

Primjena igrifikacije u m-učenju na Android platformi

Budoš, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:321008>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**

Repository / Repozitorij:

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA**

Preddiplomski sveučilišni studij računarstva

**PRIMJENA IGRIFIKACIJE U M-UČENJU NA
ANDROID PLATFORMI**

Završni rad

Ivan Budoš

Osijek, 2020. godina

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK

Obrazac Z1P - Obrazac za ocjenu završnog rada na preddiplomskom sveučilišnom studiju

Osijek, 09.10.2020.

Odboru za završne i diplomske ispite

**Prijedlog ocjene završnog rada na
preddiplomskom sveučilišnom studiju**

Ime i prezime studenta:	Ivan Budoš
Studij, smjer:	Preddiplomski sveučilišni studij Računarstvo
Mat. br. studenta, godina upisa:	R3899, 29.09.2020.
OIB studenta:	29556719138
Mentor:	Doc.dr.sc. Zdravko Krpić
Sumentor:	Dr.sc. Bruno Zorić
Sumentor iz tvrtke:	
Naslov završnog rada:	Primjena igrifikacije u m-učenju na Android platformi
Znanstvena grana rada:	Programsko inženjerstvo (zn. polje računarstvo)
Predložena ocjena završnog rada:	Vrlo dobar (4)
Kratko obrazloženje ocjene prema Kriterijima za ocjenjivanje završnih i diplomskih radova:	Primjena znanja stečenih na fakultetu: 2 bod/boda Postignuti rezultati u odnosu na složenost zadatka: 1 bod/boda Jasnoća pismenog izražavanja: 3 bod/boda Razina samostalnosti: 2 razina
Datum prijedloga ocjene mentora:	09.10.2020.
Datum potvrde ocjene Odbora:	
Potpis mentora za predaju konačne verzije rada u Studentsku službu pri završetku studija:	Potpis:
	Datum:

**FERIT**FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA
I INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**IZJAVA O ORIGINALNOSTI RADA**

Osijek, 12.10.2020.

Ime i prezime studenta:

Ivan Budoš

Studij:

Preddiplomski sveučilišni studij Računarstvo

Mat. br. studenta, godina upisa:

R3899, 29.09.2020.

Turnitin podudaranje [%]:

4

Ovom izjavom izjavljujem da je rad pod nazivom: **Primjena igrifikacije u m-učenju na Android platformi**

izrađen pod vodstvom mentora Doc.dr.sc. Zdravko Krpić

i sumentora Dr.sc. Bruno Zorić

moj vlastiti rad i prema mom najboljem znanju ne sadrži prethodno objavljene ili neobjavljene pisane materijale drugih osoba, osim onih koji su izričito priznati navođenjem literature i drugih izvora informacija.
Izjavljujem da je intelektualni sadržaj navedenog rada proizvod mog vlastitog rada, osim u onom dijelu za koji mi je bila potrebna pomoć mentora, sumentora i drugih osoba, a što je izričito navedeno u radu.

Potpis studenta:

SADRŽAJ

1. UVOD	6
1.1. Zadatak završnog rada	6
2. m-UČENJE I IGRIFIKACIJA	7
2.1. m-učenje	7
2.1.1. Primjeri m-učenja	8
2.1.2. Poželjne karakteristike m-učenja	8
2.1.3. Razlika e-učenja i m-učenja.....	10
2.2. Igrifikacija i njene primjene	11
2.2.1. Primjena igrifikacije.....	11
1.1.1. Koncepti igrifikacije	Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.
2.2.2. Igrificirani sustav	12
2.2.3. Utjecaj igrifikacije na m-učenje.....	13
2.3. Primjeri korištenja igrifikacije pri učenju	14
2.3.1. "SoloLearn"	14
2.3.2. "Duolingo"	16
3. PROGRAMSKO RJEŠENJE: "mUčenje"	19
3.1. Specifikacija zahtjeva	19
3.2. Opis platforme i tehnologija	20
3.2.1. Android studio	20
3.2.2. Firebase	20
3.2.3. Rx2Firebase.....	21
3.3. Opis rješenja	21
3.3.1. Profil	21
3.3.2. Postignuća	22
3.3.3. Misije: lekcije i kvizovi.....	22
3.3.4. Ljestvica poretka.....	23
3.4. Važni implementacijski detalji	24
3.5. Testiranje rješenja	25
4. ZAKLJUČAK	27

<i>LITERATURA</i>	28
<i>SAŽETAK</i>	30
<i>ABSTRACT</i>	31
<i>ŽIVOTOPIS</i>	32
<i>PRILOZI</i>	33

1. UVOD

Mobilno učenje postaje bitan čimbenik u svakodnevnoj edukaciji. Njegova primjena počela je nadilaziti samostalnu upotrebu te se sve više pojavljuje kao pomagalo i u školstvu. Ono ima dosta prednosti, ali i poneke mane u odnosu na tradicionalno učenje, no mnogi se trude pronaći ravnotežu između njih, iako je područje primjene m-učenja još relativno neistraženo. Važno je napomenuti da m-učenje nosi snažan koncept visoke interaktivnosti i trenutne dostupnosti koja je učenicima češće zanimljivija od udžbenika i bilježnica. S tim na umu, ovaj rad pokušava поближе istražiti važnost m-učenja kao samostalnog alata i kao dodatnog pomagala promatrajući neke njegove implementacije.

