Mogućnosti i sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja

Tahiri, Dario

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:248625

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Dario Tahiri

MOGUĆNOSTI I SIGURNOST PRIMJENE NOSIVIH TERMINALNIH UREĐAJA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 5. svibnja 2017.

Zavod: **Zavod za informacijsko komunikacijski promet**
Predmet: **Terminalni uređaji**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 4396

Pristupnik: **Dario Tahiri (0135231868)**
Studij: Promet
Smjer: Informacijsko-komunikacijski promet

Zadatak: **Mogućnosti i sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja**

Opis zadatka:

Prikazati razvoj i raznolikost nosivih terminalnih uređaja. Analizirati trendove u korištenju nosivih terminalnih uređaja. Istražiti sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja. Provesti anketni upitnik o korištenju nosivih terminalnih uređaja.

Zadatak uručen pristupniku: 23. svibnja 2017.

Mentor:

dr. sc. Siniša Husnjak

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

MOGUĆNOSTI I SIGURNOST PRIMJENE NOSIVIH TERMINALNIH UREĐAJA

POSSIBILITIES AND SECURITY OF USING WEARABLE TERMINAL DEVICES

Mentor: dr.sc. Siniša Husnjak

Student: Dario Tahiri

JMBAG: 0135231868

Zagreb, srpanj 2017.

MOGUĆNOSTI I SIGURNOST PRIMJENE NOSIVIH TERMINALNIH UREĐAJA

SAŽETAK

Na početku ovog završnog rada prikazan je razvoj i raznolikost nosivih terminalnih uređaja. Opisano je nekoliko najzastupljenijih uređaja: pametni satovi, narukvice i naočale. Zatim se navodi nekoliko područja ljudske djelatnosti u kojima se koriste nosivi terminalni uređaji te njihove mogućnosti. Nosivi terminalni uređaji postali su novi trend na tržištu tehnologije i potražnja za njima svakim danom raste. Sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja vrlo je bitna za korisnike jer se s podacima koji se nalaze na njima, ako nisu zaštićeni, vrlo lako može manipulirati. Da bi se dobio uvid u korištenje nosivih terminalnih uređaja provedena je anketa među korisnicima te su analizirani dobiveni rezultati.

Ključne riječi: nosivi terminalni uređaji; raznolikost; korištenje; sigurnost primjene.

SUMMARY

In this finali thesis, the beginning showed the development and diversity of wearable terminal devices. A few of the most represented devices are described, those being smart watches, bracelets and glasses. Subsequently it describes several activities ni which wearables terminal devices and their opportunities are used. Wearables terminal devices have become the new trend on the tehnology market and their demand is growing every day. The security of wearables is very important for their users because the data on them can be manipulated easily if it is not protected. A poll was conducted to get a good look at the usage of wearables and the given results were analyzed.

Keywords: wearable terminal devices; diversity; usage; security applications.

SADRŽAJ:

1. Uvod 1
2. Razvoj i raznolikost nosivih terminalnih uređaja 2
2.1. Pametni satovi 3
2.2. Pametne naočale 6
2.3. Pametne narukvice 9
3. Analiza trendova korištenja nosivih terminalnih uređaja 12
3.1. *Fitness* i nosivi terminalni uređaji 12
3.2. mHealth i nosivi terminalni uređaji 14
3.3. Edukacija i nosivi terminalni uređaji 16
4. Sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja 21
4.1. Funkcija nosivih terminalnih uređaja i njihova sigurnost primjene 21
4.2. Primjena nosivih terminalnih uređaja u različitim područjima 23
4.3. Nedostatak sigurnosti primjene nosivih terminalnih uređaja 24
5. Rezultati anketnog upitnika o korištenju nosivih terminalnih uređaja 25
5.1. Demografska analiza ispitanika ankete 25
5.2. Analiza korištenja pametnih nosivih uređaja 27
5.3. Sigurnost podataka na pametnim nosivim uređajima 31
6. Zaključak 34
Literatura 35
Popis slika 38
Popis tablica 38
Popis grafikona 38

1. Uvod

Nosiva tehnologija sva je ona tehnologija koju nosimo sa sobom i koju možemo iskoristiti za ugodniji život. Postoje raznoliki nosivi terminalni uređaji, od pametnih satova, narukvica, naočala do pametnih majica, nakita i sl. Zastupljeni su u mnogim područjima našeg života, npr. zdravstvu, *fitnessu*, obrazovanju i dr. Ta tehnologija ima široki spektar mogućnosti i svakim danom sve se više razvija.

Rad se sastoji od šest poglavlja:

1. Uvod
2. Razvoj i raznolikosti nosivih terminalnih uređaja
3. Analiza trendova korištenja nosivih terminalnih uređaja
4. Sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja
5. Rezultati anketnog upitnika o korištenju nosivih terminalnih uređaja
6. Zaključak

U drugom poglavlju prikazat će se razvoj nosivih terminalnih uređaja te najzastupljenije vrste uređaja koje se koriste, kao što su pametni satovi, pametne narukvice i pametne naočale. Opisat će se njihov način rada i mogućnosti.

U trećem poglavlju prikazat će se u kojim područjima ljudske djelatnosti nosivi terminalni uređaji imaju najveći učinak, a to su *fitness*, zdravstvo i edukacija.

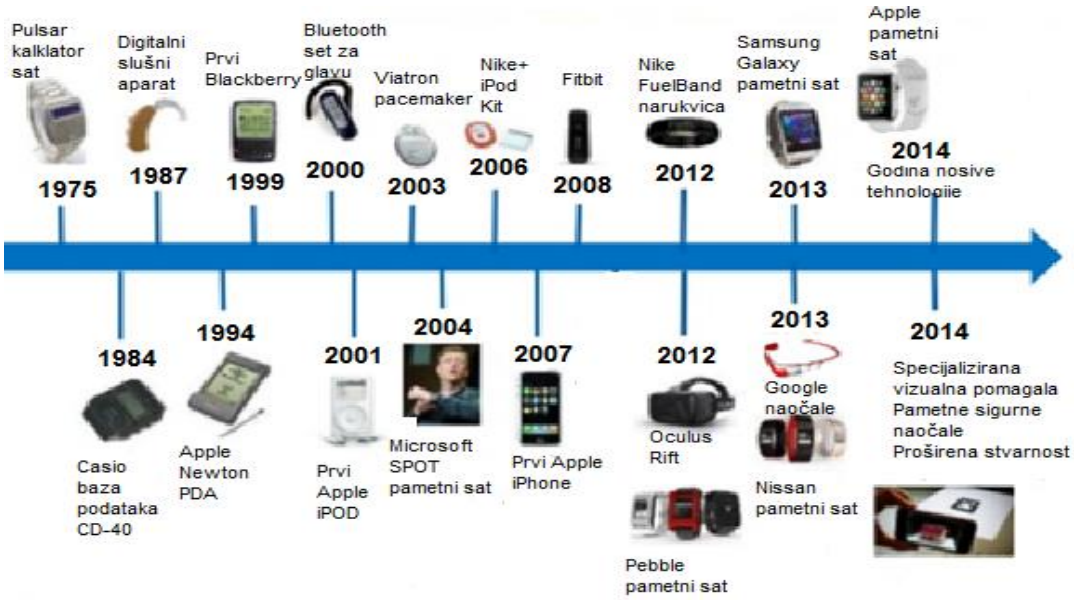
U četvrtom se poglavlju problematizira sigurnost primjene nosivih uređaja, tj. sigurnost podatka koji se nalaze na njima. Također, raspravlja se o utjecaju na zdravlje i o dobrobiti korisnika, odnosno kako se upotrebom nosivih uređaja mogu poboljšati razne aktivnosti koje čovjek obavlja u svakodnevnom životu.

U petom poglavlju prikazat će se rezultati provedenog *online* anketnog istraživanja pod nazivom „Mogućnosti i sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja“.

Cilj završnog rada pod naslovom „Mogućnosti i sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja“ jest prikazati razvoj i raznolikost nosivih terminalnih uređaja, njihovu primjenu te sigurnost njihove primjene. Također, cilj je ukazati na koje se sve načine nosivi terminalni uređaji mogu koristiti u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te na taj način olakšati život čovjeku.

2. Razvoj i raznolikost nosivih terminalnih uređaja

Ideja nosive tehnologije posljednjih se godina razvija, a posljednje dvije-tri godine intenzivno se radi na njezinom razvoju. Uz pomoć nosive tehnologije, svakodnevni se život uvelike olakšava, tj. teži se tome da se tehnologija *stopi* sa svakodnevnim životom. Iako nosiva tehnologija ima prednosti i nedostatke, vidljivo je da su nam pametni telefoni olakšali život. Godine 1975. izašao je prvi sat s kalkulatorom te se taj izum smatra začetkom ove tehnologije (Slika1), [18]. Na raspolaganju nam je tehnologija koja se mora iskoristiti na najbolji mogući način. O ovim se tehnologijama maštalo već davnih 80-ih godina, no preduvjeti za takve uređaje i njihovu primjenu stvoreni su tek sada.



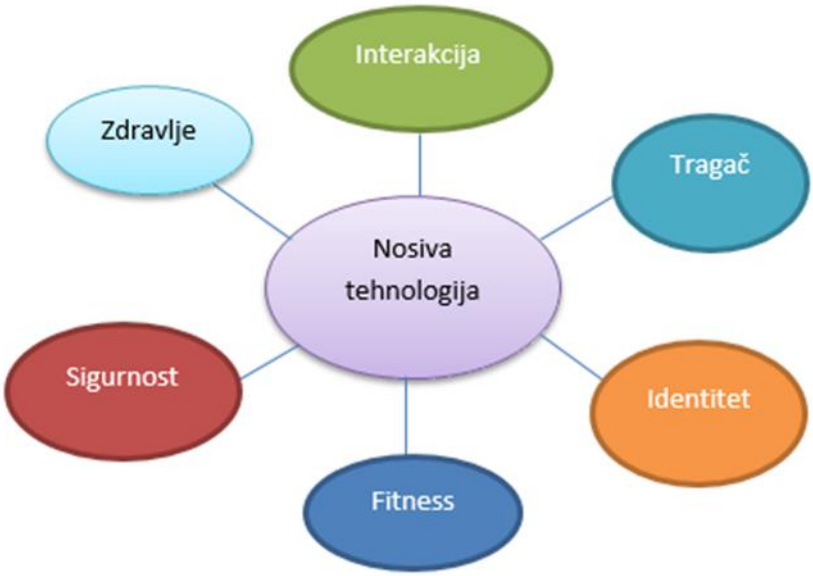
Slika 1. Razvoj nosivih terminalnih uređaja u razdoblju od 1975 – 2014, izvor: [18]

Bez obzira na mnogobrojne sumnje u prihvaćanje nosive tehnologije, ona se danas koristi. Danas se gotovo na svakom koraku mogu vidjeti osobe koje nose naočale, na ruci imaju sat, narukvice, naušnice, itd. Google naočale jedna su od nosivih tehnologija koja ima niz mogućnosti, kao što su mogućnost prevođenja znakovnog jezika u „titlove“ u realnom vremenu, čitanje e-poruka u hodu, pretraživanje interneta, gledanje GPS karata i sl. Osim pametnih naočala, popularne su i razne narukvice za *fitness* koje se mogu koristiti da bi se očuvalo zdravlje, naočale za virtualnu stvarnost, pametni satovi, pametne majice i dr.

Nosiva tehnologija može biti jako mala i nepraktična za širu upotrebu, što se može vidjeti na primjeru pametnog sata ili narukvice. Pametni satovi ili narukvice mogu biti jako korisni kad obavještavaju korisnike o dospijeću poruke, no za odgovor na te poruke skroz su nepraktični. Prema tome, pametni sat slabije je prihvaćen u širem krugu ljudi jer su pametni telefoni puno praktičniji. Bez obzira na to što nosive

tehnologije imaju svoje prednosti i nedostatke, radi se o vrlo zanimljivom konceptu koji će stvoriti jedno novo IT tržište, [6].

Od ručnih satova iz ranih 2000-ih do današnjih *fitness* narukvica, nosiva tehnologija drastično je evoluirala u posljednjih nekoliko godina. Nosiva tehnologija današnjice mijenja način potrošačeve interakcije s okolinom, a njezina popularnost raste. U odnosu na analize tvrtke Ericsson ConsumerLab iz 2015. godine, trenutna istraživanja pokazuju da je posjedovanje nosivih uređaja među korisnicima pametnih telefona u Brazilu, Kini, Južnoj Koreji, Velikoj Britaniji i SAD-u udvostručen u posljednjih godinu dana. Međutim, tržište nosive tehnologije još je uvijek u ranim fazama ekspanzije, a trenutno dominiraju u području zdravlja, *fitness* i za praćenje sportskih aktivnosti , unatoč industrijskim trendovima koji upućuju na sve veći broj korisnika. Slika 2. prikazuje za što i gdje se sve koristi nosiva tehnologija, [26].



Slika 2. Područje i način korištenja nosive tehnologije, izvor: [26]

2.1. Pametni satovi

Nakon lansiranja Pebblea tržište pametnih satova napokon se malo stabiliziralo te su proizvođači počeli izbacivati kvalitetne nove modele i davati popuste na stare. Pametni satovi postoje duže od tri desetljeća, a zahvaljujući nedavnom ulasku tehnoloških giganta na tržište, kao što su Google i Apple, pametni bi se satovi u skoroj budućnosti mogli još više popularizirati. Dok god su ljudi spremni platiti nekoliko stotina kuna za novi pokazivač vremena, koliko god on bio prestižan, tržište pametnih satova nije potpuno zatvoreno. Seiko korporacija na tržište je izvela izvorni model, odnosno prvi digitalni sat na svijetu Pulsar Time Computer. Uz digitalni zaslon pružao je i svjetlosni senzor kojim se osvjetljenje ekrana adaptira svjetlosnim uvjetima u kojima se korisnik nalazi.

Microsoft Band 2 (Slika 3) pametni je sat koji bilježi raznolike akcije, od trčanja i igranja golfa pa sve do broja otkucaja srca i temperature kože. Uz sve te mogućnosti posjeduje i barometar za praćenje nadmorskih visina te mikrofon koji pruža mogućnost

korištenja Windows'Cortana govornog asistenta. Unatoč unaprjeđenju mogućnosti, dizajn je ostao jednak prethodnoj verziji Microsoft Band pametnog sata. To je za korisnike bilo razočaravajuće jer za cijenu u iznosu od 249,99 dolara očekivali su vizualno osuvremenjen model.



