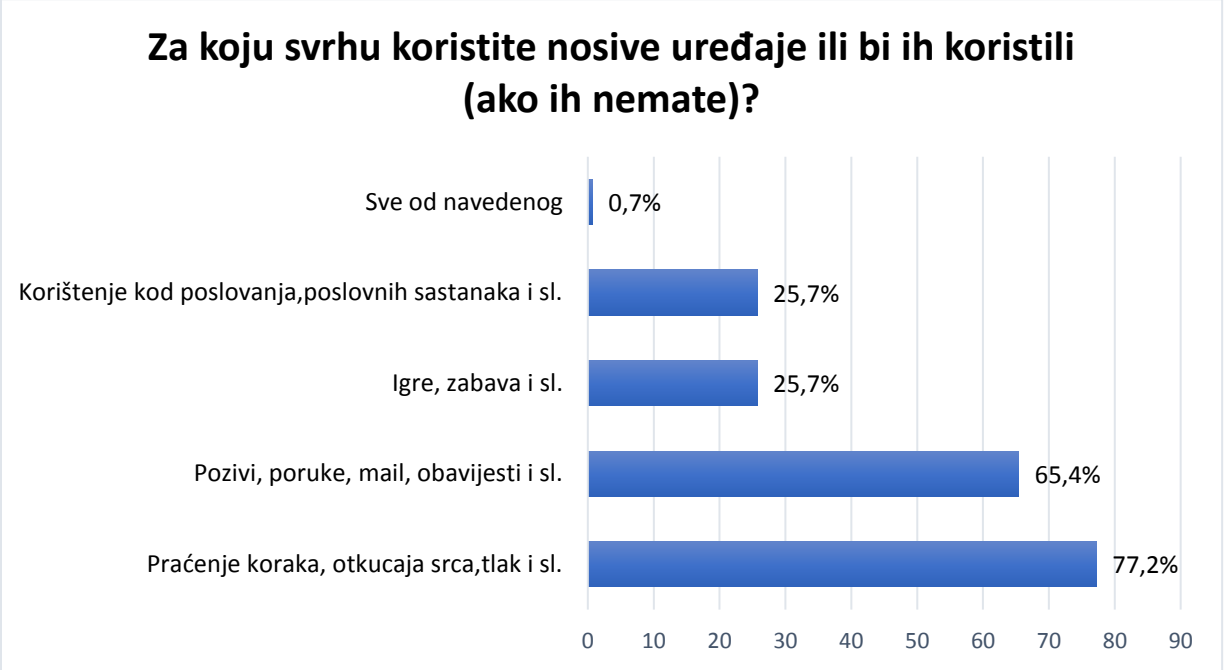
Slijedi pitanje koje govori o tome koliko su ispitanici spremni novčano izdvojiti za kupnju nosivog uređaja. Najviše ispitanika se složilo s nižom cijenom, prihvatljivijom trenutnoj gospodarskoj situaciji. Najviše ispitanika, njih 44 (32,6%) je glasalo da bi izdvojilo iznos od 500 do 1000 kn, 36 (26,7%) ispitanika je glasalo da bi izdvojili do 500 kn za kupnju nosivog uređaja, 35 (25,6%) ispitanika je glasalo da bi izdvojili 1000 do 2000 kn, dosta manje ispitanika, njih 13 (9,6%) je glasalo da bi izdvojili 2000 do 3000 kn, a samo 7 (5,2%) ispitanika bi izdvojilo više od 3000 kn za kupnju nosivog uređaja.

Smatram da je najviše ispitanika glasalo za srednju ili jeftiniju cijenu zato što su ispitanici većinom studenti ili zaposleni uz fakultet, pa ne mogu odvojiti više novaca za kupnju nosivih uređaja. S druge strane dosta ispitanika je glasalo za 1000 do 2000 kn što nije tako mala svota novaca za izdvojiti za kupnju nosivih uređaja. To znači da su ispitanici spremni odvojiti više novaca za tehnologiju koja ih zanima, pomaže im u svakodnevnim dužnostima te prepoznaju potencijal te nosive tehnologije.



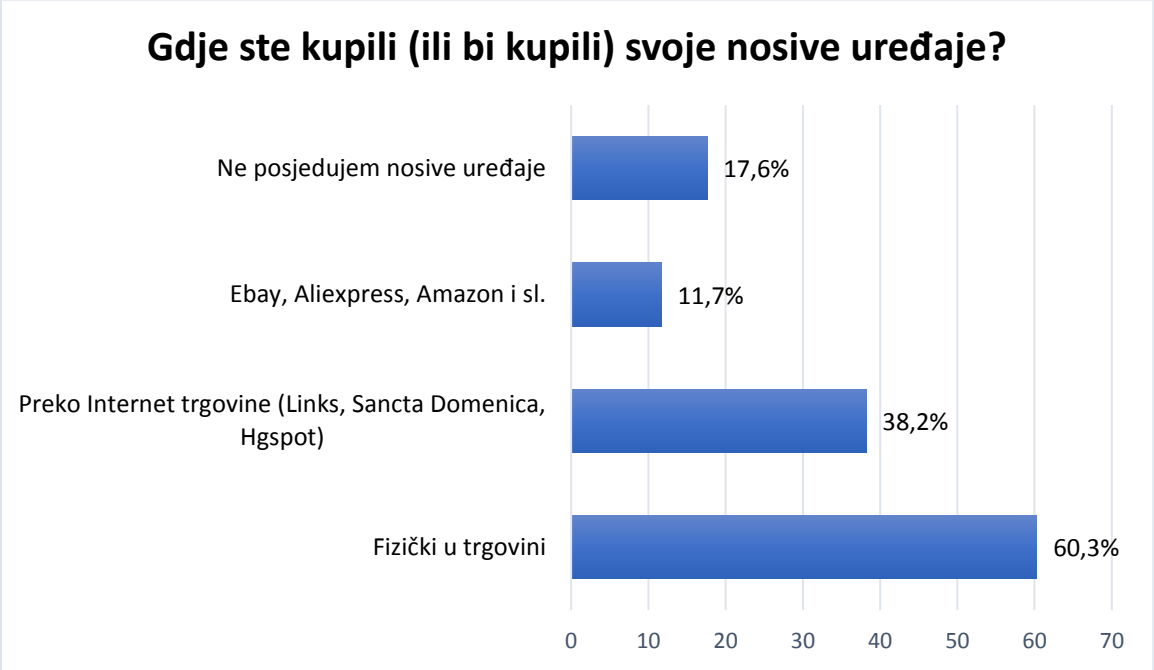
Grafikon 8. Raspon novaca kojeg su ispitanici spremni odvojiti ili su odvojili za kupnju nosivih uređaja (u%) (izrada autorice)

Na postavljeno pitanje na koje su ispitanici mogli označiti više odgovora „Za koju svrhu koristite nosive uređaje ili bi ih koristili (ako ih nemate)?“ najviše ispitanika, njih 105 (77,2%) je odgovorilo da koriste ili bi koristili nosive uređaje za praćenje koraka, otkucaja srca, tlak i sl. Malo manje ispitanika, njih 89 (65,4%) je odgovorilo da koriste nosive uređaje za pozive, poruke, elektronsku poštu, obavijesti i sl. Odgovori kod korištenja za igre, zabavu i sl. i korištenje kod poslovanja, poslovnih sastanaka i sl. su izjednačeni te je 35 (25,7%) ispitanika glasalo za jednu od tih dviju opcija, a samo 1 (0,7%) je glasao da koriste ili bi koristili nosive uređaje za sve od navedenog.