Drugo poglavlje govori nešto više o mobilnom učenju i igrifikaciji te zašto se m-učenje sve više pojavljuje u svakodnevnoj edukaciji u školama i samostalnom učenju. Također, navodi koji koncepti stoje iza m-učenja te koje su pozitivne i potencijalno negativne strane m-učenja. Analizira razlike i sličnosti m-učenja i e-učenja te objašnjava ideju igrifikacijskih elemenata u m-učenju. Treće poglavlje pak pruža programsko rješenje aplikacije za m-učenje i navodi zahtjeve na koje ona treba odgovarati. Nadalje, opisuju se platforme i tehnologije korištene u izradi aplikacije, daje se opis gotovog rješenja i objašnjenje nekih važnih implementacijskih detalja. Anketom se prikupljaju dojmovi korisnika koji su testirali aplikaciju te je u posljednjem poglavlju dan zaključak u kojem se iznose saznanja dobivena izradom ovog završnog rada.

1.1. Zadatak završnog rada

U teorijskom dijelu rada potrebno je opisati ideju i značaj m-učenja. Potrebno je istražiti mogućnosti primjene koncepta igrifikacije s ciljem njegova pospješivanja. U praktičnom dijelu rada ostvariti programsko rješenje za učenje na Android platformi zasnovano na principima opisanim u teorijskom dijelu rada.

2. m-UČENJE I IGRIFIKACIJA

Većina današnjih mobilnih aplikacija za učenje sadrži neke oblike igrifikacije, odnosno neke elemente karakteristične igrama. Toliko su zastupljeni da ih korisnici konceptualno ni ne odvajaju od same aplikacije, nego su postali neizostavan dio bez kojeg aplikacija drastično gubi na vrijednosti u očima krajnjih korisnika. Kako bi se moglo bolje proučiti kako igrifikacija utječe na efektivnost mobilnog učenja, potrebno je napraviti korak unatrag preciznijim definiranjem spomenutih pojmova radi boljeg razumijevanja.

2.1. m-učenje

Prema [1], mobilno učenje ili m-učenje oblik je obrazovanja na daljinu fokusiran prvenstveno na pokretljivost, odnosno mobilnost osobe koja koristi neke tehnologije m-učenja poput ručnih računala, MP3 *playera*, iPada, pametnih telefona i tableta kako bi došle do edukativnog sadržaja. U ovom radu m-učenje je proučavano kao oblik edukacije koji se manifestira uporabom edukacijskih aplikacija na pametnim telefonima ili tabletima.

Upravo je pristupačnost pametnih uređaja po svim dobnim skupinama omogućila uspon m-učenja. Ljudi su već navikli tražiti i primati informacije putem pametnih uređaja pa je to postalo dijelom globalne kulture. Logično je zaključiti da će se pojavom novog medija ubrzo pronaći njegovo mjesto u učenju. Kronološki gledano, prvo su se pojavile aplikacije za samostalno učenje namijenjene svakodnevnom korištenju. Ciljano su stvorene za korisnike koji žele naučiti nešto novo, a to nemaju (ili nisu imali) mogućnost naučiti u školi i nemaju mnogo vremena da bi upisali tečaj. Stoga, korisnici mogu učiti po par lekcija iz udobnosti svog kreveta, dok se voze javnim prijevozom ili čekaju u čekaonici itd. Međutim, m-učenje se u školstvu počinje primjenjivati od najranije dobi. Cijeli razredi osnovnih škola dobivaju tablete kao alate za učenje te se za njih izrađuju posebne edukativne aplikacije. Ministarstvo znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske provodi eksperimentalan program nazvan "Škola za život" s ciljem provjere primjenjivosti novih kurikuluma i oblika metoda rada [2]. U sklopu projekta ministarstvo je još u rujnu 2019. godine podijelilo 91641 tableta učenicima osnovnih škola [3]. Učenici se tako od malih nogu upoznaju s tehnologijom koristeći digitalne udžbenike i ostale alate te pišući digitalne provjere znanja. Samim time se pojavila i potreba za dodatnom edukacijom nastavnika i profesora u korištenju i integriranju te tehnologije u svoje učionice. Iako m-učenje učenicima olakšava edukaciju, treba imati na umu da bi se djeca ipak trebala igrati i na druge načine, a ne samo tehnologijom [4], odnosno ne treba potpuno zanemariti tradicionalan način učenja kroz igru. Mobilno učenje trebalo bi se tretirati kao jedan element u sveukupnoj edukaciji, a ne kao zamjena cijelog sustava.