Slika 3. Microsoft Band 2 pametni sat, [27]

Microsoft Band 2, pozamašni sat koji se kopča oko ručnog zgloba, dolazi u tri veličine:

- mala – u opsegu od 5,6 do 6,6 inča,
- srednja – u opsegu od 6,4 do 7,4 inča i
- velika – u opsegu od 7,1 do 8,1 inča.

Narukvica sata izrađena je od krute gume. Materijal narukvice i njezina veličina sat čine neugodnim za nošenje. Nelagodu pojačava Band's 2 zakrivljeni AMOLED zaslon koji je osjetljiv na dodir, a ugrađen je u narukvicu sata. Naime, zaslon je smješten vodoravno preko ručnog zgloba, zbog čega se čitava podlaktica mora zakrenuti u nezgodan položaj kako bi se ispravno moglo vidjeti. Gledanje se može olakšati nošenjem sata na dnu ručnog zgloba, ali to nije idealno rješenje.

Zaslon je veličine 0,5 x 1,3 inča, a rezolucija iznosi 320 x 120 piksela. Zaslon je lijep i elegantan, iako može biti nešto blještavi na izravnoj sunčevoj svjetlosti. Svijetlost se može podesiti na tri razine ili se može postaviti automatska. Automatska svjetlost koristi se ultraljubičastim senzorom osvjetljavanja da bi se zaslon prilagodio sunčevoj svijetlosti i na taj način korisniku olakšao korištenje u prirodi. Zaslon je vrlo osjetljiv na dodir. Ispod zaslona može se naći duga tipka za uključivanje koja uključuje ili isključuje Band 2 pri dužem držanju. Kada je uređaj upaljen, može se pritisnuti kako bi se zaslon osvijetlio.

Gumb „Akcija" obavlja niz različitih zadataka, uključujući početak rada u razgovoru s Cortana asistentom putem Windows telefona. Tu se također može pronaći jedan maleni mikrofon, dok se s druge strane Band 2 nalazi barometar koji je izvornom Microsoft Band satu nedostajao. Band je u sredini odvojen kopčom koja se može podesiti pritiskom na dvije bočne tipke. Baterija traje dva sata. Vanjska strana kopče sadrži spomenuti UV senzor koji detektira intenzitet svijetla, a druga strana sadrži

udubljenu površinu s dva čvora. Tamo se nalazi senzor koji mjeri vodljivost kože tako da Band 2 može pratiti sve aktivnosti korisnika.

Band 2 može pratiti nekoliko aktivnosti, uključujući biciklizam, golf, planinarenje, trčanje, dizanje utega i vođene treninge. Također, sadrži mogućnost praćenja sna i koraka korisnika. Sat se povezuje s telefonom putem Bluetootha i dostavlja obavijesti o pozivima, kalendaru događaja, e-pošti, društvenim mrežama te SMS porukama. Korisnici Windows sustava na mobilnim uređajima dobivaju neke Cortana glasovne funkcionalnosti, kao što je mogućnost postavljanja osobnih podsjetnika i glasovno odgovaranje na SMS, govoreći u mikrofon. Sat je ocijenjen s IP67 certifikatom za otpornost na vodu i prašinu, ali nije vodonepropustan, stoga se ne može koristiti za praćenje kod plivanja.

Microsoft Band 2 koristi Bluetooth 4.0 verziju i kompatibilan je s uređajima koji koriste Windows Phone 8.1, iOS 8.1.2 ili Android 4.4. Osim navedenih modela, kompatibilan je i s poboljšanim inačicama nabrojanih sustava. Kako bi povezali sat sa mobilnim uređajem najprije treba preuzeti besplatnu aplikaciju Microsoft Health i postaviti Microsoft korisnički račun. Kako bi započeli proces uparivanja, treba staviti sat na ruku i pomaknuti prstima lijevo kako bi odabrali operativni sustav uređaja s kojim korisnik želi upariti svoj sat. Na Microsoft Band 2 modelu moguće je vidjeti broj prijeđenih koraka tijekom tjedna, nacrtanih u obliku grafa. Također, moguće je saznati ukupnu prijeđenu udaljenost, ukupne korake, najaktivniji dan i informacije povezane sa sagorijevanjem kalorija. Aplikacija bilježi i druge aktivnosti kao što su biciklizam ili golf. Kada korisnik započne s vježbanjem, Band 2 prati vrijeme i otkucaje srca te ostale podatke kao što je temperatura tijela. Aplikacija čuva povijest vježbanja. Uz sve prednosti, Band 2 ima i nedostataka, a najveći je njegova glomaznost što ga čini neugodnim za nošenje pri radu određenih vježbi, [1].

Samsung Gear S3 (Slika 4) je vjerojatno najnapredniji pametni sat na tržištu i jedan od najatraktivnijih. Gear S3 na prvi pogled izgleda kao običan ručni sat, ali njegove „pametne“ mogućnosti pretvaraju ga u malo tehnološko čudo. Izrađen je tako da se danima ne treba puniti, a može se koristiti i kao zamjena za telefon.

Gear S3 kućište je od nehrđajućeg čelika i vodootporno prema certifikatu IP68, dok narukvica sata može biti kožna ili od silikona. Sat ima izvrstan AMOLED-ov zaslon promjera 1.3 inča koji ima jako dobru čitljivost pod kutem. Zaslon može biti uključen u zatamnjenom štedljivom izdanju ili skoz isključen. Okretanjem kružnog okvira oko zaslona obični sat sa kazaljkama prelazi na korisničko sučelje na kojem se mogu primiti pozivi, poruke i mailovi. Mogu se pregledavati aplikacije, kontrolirati glasnoća ili isključiti alarm. Sa strane ima ugrađeni mikrofon i zvučnik koji omogućava pozivanje i primanje poziva putem samog uređaja tako da upotreba telefona više nije potrebna.

Gear S3 ima ugrađeni GPS koji daje slobodu istraživanja prilikom planinarenja zahvaljujući navigaciji. Pomoću sata moguće je obavijestiti, tj. poslati svoju lokaciju nekome od kontakata u hitnim slučajevima. Sat prati sve aktivnosti prilikom trčanja,

biciklizma, golfa i dr. Čak i bez telefona može se pratiti prijeđena udaljenost i ruta, napredak svakodnevnog trčanja i postignuti rezultati. Sat također ima brzinomjer, barometar i visinomjer, te može pratiti promjene u atmosferskom tlaku i vremenske promjene, [29].



Slika 4. Samsung Gear S3 pametni sat, [30]

Gear S3 ima senzore kao što su akcelerometar, žiroskop, optički senzor otkucaja srca. Aplikacija S Health prati sve *fitness* aktivnosti i obavještava o napretku prilikom treninga.

Samsungov Gear S3 koristi mobilni OS na bazi sustava Tizen 2.3.2, a putem Bluetootha uparuje se sa Androidima i iPhoneima. Pametni telefon koji se koristi za uparivanje koristi aplikaciju Gear Manager za uparivanje, instalaciju aplikacija, transfer datoteka (npr. glazbe) i podešavanje sustava notifikacije. Baterija sata traje i do 4 dana, što je velika prednost u odnosu na Microsoft Band 2, [28].

2.2. Pametne naočale

Pametne naočale pripadaju klasi AR (engl. *Augmented Reality*) uređaja. Augmentirana, odnosno proširena stvarnost kombinira virtualnu sa stvarnom okolinom. Svijet koji korisnik vidi prilikom njihova nošenja povezan je s virtualnim inačicama prikazanim u vidnom polju oka. To se može postići zahvaljujući zaslonima, kamerama i mikrofonima kojima su naočale opremljene. Nosiva tehnologija kao što su pametne naočale vrlo brzo napreduje te će ubrzo zamijeniti današnju funkciju pametnih telefona. Ericsson u [7] navodi da su najpoznatiji primjeri pametnih naočala Google Glass, Vuzix M100 i SAP.

Google Glass jest zaslon koji je dizajniran u obliku naočala. Razvijen je s ciljem izrade sveprisutnih računala. Nositelji Google Glass naočala komunicirali su putem interneta koristeći glasovne naredbe. Google je počeo prodavati prototip Google Glass naočala na kvalificiranom „Glass Explorers“ u Sjedinjenim američkim državama 15. travnja 2013. godine. Naočale su se prodavale u ograničenom razdoblju, za određenu populaciju po cijeni od 1500 dolara, a široj su javnosti postale dostupne 15.5.2014.

godine za istu cijenu, [9]. Kritika uređaja odnosi se na mikrotelefonsku kombinaciju kao i na zakonodavne mjere za zaštitu privatnosti i sigurnosnih problema. Dana 15. siječnja 2015. godine Google je objavio da će zaustaviti proizvodnju Google Glass prototipa, ali se na kraju ipak odlučio razviti proizvod. Google je također osigurao izbor od četiri okvira za 225 dolara, a uz kupnju bilo kojih Google Glass naočala okvir je besplatan. Google je sklopio partnerstvo i s talijanskom tvrtkom naočala Luxotica koja je vlasnica Ray-Ban, Oakley i drugih brendova, kako bi korisnicima ponudio dodatne dizajnirane okvire, [8].

U lipnju 2014. godine nepalska je vlada kupila Google Glass naočale te su prvi puta korištene u vojsci. U siječnju 2015. godine Google je završio beta-razdoblje Google Glass naočala. Zaslon koji reagira na dodir smješten je na strani Google Glass naočala, omogućavajući tako korisnicima da upravljaju uređajem tako da samo prijeđu prstom preko sučelja prikazanog na zaslonu, [10]. Klizanjem unazad prikazuju se najnoviji događaji, kao što je vremenska prognoza, a klizanjem unaprijed prikazuju se prošli događaji, kao što su telefonski pozivi, fotografije i sl. Google Glass naočale imaju mogućnost snimanja fotografija i snimanja video materijala u rezoluciji 720p, [11]. Explorer verzija Google Glass naočala za oblikovanje ekrana koristi se tekućim kristalom baziranim na siliciju, sustavom sekvencijalnih boja, LED osvijetljenim zaslonom, [12].

Aplikacije za Google Glass naočale (Slika 5) besplatne su, a izradili su ih drugi, strani proizvođači. Naočale se također koriste mnogim postojećim Google aplikacijama, kao što su GoogleNow, GoogleMaps, Google+ i Gmail. Osim nabrojanih, upotrebljavaju se aplikacije drugih proizvođača kao što su Evernote, Skitch, The New York Times i Path, [13]. Dana 23. ožujka 2013. godine Google je objavio Mirror API (engl. *Application Program Interface*). Tim je proglasom programerima dopušteno izrađivati aplikacije za naočale, ali im je zabranjeno stavljati oglase na svojim aplikacijama ili naplaćivati naknade za njih.

Mnogi programeri i različite tvrtke izradili su aplikacije za naočale, uključujući i aplikacije za novine, prepoznavanje lica, vježbe, prevođenje i dijeljenje na društvenim mrežama kao što su Facebook i Twitter, [14]. Verzija XE8 Google Glass naočala debitirala je 12. kolovoza 2013. godine. Ta je verzija imala nadogradnju u odnosu na prethodne. Ona sadrži integrirani video *player* s kontrolama reprodukcije, sposobnost objavljivanja ažuriranja na Path aplikaciji te je korisnicima omogućuje čuvanje bilješke u Evernote aplikaciji. S namjerom da privuče putnike, Google je 15. svibnja 2014. godine objavio tri nove aplikacije: Tiplt, FourSquare i OpenTable, [15].



Slika 5. Google Glass naočale, [15]

Google Glass naočale sinkroniziraju se s pametnim mobilnim uređajem putem Bluetootha, a za povezivanje na internet koristi se spomenutom vezom ili Wi-Fijem (engl. *Wirelles Fidelity*). Na rubu okvira nalazi se kamera koja ima 5 Mp (engl. *Mega pixels*) i tražilicu koja se nalazi tik iznad desnog oka. Koristeći se MyGlass aplikacijom i *web*-stranicom, naočalama je, uz glasovne naredbe, moguće obaviti poziv, provjeriti društvene mreže, slikati i snimati video, slušati glazbu i pokrenuti razne aplikacije, dok je mobilni uređaj u džepu. Nošenju Google Glass naočala nakon određenog vremena postaje naporno, a posebice ako korisnik već nosi dioptrijske naočale.

Nije potrebno tipkati jer se umjesto toga može dodirnuti zaslon na okviru ili nagnuti glavu unatrag da bi se Google Glass naočale pokrenule. Naočale nisu samo Googleov nalet u nosivu tehnologiju niti su najveći izum. Mnoge tvrtke koje proizvode pametne naočale podnijele su patente za naočale kao tehnologiju. Nosiva su tehnologija naša odjeća, nakit, naočale i postaju novom računalnom snagom, [2].

Moverio BT-300 (Slika 6) pametne naočale tvrtke Epson najlakše su pametne naočale na tržištu. Imaju ugrađeni OLED zaslon na bazi silicija. Silicij je zamijenio staklo u funkciji baznog sloja te se tako postigao precizniji prikaz točaka. Svojim dizajnom postavljaju novi standard uređaja za proširenu stvarnost, [31]. Epsonovove pametne naočale Moverio BT-300 vrlo su lagane jer se u naočalama ne nalazi čitav računalni sustav. Naočale se spajaju na vanjski Android 5.1 kontroler kojeg pokreće četverojezgreni Intelov Atom procesor.



Slika 6. Moverio BT-300 pametne naočale, [32]

Prednja HD kamera od 5 Mp može poslužiti za snimanje, ali njezina prava uloga je da u kombinaciji sa senzorima naočala omogući da se slike proširene stvarnosti

miješaju s onim u što korisnik gleda i na taj način što preciznije donosi proširenu stvarnost na zaslon, [33]. Zahvaljujući velikom broju senzora, kao što su senzor pokreta u slušalicama i kontroleru, GPS-u, mikrofonu i kameri moguće je stvoriti nevjerojatna i jedinstvena iskustva. Pametne naočale povezuju se s širokim rasponom uređaja za prijenos sadržaja i podataka pri velikoj brzini putem Bluetootha, WiFi-a ili Miracasta. Velika prednost naočala je u tome što baterija traje i do šest sati, [32].