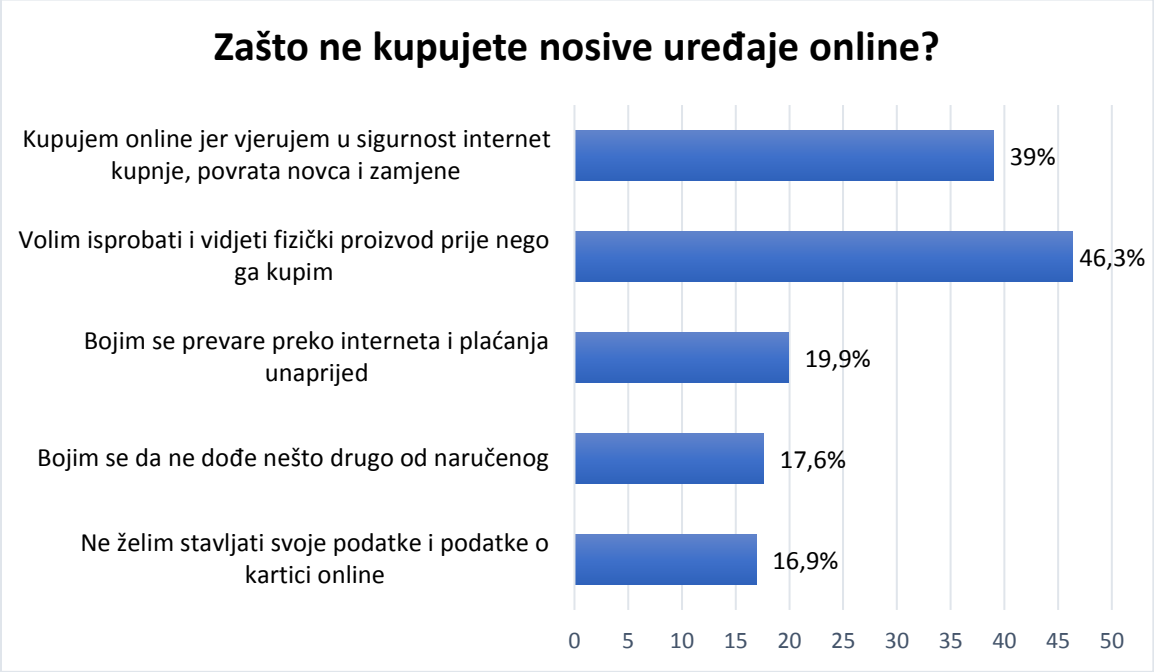
Grafikon 9. Za koju svrhu ispitanici koriste nosive uređaje (u%) (izrada autorice)

Slijedi pitanje „Gdje ste kupili (ili bi kupili) svoje nosive uređaje?“ na koje su također mogli ispitanici označiti više odgovora jer su zaključno tome kupili nosive uređaje na više mjesta ili bi to učinili. U Grafikonu 10 prikazano je da je najviše ispitanika, njih 82 (60,3%), odgovorilo da bi kupili ili su kupili svoje nosive uređaje fizički u trgovini. 52 (38,2%) ispitanika je odgovorilo da bi svoje nosive uređaje kupili u Internet trgovini (Links, Sancta Domenica, HGspot). 16 (11,7%) ispitanika je odgovorilo da bi svoje nosive uređaje kupiti preko eBaya, AliExpressa, Amazona i sl., a 24 (17,6%) ispitanika je odgovorilo da ne posjeduju nosive uređaje. Primjećuje se da prevladava odgovor ispitanika da bi kupili nosivi uređaj fizički u trgovini, a razlog tome nalazi se u pitanju, tj. odgovorima koji slijede.



Grafikon 10. Gdje bi ili su ispitanici kupili svoje nosive uređaje (u%) (izrada autorice)

Odgovori na pitanje koje objašnjava zašto je većina ispitanika kupila ili bi kupila svoj nosivi uređaj fizički u trgovini vidimo na Grafikonu 11, gdje je postavljeno pitanje višestrukog odabira „Zašto ne kupujete nosive uređaje online?“. Ovo pitanje je pružalo odgovor „ostalo“ gdje su ispitanici mogli napisati svoj razlog zašto ne kupuju online ako taj razlog nije već ponuđen u anketi. 2 odgovora ispitanika bila su „Kupujem online samo na određenim stranicama“, ostali ispitanici su odgovorili sljedeće: najviše ispitanika odgovorilo je da vole isprobati i vidjeti fizički proizvod prije nego ga kupe, njih 63 (46,3%), zato je u prošlom pitanju najviše odgovora bilo da ispitanici kupuju ili bi kupili nosivi uređaj fizički u trgovini. 53 (39%) ispitanika je odgovorilo da kupuju online jer vjeruju u sigurnost internet kupnje, povrata novca i zamjene, 27 (19,9%) ispitanika odgovorilo je da je razlog tome što ne kupuju online taj da se boje prevare preko interneta i plaćanja unaprijed, 24 (17,6%) ispitanika odgovorila su da se boje primitka krivog artikla kada bi naručivali nosive uređaje preko interneta, a 23 (16,9%) ispitanika je odgovorilo da ne žele stavljati svoje podatke i podatke o kartici online.



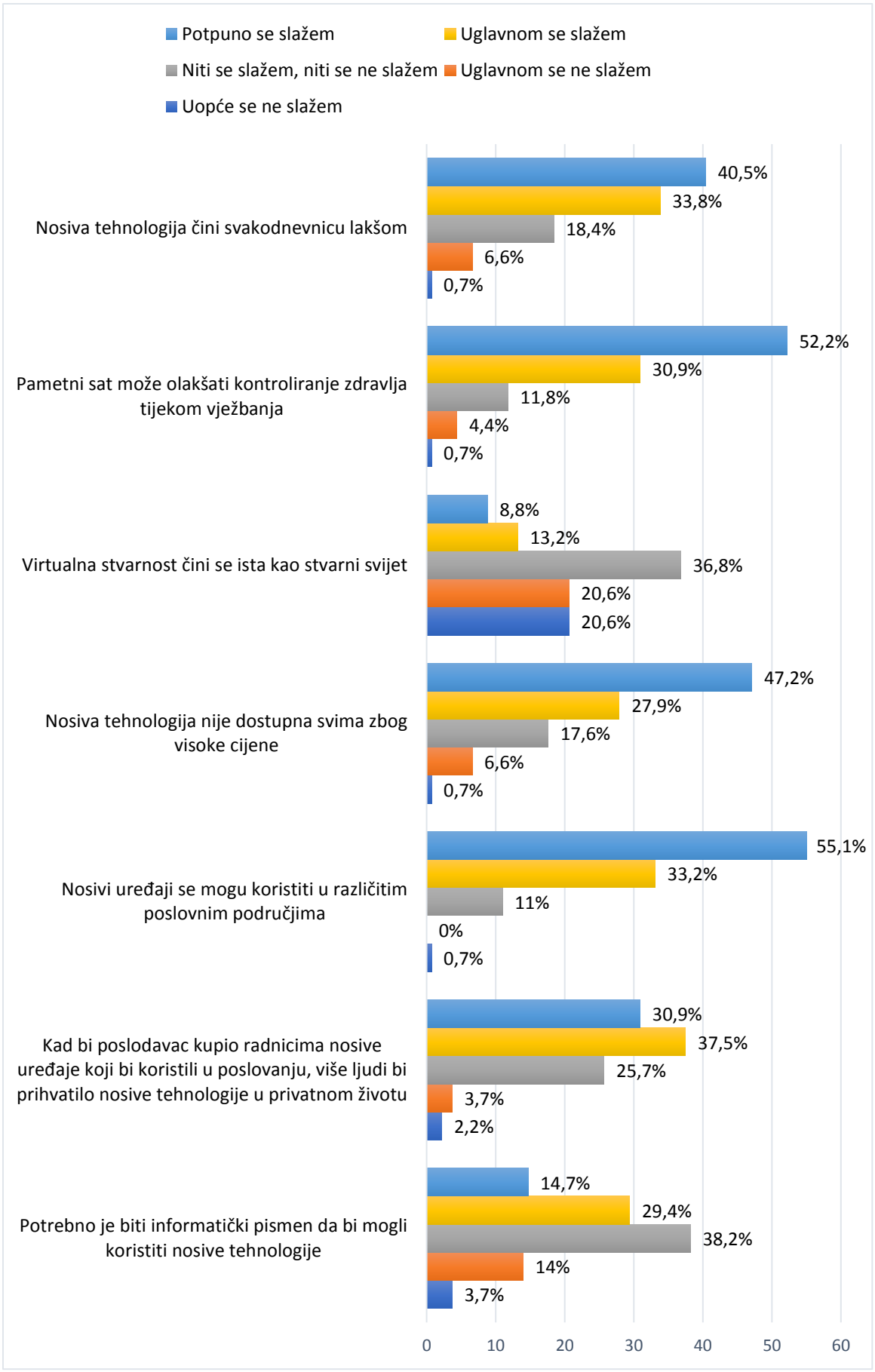
Grafikon 11. Zašto ispitanici ne kupuju nosive uređaje online (u%) (izrada autorice)