2.1.1. Primjeri m-učenja

Trgovina aplikacija vrvi aplikacijama za učenje. Ako se pretraži riječ "*learning*" (engl. *learning* - učenje), da se zamijetiti dominacija aplikacija za učenje stranih jezika, sviranja instrumenata, te aplikacije za učenje brojeva, boja i oblika za djecu. Također, sve su aplikacije vrlo dinamične. Precizne i sažete pouke podijeljene u više jednostavnih koraka brzo se izmjenjuju, a vrlo jednostavne pitalice odmah daju povratnu informaciju. Aplikacije za djecu još dodaju vizualni i zvučni efekt ovisno o točnom odnosno netočnom odgovoru. Kako učenje odmiče, polako se dodaju novi elementi koji se u narednim provjerama miješaju sa starima itd.

Ove metode m-učenja podsjećaju na neke elemente učenja otprije poznate iz tradicionalne edukacije u školama, iako su ondje rijetko efikasno iskorištene ili njihovo izvođenje, nakon iskustva m-učenja, izgleda banalno i tromo. Dobar primjer tomu su radne bilježnice i udžbenici s radnim zadacima koji su temeljno sredstvo metodike svakog nastavnika stranog jezika kroz sve godine tradicionalnog školovanja. Očigledan nedostatak tog sustava jest vrijeme koje se utroši na važan dio kod učenja, a to je provjera odgovora. Isto tako, ne smije se zanemariti i vrijeme koje brži učenici moraju provesti čekajući da ostali završe popunjavanje kako bi svi skupa mogli započeti provjeru. Zbog vremena čekanja stvara se prazan prostor te nastava gubi na dinamičnosti, a učenici zainteresiranost. Radi toga bi se napredniji učenici mogli osjećati zapostavljeno, a slabiji učenici bi mogli osjećati dodatnu nemotiviranost. Stoga je zanimljiva činjenica kako je učenje stranih jezika, zbog raširenije i naprednije mogućnosti primjene istih metoda, našlo plodno tlo upravo u m-učenju.

U školama pak učenici imaju pristup digitaliziranim udžbenicima koji sadrže puno više slika i multimedije poput zvuka i videa. Osnovnoškolci tvrde da su boje u aplikacijama za crtanje mnogo jače, da se ne može ostati bez tinte i ne moraju ispirati kist, što je po njima prednost spram izrada crteža korištenjem tradicionalnih metoda [4]. Tableti mogu vjerno odražavati rukopis pomoću magnetne olovke, gotovo kao i bilježnica. Reklo bi se da je m-učenje u mnogočemu superiornije, a uz to i kompaktnije od tradicionalnih knjiga i udžbenika. No, oprema mobilnog učenja ujedno je i dosta skuplja što je veliki problem imajući na umu da neki roditelji djeci jedva nabavljaju klasične udžbenike i ostali pribor. Bilo kako bilo, mobilno učenje ima budućnost u modernoj edukaciji stoga ga je važno proučavati radi što boljeg razumijevanja i implementacije.

2.1.2. Poželjne karakteristike m-učenja

Dovoljno je iskustvo sa samo nekoliko dobrih aplikacija m-učenja kako bi se primijetio uzorak zaslužan za njihovu uspješnost. Karla Gutierrez [5], zaposlenica Shifta, savjetuje obraćanje velike

pozornosti na planiranje nastavnog programa, pošto se m-učenje zasniva na minimalizmu i granularnom dizajnu kako bi aplikacija činila cjelinu koja grafički, navigacijski i iskustveno osigurava zadovoljavajuće korisničko iskustvo. Nadalje nabraja pet principa kojih se treba pridržavati:

1. JEDNOSTAVNOST NAVIGACIJE – KISS

- "*Keep It Simple, Stupid*", odnosno sustav bolje funkcionira što je jasniji i jednostavniji za korištenje
- Podrazumijeva jednostavno sučelje kojim se može manipulirati korištenjem samo jednog ili dva palca
- Gumbi (engl. *button*) veličine prsta za precizno klikanje

2. ODRŽAVANJE SAŽETOSTI SADRŽAJA INFORMACIJE

- Imati na umu da će informacija biti izložena kraćem rasponu pažnje
- Težiti stvaranju manjih informacijskih cjelina za koje je dovoljno do pet minuta za mentalnu obradu
- Poželjno je svaku od tih cjelina imati dostupnu na nelinearan način, imajući pristup važnim informacijama po potrebi
- Ukloniti sve što nije apsolutno potrebno

3. DIZAJN VIZUALNE JASNOĆE

- Vizualno, sav sadržaj na zaslonu treba imati jasnu poruku odmah na prvi pogled
- Postiže se upotrebom opisa, ikona, boja, simbola te korištenjem jednostavnog jezika većeg fonta i kratkih odjeljaka s objašnjenjima
- Cilj je lakše upijanje informacija s malog ekrana

4. PRETRAŽIVOST MATERIJALA

- Lak pristup informaciji
- Lako čitljiv sadržaj edukacijskih cjelina
- Intuitivno indeksiranje odjeljaka
- Jednostavan početni izbornik