Moverio BT-300 pametne naočale mogu poslužiti kao vizualni alat za čitav niz primjena u industriji, sportu, medicini, obrazovanju, ali i za zabavu.

2.3. Pametne narukvice

Pametne narukvice nalaze se na listi najzanimljivijih uređaja, a popularnije su čak i od pametnih satova. Pametni su satovi puno skuplji i potrebno ih je puniti svaki dan. Pametne narukvice najčešće se mogu vidjeti na rukama sportaša i onih koji brinu o svojem zdravlju, pokušavajući se natjerati na fizičke aktivnosti. Prošle je godine napravljen test pametne *fitness* narukvice meanIT 24FIT. Masa narukvice neprimjetnih je 19 grama. Test je započeo punjenjem narukvice i instalacijom aplikacije KeeFit2 na pametnom telefonu, koji mora imati Android verziju 4.3 ili više, dok kod iOS operativni sustav mora biti minimalno 7.0.

Kako bi korištenje aplikacije bilo moguće, mobilni uređaj mora imati Bluetooth verziju 4.0 ili više. Narukvica može funkcionirati i bez same aplikacije, no punu funkcionalnost postiže sinkroniziranjem podataka s pametnim telefonom. U aplikaciju se potom unose podaci o korisniku, njegov spol, visina, masa i godine. Postoji mogućnost postavljanja određenog dnevnog cilja, npr. moguće je složiti planirani broj koraka u nadolazećem danu. Taj se plan povremeno može mijenjati, ovisno o kondiciji i aktivnostima korisnika.

Narukvica meanIT 24FIT ugodna je za nošenje, lagana je i ne smeta pri obavljanju raznih aktivnosti, npr. upravljanje automobilom, spavanje i sl. Ima moderan dizajn, kućište je crne boje te izgleda vrlo elegantno. Na sebi ima jednu tipku kojom se obavlja uparivanje s pametnih telefonom, pregled informacija i prelazak u način spavanja.



Slika 7. meanIT 24FIT pametna narukvica, [16]

LED (engl. *Light-Emitting Diode*) ekran čitljiv je pri jakom suncu te prikazuje četiri vrste informacija koje se bilježe putem senzora ugrađenih u samu pametnu narukvicu.

Svi se podaci bilježe na samoj narukvici, a sinkroniziranjem podataka s pametnim telefonom informacije je moguće vidjeti i na ekranu telefona. Na telefonu se također mogu pogledati dijagrami na dnevnoj, tjednoj, mjesečnoj i godišnjoj bazi. Ako u roku od 60 minuta nismo napravili nijedan korak, telefon upozorava na neaktivnost. Aplikacija ima alarm koji izaziva vibriranje narukvice i tako upozorava na određeni događaj tijekom dana. Baterija je izdržljiva i u prosjeku se treba puniti svakih 10 do 15 dana.

Kako bi aplikacija znala da korisnik spava, treba pritisnuti tipku na narukvici dva puta. Duplim pritiskom tipke aplikacija prelazi u način koji prati naše spavanje te se pri jutarnjem buđenju na ekranu telefona može vidjeti ispisana informacija o dužini i položajima spavanja. Detaljni uvid u aplikaciju pruža informacije o noćnim aktivnostima: kada smo zaspali, kada smo noću ustajali, jesmo li se tijekom spavanja okretali i sl. Cijena jedne takve narukvice iznosi 249,00 kuna, [16].

Samsung Gear Fit2 je pametna narukvica koja se može pohvaliti sa prvim zakrivljenim Super AMOLED zaslonom i sa mnogo naprednih senzora i značajki. Narukvica ima ergonomsko tanko kućište i vrlo je ugodna za nositi. Opremljena je sa 1,5 inčnim Super AMOLED zaslonom koji je osjetljiv na dodir i visoke razlučivosti 216x432 piksela. Na zaslonu se osim praćenja tijeka vježbanja mogu prikazati obavijesti, poruke i drugi sadržaji s pametnog telefona, [34].



Slika 8. Gear Fit2 pametna narukvica, [36]

Gear Fit2 ima Samsung-ov operativni sustav Tizen 2.3 i kompatibilan je sa uređajima koji imaju sustav Android 4.4 na više. Povezuje se sa mobilnim uređajem putem Bluetootha verzije 4.2. Narukvica može raditi i bez povezivanja sa mobilnim telefonom, ali za punu funkcionalnost i bolje praćenje rezultata bolje je da je povezana sa mobilnim uređajem, [35].

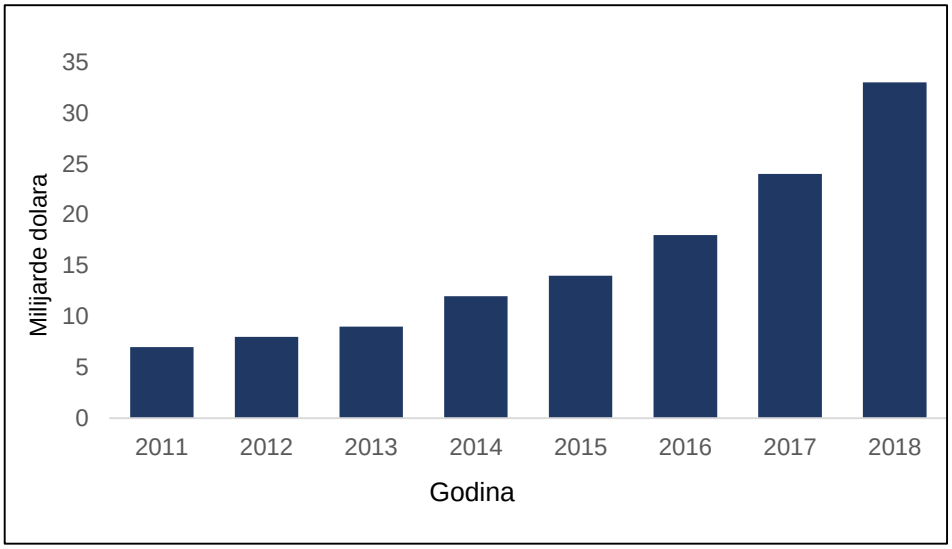
Pametna narukvica Gear Fit2 ima ugrađeni GPS i senzor otkucaja srca koji prate funkcionalnost automatskog praćenja aktivnosti, tako da uređaj sam može prepoznati trči li korisnik, hoda, vozi bicikl ili koristi trenažer za veslanje. Kada se narukvica poveže s mobilnim telefonom mogu se razmjenjivati *fitness* podaci s S Health i Step

Goal Challenge aplikacijom koja omogućava korisniku da svoje rezultate dijeli s prijateljima. Narukvica može raditi i samostalno bez povezivanja s mobilnim uređajem i pratiti trening, brojati korake, mjeriti vrijeme i sl. Također, samostalni reproduktor glazbe omogućava korisniku uživanje u glazbi tijekom treninga, [34].

Gear Fit2 narukvica je otporna na vodu prema IP68 certifikatu i može provesti 30 minuta pod vodom. Baterija je dosta izdržljiva i traje 3 do 4 dana bez punjenja. Najveći nedostatak je visoka cijena od 1500,00 kuna, [36].

3. Analiza trendova korištenja nosivih terminalnih uređaja

Nosiva tehnologija svakim je danom sve prisutnija u našim životima. Nosivi terminalni uređaji postali su novi trend na tržištu tehnologije. Mnoga velika imena u tehnologiji kao što su Google, Apple, Samsung i dr. svakim danom izbacuju nove uređaje na tržište. Prema izvještaju jedne strane firme „Istraživanje i tržišta“ (engl. *Research and Markets*), globalno tržište nosive tehnologije osiguralo je rast u narednih pet godina, s prosječnom godišnjom stopom rasta od oko 18,2%. Smatra se da će do 2020. godine tržište nosive tehnologije doseći vrijednost od oko 33,4 milijarde dolara (Grafikon 1), dok IDTechEX prognozira da će do 2025. godine ta vrijednost dosegnuti 70 milijardi dolara, [17].



Grafikon 1. Rast tržišta nosivih uređaja, izvor: [17]

Primjena nosivih terminalnih uređaja velika je i utječe na mnoga područja našeg života, a najviše se koristi na području zdravstva, *fitnessa* i obrazovanja.

3.1. *Fitness* i nosivi terminalni uređaji

Nema sumnje da su sportski i *fitness* tragači pomogli da se počne koristiti nosiva tehnologija, od pedometra kao što su Fitbit i Nike+ do ručne narukvice. Istraživanja NPD Grupe pokazala su da *fitness* tržište ukupno bilježi prodaju od 330 milijuna dolara u 2013. godini, a dominantan je bio Fitbit, koji je ostvario 68% prodaje u SAD-u, [3].

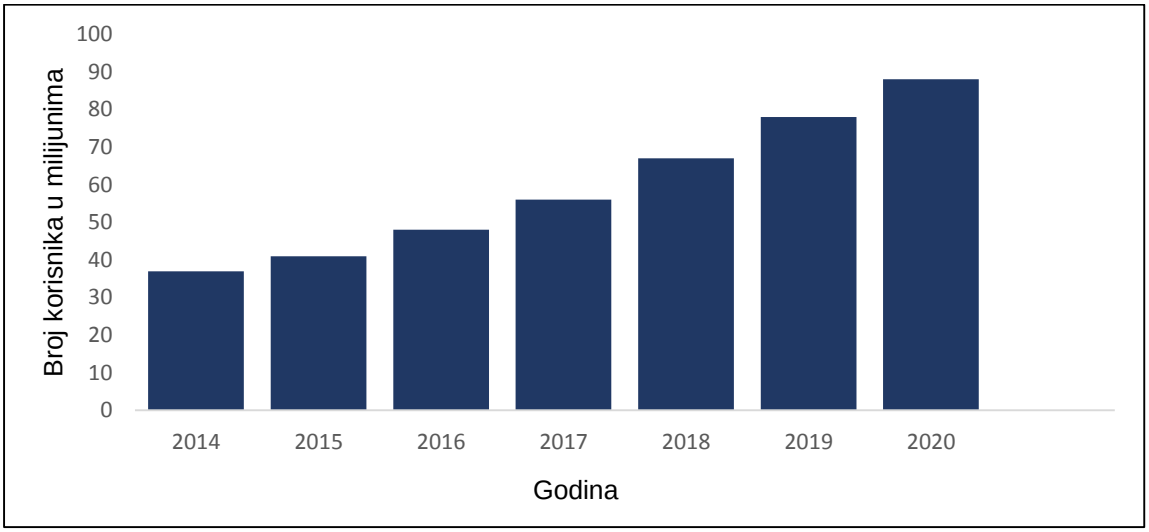
Anketna istraživanja NPD Grupe izvijestila su da je trećina njihovih korisnika čula za ove uređaje te da bi kupili barem jedan od tih uređaja. Najveći broj kupaca bile bi žene kojima se mogućnost brojanja kalorija najviše svidjela. Analitičari smatraju da ovo tržište može još rasti ako se dostupnost uređaja poveća. Prilika za kupnjom uređaja većini bi stanovništva pomogla da zdravije žive. Predviđanja zasnovana na

navedenom istraživanju kažu da će tržište rasti između 2 milijarde dolara i 5,1 milijardi dolara do 2018. godine, [3].

Osim sportski aktivnih osoba, ljudi koji ne treniraju također koriste pametne ručne narukvice. Takva korelacija nije neočekivana s obzirom da teretane i ručne narukvice ciljaju na iste demografske skupine s istom porukom. U SAD-u oko 19,5% stanovništva ima člansku iskaznicu teretane, dok je u Europi posjeduje 12,5% stanovništva. U ostatku svijeta, ako se u obzir uzima samo srednja klasa stanovništva s raspoloživim prihodima, to je tek zanemarivi postotak. Ne postoji mnogo indikacija da će ti postotci značajno rasti, [3].

Međutim, priča ovdje ne završava. Nekoliko anketa pokazalo je da se oko 70% članova teretana ne koristi svojim članstvom ili posjećuju teretanu manje od tri puta godišnje. Ostale prognoze tržišta za sport i *fitness* ignoriraju takve činjenice te se usredotočuju na sadašnje globalne procjene koje su nešto manje od 140 milijuna trenutnih korisnika kluba zdravlja. Ova je brojka također nerealna jer uključuje članove društva koji pretežno koriste klub zdravlja za hranu, alkohol i druženje te vjerojatno neće biti kupci *fitness* uređaja.

Ove lažne pretpostavke za TAM (engl. *Technology Acceptance Model*) model prihvaćanja tehnologije pokazuju zašto je tržišni potencijal za ovaj sektor toliko često prenapuhan. Prema TAM-u tržište nosivih uređaja ostvarit će više od 65 milijuna potencijalnih kupaca u 2018. godini, dok se do 2020. godine pretpostavlja porast na preko 80 milijuna kupaca (Grafikon 2), [3].



Grafikon 2. Ukupno tržište aktivnih korisnika teretane, izvor: [3]

Postoje čak tvrdnje da će se korištenje uređaja proširiti izvan aktivnog članstva teretane. Uređaji će postati virtualna teretana, no o tome ne postoji dovoljno dokaza. Teretane mogu obuhvatiti ovu tehnologiju, ali moraju biti oprezni i sigurni da stvaraju nove, dodatne prihode. Pretpostavka je da bi ovakvi uređaji mogli smanjiti posjećenost teretanama, što je još jedan aspekt koji se treba uzeti u obzir. Zapravo, korištenjem

nosivih terminalnih uređaja teretane mogu postati suvišno mjesto jer terminalni uređaji korisnicima nude brojanje kalorija bez pretplate, [3].