Sljedeće pitanje govori o proizvođaču uređaja koju ispitanici najviše koriste ili bi htjeli koristiti. Pitanje je također imalo više mogućnosti odabira te je sadržavalo odgovor „ostalo“ gdje su ispitanici mogli napisati neku drugu marku koju koriste ili bi htjeli koristiti ako se ne nalazi na popisu. Ispitanici su najviše glasali za marku Samsung, njih 72 (52,9%). 43 (31,6%) su ispitanika glasala za Apple marku nosivih uređaja, a 39 (28,7%) ispitanika za Xiaomi nosive uređaje. Za Fitbit nosive uređaje glasalo je 12 (8,8%) ispitanika, dok je 36 (26,5%) ispitanika glasalo da koriste ili bi koristili nosive uređaje marke Huawei. Samo 18 (13,2%) ispitanika glasalo je za marku Garmin nosivog uređaja. Pod odgovor „ostalo“ ispitanici su pisali da koriste ili bi htjeli koristiti sljedeće nosive uređaje: Sony, Noa, Coros, Oculus Quest 2, Bluedio i Suunto. Smatram da se u današnje vrijeme sve više proizvođača tehnoloških naprava odlučilo za razvoj nosivih uređaja i zato ih na tržištu ima mnogo, a za sve njih postoji interes potrošača. Upravo zato su odgovori na ovo pitanje na anketi bili toliko raznovrsni i slični jedni drugima.



Grafikon 12. Marka nosivog uređaja koju ispitanici koriste ili bi htjeli koristiti (u%) (izrada autorice)

Idući oblik pitanja odnosi se na ljestvicu stavova koja predstavlja procjenu stavova i mišljenja ispitanika o nosivim uređajima, kojom se sastavlja skala od nekoliko različitih tvrdnji koje ispitanici biraju. Ljestvica sadrži pet intenziteta vezanih za određenu tvrdnju, a ispitanik označava koliko se slaže, odnosno ne slaže s tvrdnjom. Ispitanicima je postavljeno 7 pitanja takve vrste, te su birali između 5 brojeva pri čemu 1 predstavlja uopće se ne slažem, 2-uglavnom se slažem, 3-niti se slažem, niti se ne slažem, 4-uglavnom se slažem, 5-potpuno se slažem. Detaljniji rezultati ankete prikazani su na Grafikonu 13.



Grafikon 13. Mišljenje ispitanika o nosivim uređajima (u%) (izrada autorice)

Ispitanici su se većinom složili, odnosno označili broj 5 „potpuno se slažem“ za sve tvrdnje. Prva tvrdnja odnosila se na činjenicu da nosiva tehnologija čini svakodnevicu lakšom. 55 ispitanika (40,5%) se potpuno složilo s tvrdnjom, dok se 46 (33,8%) njih uglavnom slaže. 25 (18,4%) ispitanika je glasalo neutralno, ustvari, da se niti slažu, niti ne slažu.

Na tvrdnju da pametni sat može olakšati kontroliranje zdravlja tijekom vježbanja 71 (52,2%) ispitanik, što je mnogo više od polovice ispitanika, odgovorio je kako se potpuno slaže s napisanim. Sličan broj ispitanika, njih 42 (30,9%), glasalo je da se uglavnom slažu s tvrdnjom, a 16 (11,8%) ispitanika se opredijelilo za tvrdnju kako se niti slažu, niti ne slažu.

Ispitanici su na pitanje da se virtualna stvarnost čini kao stvarni svijet glasali većinom neutralno, što pokazuju i njihovi rezultati. 50 (36,8%) se ispitanika niti slaže, niti ne slaže s tvrdnjom, dok se 28 (20,6%) ispitanika uglavnom ne slaže, odnosno u potpunosti se ne slaže s tvrdnjom. Smatram da je razlog tome što većina ispitanika nije isprobala ili ne koristi tehnologije virtualne stvarnosti koju bi znali usporediti i procijeniti, pa su odgovorili neutralno.

Ispitanici također smatraju kako nosiva tehnologija nije svima dostupna zbog visoke cijene. 64 (47,2%) njih se u potpunosti slaže s ovom izjavom. Nadalje, samo se jedan ispitanik u potpunosti ne slaže s tvrdnjom da nosiva tehnologija nije svima dostupna zbog visoke cijene.

75 (55,1%) ispitanika se slaže s tvrdnjom da se nosivi uređaji mogu koristiti u različitim poslovnim područjima. Niti jedan ispitanik se nije opredijelio za mišljenje da se uglavnom ne slaže, a samo jedan da se uopće ne slaže s ovom tvrdnjom.

51 (37,5%) ispitanik se uglavnom slaže da bi više ljudi prihvatilo nosive tehnologije u privatnom životu kada bi poslodavac kupio radnicima nosive uređaje koje bi koristili u poslovanju. 42 (30,9%) se ispitanika potpuno slaže s tvrdnjom, a 35 (25,7%) se niti slaže, niti ne slaže s njom.

Zadnje pitanje vezano je uz informatičku pismenost kod korištenja nosivih uređaja, a prevladava odgovor od 52 (38,2%) ispitanika koji se niti slažu, niti ne slažu s tvrdnjom, dok se njih 40 (29,4%) i 20 (14,7%) uglavnom slaže, odnosno potpuno slaže s tvrdnjom. Smatram da je razlog zašto je većina glasala da se niti slaže, niti ne slaže s tvrdnjom to što je kod korištenja tehnologije potrebna informatička pismenost, a iz pitanja proizlazi nerazumijevanje pojma i obuhvata informatičke pismenosti.

Zadnje pitanje na koje su ispitanici odgovorili u anketnom upitniku bio je otvoreno i neobavezno, a glasilo je „Što mislite kako razvoj tehnologije utječe na međuljudske odnose?“ U Tablici 4. prikazani su neki od odgovora.