5. SVOĐENJE LISTANJA NA MINIMUM

- Količina sadržaja ekrana trebala bi biti manja od tri veličine izlistanja (engl. *scroll lengths*)
- Pretjerano listanje moguće je izbjeći preraspodjelom sadržaja na više različitih zaslona, koji zauzimaju samo polovicu ekrana, s jasnim gumbom (engl. *button*) "Sljedeći" za sljedeći zaslon

- Svaki predočeni zaslon korisnika treba voditi prema daljnjem edukativnom sadržaju

2.1.3. Razlika e-učenja i m-učenja

Najveće razlike e-učenja i m-učenja svoje korijene nalaze u samim navikama korištenja digitalnih tehnologija. Vremenski period pojave tehnologije i njihov društveni kontekst također su bitan čimbenik njihovih očiglednih razlika. Kako je pojava računala i mogućnost dijeljenja internetskog sadržaja za sobom povukla revolucionarnu mogućnost učenja preko udaljenog pristupa (engl. *remote access*) bez fizičke prisutnosti osobe te trenutni pristup informacijama, tako je pojava pametnih telefona te mogućnosti premjestila u svačiji džep. Stoga se ne bi puno pogriješilo kada bi se e-učenje usporedilo s "čarobnom" skriptom/bilježnicom koja na zahtjev mijenja sadržaje određenih tečajeva. Analogno tome, *m-učenje* se može usporediti s manjim, "čarobnim", memorijskim karticama ili šalabahterima koji nisu namijenjeni za sekvencijalno iščitavanje, nego brzo i ispremještano prolaženje kroz ključne podatke s ciljem bržeg usvajanja pojmova. Naravno, čarobni dio bio bi mogućnost trenutne pretrage, uređivanja, kopiranja i dijeljenja.

Dakako, zajednička značajka oba principa jest korištenje digitalne komunikacije pri edukaciji, no sama implementacija ima vrlo malo sličnosti zbog razlika tehnologija. Imajući na umu navedene usporedbe i iskustvo sa psihologijom učenja, prema [6] zaključuje se šest najznačajnijih razlika ovih edukacijskih tehnika po definiciji, svrsi, vremenu između provjera, mediju, dizajnu i trajanju edukacije.

E-učenje podrazumijeva oblik učenja u kojem su sva uputstva u obliku multimedije dostupna na Internetu na online platformama i pristupa im se osobnim računalima ili laptopima, a može se projicirati i preko sustava online učenja ili sustava video konferencije. Uglavnom je opremljeno za podučavanje specifičnih vještina ili prenošenje dubljeg značenja neke teme. To se ostvaruje programima edukacije osmišljenima tako da korisnicima omogućuju učenje kroz duži vremenski period, ne duže od pola sata. Računala i laptopi osiguravaju rasprostranjenost informacija na velikim ekranima, odnosno monitorima. Može biti dizajnirano kao oblačni sastanak (engl. *cloud meeting*), dijeljenje zaslona (engl. *screen sharing*), inovativna školska ploča ili brzo dopisivanje (engl. *chat*) preko različitih platformi [6].

Kod m-učenja, sažeto i ključno znanje određene teme učenicima je rasprostranjeno pomoću pametnih telefona ili tableta. Kratke, ali bitne informacije nalaze se unutar edukativnih aplikacija i prikazuje se na jednostavnom i malenom ekranu pametnog telefona ili nešto većem ekranu tableta, što zahtijeva jednostavnu navigaciju, vizualan pregled i manje informacijske cjeline.

Djelići edukacijskog sadržaja brzo se izmjenjuju ne zahtijevajući vrijeme duže od tri minute, a prve provjere pojavljuju se tek nekoliko minuta nakon prvog bloka edukativnog sadržaja [6].

2.2. Igrifikacija i njene primjene

Pojam igrifikacije (engl. *gamification*), kako se tvrdi u [7], po prvi put je upotrijebljen 2008. godine, no svoje rašireno prihvaćanje doživio je drugom polovicom 2010. godine nakon što je upotrijebljen na više konferencija. Trenutna uporaba pojma oscilira između dvije ideje. Prva je pojačano društveno prihvaćanje i zagovaranje video igara. Točnije, potiče se utjecaj igre i elemenata igara u oblikovanju svakodnevnog života i interakcija. Tako se stvara trend koji teži ka općoj igrifikaciji (engl. *gamepocalypse*), odnosno pretvaranja stvarnog života u igru u kojoj se svaka životna akcija nagrađuje nekom izmišljenom vrijednosti [8]. Druga, mnogo specifičnija ideja jest iskorištavanje zabavnih aspekata igara. Pošto igre same po sebi uspješno potiču stanje poželjnog korisničkog iskustva i motiviraju korisnikovu uključenost u neku aktivnost, može se zaključiti kako je dizajn igara koristan pristup poboljšanju motivacije, zadovoljstva i uključenosti u korištenje proizvoda, usluga ili mobilnih aplikacija (kojima igra nije primarna svrha) [7]. U ovom radu definicija igrifikacije ograničava se na drugu ideju tj. na princip korištenja elemenata igara u kontekstu odvojenom od video igre.