3.2. mHealth i nosivi terminalni uređaji

mHealth sastavni je dio eHealtha i dosad nije utvrđena standardizirana definicija mHealtha. Za potrebe istraživanja, Globalni Opservatorij je za eHealth definirao mHealth ili mobilno zdravlje kao medicinsku i javnu zdravstvenu praksu koja podržava mobilne uređaje, kao što su mobilni telefoni, praćenje pacijenata putem uređaja, PDA (engl. *Personal Digital Assistant*) i ostale bežične uređaje. mHealth uključuje korištenje i kapitalizaciju na jezgri mobitela, korisnost glasa i usluga slanja kratkih SMS (engl. *Short Message Service*) poruka, kao i složenije funkcije i aplikacije, uključujući i GPRS (engl. *General Packet Radio Service*), treću i četvrtu generaciju mobilnih telekomunikacija, GPS (engl. *Global Positioning System*) globalni sustav pozicioniranja i Bluetooth tehnologiju, [4].

Ciljevi mHealth modula jesu dokumentacija mHealth aktivnosti u državama članicama kao i identifikacija prepreke za njegovo donošenje. Prema [4] to su identificiranje i dokumentiranje sljedećeg:

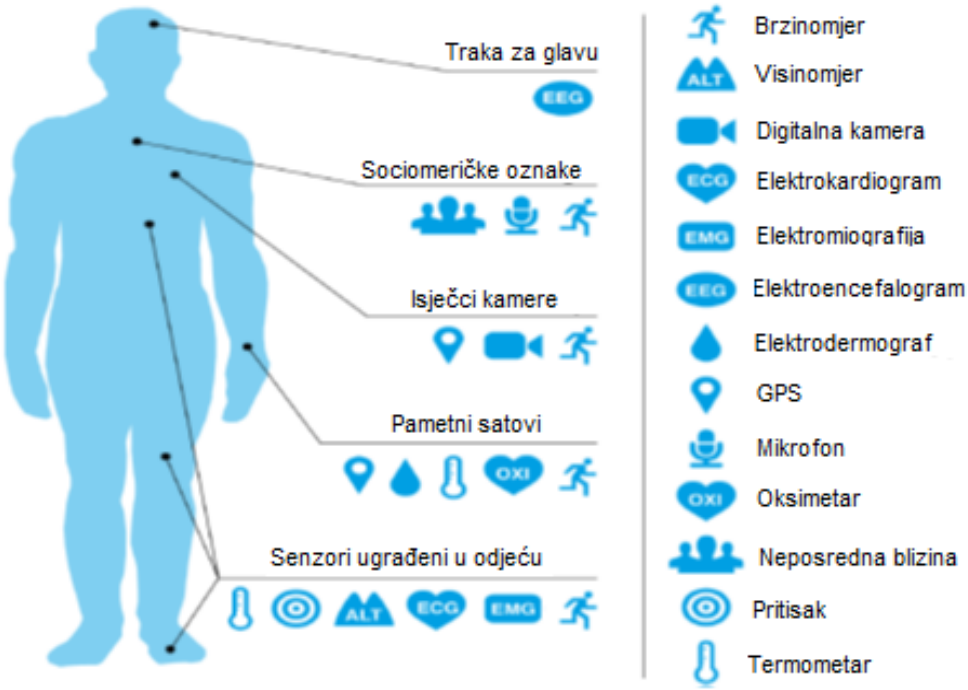
- postojanje i zrelost mHealth aktivnosti unutar država članica,
- vrste mHealth inicijativa koje se provode,
- status praćenja i evaluacije mHealth inicijative te
- prepreke za provedbu.

Istraživanje WHO (engl. *World Health Organization*) svjetske zdravstvene organizacije pokazalo je sljedeće rezultate, [4]:

- Umjesto strateške provedbe, mHealth se pojavljuje u brojnim zemljama članicama kroz eksperimentiranje s tehnologijama u mnogim zdravstvenim postavkama. Kreatori politike i administratori moraju imati potrebna znanja kako bi napravili prijelaz iz pilot-programa u veliku stratešku implementaciju.
- Mnoge su zemlje prijavile i do šest mHealth programa po zemlji.
- Istraživanje je rangiralo usvajanje najboljih mHealth inicijativa u rasponu od zdravstvenih pozitivnih centara pa do sustava za podršku o odlučivanju. Obrasci usvajanja opisani su prema prihodima grupe Svjetske banke i WHO regije.
- Mnoge od najboljih šest prepreka u implementaciji mHealtha odnose se na potrebu za daljnjim znanjem i informacijama kao što su procjena djelotvornosti i isplativosti mHealth aplikacija. Ostale ključne prepreke uključuju sukobljavanje prioriteta zdravstvenog sustava, nedostatak prateće politike i pravna pitanja.

- Iako razina aktivnosti mHealtha u zemljama raste, države članice nisko je vrednuju, s tek 12%. Vrednovanje će morati biti uključeno u projekt menadžment životnog ciklusa kako bi se osigurali što bolji rezultati.
- Sigurnost i privatnost podataka građana područja su koja zahtijevaju pravnu i političku pozornost kako bi se osigurala pravilna zaštita podataka mHealth korisnika.
- Države članice napredovat će u provedbi mHealth ako imaju ICT (engl. *Information and Communication Technology*) standarde i arhitekturu.

Pacijenti i liječnici redovito se koriste digitalnom tehnologijom, npr. termometrima ili aparatom za mjerenje glukoze, kako bi identificirali i raspravljali o simptomima koji se pojavljuju. Osim toga, trećina liječnika opće prakse u Velikoj Britaniji tvrdi da ih pacijenti posjećuju s prijedlozima za liječenje na temelju rezultata *online* pretraživanja. U SAD-u trenutno jedan od šest (15%) potrošača koristi nosivu tehnologiju, uključujući pametne satove ili *fitness* narukvice. Postoji vjerojatnost da će se 19 milijuna *fitness* uređaja prodati, a predviđa se da će taj broj narasti na vrtoglavih 110 milijuna u 2018. godini. Kako je linija između potrošača nosive zdravstvene tehnologije i medicinskih uređaja sve tanja, sada je moguće da jedan nosivi uređaj prati niz zdravstvenih rizika (Slika 9), [5].



Slika 9. Prikaz mogućnosti nosive tehnologije, izvor: [5]

Na slici 9 prikazane su funkcije senzora, a one su sljedeće [5]:

- otkucaji srca mogu se mjeriti oksimetrom koji je ugrađen u prsten,
- aktivnost mišića mjere se elektromiografskim senzorom koji je ugrađen u narukvicu,
- stres pomoću senzora koji je ugrađen u narukvicu i
- fizičke aktivnosti ili mirovanje, odnosno spavanje pomoću brzinomjera u satu.

Osim toga, većina žena svoje plodno razdoblje može pratiti senzorom za praćenje tjelesne temperature, dok je razinu mentalne pažnje moguće pratiti s malim brojem elektroencefalogramskih elektroda koje nisu gelirane. Razina socijalne interakcije (također utječe na opću dobrobit) može se pratiti pomoću detektiranja blizine s drugima koji koriste uređaje s Bluetooth ili Wi-Fi opcijama. Potrošački artikli mogu dostaviti personalizirane, neposredne te ciljno orijentirane povratne informacije na temelju određenih podataka za praćenje, koji su dobiveni preko senzora i pružaju dugotrajnu funkcionalnost bez traženja stalnog punjenja. Kod pametnih uređaja još je uvijek potrebno procesiranje ulaznih podataka za mnoge potrošače te je moguće da će u bliskoj budućnosti sve funkcionalnosti za procesiranje biti samostalne, [5].

3.3. Edukacija i nosivi terminalni uređaji

S nosivom tehnologijom kao što su Google naočale, Samsung GalaxyGear i pametni satovi, sljedeći je prirodni korak integracija u razredu. Zbog velikog potencijala nosive tehnologije već se razvilo nekoliko ideja povezanih s primjenom i unaprjeđenjem postojeće tehnologije u svrhu edukacije. Ovo je tržište u velikoj mjeri neistraženo pa se otvara mogućnost praktične primjene. Neke od, u nastavku, navedenih ideja polazne su točke koje će pomoći da se razmisli o ponovnoj prilagodbi za edukacijske svrhe:

Tablica 1. Prednosti za studente i njihov rezultat prema [19]

Prednosti studenata	
Znanstvena nastava	Studenti biologije u laboratoriju rade na eksperimentu, a odjednom počne izlaziti para bez mirisa iz čaše. Pametni nakit koji je dizajniran posebno za otkrivanje pare upozorit će studente i nastavnika na brzu evakuaciju laboratorija.
Nastava tjelesnog odgoja	Studenti tjelesnog odgoja mogu mjeriti otkucaje srca, razinu hidratacije, broj koraka i stope disanja. Podaci se mogu prenijeti na tablet, a profesor će s dobivenim podacima moći ocijeniti svoje učenike.
Humanistička nastava	Studenti mogu biti u interakciji s nosivim uređajima za praćenje pojedinačnih rezultata rada kako bi nastavnici

	vidjeli njihovu reakciju na materijale za učenje. Osim toga, jedan na jedan upute ili posebni problemi mogu biti prikazani na tabletu nastavnika u vidu razina interaktivnosti. Također, studenti mogu nositi terminalne uređaje kao što su Google Glass kako bi snimali predavanja.
Nastava likovne kulture	Studenti mogu koristiti Google Glass ili nosive uređaje za izvlačenje informacija o izletima po umjetničkim galerijama i muzejima.

Izvor: [19], prilagodio autor

Nosivi su uređaji također vrlo korisni nastavnicima i mogu pružati brojne prednosti kao što je prikazano u Tablici 2:

Tablica 2. Prednosti za nastavnike prema [19]

Prednosti nastavnika	
Prisustvovanje i prepoznavanje lica	Povećanje broja učenika u razredu nastavnicima otežava pamćenje njihovih imena. Uz Google naočale ili proširenu stvarnost naočala, nastavnici će biti u mogućnosti saznati imena preko softvera za prepoznavanje lica i zabilježiti nazočnost učenika u samo nekoliko sekundi skeniranja razreda.
Nastavna podrška	Nastavnici mogu vizualno snimati studentske aktivnosti, kao što su studentske prezentacije i ostale izvedbe zadataka na temelju kojih ocjenjuju nastavna područja i poboljšavaju tehniku.
Referenciranje na brze lekcije	Nastavnici mogu brzo referencirati materijal koji govori o proširenoj stvarnosti naočala kako bi podržali napredovanje svoje lekcije.

Izvor: [19], prilagodio autor

Osim što su u mogućnosti pratiti broj otkucaja srca i broj koraka korisnika, nosivi uređaji revolucionirat će različite aspekte svakodnevnog života, od sporta do zdravlja, od edukacije do sigurnosti. Postoji deset načina na koje će nosiva tehnologija promijeniti način na koji će učenici učiti – od osnovnih škola do visokog obrazovanja:

Tablica 3. Deset načina koji utječu na promjenu načina učenja prema [20]

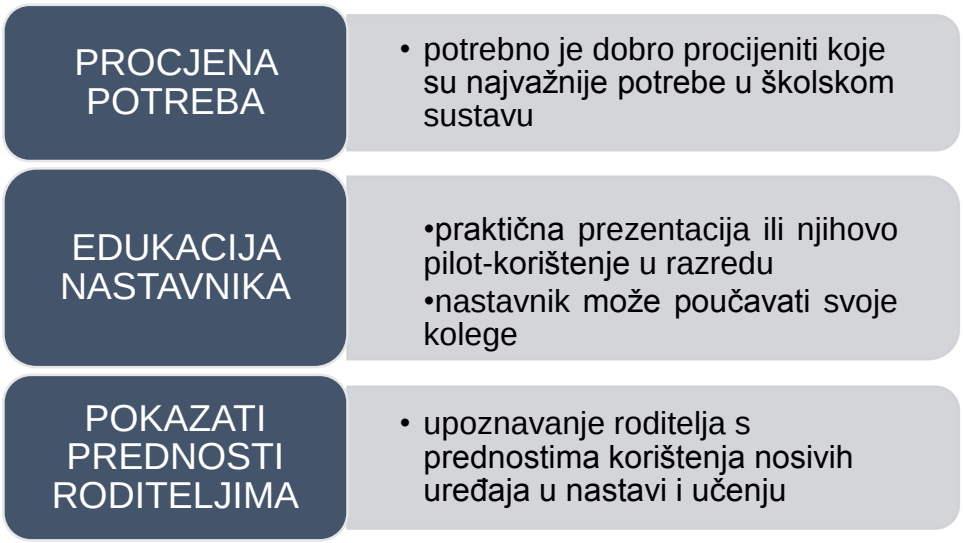
Načini promjene načina učenja	
Povezivanje studenata	Sustavi za povezivanje nastavnika sa studentima koriste se u školama u posljednjih nekoliko godina pri dodjeli domaćih

	zadaća pomoću platformi dizajniranih za olakšanu suradnju. Studentima će biti omogućeno da dijele pitanja ili zadaću s nastavnicima kako bi dobivali brže odgovore. Nastavnici će biti u mogućnosti stupiti u kontakt sa studentima kako bi ih obavijestili o promjeni razreda u kojem će se nastava održavati i sl.
Prepoznavanje lica	Ova će opcija uštedjeti vrijeme nastavnika i učinit će da se učenici osjećaju uključenima i prihvaćenima. Opremljeni Google naočalama i sličnim uređajima, predavači će velik broj studenata moći zvati njihovim imenima. Bez obzira na broj ljudi u predavaonici, nastavnici će uvijek znati ime studenta kojeg žele nešto pitati, a možda će čak moći vidjeti profil studenta.
Virtualna stvarnost	Virtualna će stvarnost otvoriti mnoga vrata u raznim područjima, posebno u edukaciji. Obilazak mjesta bit će potpuno drugačiji u razredu budućnosti. Na primjer, ljudi u Sidneyu mogu pokazati grad studentima iz škole u Walesu. Jedina tehnologija koja to može učiniti danas jest OculusRift, a Samsung se približio s lansiranjem Samsung VR kolekcije.
Sportski trening	Gledati kako netko trenira nije isto kao kad to vidiš iz perspektive onoga koji trenira. Bilo da se radi o udaranju lopte ili veslanju niz Temzu, učenici će vidjeti isto ono što njihov nastavnik vidi te će se na taj način razvijati brže sportsko učenje.
Proširena stvarnost	Trodimenzionalna, četverodimenzionalna pa čak i peterodimenzionalna stvarnost stvorit će mnoge prilike za učenike. Udžbenik iz povijesti u budućnosti neće pokazivati samo 2D slike i običan tekst. On će biti izgrađen za prikaz 3D slike pa čak i videozapisa koji će se prikazivati pomoću 3D naočala. Neke e-knjige već imaju tehnologiju za prikaz 3D sadržaja i interakciju s čitateljima.
Aplikacije za učenje	Aplikacije za učenje nisu nešto novo, ali načini kojima će ih terminalni uređaji koristiti bit će sljedeća velika revolucija. Aplikacije su u središtu tehnologija te se njima koristi većina pametnih telefona, nosivih terminalnih uređaja. Aplikacije kao što je Mathway mogu dati odgovor na matematički problem, ali bez prikaza konačnog rješenja. Postoji beskonačan skup aplikacija za edukaciju koje će djelovati pomoću nosive tehnologije.
Sigurnost i zaštita	Korištenje nosivih terminalnih uređaja studentima će omogućiti sigurnost posebice u eksperimentalnom radu te u laboratorijima. Nosiva tehnologija nastavnicima će također omogućiti praćenja svojih učenika u školi ili za