Od 65 ispitanika koji su odgovorili na ovo pitanje njih 31 (47,7%) je odgovorilo da razvoj tehnologije loše utječe na međuljudske odnose. Ispitanici smatraju da u razvoju tehnologije nedostaje ljudskog kontakta zbog utjecaja virtualnog svijeta zbog kojeg pojedinci u sve većoj mjeri postaju ovisni o tehnologiji. Upravo je ovo razlog zašto ljudi u današnjici imaju siromašan i ograničen vokabular. Nekoliko ispitanika tvrdi kako razvoj tehnologije najviše negativno utječe na mlađe generacije, pa ih zabrinjava to da djeca od malih nogu imaju pristup internetu i nosivim uređajima po uzoru na njihove roditelje. Ispitanike također zabrinjava da djeca „više ne znaju što znači igrati se s ostalom djecom, nego se samo gleda tko ima bolji mobitel, laptop, i sl.“. Sve dovodi do financijskog pitanja i toga da je teško pratiti korak s razvojem tehnologije što najteže pada mlađim generacijama jer bi se baš iz tog razloga mogli osjećati neprihvaćeno i odbačeno u društvu.

Ispitanici, njih 20 (30,8%), koji smatraju da razvoj tehnologije na međuljudske odnose ima dobre i loše strane su u nedoumici zbog toga što većina smatra da „tehnologija znatno doprinosi napretku međuljudskih i socijalnih odnosa“ ali „manje se družimo, pričamo i općenito ne gradimo više međuljudske odnose kao prije“. Ispitanike najviše zabrinjava to da je dobra stvar što nosiva tehnologija „Omogućava jednostavniju i bržu uspostavu komunikacije na velike udaljenosti“ ali ih s druge strane zabrinjava to što se ljudi izoliraju od fizičkog kontakta i interakcije „oči u oči“, te smatraju da se više pažnje posvećuje ljudima s društvenih mreža nego ljudima koji su u tom trenutku pokraj njih. Unatoč većini negativnih komentara, nekolicina, točnije 14 (21,5%) ispitanika, smatra kako razvoj nosive tehnologije pozitivno utječe na međuljudske odnose. Tvrde da se poboljšavaju odnosi s osobama koje su udaljene od nas. Komunikacija koja je dostupna u svako doba dana je pozitivna strana, a tehnologija nam olakšava svakodnevicu. Jedan ispitanik smatra da „sam razvoj tehnologije ne utječe na međuljudske odnose, već je mentalitet taj koji utječe“. Treba uzeti u obzir da svaki ispitanik prikazuje individualnu osobu i svatko ima pravo na svoje mišljenje, koje se može, a i ne mora podudarati s ostalim ispitanicima. Ono ovisi o tome kakvo je iskustvo korisnik imao s nosivom tehnologijom, što misli o predrasudama te utjecaju okoline na razvoj nosive tehnologije.

U suštini, razvoj tehnologije uveliko donosi razvoju ljudske zajednice, pa je vrlo važno spomenuti da navedene tehnološke naprave ne bi bile izumljene bez ljudi koji su je razvili te ju svakodnevno razvijaju da bi bila bolje prihvaćena od strane čovjeka.

Pozitivno
Utječe na način da sam imao mogućnost upoznati ljude iz bilo koje zemlje na svijetu, a ne samo one koji su nam praktički nametnuti
Poboljšavaju se odnosi s osobama koje su daleko od nas. Komunikacija je dostupna u svako doba dana
Utječe pozitivno, jer nam tehnologija pomaže olakšati svakodnevnicu
Razvoj tehnologije veoma dobro utječe na međuljudske odnose. Lakša komunikacija, bolja povezanost ljudi u privatnom i poslovnom svijetu
Sam razvoj tehnologije ne utječe na međuljudske odnose, već je mentalitet taj koji utječe
Dobre i loše strane
Smatram kako razvoj suvremene tehnologije znatno doprinosi napretku međuljudskih i socijalnih odnosa. Omogućava jednostavniju i bržu uspostavu komunikacije na velike udaljenosti. Međutim, razvoj tehnologije nosi i svoje negativne strane, kao što su npr. Cyber bullying i lažne vijesti.
Ima pozitivne i negativne strane - povezaniji smo nego ikad, no fizički odnosi su sve kraći među ljudima
Smatram da ljude odvlači od stvarnog svijeta i verbalne komunikacije sa drugima, ali sa druge strane mislim da čini njihovu svakodnevnicu lakšom
U nekim segmentima povezuje ljude (društvene mreže, razmjena poruka), a u nekima odvlači pažnju ljudi koju bi mogli posvetiti jedni drugima
Ovisi o osobi jer neki ljudi se izoliraju od stvarnog svijeta putem medija dok neki upoznaju druge osobe putem medija
Činjenica je da smanjuje fizički ljudski kontakt, ali isto tako povezuje ljude kao nikada prije
U neki aspektima su bolji ali generalno gledajući manje se družimo, pričamo i općenito ne gradimo više međuljudske odnose kao prije
Loše
Uzrokuje otuđenje ljudi, koji se udube u virtualni svijet a ignoriraju realni svijet oko sebe i ljude oko sebe
Tehnologija ima jako puno pozitivnih utjecaja i apsolutno podržavam tehnološki razvoj, ali mijenja prirodu ljudskih međuodnosa
Vrlo izolacijski, imam osjećaj da zbog današnjeg razvoja tehnologije sve više i više se pojavljuju psihički poremećaji zbog nedostatka ljudskog kontakta i utjecanja od virtualnog svijeta.
Smatram da koliko god to bilo dobro i super, smatram da zaglupljuje djecu jer oni više ne znaju što znači igrati se s ostalom djecom, nego se samo gleda tko ima bolji mobitel, laptop, i sl.

Tablica 4. Mišljenje ispitanika o utjecaju razvoja nosive tehnologije na međuljudske odnose (izrada autorice)

8. Zaključak

Nosivi uređaji postali su iznimno razvijeni paralelno s tehnološkim napretkom Wi-Fi sustava, Interneta, računala i pametnih telefona. Ljudi su svjesni važnosti nosivih uređaja i njihove tržišne i poslovne vrijednosti. Prenosivost, nevidljivost i fleksibilnost postali su trendovi nosivih uređaja današnjice. Glavne primjene nosivih uređaja su u zdravstvu, tekstilnoj industriji, te potrošačkoj primjeni.

Svakidašnji način života uvelike se ubrzao i promijenio s razvojem tehnologije. Osobe starije dobi teže prihvaćaju općenito tehnologiju, pa tako i nosive uređaje, dok mlađe generacije bolje prihvaćaju i više koriste nosive uređaje i koriste same tehnološke naprave. Upravo iz tog razloga niti jedan umirovljenik nije riješio anketni upitnik koji je služio za izradu ovog rada. Njima je, barem većini, pojam pametnog telefona nejasan i stran, te ga koriste jer su primorani i s nezadovoljstvom. Manji broj umirovljenika koristi osobno računalo i služi se internetom. Vrlo je bitno to da je osobni napredak povezan s napretkom tehnologije jer nam tehnologija olakšava životne navike i odrađuje poneki posao umjesto nas samih ili ga olakšava. Iz tog su razloga ljudi stvorili tehnologiju koja nam omogućava jednostavniju svakodnevicu. U današnje vrijeme korisnici tehnologije mjere važnost između osoba prema broju uređaja koje koriste. To podrazumijeva da jedna osoba ima više od jednog nosivog uređaja koji joj pruža fleksibilnost. Ta nosiva tehnologija mora predstavljati dobru multimediju koja je jednostavna, ali drugačija i posebnija, te zadovoljava potrebe i pažnju korisnika. Kod pametnih telefona važno je da je ekran na dodir i da je uređaj što veći i pregledniji, a kod nosivih uređaja vlada suprotnost.