2.2.1. Primjena igrifikacije

Iako je ideja relativno nova, kao i sve inovacije informacijskih i digitalnih tehnologija koje iz dana u dan drastično napreduju, već je uspjela pronaći raznoliku primjenu u mnogim područjima kao što su zdravstvena informatika (engl. *health informatics*), e-učenje, računalom podržan zajednički rad (engl. *computer-supported collaborative work*), tehnologije koje promiču ideje očuvanja okoliša, participativna znanosti (engl. *participatory science*) i mnogim drugim [9].

No, kako Lee i Hammer [10] navode, do sada je njena najraširenija upotreba prepoznata u promociji poslovanja ili proizvoda:

"Igrači tako osvajaju značke, popuste i druge nagrade za posjećivanje stvarnih prodavaonica i prijavom na mobilnu aplikaciju Four Square." [10, str.1]

Slijedeći uspon igrifikacije u komercijalnom sektoru, istraživači računalno-ljudskih interakcija (engl. *human-computer interaction* - HCI) i studija igara (engl. *game studies*) počeli su proučavati učinkovitost igrificiranih sustava (engl. *gameful systems*), kao i pitanja vezanih za njihovu primjenu u navedenim područjima [9].

2.2.2. Koncepti igrifikacije

Kao glavne elemente igrifikacije, Werbach i Hunter [11] navode dinamike, mehanike i komponente stvarajući hijerarhijsku strukturu prikazanu na Sl. 2.1.

1. Dinamike

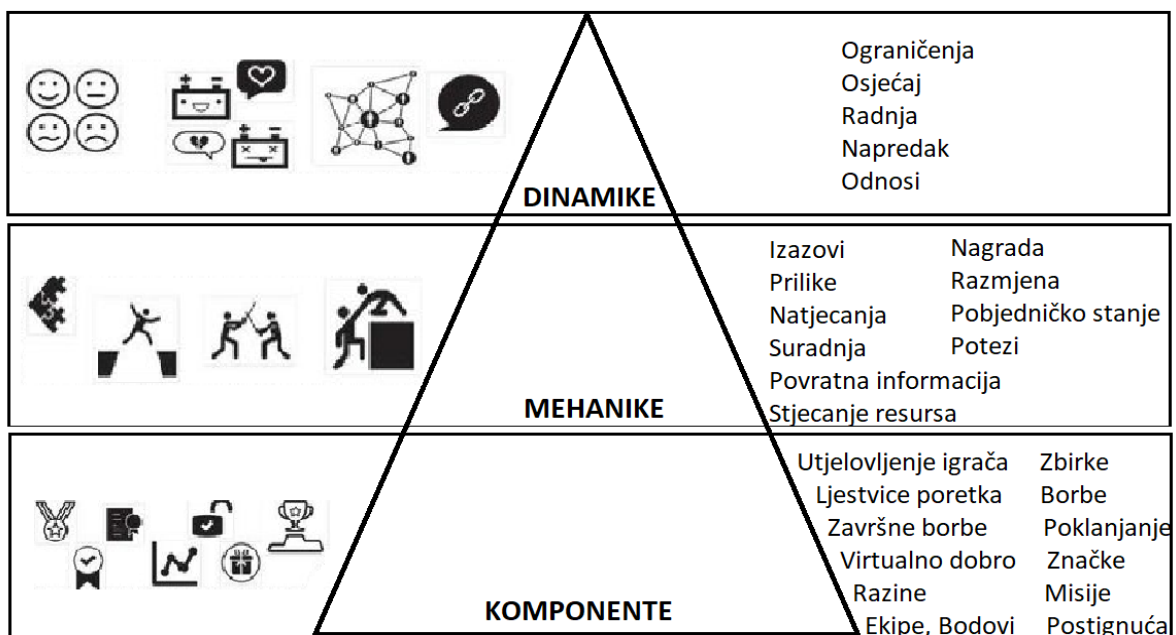
- hijerarhijski najviša i najapstraktnija razina
- konceptualne strukture na kojima je zasnovana igra
- igrači osjećaju njihovo djelovanje, ali se direktno ne susreću

2. Mehanike

- osnovni procesi koji pokreću akcije i izazivaju angažiranost igrača

3. Komponente

- koncepti igrifikacije koji čine specifične instance mehanika i dinamika
- strukture igre



Sl. 2.1 Piramida elemenata igrifikacije - prevedena inačica slike Aparicia i Coste [16], napravljena po originalnoj Werbachovoj i Hunterovoj teoriji [11].