	vrijeme izleta. Nošenjem narukvica ili pametnih satova s GPS-om u realnom se vremenu mogu vidjeti gdje se studenti nalaze.
Korist stručnjaka	Nastavnici znaju puno, ali ne sve. Pri obilasku razreda stručnjaci mogu informirati studente o nizu tema. Kao što se mobilna tehnologija razvija i otkrivaju se nova rješenja za nosivu tehnologiju, djeca iz cijelog svijeta neće se više suočavati s preprekama kada je u pitanju znanje. Razred koji se nalazi u Liverpoolu možda neće razumijeti nijednu riječ korejskog, ali to neće spriječiti Samsung CEO da im tvrdi kako im njihov pametni sat mjeri rad srca preko ugrađenih senzora.
Eksperimentalno učenje	Kako su nosivi uređaji najpopularniji među mlađim generacijama, eksperimentalno učenje dobit će potpuno novi skup značajki. Korištenjem virtualne i proširene stvarnosti, studenti će vidjeti stvari za koje prije nisu imali mogućnosti jer su bile preopasne ili preskupe za školski budžet.
Navigacija	Sveučilišta se mogu koristiti nosivom tehnologijom koja bi pomagala studentima u snalaženju diljem kampusa. Na primjer, na velikim sveučilištu koja se sastoje od mnogobrojnih objekata, nesnalažljivost među studentima vrlo je moguća. Uz pametne naočale ili pametni sat sveučilište svakog učenika može voditi hodnicima i pomoći im da dođu na vrijeme na nastavu.

Izvor: [20], prilagodio autor

Školski sustavi koji su spremni uvesti nosivu tehnologiju prije primjene će trebati obaviti nekoliko koraka. Na Slici 10 su prikazane etape uvođenja nosive tehnologije u školski sustav prema [21] :



Slika 10. Etape uvođenja nosive tehnologije u školstvu, izvor: [21]

Nosive tehnologije sa svojim jednostavnim upravljanjem i vrhunskim uzorcima učenja prethodnici su umjetnih inteligentnih sustava. Integracija nosivih uređaja s naprednim procesorima stvara savršeno okruženje za neometano učenje. Odjela s ugrađenim umjetnim inteligentnim senzorima koji proučavaju pokrete tijela koriste se u stvaranju napredne grafike te su velika prednost u području videoigara. Nosiva tehnologija također pruža mogućnost dokazivanje koncepata s puno boljom jasnoćom i prihvatljivošću, [22].

4. Sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja

Ova nova nosiva tehnologija postavlja dodatna pitanja u vezi s utjecajem na zdravlje i dobrobit korisnika. Nosivi terminalni uređaji trenutno postoje unutar *sive zone* glede sigurnosti korisnika. Potencijalni problem štete uglavnom se ne spominje u dosadašnjoj literaturi, ali se ljudi previše oslanjaju na automatizirane sustave koji pružaju lažan osjećaj sigurnosti. Pacijenti također mogu patiti od negativnih posljedica prekomjerne samokontrole. Na primjer, neke studije su pokazale da dijabetičari tipa 2, koji samostalno prate svoju koncentraciju glukoze u krvi, nisu imali koristi od toga, već su svoju bolest smatrali nametljivom.

Interakcija između nosivih uređaja i pacijenta neće biti jednostavna, a daljnja istraživanja to moraju imati u vidu. Na primjer, osobnost pojedinca vjerojatno će igrati ključnu ulogu u određivanju procjene korisnosti određenog uređaja. To se također odnosi na pouzdanost i valjanost nosivih uređaja. Uređaji se prodaju pod pretpostavkom da će pomoći u poboljšanju općeg zdravlja i kondicije, ali većina proizvođača ne pruža empirijske dokaze koji podupiru učinkovitost svojih proizvoda.

Nedavne usporedbe između različitih artikala za praćenje tjelesne aktivnosti pokazale su velike oscilacije u točnosti između različitih uređaja, s greškom margine do 25%. To je ozbiljan raskorak te je odjeknuo kao problem u medicinskim aplikacijama na tržištu. Na primjer, istraživanje obavljeno u JAMA (engl. *The Journal of the American Medical Association*) pokazao je da aplikacije za pametne telefone za otkrivanje melanoma imaju učestalost pogreške od 30%, [5].

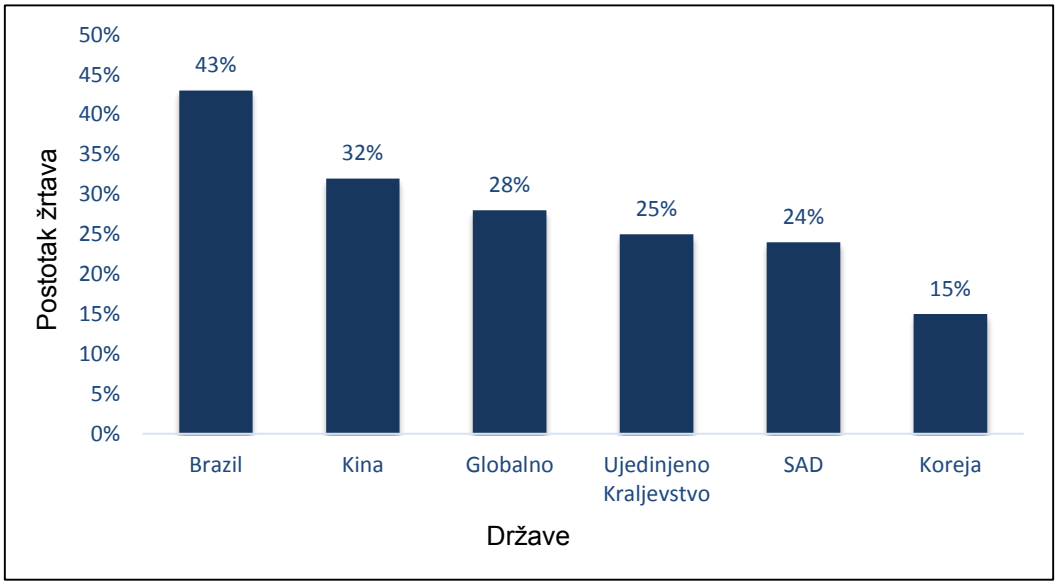
4.1. Funkcija nosivih terminalnih uređaja i njihova sigurnost primjene

U HP-ovom istraživanju o posjedovanju funkcija nosivih terminalnih uređaja i njihovoj sigurnosti upotrebe navodi se da samo polovica satova posjeduje funkciju zaključavanja koja sprječava pristup podacima osobama koje nisu vlasnici pametnih satova. Devet od deset testiranih satova neke podatke šalje bez enkripcije pa ih je moguće presresti. Jedna trećina pametnih satova omogućuje neograničeni broj pokušaja registracije što napadačima olakšava otkrivanje lozinki. Dva od tri testirana uređaja mogu se upariti s drugim telefonom ako su ukradeni. HP-ovi stručnjaci kažu kako ih je ova studija razočarala, no nisu previše iznenađeni jer su i prije testiranja sumnjali u sigurnost pametnih satova.

Svi najpopularniji i najprodavaniji pametni satovi koji se nalaze na tržištu, podložni su napadima hakera, a dužnost je proizvođača informirati korisnike o tim rizicima. Vlasnicima pametnih satova svakako se preporuča zaključavanje ekrana ili lozinka za sprječavanje neautoriziranog pristupa uređaju. Također, trebala bi se koristiti puna enkripcija ako je ta značajka dostupna, [24].

Istraživači računalne sigurnosti sa Sveučilišta New Haven uspjeli su izvući osobne podatke iz pametnih satova LG G Watch i Samsung Gear 2 Neo. Iz LG G Watcha došli su do podataka kalendara, kontakata, pedometra te e-adresa korisnika. Samsung Gear 2 Neo otkrio je podatke o zdravlju, e-pošti, porukama i kontaktima. Činjenica koja najviše zabrinjava je ta da nijedan od tih podataka nije bio šifriran. Iako podatke nije bilo teško izvući, istraživanje je ipak bilo potrebno. Istraživači upozoravaju na opasnosti koje su proizašle iz novih tehnologija kao što su pametni satovi, ali i na opasnosti drugih uređaja koje nosimo uz sebe, a koji pri tome prikupljaju i spremaju osobne podatke korisnika, [25].

Zanimljivo je da su 20 testiranih koncepata sigurnosti nosivih uređaja, koji se odnose na osobnu sigurnost i zaštitu, korisnici pametnih telefona visoko ocijenili, a u prosjeku 50% njih vrlo je zainteresirano za ideje poput gumba za paniku i nosivih lokatora za praćenje. Ericssonovo istraživanje pokazuje da osjećaj sigurnosti među potrošačima pada za 20% kada se noću zateknu vani. Žene se posebno osjećaju ugroženima u situacijama kada moraju čekati javni prijevoz noću. I dok pametni telefoni pružaju osjećaj sigurnosti, 17% korisnika koji već koriste aplikacije vezane za sigurnost žele diskretan način slanja upozorenja za pomoć. Grafikon 3. prikazuje postotak korisnika koji su bili žrtve zločina u posljednjih 12 mjeseci.



Grafikon 3. Prikaz postotka žrtva zločina u posljednjih 12 mjeseci, izvor: [26]

Visoki interes može se objasniti činjenicom da je 28% korisnika pametnih telefona ispitanih na preko pet tržišta u posljednjih 12 mjeseci bilo žrtvama kaznenog djela. U Brazilu je 43% korisnika izvijestilo da su žrtve zločina, kao što je krađa pametnih telefona, provala i zlostavljanja. Vjerojatna posljedica toga je zainteresiranost korisnika pametnih telefona za nosive SOS gumbe za paniku (78%), [26].

4.2. Primjena nosivih terminalnih uređaja u različitim područjima

Nosiva tehnologija pokriva široko područje uređaja. S njezinom sve češćom upotrebom u zdravstvu problem privatnosti postaje presudan. Novi uređaji mogu pomoći liječnicima da prate vitalne znakove pacijenata, obrasce spavanja i srčani ritam. Razvoj ove tehnologije pomoći će pri otkrivanju ranih znakova bolesti te pri dijagnozi bolesti. U osnovi, ovi su uređaji miniračunala koja šalju i primaju podatke koji se mogu koristiti za daljnju analizu. Podaci koje takvi, nevjerojatno snažni uređaji prikupljaju mogu biti ukradeni što izaziva zabrinutost za sigurnost podataka i potrebu za šifriranjem, odnosno enkripcijom. Nadalje, postoji zabrinutost da će tvrtke koristiti osobne zdravstvene podatke u svrhu marketinga i osiguranja, [23].

Kada su u pitanju zdravstvo i kliničko okruženje, podaci moraju biti u skladu s HIPAA (*Health Insurance Portability and Accountability Act*). HIPAA pravila prema [23]:

- Ako su podaci u elektronskom obliku, ljudi ne bi smjeli prepoznati sve osobne zaštićene zdravstvene informacije.
- Podaci mogu biti bilo koji laboratorijski test, vitalni znak, fizički infoispit i sl.
- Osobne zaštićene zdravstvene informacije uključuju 18 identifikatora kao što su ime, adresa, broj socijalnog osiguranja, medicinski zapis brojeva, brojevi telefona, itd.
- Uzimanje nečijih otkucaja srca ili laboratorijskog testa bezvrijedno je ako haker ne zna tko je ta osoba.

Ažuriranje za HIPAA u 2013. godini u vezi s povredama privatnosti napravljeno je za rješavanje korištenja nosive tehnologije. Poslovni suradnici kao što su programeri utvrđuju mora li nešto biti prijavljeno kao povreda ili ne. Ako je uređaj bio hakiran, ali informacije nisu dekriptirane, odnosno dešifrirane, to neće biti prijavljeno kao povreda. Nove su intervencije napravljene kako bi se zaštitili podaci potrošača, tako da se to više ne bi trebalo događati. Šifriranje i sigurnosne mjere razvile su se paralelno s nosivom tehnologijom kako bi ju učinili sigurnom za širu javnost. Ako se navedena pravila provode, uporaba nosive tehnologije u zdravstvu bit će osigurana više nego kod drugih uređaja na potrošačkoj bazi. Kako bi se zaštitile zdravstvene informacije uz poštovanje HIPAA pravila, potrebno je obaviti sljedeće korake, [23]:

Tablica 4. Pravila za zaštitu zdravstvenih informacija prema [23]

Oblici informiranih pristanaka	Njima se iznosi svrha nosive tehnologije, osnovne informacije o programerima i o onima koji će imati pristup podacima.
Metode višestrukog šifriranja	Koriste se u slučaju kad je jedan šifrirani algoritam dešifriran. Ova metode krajnjem korisniku omogućuje pristup informacijama.

Dijeljenje datoteka i prijenos podataka	Moraju se pozorno pratiti. Nove metode zaštite podataka stvorene su za IoT (*Internet of Things)*koji uključuje nosive uređaje.