Smatram da je ljudima najbitnije kod nosive tehnologije da je prilagodljiva ljudskom tijelu i da ima svrhu. Upravo iz tog razloga je izrađen anketni upitnik kojeg su većinom riješile žene u dobi od 21 do 25 godina koje su završile srednju školu ili prvi stupanj fakulteta. Rezultati su pokazali da studenti od nosivih uređaja najčešće posjeduju pametni sat/fitness narukvicu i bežične slušalice (bluetooth). Zadovoljstvo ispitanika je većinom zadovoljavajuće korištenjem nosivih uređaja, a razlozi njihova korištenja su korisnost, funkcionalnost, praktičnost te olakšavanje bržeg protoka informacija. Kod kupnje nosivog uređaja većina ispitanika navodi da kupuju nosive uređaje fizički u trgovini jer vole fizički isprobati i vidjeti proizvod prije kupnje. Naime, neki od ispitanika smatraju da nosiva tehnologija uveliko mijenja međuljudske odnose te su ostali negativni pri kupnji i korištenju takvih uređaja, dok nekolicina smatra da nosiva tehnologija ima dobre i loše strane koje nam omogućuju napredak međuljudskih i socijalnih odnosa, no sa druge strane smanjuje fizički kontakt i prirodu ljudskih komunikacijskih vještina. U konačnici je važno istaknuti da razvoj nosive tehnologije može omogućiti lakšu svakodnevicu, lakše i brže poslovanje ali uz sebe nosi i negativne stvari koje dovode do problema pojedinca. Djeca danas nemaju utisnute prave komunikacijske vještine jer im je tehnologija dostupna na svakom koraku, pa se njome znaju služiti prije nego nauče pisati i čitati.

To dovodi do ovisnosti o tehnologiji i problemima u razvoju govora i pisanja. Ljudima se putem televizijskih reklama marketinškim trikovima nameću proizvodi koji im nisu potrebni za život, iako je korištenjem nosive tehnologije lakši. Uspon tehnologije, a time i njihovih cijena raste iz dana u dan, pa tako i želja ljudi za istima. Postavlja se pitanje do koje će granice cijene takvih proizvoda rasti i kada će ljudi shvatiti da im je cijeli dan baziran na upotrebi nosive tehnologije bez koje ne mogu zamisliti svoju svakodnevicu.

Literatura

Knjige

1. Ackerman, E. (2012). *Google Gets in Your Face Google Glass offers a Slightly Augmented Version of Reality*. Spectrum IEEE, str. 26–29.
2. Bonato, P. (2010). *Advances in wearable technology and its medical applications*. Konferencija IEEE inženjerstva u medicini i biološkom društvu, Buenos Aires, Argentina
3. Çiçek,M. (2015). *Wearable technologies and its future applications, International Journal of Electrical*. Turska: Elektronika i komunikacija podataka, Sveučilište Yalova
4. Guler, D., Gannon., M., Sicchio, K. (2016). *Crafting wearables: blending technology with fashion.* New York: Apress.
5. Hartmann, H., Trew, T., i Bosch, J. (2012). *The changing industry structure of software development for consumer electronics and its consequences for software architectures*. Časopis za sustave i softver, str.178-192
6. Huaroto, J.J., Suárez, E. i Vela, E.A. (2020). *Control Theory in Biomedical Engineering; Poglavlje 8 Wearable mechatronic devices for upper-limb amputees.* Peru: Elsevier, str. 205-234
7. Martin, B.S., (2019). *Inside Wearable Technology*. Minneapolis, Minnesota: Abdo Publishing. Str.6
8. Okwu, P. I., i Onyeje, I. N. (2013). *Ubiquitous Embedded Systems Revolution: Applications and Emerging Trends.* Međunarodni časopis za inženjerska istraživanja i prijave, str. 610-616
9. Peng. H., Li, Q., Chen, T. (2016). *Industrial Applications of Carbon Nanotubes.* Amsterdam, Netherlands: Elsevier
10. Popat, K. A. i Sharma, P. (2013). *Wearable Computer Applications A Future Perspective.* International Journal of Engineering and Innovative Technology, 3(1), str. 213–217
11. Rutherford, J. J. (2010). *Wearable Technology: Health-Care Solutions for a Growing Global Population*, Časopis za inženjerstvo u medicini i biologiji, str. 19-24
12. Sanganee, D. (2013). *The effects of wearable computing and augmented reality on performing everyday tasks.* Research Topics in HCI, str. 1-15
13. Tricart, C. (2018). *Virtual Reality Filmmaking: Techniques & Best Practices for VR Filmmakers*. Izdavač: Routledge, NY. Str. 12-14
14. Wilson, C. (2008). *Avatars, Virtual Reality Technology, and the U.S. Military: Emerging Policy Issues,* Izvješće. Kongresne istraživačke službe za kongres. New York.
15. Tang, J. (2014). *Beginning Google Glass Development*. New York, NY, USA: Heinz Weimheimer

E-knjige

1. Fang, B., Sun, F., Liu, H., Liu, C., Guo, D. (2020). *Wearable Technology for Robotic Manipulation and Learning.* DOI: 10.1007/978-981-15-5124-6
2. Mardonova M. i Choi Y. (2018). *Review of Wearable Device Technology and Its Applications to the Mining Industry*. DOI: 10.3390/en11030547
3. Muensterer, O. J., Lacher, M., Zoeller, C., Bronstein, M., & Kübler, J. (2014). *Google Glass in pediatric surgery: An exploratory study*. International Journal of Surgery, 12(4),281–9. doi:10.1016/j.ijsu.2014.02.003
4. Rodriguez, J., Segundo, D., Junqueira, H., Sabino, M., Prince, R., Al-Muhtadi, J., Albuquerque, V. (2017). *Enabling Technologies for the Internet of Health Things.* DOI:10.1109/ACCESS.2017.2789329
5. Syduzzaman, M., Patwary, S., Farhana, K., Ahmed, S. (2015). *Smart Textiles and Nano-Technology: A General Overview.* DOI: 10.4172/2165-8064.1000181
6. Vijayan, V., Connolly, J., Condell, J., McKelvey, N., Gardiner, P. (2021). *Review of Wearable Devices and Data Collection Considerations for Connected Health.* doi: 10.3390/s21165589
7. Zavec Pavlinić, D. (2017). *Potencijalno nosive elektronike u odnosu na pametni tekstil*. 59 (3), 219-226. https://doi.org/10.31306/s.59.3.3

Izvori sa interneta

1. Abacus news (2019). *More kids are getting smartwatches in China than adults* Preuzeto 10.12.2021. s https://web.archive.org/web/20191216103647/https://www.abacusnews.com/tech/more-kids-are-getting-smartwatches-china-adults/article/3041624#
2. Arthur, C. (2013). *Google Glass: is it a threat to our privacy?* Preuzeto 05.01.2022. s https://www.theguardian.com/technology/2013/mar/06/google-glass-threat-to-our-privacy
3. Blanton, N. (2021). *What is the future of wearable technology in healthcare?* Preuzeto 05.01.2022. s https://blogs.bcm.edu/2021/11/10/what-is-the-future-of-wearable-technology-in-healthcare/
4. Bohn, D. (2019). *Microsoft's hololens 2: a $3,500 mixed reality headset for the factory, not the living room*. Preuzeto 06.12.2021. s https://www.theverge.com/2019/2/24/18235460/microsoft-hololens-2-price-specs-mixed-reality-ar-vr-business-work-features-mwc-2019
5. Brandes radio-slušalice, oko 1919. (2006) [Slika]. Preuzeto 20.12.2021. s https://www.radiosrs.net/Antiques/templ.php?pid=25&collection=Speakers
6. Brodsky, A. (2020). *The 2010s-The Decade of the Smartwatch.* Preuzeto 01.12.2021. s https://medium.com/@avner_31565/the-2010s-the-decade-of-the-smartwatch-f68004fba068
7. Cassia, F. (2006). *Abacus WristPDA: a watch goes where no PDA can go.* Preuzeto 10.12.2021. s https://web.archive.org/web/20090725184424/http://www.theinquirer.net/inquirer/review/1023547/abacus-wristpda-watch-goes-pda