2.2.3. Igrificirani sustav

Zadaća igrificiranog sustava je pružiti korisniku sadržaj (koji je ujedno i bit tog sustava) izazivajući dodatno pozitivno iskustvo ostvarujući dinamiku igrifikacije pravom kombinacijom mehanika i dobro implementiranim komponentama igrifikacije. Samim time on ima dvojaku prirodu:

"Dok se discipline tradicionalnog instrumentalnog dizajna (npr. dizajn poslovne aplikacije, instrukcijski dizajn) fokusiraju na instrumentalne rezultate, a discipline eksperimentalnog dizajna (npr. dizajn igara, interaktivna umjetnost) fokusiraju na postizanje željenog iskustva, zadaća igrificiranih sustava jest ispuniti i instrumentalne i eksperimentalne ciljeve u isto vrijeme. Osim što ima duplu zadaću, igrificirani sustav sam po sebi ima hibridnu prirodu pošto nije potpuno funkcionalni računalni program (engl. software), a niti samostalna igra." [9, str.2]

2.2.4. Utjecaj igrifikacije na m-učenje

Igrifikacijom određene metode učenja stavlja se naglasak na motivaciju, pošto je ona temeljni preduvjet uspješnog učenja. Pri izradi aplikacije kao igrificiranog sustava potrebno je fokusirati se na osnovne elemente koje čine igre privlačnima igračima, odnosno po Sl. 2.1: mehanike igrifikacije koje postižu njenu željenu dinamiku. Lee i Hammer [10] preciznije zaključuju da igrače motiviraju utjecaji igre na njihova iskustvena, emocionalna i društvena područja.

U iskustvenom području igre igraču daju kompleksan sustav osnovnih pravila uz niz zadataka koji mu pomažu pri njihovom ovladavanju. Zadaci su najčešće dizajnirani kao krugovi stručnosti (engl. *circle of expertise*) [12]. Krug sadrži niz kratkih zadataka koji igrač pokušava završiti metodom pokušaja i pogrešaka (u krug) dok ne stekne potrebne vještine i time napreduje. U m-učenju ovo bi područje predstavljalo okolinu slobodnu za isprobavanje i savladavanje naučenih koncepata kroz vježbu i stjecanja iskustva baratanja samom aplikacijom, bez ocjenjivanja.

Utjecaj na emocionalno područje radi prvenstveno na principu koncepta uspjeha i neuspjeha. U scenariju u kojem igrač uspješno izvrši sve zadatke on (očekivano) osjeća pozitivne emocije zbog svladavanja postavljene prepreke. Igre se trude pojačati te osjećaje koristeći sustav nagrađivanja (engl. *reward system*) kojim igraču odmah daju do znanja njegov uspjeh uručujući mu nagradu odmah nakon izvršavanja zadatka. Drugi scenarij podrazumijeva igračev neuspjeh. Pretpostavlja se da tada igrač osjeća određenu dozu nervoze i nezadovoljstva, koja je prihvatljiva u manjim količinama, no nije poželjno da preraste u frustraciju. Kako bi to izbjegli, zadaci su pažljivo dizajnirani tako da odgovaraju svim razinama vještina igrača, a kazne su minimalne kako bi se potaklo eksperimentiranje i ponavljanje, što u konačnici rezultira napretkom. Upravo zbog toga ovo područje najviše dolazi do izražaja u igrificiranom m-učenju.

Kada više igrača zajednički sudjeluje u igri, utiče se na njihovu društvenu razinu. Postoje mnogi načini interakcije više igrača koji su ugrađeni određenim pravilima. Ti mehanizmi omogućuju igračima da međusobno surađuju prema zajedničkom cilju, da se međusobno natječu ili samo za međusobnu komunikaciju. Zbog čovjekove društvene naravi ovo područje može dodatno utjecati

na motivaciju za nastavak učenja koristeći mobilnu aplikaciju, no ne treba pretjerivati u natjecateljskim aspektima, jer postoji mogućnost negativnih posljedica na manje ambiciozne korisnike kojima bi to moglo biti neugodno i odbojno.

Da bi se navedena područja pozitivno aktivirala potrebno je dobro implementirati odabrane komponente igrifikacije koristeći dostupne programske elemente i poštujući poželjne karakteristike m-učenja spomenute u odjeljku 2.1.2.

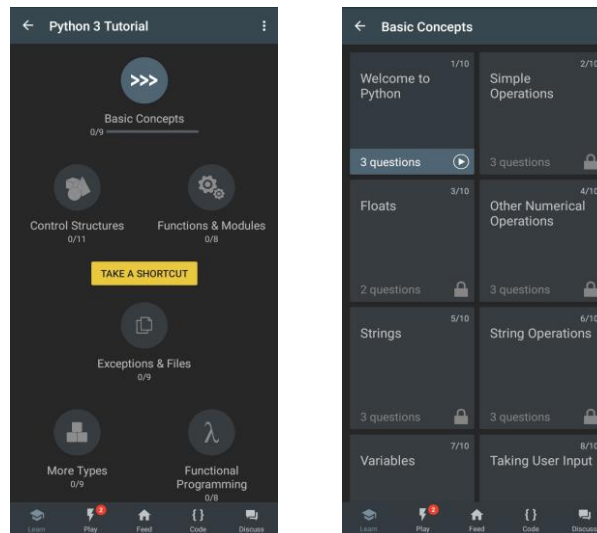
2.3. Primjeri korištenja igrifikacije pri učenju

Igrifikacija pri učenju lako se može zamijeniti s konceptima ozbiljnih igara, tj. računalnih igara s točno određenom svrhom, te s konceptima učenja temeljenog na igri, tj. nadopunu klasičnoj nastavi edukativnim videoigrama. Kao što je objašnjeno u prethodnom poglavlju, igrifikacija nije igra, nego samo korištenje njenih elemenata u drugom kontekstu. U daljnjem tekstu prikazani su primjeri implementacije igrifikacije pri učenju.