Izvor: [23], prilagodio autor

Stručnjaci za računalnu sigurnost tvrtke HP (*Hewlett-Packard*) testirali su sigurnosne značajke deset nosivih uređaja, uključujući zaštitu lozinki i enkripciju podataka. Iako se u izvještaju ne navodi o kojim se nosivim tehnologijama konkretno radi, HP-ov odjel za računalnu sigurnost navodi da je testirano deset najboljih pametnih satova. HP-ovi stručnjaci prilično su razočarani sigurnosnim značajkama pametnih satova pa kažu da svaki od njih ima barem jednu sigurnosnu rupu koja omogućuje *cyber*-napade.

4.3. Nedostatak sigurnosti primjene nosivih terminalnih uređaja

Nedostatak pouzdanosti ozbiljna je prepreka koju treba riješiti mnogo prije nego što se uređaj uzme u obzir za bilo kakvu primjenu u medicini. Privatnost i sigurnost osobnih podataka koju generiraju potrošači nosive tehnologije, odnosno pacijenti i liječnici ostaje problematična. Korisnici koji danas kupuju nosive uređaje često ne *posjeduju* svoje podatke. Umjesto toga, podatke smiju prikupljati i skladištiti proizvođači koji prodaju te uređaje, što predstavlja paradoks za korisnike – oni posjeduju uređaj, ali ne i podatke koji iz njega proizlaze.

Neki proizvođači naplaćuju korisnicima mjesečnu naknadu za pristup vlastitim i neobrađenim podacima, a redovito ih prodaju agencijama treće strane. Ostale tvrtke također dijele lokacije korisnika, dob, spol, e-poštu, visinu, težinu ili *neidentificirane* GPS praćene aktivnosti. Međutim, *neidentificirani* podaci putem jednostavnog izobličenja ili uklanjanja identificiranja mogućnosti ne pružaju adekvatnu razinu anonimnosti i nije dovoljno da bi se spriječila prevara identiteta. Sofisticirani algoritmi sada mogu križati referencu nosivih generiranih biometrijskih podataka s drugim *digitalnim tragovima* ponašanja korisnika. *Digitalni tragovi* ponašanja kao što su vrijeme aktivnosti i lokacija korisnika mogu otkriti identitet osobe. Istraživanje o *digitalnim tragovima* iz drugih izvora (npr. društveni mediji) pokazuje da to može biti alarmantno za predviđanje osobnosti i rizičnih navika.

Nadalje, neke nosive uređaje lako je hakirati zbog različitih komunikacijskih tehnologija koje pomažu pri prijenosu podataka između nosivih uređaja i pametnih mobilnih uređaja. To rezonira sa sličnim problemima uočenim u bežičnim digitalnim elektrosimulatorima srca i glukoznim pumpama koji su bili osjetljivi na *cyber*-napade u prošlosti. Dok su posljedice hakiranja smanjene za neinvazivne nosive uređaje, dobro koordinirani *cyber*-napad može dovesti do otkrivanja, gubljenja ili iskrivljenja podataka o zdravlju pacijenta, [5].

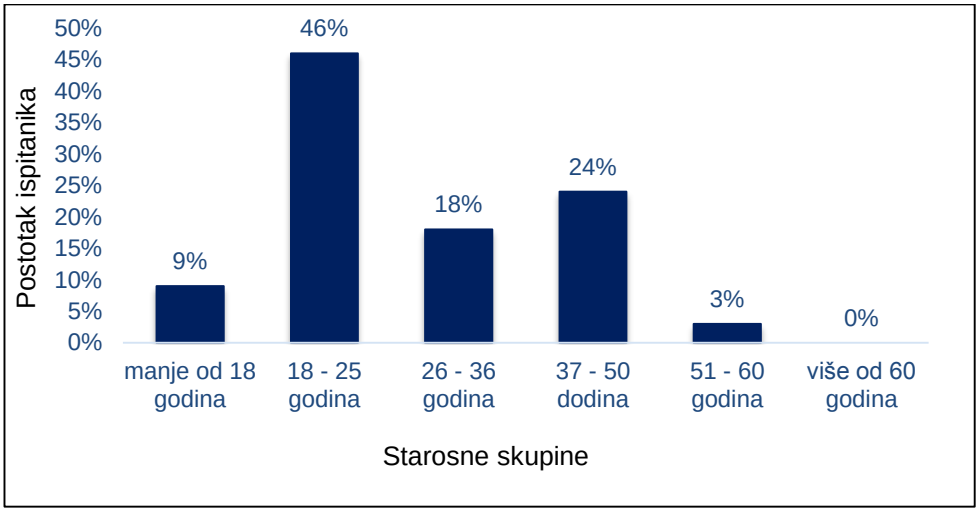
5. Rezultati anketnog upitnika o korištenju nosivih terminalnih uređaja

U sklopu izrade završnog rada provedena je anketa naziva „Mogućnosti i sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja“ pomoću društvenih mreža, gdje su korisnici putem linka ispunjavali anketu. Svrha anketnog istraživanja bila je istražiti korištenje nosivih terminalnih uređaja. Sadržaj anketnog istraživanja sastojao se od 28 pitanja. Pitanja su imala ponuđene odgovore koje su ispitanici izabirali, a neka su pitanja tražila vlastiti unos.

5.1. Demografska analiza ispitanika ankete

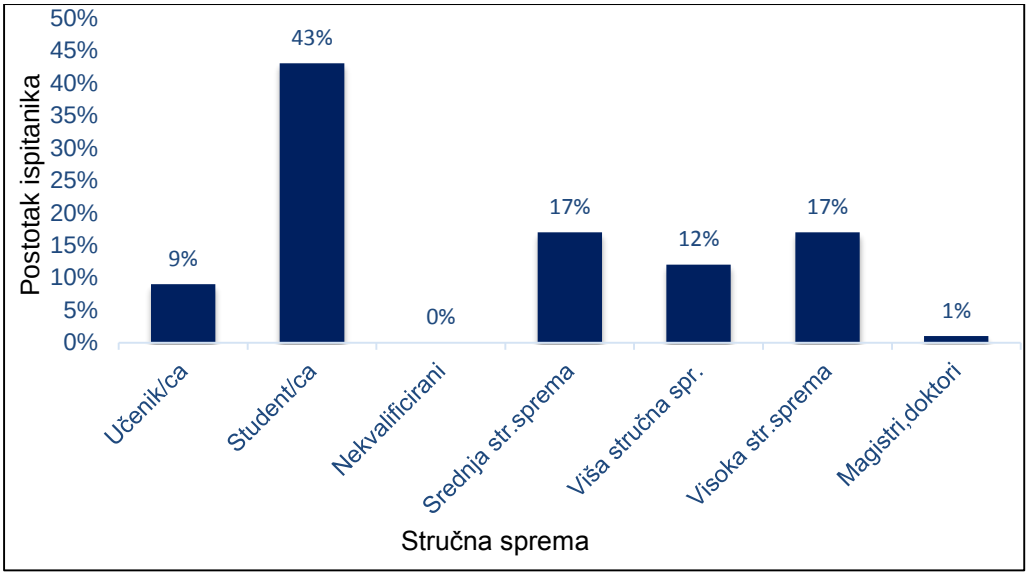
Prvi dio anketnog istraživanja odnosi se na demografsku sliku ispitanika kao što je spol, dob, stručna sprema, zaposlenost i vrsta primanja. U anketiranju je sudjelovalo 147 ispitanika, odnosno 80 osoba muškog spola, a 67 ženskog spola.

Ispitanici su bili podijeljeni u starosne skupine. Najviše je ispitanika bilo u skupini između 18 i 25 godina. Iz te je skupine sudjelovalo 68 ispitanika (46%). U dobi između 37 i 50 godina bilo ih je 35 (24%), dok ih je u skupini od 26 do 36 godina bilo 26 (18%). U skupini mlađih od 18 godina sudjelovalo je 14 osoba (9%), dok ih je najmanje bilo u skupini od 51 do 60 godina, samo 4 (3%). Nažalost, nijedan ispitanik koji je pristupio anketi na pripada skupini osoba koje su navršile više od 60 godina (Grafikon 4).



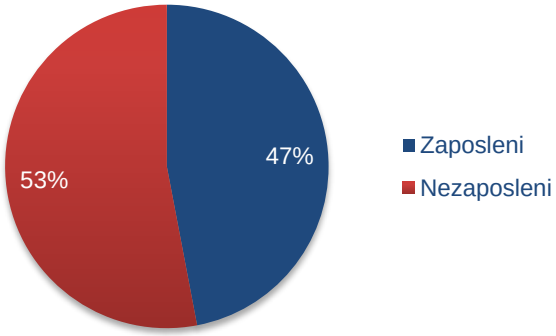
Grafikon 4. Starosne skupine ispitanika, izvor: autor

Prema stručnoj spremi u anketi je najviše sudjelovala studenska populacija, 43% (64). Približan broj ispitanika koji je sudjelovao u provedenoj anketi: 18 osoba ima višu stručnu spremu (12%), 25 srednju stručnu sprema (17%) i 25 visoku stručnu sprema (17%). Najmanje je bilo učenika, odnosno 14 (9%) i 1 doktor znanosti (1%). Nekvalificiranih sudionika nije bilo (Grafikon 5).



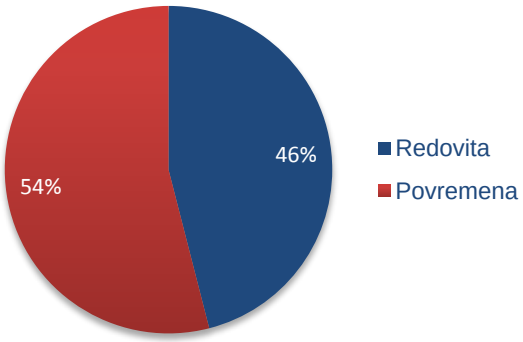
Grafikon 5. Stručna sprema ispitanika, izvor: autor

Broj zaposlenih sudionika u anketi je 69 (47%), dok je nezaposlenih 78 (53%) (Grafikon 6).



Grafikon 6. Prikaz broja zaposlenih i nezaposlenih ispitanika, izvor: autor

Prema vrsti primanja, sudionici su podijeljeni na one koji imaju redovita primanja, (67 osoba, 46%) i na one sa povremenim primanjima (80 osoba, 54%) s obzirom da je u anketi sudjelovalo najviše studenske populacije (Grafikon 7).

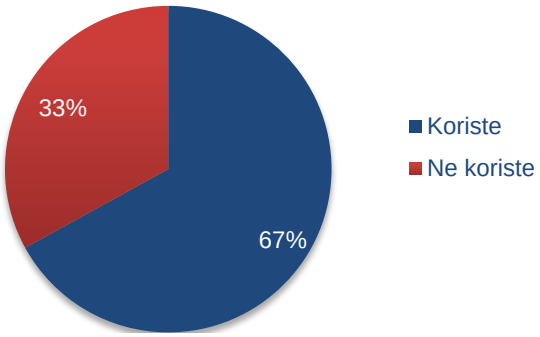


Grafikon 7. Vrsta primanja ispitanika, izvor: autor

5.2. Analiza korištenja pametnih nosivih uređaja

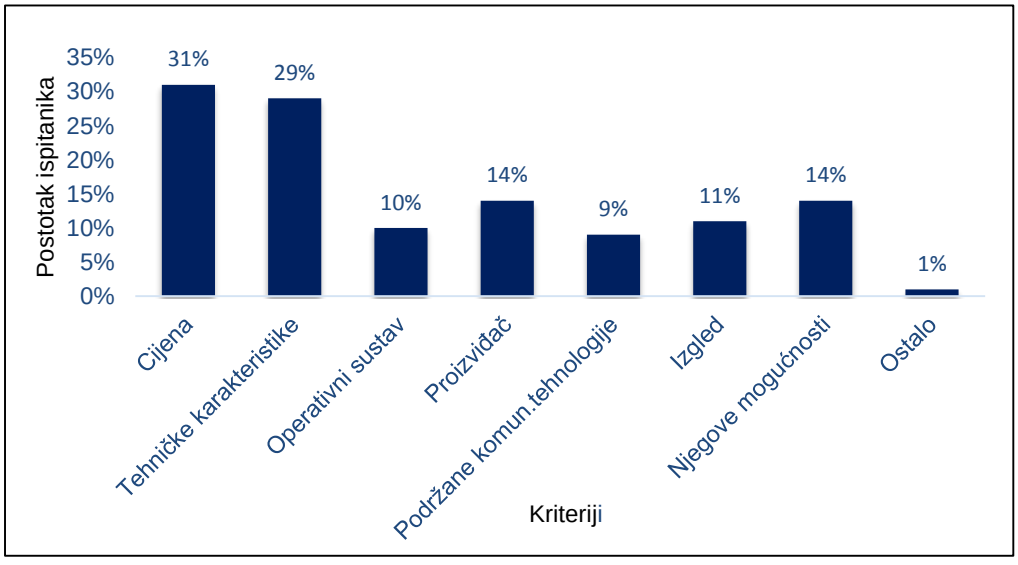
Drugi dio anketnog istraživanja sadrži pitanja koja se odnose na korištenje pametnih nosivih uređaja. To su pitanja o vrstama nosivih uređaja koje ispitanici koriste, o periodu njihova korištenja, o spremnosti izdvajanja novca za njih, o razini zadovoljstva uređajem, o svrsi korištenja i sl.

Na pitanje bi li kupili neki nosivi uređaj, većina ispitanika odgovorila je potvrdno, odnosno 113 ispitanika (77%), a negativno su se izjasnile 34 osobe (23%). Također, na pitanje koriste li neki nosivi uređaj, većina ispitanika dala je potvrdan odgovor, njih 98 (67%), dok je negativan odgovor dalo njih 49 (33%). Iz navedenog je vidljivo da je većina ispitanika zainteresirana za kupnju nosivog uređaja, tj. da ih većina već koristi (Grafikon 8).