8. ArkarTech (2018). Cirkumauralne slušalice [Slika] *What Are Circumaural Headphones?* Preuzeto 04.12.2021. s https://www.arkartech.net/de/blogs/blog/what-are-circumaural-headphones
9. Clark, M. (2013). *Google Glass Violates Nevada Law, Says Caesars Palace*. Preuzeto 05.01.2022. s https://www.ign.com/articles/2013/05/08/google-glass-violates-nevada-law-says-caesars-palace
10. Collins, K. (2015). *Sony's Project Morpheus now officially called 'PlayStation VR'.* Preuzeto 06.12.2021. s https://www.wired.co.uk/article/sony-project-morpheus-now-playstation-vr
11. De Leon, N. (2021). *Facebook Recalls 4 Million Oculus Quest 2 Virtual Reality Headset Inserts After Complaints About Skin Irritation*. Preuzeto 10.12.2021. s https://www.consumerreports.org/electronic-product-recalls/oculus-quest-2-virtual-reality-headset-insert-recall-a7984358677/
12. Doensen, P. (bez dat.). *Q.5 Watches with Memory and Database*. Preuzeto 30.11.2021. s https://doensen.home.xs4all.nl/q5.html
13. Everson, K., Goto, M., Furberg, R. (2015). *Systematic review of the validity and reliability of consumer-wearable activity trackers.* Preuzeto 10.12.2021. s https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26684758/
14. Fink, E. (2014). *Google Glass wearers can steal your password*. Preuzeto 05.01.2022. s https://money.cnn.com/2014/07/07/technology/security/google-glass-password-hack/index.html?iid=HP_River
15. For The Sound (bez dat.). *How and When Headphones Were Invented.* Preuzeto 18.12.2021. s https://forthesound.com/how-headphones-were-invented/
16. Friedman, I. (2009). *Ripple Headset.* Preuzeto 02.12.2021 s https://www.behance.net/gallery/203455/Ripple-Headset
17. Gee, M., Ho, A. i Raab, J. (bez dat.). *A Day In The Life Of Wearable Tech* Preuzeto 20.01.2022. s https://time.com/see-the-wearable-tech-of-the-future/
18. Glass (bez dat.). *GLASS ENTERPRISE EDITION 2 Tech Specs* Preuzeto 07.03.2022. s https://www.google.com/glass/tech-specs/
19. Google Glass [Slika] (bez dat.). Preuzeto 04.01.2022. s https://www.google.com/glass/start/
20. Ha, P. (2010). *Custom-Made Headphones: Listen Up Before It's Too Late.* Preuzeto 04.12.2021. s https://web.archive.org/web/20130817093143/http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1982314,00.html
21. Headphonesty (2021). *When Were Headphones Invented: The Complete History.* Preuzeto 10.12.2021. s https://www.headphonesty.com/2021/05/when-were-headphones-invented/
22. Heffernan, V. (2011). *Against Headphones, The New York Times*. Preuzeto 03.12.2021. s https://www.nytimes.com/2011/01/09/magazine/09FOB-medium-t.html?scp=2&sq=heffernan%20headphones&st=cse
23. Sensorama (bez dat.) [Slika]. Preuzeto 15.12.2021. s https://www.historyofinformation.com/detail.php?id=2785
24. HoloLens 2 (Microsoft HoloLens 2) [Slika] (2019). Preuzeto 06.12.2021. s https://mspoweruser.com/microsoft-has-no-plans-for-hololens-2-developer-edition/

25. Howard, A. (1998.) *Hearing Aids: Smaller and Smarter*. Preuzeto 02.12.2021. s https://www.nytimes.com/1998/11/26/technology/hearing-aids-smaller-and-smarter.html
26. Howarth, D. (2013). *Crystallisation water dress by Iris van Herpen.* Preuzeto 29.11.2021. s https://www.dezeen.com/2013/03/23/crystallize-water-dress-by-iris-van-herpen-daphne-guinness-and-nick-knight/
27. Jabra.com (bez dat.*). Bluetooth headsets*. Preuzeto 03.12.2021. s https://www.emea.jabra.com/bluetooth-headsets
28. James, P. (2015). [Slika] *VR naočale u treningu vojnika.* Preuzeto 05.01.2022. s https://www.roadtovr.com/the-gulf-between-high-end-military-vr-and-consumer-vr-is-rapidly-shrinking/
29. Jimenez, J. (2021). *Microsoft signs $22 billion Army contract for military HoloLens gear.* Preuzeto 06.03.2022 s https://www.pcgamer.com/microsoft-signs-dollar22-billion-army-contract-for-military-hololens-gear/
30. Karnaukh, R. (bez dat.). *Implementing VR & AR in Medicine and Medical Training.* Preuzeto 28.12.2021. s https://onix-systems.com/blog/implementing-virtual-reality-in-medicine-and-medical-training
31. Kinja (2016). *Screen-Door Effect: PlayStationVR Supposedly Has "None", Probably Doesn't Matter.* Preuzeto 18.12.2021. s http://tay.kinja.com/screen-door-effect-playstationvr-supposedly-has-none-1767379066
32. Koetsier, J. (2019). *Smartwatch Shipments Up 48%: Apple 36%, Samsung 11%, Imoo 9%, Fitbit 5.5% Of Market*. Preuzeto 02.12.2021. s https://www.forbes.com/sites/johnkoetsier/2019/05/02/smartwatch-shipments-up-48-apple-36-samsung-11-imoo-9-fitbit-5-5-of-market/?sh=77fa9cd54397
33. Kuchera, B. (2016). *The complete guide to virtual reality in 2016 (so far).* Preuzeto 05.12.02021. s https://www.polygon.com/2016/1/15/10772026/virtual-reality-guide-oculus-google-cardboard-gear-vr
34. Kurwa, M., Mohammed, A., i Liu, W. (2008). *Wearable Technology , Fashioning the Future*. Preuzeto 25.01.2022. s http://www.flextronics.com/
35. Lang, B. (2013). *John Carmack Talks Virtual Reality Latency Mitigation Strategies.* Preuzeto 20.12.2021. s https://www.roadtovr.com/john-carmack-talks-virtual-reality-latency-mitigation-strategies/
36. Li, R.T., Kling, S.R., Salata, M.J., Cupp, S.A., Sheehan, J., Voos, J.E. (2016). *Wearable Performance Devices in Sports Medicine.* Preuzeto 03.12.2021. s https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4702159/
37. Martinović, G., Petrinšak, S. (2014). *Uvod u dizajn i multimediju,* str. 3 Preuzeto 01.12.2021. s http://www.efos.unios.hr/arhiva/dokumenti/Uvod%20u%20dizajn%20i%20multimediju.pdf
38. McLear.com (bez dat.) *About Us.* Preuzeto 02.12.2021. s https://mclear.com/about/
39. McLear.com (2018). *New wearable device makes payments simple.* Preuzeto 02.12.2021 s https://mclear.com/news/new-wearable-device-makes-payments-simple/