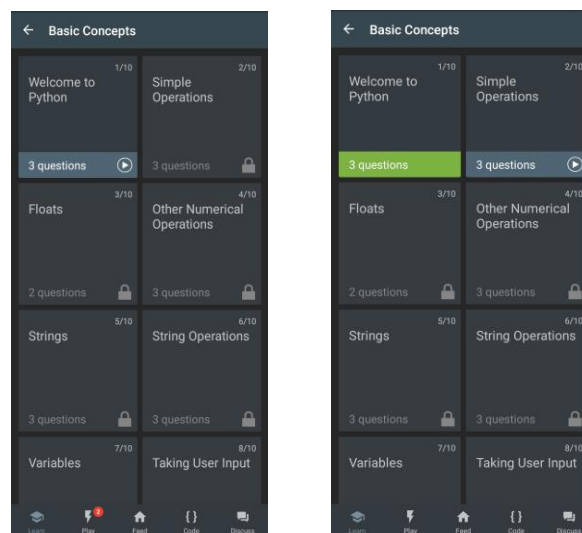
2.3.1. "SoloLearn"

Na Loayzainovoj [13] listi najboljih deset igrificiranih edukativnih Android aplikacija 2019. godine nalazi se i SoloLearn, aplikacija namijenjena učenju programskih jezika koja daje odličan primjer igrificiranja m-učenja. Osim samih lekcija i kvizova, aplikacija sadrži dvoboje, koristi sustav nagrađivanja iskustvenim bodovima, posebnu sekciju gdje se svatko može pohvaliti svojim kodom te ljestvicu poretka.

Kao što Sl. 2.2 prikazuje, raspored poglavlja i lekcija na ekranu podsjeća na raspored razina igre. Da bi se došlo do drugog poglavlja (*Control Structures* i *Functions & Modules*), mora se uspješno riješiti prvo poglavlje (*Basic Concepts*) koje u sebi sadrži niz lekcija i kvizova. Prije sljedeće lekcije potrebno je uspješno riješiti prethodnu (Sl. 2.3), kao kod poglavlja.



Sl. 2.2 Igrifikacija raspodjele Python 3 poglavlja i lekcija u SoloLearn mobilnoj aplikaciji za učenje



Sl. 2.3 Prije pristupa lekciji dva *Simple Operations*, mora se uspješno proći lekcija jedan *Welcome to Python*, nakon čega se zazeleni

Svaka lekcija izmjenično sadrži informaciju i jednostavno pitanje vezano uz tu informaciju. Broj pokušaja nije ograničen, što uvelike smanjuje utjecaj negativnih emocija u slučaju netočnog odgovora i potiče na eksperimentiranje, kao što je spomenuto u odjeljku 2.2.4.. Aplikacija nakon korisnikova unosa odmah prikazuje povratnu informaciju ovisno o točnosti odgovora.

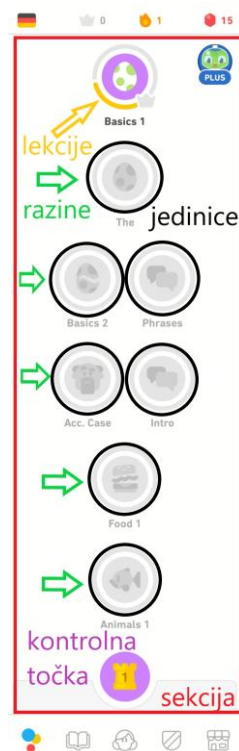
U dvobojima se igrači mogu okušati u natjecanju jedan-na-jedan koristeći preferirano "oružje" (engl. *weapon*) što igrificirano znači da mogu proizvoljno odabrati u kojem će se programskom

jeziku natjecati. Pobjednik dvoboja osvaja iskustvene bodove (engl. *experience points - xp*) koji mu se prikazuju na ljestvici poretka (engl. *leaderboard*).

2.3.2. "Duolingo"

Duolingo je aplikacija namijenjena učenju stranih jezika koja nudi slušne i pisane vježbe te vježbe prevođenja. Aplikacija je igrificirana pa tako bodovima i postignućima nagrađuje korisnikovu ustrajnost korištenja aplikacije, a lekcije su raspoređene po razinama. Prije početka tečaja odabire se razina predznanja odabranog jezika te korisnici koji već imaju neko predznanje rješavaju inicijalni ispit. Ovisno o riješenosti ispita, korisnici započinju tečaj s njima prikladne razine.