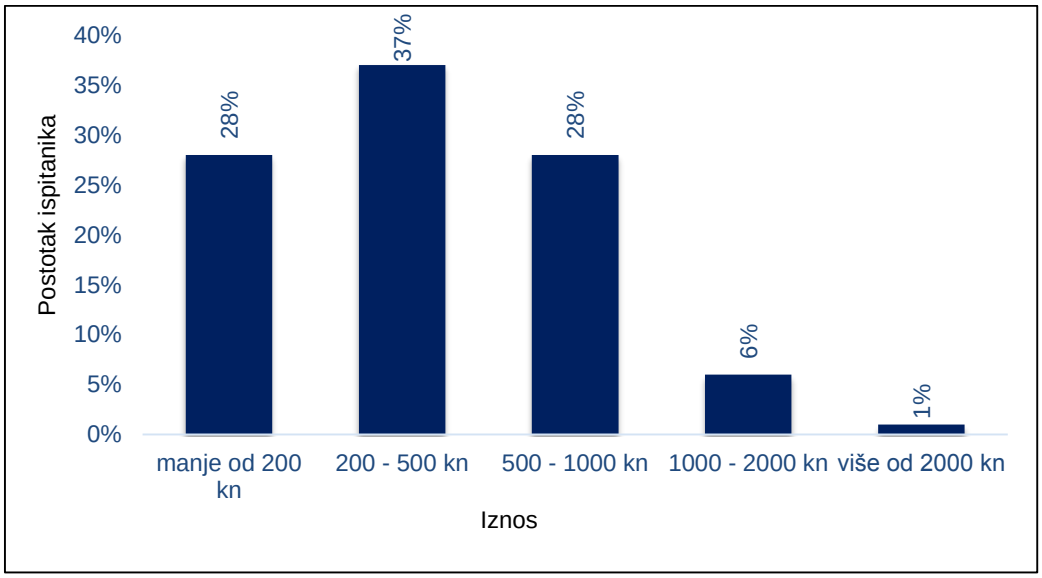
Grafikon 8. Prikaz korištenja nosivih uređaja, izvor: autor

Prema mišljenju ispitanika, najvažniji kriterij za odabir nosivog uređaja jest cijena (31%), dok su na drugom mjestu njegove tehničke karakteristike, npr. memorija, duljina trajanja baterije (29%). Važni su kriteriji mogućnosti nosivog uređaja i proizvođači, dok se manje važnima smatraju izgled, operativni sustav i podržane komunikacijske tehnologije kao što su 3G ili 4G mreža (Grafikon 9).



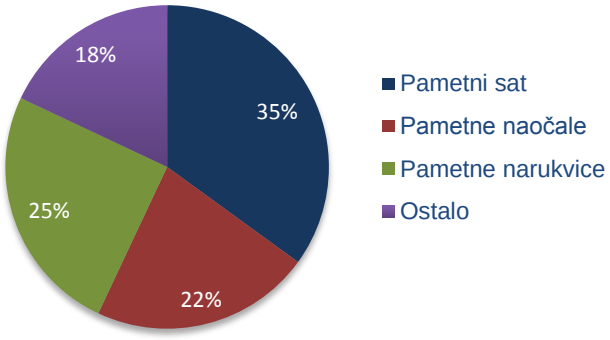
Grafikon 9. Važnost kriterija za odabir nosivog uređaja, izvor: autor

Budući da je najveći broj ispitanika studenska populacija koja ima povremena primanja, najveći iznos koji bi izdvojili za kupnju nosivog uređaja jest u rasponu od 200 do 500 kuna. Za tu su se cijenu opredijelile 54 osobe, tj. 37%. Nadalje, 41 osoba (28%) izdvojila bi manje od 200 kn, a jednak bi broj ispitanika platio od 500 do 1000 kn svoj uređaj. Samo njih 9 (6%) izdvojilo bi od 1000 do 2000 kn, a tek 1% više od 2000 kn (Grafikon 10).



Grafikon 10. Koliko biste platili nosivi uređaj?, izvor: autor

Vrsta nosivog uređaja kojim se ispitanici najviše koriste jesu pametni satovi 38%, 25% ispitanika koristi se pametnim narukvicama, 22% pametne naočale, a 18% koristi ostale nosive uređaje (Grafikon 11).



Grafikon 11. Vrste nosivih uređaja koji ispitanici koriste, izvor: autor

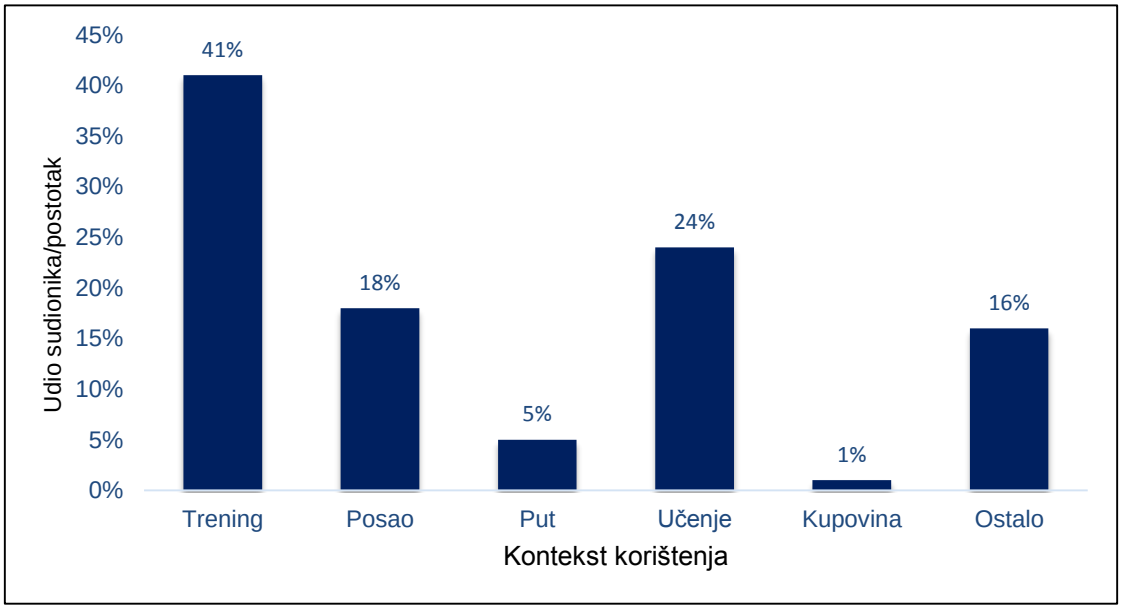
Prema vrsti proizvođača, čiji bi proizvod ispitanici kupili, najzastupljenije su Googlove pametne naočale (40,1%), slijedi Samsungov pametni sat (30,6%), pametne narukvice istog proizvođača (25,9%) te pametne naočale proizvođača Samsung (23,1%) (Tablica 5).

Tablica 5. Zastupljenost proizvođača prema vrsti nosivog uređaja

Odgovori:	Pametni sat	Pametne naočale	Pametna narukvica
Apple	29,3%	-	21,1%
Samsung	30,6%	23,1%	25,9%
LG	10,2%	-	16,3%
Huawei	7,5%	-	16,3%
Sony	9,5%	19,0%	13,6%
Garmin	9,5%	-	-
HTC	-	8,8%	4,1%
Google	-	40,1%	-
Epson	-	6,1%	-
Ostalo	3,4%	2,7%	2,7%

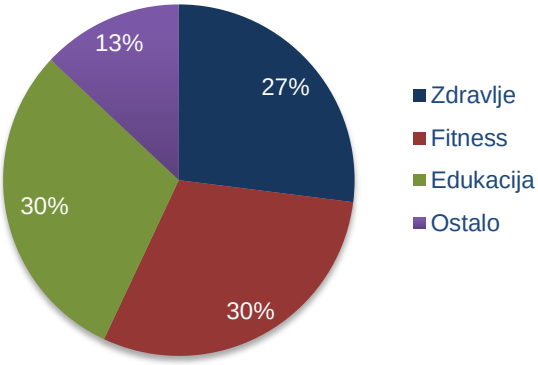
Izvor: autor

Na pitanje kada nosite svoj nosivi uređaj, većina ispitanika odgovorila je da ih nosi na treningu 41,5%, dok ih 24,5% nosi prilikom učenja. Nosivim se uređajem na poslu koristi 17,7% ispitanika, u ostalim slučajevima 15,6%, 4,8% na putu, a prilikom kupovine samo 0,7% nosi svoj nosivi uređaj (Grafikon 12).



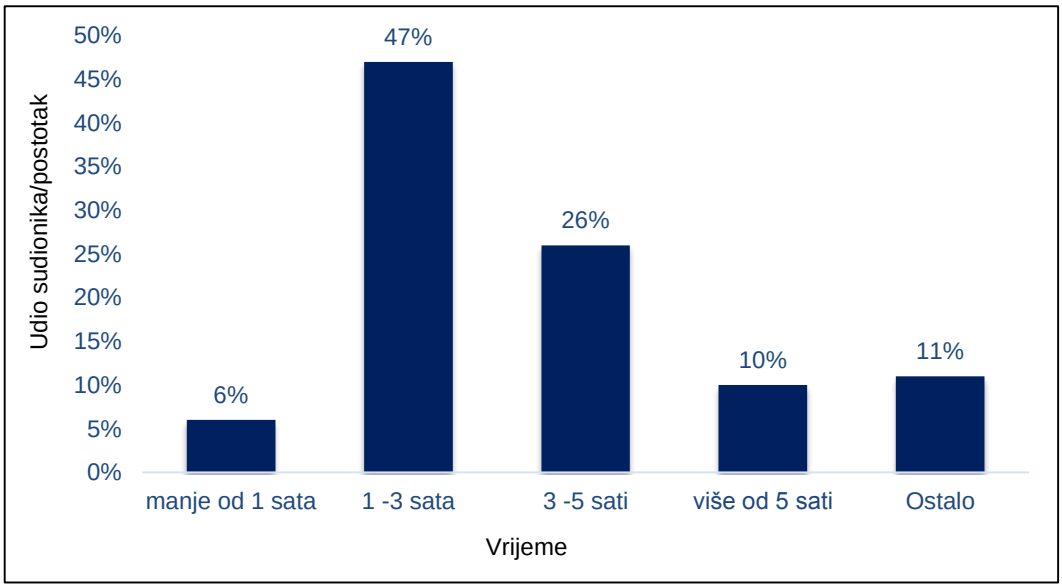
Grafikon 12. Prikaz u kojem kontekstu se koriste nosivi uređaji, izvor: autor

Prema rezultatima anketnog istraživanja ispitanici nosive uređaje najviše koriste u svrhu *fitnessa* i učenja 30%, dok ih u svrhu zdravlja koristi 27%. U svrhu ostalih aktivnosti nosive uređaje koristi 13% ispitanika (Grafikon 13).



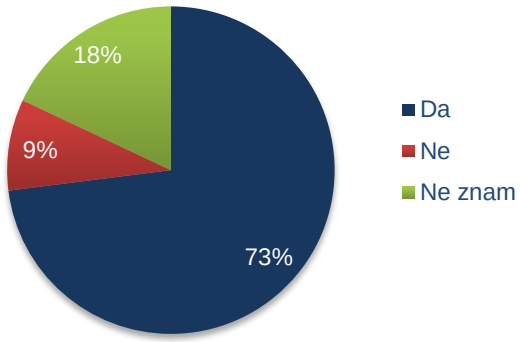
Grafikon 13. Prikaz svrhe korištenja nosivih uređaja, izvor: autor

Prema anketi je vidljivo da ispitanici svoje nosive uređaje koriste svakodnevno i to najviše u trajanju od 1 do 3 sata 47%, 26% ispitanika koristi nosive uređaje od 3 do 5 sati dnevno. Više od 5 sati dnevno koristi ih 10%, u ostalim vremenskim rasponima 11%, dok manje od 1 sat nosive uređaje koristi 6% (Grafikon 14).



Grafikon 14. Vremenski raspon korištenja nosivih uređaja, izvor: autor

Većina je ispitanika zadovoljna nosivim uređajem kojim se koristi te smatra da su oni korisni 73%, dok 18% ispitanika ne može odrediti jesu li nosivi uređaji korisni. Da su nosivi uređaji nekorisni smatra 9% ispitanika (Grafikon 15).

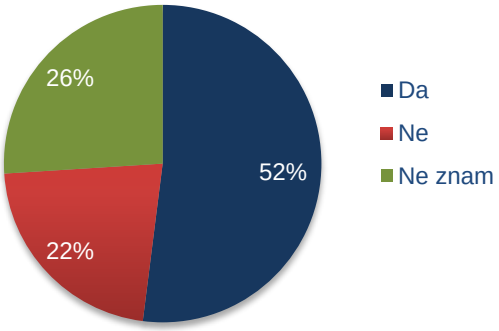


Grafikon 15. Prikaz korisnosti nosivih uređaja, izvor: autor

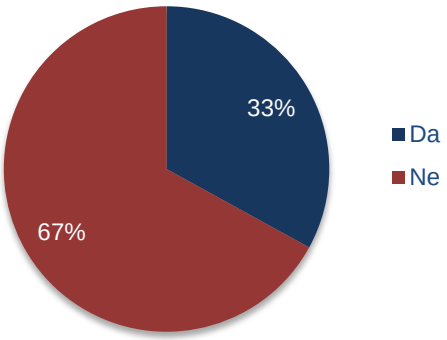
5.3. Sigurnost podataka na pametnim nosivim uređajima

Treća skupina pitanja u anketi odnosila se na sigurnost upotrebe nosivih uređaja. To su bila pitanja poput dijele li korisnici podatke sa svog uređaja s drugima, posjeduju li neku zaštitu na uređaju da bi zaštitili podatke i sl.

Većina ispitanika smatra da su podaci na nosivim uređajima sigurni (52%) i ne koristi nikakvu zaštitu za svoje podatke (67%). Manji broj ispitanika smatra da podaci nisu sigurni (22%) i koristi neku od zaštite podataka (33%) (Grafikon 16 i Grafikon 17).