40. Miller, C.C. (2013). *Google Searches for Style*. Preuzeto 05.01.2022. s https://www.nytimes.com/2013/02/21/technology/google-looks-to-make-its-computer-glasses-stylish.html
41. Newland, D. (2020). *FDA approves Apple Watch app NightWare to treat PTSD nightmares.* Preuzeto 25.01.2022. s https://kyma.com/videor/2020/11/11/fda-approves-apple-watch-app-nightware-to-treat-ptsd-nightmares/
42. NFC Ring [Slika] (2013). Preuzeto 02.11.2021. s https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Smart_Ring.jpg
43. Noble, S. (2021). *The 8 best smartphone virtual reality headsets of 2021.* Preuzeto 20.12.2021. s https://www.aniwaa.com/buyers-guide/vr-ar/best-smartphone-vr-headset/
44. Nt, B. (2019). *The Complete History Of Wearable Technology: A Timeline.* Preuzeto s https://roboticsbiz.com/the-complete-history-of-wearable-technology-a-timeline/
45. Oculus VR [Slika] (bez dat.). Preuzeto 03.12.2021. s https://www.bestbuy.com/site/brands/oculus/pcmcat748302045866.c?id=pcmcat748302045866&intl=nosplash
46. Oomes, B. Vodena haljina [Slika] (2011). Preuzeto 29.11.2021. s https://www.dezeen.com/2013/03/23/crystallize-water-dress-by-iris-van-herpen-daphne-guinness-and-nick-knight/
47. Pametni sat za djecu [Slika] (bez dat.). Preuzeto 02.12.2021. s https://www.harveynorman.com.au/spacetalk-kids-smart-watch.html
48. Pappas, S. (2014). *Will Wearable Tech Bring Humanity a 'Sixth Sense?* Preuzeto 10.01.2022. s https://www.livescience.com/42490-wearable-biosensor-technology.html
49. Pong iz 1976. [Slika] (2012). Preuzeto 10.11.2021. s https://www.engadget.com/2012-04-01-atari-pong-review.html
50. PongGame (bez dat.). Preuzeto 10.11.2021. s https://www.ponggame.org/
51. PriceWatherhouseCoopers [PWC] (2014). *The Wearable Future*. Preuzeto 24.01.2022. s https://www.pwc.ru/en/publications/wearable-future.html
52. Regrebsubla, N. (2016). *Determinants of Diffusion of Virtual Reality* (Diplomski rad,Tehničko sveučilište u Berlinu, Njemačka). Preuzeto 06.12.2021. s https://books.google.hr/books?id=DKGSDAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=hr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
53. Samsung Gear S2 [Slika]. Preuzeto 30.11.2021. s https://www.samsung.com/hr/wearables/gear-s2/features/
54. Seiko data 2000 iz 1983. [Slika]. Preuzeto 30.11.2021. s https://www.pocketcalculatorshow.com/nerdwatch/seiko-computer-watch-fun/
55. Sensoria Fitness (2016). Preuzeto 20.01.2022. s https://www.sensoriafitness.com/smartsocks/
56. Shankland, S. (2002*). IBM clocks in with new Linux watch*. Preuzeto 01.12.2021. s https://www.cnet.com/news/ibm-clocks-in-with-new-linux-watch/
57. Slušalice za uši [Slika] (bez.dat).Preuzeto 04.12.2021. s https://mi.hr/mi-in-ear-headphones-basic-
58. Sony Walkman iz 1979. [Slika] (2014). *The history of the walkman: 35 years of iconic music players*. Preuzeto 03.12.2021. s https://www.theverge.com/2014/7/1/5861062/sony-walkman-at-35

59. Statista.com (2021). *Wearable device sales revenue worldwide from 2016 to 2022*. Preuzeto 26.01.2022. s https://www.statista.com/statistics/610447/wearable-device-revenue-worldwide/
60. Steele, C. (2019). [Slika] Dijelovi Google Glass-a. *Google Glass.* Preuzeto 06.03.2022. s https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Google-Glass
61. Supra-auralne slušalice [Slika] (bez dat.). Preuzeto 04.12.2021. s https://www.ion.com.pk/shop/sennheiser-px-40-supra-aural-open-back-stereo-headphone-for-portable-audio/
62. Techopedia (2017). *Headphones.* Preuzeto 15.12.2021. s https://www.techopedia.com/definition/7551/headphones
63. TechTerms (2016). *Headphones Definition.* Preuzeto 15.12.2021 s https://techterms.com/definition/headphones
64. The Fashionisto (bez dat.). *Timex Datalink: The World's First Smartwatch and a Horology Marvel.* Preuzeto 10.12.2021. s https://www.thefashionisto.com/timex-datalink-worlds-first-smartwatch-horology-marvel/
65. The Royal Society for the Prevention of Accidents [ROSPA] (2018). *Road Safety Factsheet Headphones as a Driving Distraction*. Preuzeto 04.12.2021. s https://www.rospa.com/rospaweb/docs/advice-services/road-safety/drivers/headphones-as-a-driver-distraction.pdf
66. The Walkman Archive (bez dat.). Preuzeto 03.12.2021. s http://www.walkman-archive.com/gadgets/walkman_sony_01_tps-l2_eng_v3.htm
67. Thilen, N. (2020). *A Brief History of Wearable Technology.* Preuzeto 02.12.2021. s https://www.modjoul.com/blog/a-brief-history-of-wearable-technology
68. Timex datalink 150 [Slika] (bez dat.). Preuzeto 30.11.2021. s http://www.vintagelcd.com/vul/item/timex-datalink-150
69. Thompson, S. (2018). *VR Lens Basics: Present And Future.* Preuzeto 20.12.2021. s https://www.tomshardware.com/news/virtual-reality-lens-basics-vr,36182.html
70. Turi, J. (2014). *The sights and scents of the Sensorama Simulator*. Preuzeto 26.12.2021. s https://www.engadget.com/2014-02-16-morton-heiligs-sensorama-simulator.html
71. University of Illinois Chicago (bez dat.). *Health Informatics Online Masters-Nursing & Medical Degrees*. Preuzeto 05.12.2021. s https://healthinformatics.uic.edu/online-programs/
72. University of Toronto (2021). *What is virtual reality?* Preuzeto 15.01.2022. s https://guides.library.utoronto.ca/c.php?g=607624&p=4938314
73. VR Naočale (Project Morpheus) [Slika] (2016). Preuzeto 06.12.2021. s https://www.wareable.com/vr/sony-project-morpheus-launching-2016-new-prototype-unveiled-910
74. Wrist PDA [Slika] (2009). Preuzeto 01.12.2021. s https://www.alphr.com/peripherals/25814/fossil-abacus-wrist-pda-review/

Popis slika

Slika 1. Različite vrste nosivih tehnologija (J.Rodriguez i sur., 2018, str.6) 4
Slika 2. Consumers are more willing to adopt technology if an institution pays for it (PWC, 2014, str.16) 9
Slika 3. NFC Ring (World's First Consumer Released Smart Ring, 2013) 9
Slika 4. Ilustracija arhitekture sustava za daljinsko praćenje zdravstvene zaštite (J.Rodriguez i sur., 2018, str.3) 11
Slika 5. Prihod od prodaje nosivih uređaja diljem svijeta od 2016. do 2022. godine (Statista.com, 2021) 13
Slika 6. Pong iz 1976. (Atari Pong, 2012) 14
Slika 7. Sensorama (HistoryofInformation.com, bez dat.) 15
Slika 8. Oculus VR (Oculus Quest 2, bez dat.) 15
Slika 9. Nosive tehnologije (u odjevnim artiklima) (Zdravec Pavlinić, 2017) 16
Slika 10. Vodena haljina (Oomes, 2011) 17
Slika 11. Samsung Gear S2 (Samsung.com, bez dat.) 19
Slika 12. Seiko data 2000 iz 1983. (Pocet Calculator, 2005) 19
Slika 13. Timex Datalink 150 (Vintage.com, bez.dat) 19
Slika 14. Wrist PDA (Fossil Abacus Wrist PDA, 2009) 20
Slika 15. Pametni sat za djecu (SPACETALK Kids Smart Watch, bez dat.) 20
Slika 16. Brandes radio-slišalice, oko 1919. (Radiosrs.net, 2006) 22
Slika 17. Sony Walkman iz 1979. (The original Walkman portable cassette player, 2014) 23
Slika 18. Cirkumauralne slušalice (ArkarTech, 2018) 24
Slika 19. Supra-auralne slušalice (Ion.com, bez dat.) 24
Slika 20. Slušalice za uši (in-ear headphones, bez.dat) 25
Slika 21.VR naočale (Project Morpheus, 2016) 27
Slika 22. HoloLens 2 (Microsoft HoloLens 2, 2019)……27
Slika 23. VR naočale u treningu vojnika (James, 2015)……..…29
Slika 24. Google Glass (Glass Enterprise Edition 2, bez dat.)……...30
Slika 25. Dijelovi Google Glass-a (Parts of Google Glass, 2019)…….31

Popis tablica

Tablica 1. Povijest nosive tehnologije (izrada autorice) 2
Tablica 2 . Klasifikacija nosivih tehnologija, zajedno s njihovim svojstvima, mogućnostima i sektorima primjene (Mardonova i Choi , 2018, str.2) 6
Tablica 3. Odgovor ispitanika na pitanje „Da li bi koristili nosive uređaje u budućnosti?“ (izrada autorice) 43
Tablica 4. Mišljenje ispitanika o utjecaju razvoja nosive tehnologije na međuljudske odnose (izrada autorice) 53

Popis grafikona

Grafikon 1. Spol ispitanika (u%) (izrada autorice)..... 37
Grafikon 2. Dob ispitanika (u%) (izrada autorice) 38
Grafikon 3. Obrazovanje ispitanika (u%) (izrada autorice)..... 39
Grafikon 4. Radni status ispitanika (u%) (izrada autorice)..... 40
Grafikon 5. Posjedovanje pametnih uređaja kod ispitanika (u%) (izrada autorice)... 41
Grafikon 6. Vrste nosivih uređaja koje koriste ispitanici (u%) (izrada autorice)..... 42
Grafikon 7. Zadovoljstvo ispitanika kod korištenja nosivih uređaja (u%) (izrada autorice)..... 44
Grafikon 8. Raspon novaca kojeg su ispitanici spremni odvojiti ili su odvojili za kupnju nosivih uređaja (u%) (izrada autorice)..... 45
Grafikon 9. Za koju svrhu ispitanici koriste nosive uređaje (u%) (izrada autorice).... 46
Grafikon 10. Gdje bi ili su ispitanici kupili svoje nosive uređaje (u%) (izrada autorice) 47
Grafikon 11. Zašto ispitanici ne kupuju nosive uređaje online (u%) (izrada autorice)48
Grafikon 12. Marka nosivog uređaja koju ispitanici koriste ili bi htjeli koristiti (u%) (izrada autorice)..... 49
Grafikon 13. Mišljenje ispitanika o nosivim uređajima (u%) (izrada autorice) 50

Prilozi

Prilog 1. Online anketni upitnik o korištenju nosivih uređaja

Korištenje nosivih uređaja

Ova anketa se provodi u sklopu pisanja završnog rada "Multimedija u nosivim uređajima" s Fakulteta organizacije i informatike Varaždin. Anketa je anonimna i svi podaci prikupljeni anketom će se koristiti samo za svrhu istraživanja za završni rad.

Pitanja označena sa zvjezdicom (*) su obavezna pitanja.

Spol *

- Muški
- Ženski

Dob *

- do 20
- 21-25
- 26-30
- 31-39
- 40 i više

Obrazovanje *

- Osnovna škola
- Srednja škola
- Prvi stupanj fakulteta (stručni studij, viša škola)
- Magisterij
- Doktorat i više
- Ostalo:

Radni status *

- Zaposlen
- Nezaposlen
- Učenik/student
- Umirovljenik

Nosiva tehnologija predstavlja uređaje koji sadrže senzore koji se mogu nositi na odjeći ili koži, te se povezuje putem Bluetootha ili na internet preko pametnog telefona u svrhu razmjene podataka. Primjeri takvih uređaja su pametni sat, pametne naočale, VR naočale i dr. Posjedujete li koji od ovih pametnih uređaja? *

- Da
- Ne

Ako je odgovor na prošlo pitanje bio "Da" navedite koje od nosivih uređaja koristite? (moguće je označiti više odgovora)

- □ Pametni sat/Fitness narukvica
- □ Pametne naočale (VR naočale, Google Glass)
- □ Bežične slušalice (Bluetooth)
- □ Nosiva kamera (GoPro)
- □ Pametna odjeća
- □ Pametni prsten
- □ Pametne cipele
- □ Ostalo:

Da li bi u budućnosti koristili koji od prethodno navedenih nosivih uređaja te obrazložite (zašto da ili ne)?

Kako ste zadovoljni korištenjem nosivih uređaja? (1-nezadovoljan, 2- uglavnom nezadovoljan, 3-niti zadovoljan niti nezadovoljan, 4- uglavnom zadovoljan, 5- jako zadovoljan)

1 2 3 4 5

Koji raspon novaca ste spremni odvojiti ili jeste odvojili za kupnju nosivih uređaja?

*

- o do 500 kn
- o 500-1000 kn
- o 1000-2000 kn
- o 2000-3000 kn
- o više od 3000 kn

Za koju svrhu koristite nosive uređaje ili bi ih koristili (ako ih nemate)? *

- □ Praćenje koraka, otkucaja srca, tlak i sl.
- □ Pozivi, poruke, mail, obavijesti i sl.
- □ Igre, zabava i sl.
- □ Korištenje kod poslovanja, poslovnih sastanaka i sl.

Gdje ste kupili (ili bi kupili) svoje nosive uređaje? *

- □ Fizički u trgovini
- □ Preko internet trgovine (Links, Sancta Domenica, Hgspot)
- □ eBay, AliExpress, Amazon i sl.
- □ Ne posjedujem nosive uređaje
- □ Ostalo:

Zašto ne kupujete nosive uređaje online? *

- □ Kupujem online jer vjerujem u sigurnost internet kupnje, povrata novca i zamjene
- □ Volim isprobati i vidjeti fizički proizvod prije nego ga kupim
- □ Bojim se prevare preko interneta i plaćanja unaprijed
- □ Bojim se da ne dođe nešto drugo od naručenog
- □ Ne želim stavljati svoje podatke i podatke o kartici online
- □ Ostalo:

Koju marku nosivog uređaja koristite ili bi htjeli koristiti? *

- □ Samsung
- □ Apple
- □ Xiaomi
- □ Fitbit
- □ Huawei
- □ Garmin
- □ Ostalo:

Na sljedeće izjave odgovorite ocjenama od 1 (Uopće se ne slažem) do 5 (Potpuno se slažem) koje izražavaju Vaš stupanj slaganja, odnosno neslaganja sa tvrdnjom.

Tumač ostalih ocjena:

2 - uglavnom se ne slažem

3 - niti se slažem, niti se ne slažem

4 - uglavnom se slažem

Nosiva tehnologija čini svakodnevicu lakšom *

1 2 3 4 5

Pametni sat može olakšati kontroliranje zdravlja tijekom vježbanja *

1 2 3 4 5

Virtualna stvarnost čini se ista kao stvarni svijet *

1 2 3 4 5

Nosiva tehnologija nije dostupna svima zbog visoke cijene *

1 2 3 4 5

Nosivi uređaji se mogu koristiti u različitim poslovnim područjima *

1 2 3 4 5

Kad bi poslodavac kupio radnicima nosive uređaje koji bi koristili u poslovanju, više ljudi bi prihvatilo nosive tehnologije u privatnom životu *

1 2 3 4 5

Potrebno je biti informatički pismen da bi mogli koristiti nosive tehnologije *

1 2 3 4 5

Što mislite kako razvoj tehnologije utječe na međuljudske odnose?