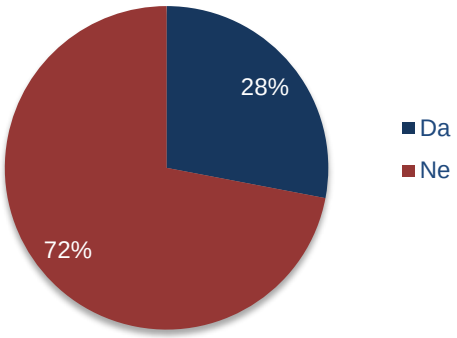


Grafikon 16. Jesu li podaci sigurni na nosivom uređaju?, izvor: autor



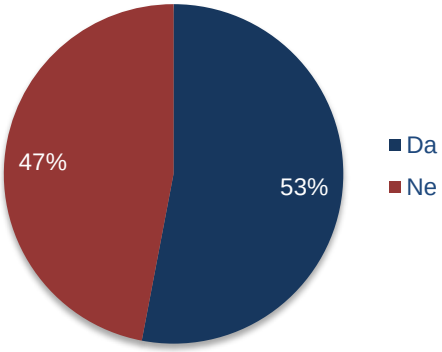
Grafikon 17. Prikaz posjedovanja zaštite na uređaju, izvor: autor

Što se sigurnosti podataka na nosivim uređajima tiče, 90 ispitanika smatra da ti podaci nisu manje zaštićeni nego oni na mobilnim uređajima. Važno je bilo doznati i podatke o korištenju nosivih uređaja u prometu, tj. koriste li se njima sudionici anketnog istraživanja u prometu i smatraju li da je njihova upotreba u prometu sigurna. Prema rezultatima je vidljivo da većina ispitanika ne koriste nosive uređaje za vrijeme vožnje (72%), a samo manji dio njih nosi (28%) (Grafikon 18).



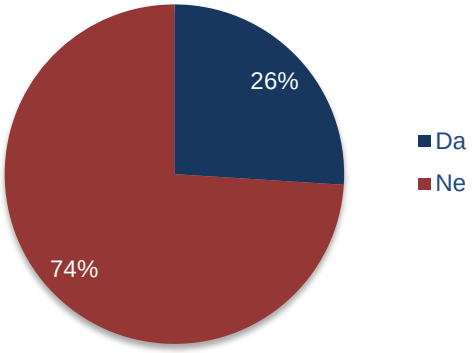
Grafikon 18. Korištenje nosivih uređaja za vrijeme vožnje, izvor: autor

Također, većina ispitanika smatra da je upotreba nosivih uređaja u prometu sigurna 53%, dok 47% ispitanika misli da nije sigurna (Grafikon 19).



Grafikon 19. Sigurnost nosivih uređaja u prometu**,** izvor: autor

Na pitanje o štetnosti nosivih uređaja na zdravlje, 74% ispitanika odgovorilo je negativno, odnosno smatraju da uređaji nisu štetni, dok 26% ispitanika smatra da su štetni (Grafikon 20).



Grafikon 20. Štetnost nosivih uređaja za zdravlje, prema mišljenju ispitanika, izvor: autor

Iz dobivenih rezultata ankete vidljivo je da je mlađa populacija ispitanika više zainteresirana za kupnju i korištenje nosivih terminalnih uređaja. To je i razumljivo s obzirom da se mladi ljudi bolje snalaze u korištenju nosive tehnologije od starije populacije. Kupnja nosivih uređaja dostupnija je zaposlenima koji imaju veću platežnu moć u odnosu na nezaposlene. Ipak, većina ispitanika bez obzira na svoja primanja ne želi izdvojiti preveliki iznos za svoj uređaj.

Od ponuđenih vrsta nosivih terminalnih uređaja vidljivo je da se najviše koriste pametni satovi i narukvice, posebice prilikom treninga. Upotrebom nosivih uređaja na treningu, korisnici dolaze do podataka o svojoj aktivnosti i na taj način mogu poboljšati svoje rezultate.

Većina ispitanika smatra da su podaci na nosivim uređajima sigurni i ne koriste se nikakvom posebnom zaštitom svojih podataka. Također, većina korisnika zadovoljna je svojim uređajima i smatra da su korisni te da im njihova upotreba olakšava izvođenje raznih životnih aktivnosti.

6. Zaključak

Nosiva tehnologija postaje sastavnim dijelom naših života. Ljudi su tijekom povijesti težili upotrebi raznih pomagala za olakšanje izvođenja raznih aktivnosti. U današnje je vrijeme dostupnost takvih pomagala veća nego ikad. Tržište je veliko, a cijene su sve pristupačnije.

Najzastupljeniji pametni nosivi uređaji jesu pametni satovi, pametne narukvice i pametne naočale. Svaki od njih ima niz mogućnosti i možemo ih koristiti u gotovo svim područjima ljudske aktivnosti.

Pametni satovi i narukvice najviše se koriste u području sporta tj. *fitnessa*. Koriste se za mjerenje, analizu i poboljšanje rezultata prilikom treniranja, kako sportaša, tako i onih koji se sportom bave rekreativno. Njihova upotreba također je česta u zdravstvu gdje se koriste za kontinuirano praćenje vitalnih funkcija pacijenata, pomažu kontrolirati pravilan srčani ritam te obrasce spavanja. U budućnosti će ove tehnologije pomoći otkriti rane znakove bolesti i pomoći u dijagnozi same bolesti.

Pametne naočale pripadaju klasi proširene stvarnosti i imaju veliki potencijal u području obrazovanja. Mogu pomoći da se u realnom vremenu znakovni jezik prevede u „titlove“, e-pošta se može čitati u hodu, moguće je gledati GPS karte i sl.

Nosiva tehnologija pokriva široko područje uređaja koji su u osnovi miniračunala. Ona šalju i primaju podatke što izaziva zabrinutost za sigurnost tih podataka. Nadalje, korisnici nosivih uređaja često dijele svoje podatke na društvenim mrežama pa tako možda i nesvjesno ugrožavaju sigurnost svojih podataka, stoga je korištenje zaštite vrlo bitno za te uređaje.

Cilj provedene ankete bio je dobiti uvid u korištenje nosivih uređaja i sigurnost njihove primjene. Nakon analize rezultata može se zaključiti da nosive uređaje podjednako koriste muške i ženske osobe, većinom mlađe populacije. Najviše se koriste pametni satovi i narukvice koji su cijenom dostupni većini korisnika. Uglavnom se koriste na treningu i većina ispitanika smatra da su korisni. Iako stručnjaci za sigurnost podataka smatraju da su nosivi uređaji podložni napadima hakera, većina ispitanika smatra da su podaci na njihovim uređajima sigurni i ne koriste nikakvu zaštitu

U budućnosti će nosivi uređaji biti sve rašireniji i višenamjenski te će postati važan dio života ljudi. Nosiva će se tehnologija nastaviti razvijati i unaprjeđivati te će uređaji postati još jeftiniji i dostupniji.

Literatura

Stručni članci:

[1] Torres, T.: *PC Magazine DigitalEdition*, December 2015

[2] ConsumerReports: *WearableTech*, 2014

[3] Hunn, N.: *TheMarket for SmartWearables* 2015-2020: A consumercentricapproach, 2015

[4] mHealth: *New horizons for healththroughmobiletechnologies: second global survey on eHealth*; Global Observatory for eHealthseries – Volume 3, World Health Organization 2011

[5] Joinson, A., Andrews, S., Ellis, A.D., Piwek, L.: The Rise ofConsumer Health Wearables: PromisesandBarriers, 2016

Internetske stranice:

[6] URL: http://pcchip.hr/tech/vise-od-odjece-i-obuce/ (pristupljeno: svibanj 2016.)

[7] URL: http://www.fpz.unizg.hr/prom/?p=1056 (pristupljeno: svibanj 2016.)

[8] URL: http://time.com/36410/google-glass-ray-ban-oakley/ (pristupljeno: svibanj 2016.)

[9] URL: http://money.cnn.com/2012/04/04/technology/google-project-glass/ (pristupljeno: svibanj 2016.)

[10] URL: https://www.google.com/glass/help/ (pristupljeno: svibanj 2016.)

[11] URL: http://stellarbuild.com/blog/article/google-glass-acceptable-video-sizes-for-camera (pristupljeno: svibanj 2016.)

[12] URL: http://seekingalpha.com/article/1504292-proof-that-google-glass-uses-a-himax-lcos-microdisplay (pristupljeno: svibanj 2016.)

[13] URL: http://www.engadget.com/2013/03/11/google-glass-apps-gmail-new-york-times-path/ (pristupljeno: svibanj 2016.)

[14] URL: http://mashable.com/2013/05/14/glass-apps/#UNo.SyQ5TOqN (pristupljeno: svibanj 2016.)

[15] URL: http://www.wired.com/2013/11/google-glass-sdk (pristupljeno: svibanj 2016.)

[16] URL: http://www.mobil.hr/novosti/gadgeti/test-jedan-dan-s-pametnom-fitness-narukvicom-meanit-24fit-6917 (pristupljeno: svibanj 2016.)

[17] URL: https://krify.co/tech-trend-2016-advanced-wearable-technology-defining-the-future/ (pristupljeno: svibanj 2016.)

[18] URL: http://www.slideshare.net/KevinHuang23/wearables-devices-market-and-technology (pristupljeno: svibanj 2016.)

[19] URL: http://wearable-technology.weebly.com/wearables-in-education.html (pristupljeno: srpanj 2016.)

[20] URL: https://wtvox.com/internet-of-things-iot/10-ways-in-which-wearables-will-change-education/ (pristupljeno: srpanj 2016.)

[21] URL: https://insights.samsung.com/2015/09/17/the-benefits-of-integrating-wearable-technology-in-education/ (pristupljeno: srpanj 2016.)

[22] URL: http://blog.originlearning.com/wearable-technology-for-learning/ (pristupljeno: srpanj 2016.)

[23] URL: http://www.wearabledevices.com/2016/01/06/privacy-security-age-wearable-devices/ (pristupljeno: srpanj 2016.)

[24] URL: http://m.vidi.hr/index.php/Racunala/Novosti/Pametni-satovi-su-podlozni-hakiranju (pristupljeno: srpanj 2016.)

[25] URL: http://www.cert.hr/node/26119 (pristupljeno: srpanj 2016.)

[26] URL: https://www.ericsson.com/thinkingahead/consumerlab/consumer-insights/wearable-technology-and-the-internet-of-things (pristupljeno: srpanj 2016.)

[27] URL: http://www.dnaindia.com/scitech/report-microsoft-band-2-leaked-pictures-show-a-much-better-looking-device-than-the-original-2127241 (pristupljeno: srpanj 2016.)

[28] URL: http://www.smartphonehrvatska.com/2017/04/21/recenzija-samsung-gear-s3/ (pristupljeno: lipanj 2017.)

[29] URL: http://www.samsung.com/hr/wearables/gear-s3/highlights/ (pristupljeno: lipanj 2017.)

[30] URL: https://www.att.com/devices/samsung/gear-s3-frontier.html#sku=sku8100290 (pristupljeno: lipanj 2017.)

[31] URL: http://www.vidilab.com/vijesti/hardver/1762-epson-predstavio-najlakse-transparentne-pametne-naocale-na-oled-tehnologiji-moverio-bt-300 (pristupljeno: lipanj 2017.)

[32] URL: https://www.epson.co.uk/products/see-through-mobile-viewer/moverio-bt-300 (pristupljeno: lipanj 2017.)

[33] URL: http://www.vidi.hr/Racunala/Novosti/VIDEO-Nove-Epsonove-pametne-naocale-Moverio-BT-300 (pristupljeno: lipanj 2017.)

[34] URL: http://www.racunalo.com/samsung-gear-fit2-sportska-narukvica-i-gear-iconx-bezicne-slusalice-predstavljeni-u-hrvatskoj/ (pristupljeno: lipanj 2017.)

[35] URL: http://www.samsung.com/hr/wearables/gear-fit-2-r360-large/SM-R3600ZIASEE/ (pristupljeno: lipanj 2017.)

[36] URL: https://www.mall.hr/aktivne-narukvice/samsung-sportska-narukvica-gear-fit-2-roza-mali-remen-982680 (pristupljeno: lipanj 2017.)

Popis slika:

Slika 1. Razvoj nosivih terminalnih uređaja u razdoblju od 1975 – 2014 2
Slika 2. Područje i način korištenja nosive tehnologije 3
Slika 3. Microsoft Band 2 pametni sat 4
Slika 4. Samsung Gear S3 pametni sat 6
Slika 5. Google Glass naočale 8
Slika 6. Moverio BT-300 pametne naočale 8
Slika 7. meanIT 24FIT pametna narukvica 9
Slika 8. Gear Fit2 pametna narukvica 10
Slika 9. Prikaz mogućnosti nosive tehnologije 15
Slika 10. Etape uvođenja nosive tehnologije u školstvu 19

Popis tablica:

Tablica 1. Prednosti za studenate i njihov rezultat 16
Tablica 2. Prednosti za nastavnike 17
Tablica 3. Deset načina koji utječu na promjenu načina učenja 17
Tablica 4. Pravila za zaštitu zdravstvenih informacija 23
Tablica 5. Zastupljenost proizvođača prema vrsti nosivog uređaja 29

Popis grafikona:

Grafikon 1. Rast tržišta nosivih uređaja 12
Grafikon 2. Ukupno tržište aktivnih korisnika teretane 13
Grafikon 3. Prikaz postotka žrtva zločina u posljednjih 12 mjeseci 22
Grafikon 4. Starosne skupine ispitanika 25
Grafikon 5. Stručna sprema ispitanika 26
Grafikon 6. Prikaz broja zaposlenih i nezaposlenih ispitanika 26
Grafikon 7. Vrsta primanja ispitanika 26
Grafikon 8. Prikaz korištenja nosivih uređaja 27
Grafikon 9. Važnost kriterija za odabir nosivog uređaja 27
Grafikon 10. Koliko biste platili nosivi uređaj? 28
Grafikon 11. Vrste nosivih uređaja koji ispitanici koriste 28
Grafikon 12. Prikaz u kojem kontekstu se koriste nosivi uređaji 29
Grafikon 13. Prikaz svrhe korištenja nosivih uređaja 30
Grafikon 14. Vremenski raspon korištenja nosivih uređaja 30
Grafikon 15. Prikaz korisnosti nosivih uređaja 31
Grafikon 16. Jesu li podaci sigurni na nosivom uređaju? 31
Grafikon 17. Prikaz posjedovanja zaštite na uređaju 31

Grafikon 18. Korištenje nosivih uređaja za vrijeme vožnje 32
Grafikon 19. Sigurnost nosivih uređaja u prometu 32
Grafikon 20. Štetnost nosivih uređaja za zdravlje prema mišljenju ispitanika..... 33

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj završni rad isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada pod naslovom **Mogućnosti i sigurnost primjene nosivih terminalnih uređaja**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 12.6.2017 Tahirović

(potpis)