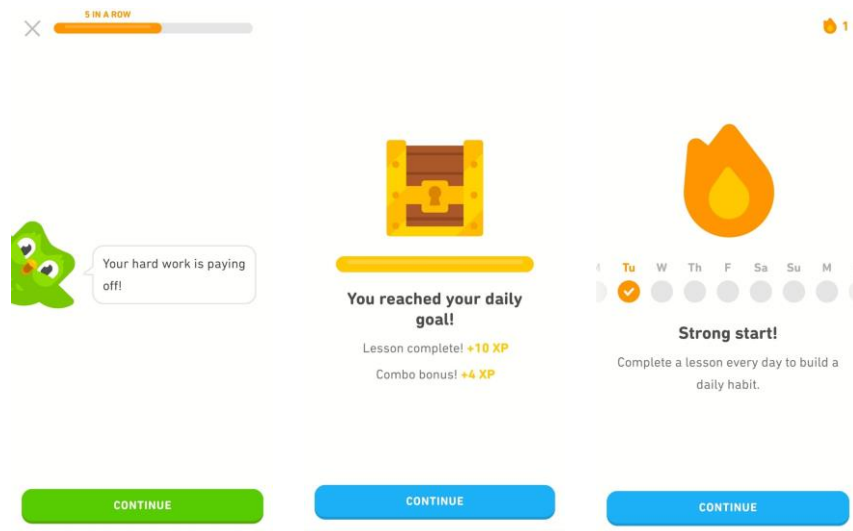
Svaki tečaj ima nekoliko sekcija od kojih svaka završava kontrolnom točkom (engl. *checkpoint*). Sekcije se sastoje od nekoliko jedinica tečaja (označene kružićem), a svaka jedinica sadrži četiri do pet lekcija u pet razina težine. Kako bi dosegli sljedeću razinu (redak), korisnici moraju dovršiti barem jednu jedinicu tečaja trenutne razine (retka) (Sl. 2.4).



Sl. 2.4 Struktura raspodjele edukativnog sadržaja u Duolingo aplikaciji

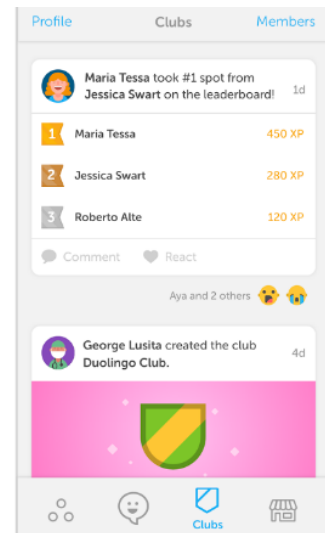
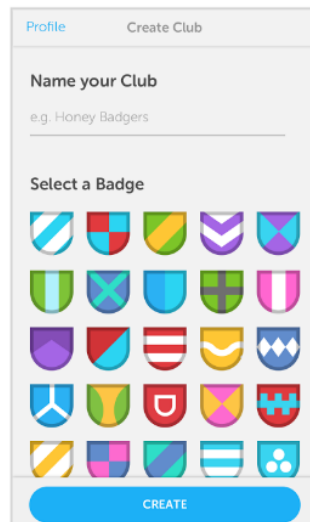
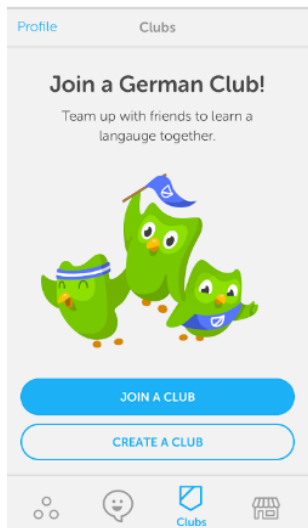
Lekcije su raspodijeljene po "manjim zalogajima" informacija kako ne bi obeshrabrile korisnika. Sastoje se od zadataka poput učenja riječi, nadopunjavanja rečenica, slaganja rečenica po slušnim primjerima i prijevoda rečenica, a svaki zadatak je vizualno okarakteriziran jasnim crtežima. Za razliku od Sololearna, lekcije Duolinga nisu podijeljene na izlistane informacije i pitanje vezano

uz informaciju, nego se sastoje od seta pitanja. Korisnici uče odgovarajući na pitanja te prolazeći kroz krug stručnosti, kao što je objašnjeno u poglavlju 2.2.4.. Ako korisnik da pogrešan odgovor, odmah dobije povratnu informaciju i prikazan točan odgovor, a to isto pitanje ponovi se kasnije u lekciji. Novi pojmovi i koncepti postepeno se ubacuju i povezuju sa starim, također kroz pitanja. Korisnika se dodatno ohrabruje pozitivnim porukama između pitanja, nagrađivanjem postizanja dnevnog cilja iskustvenim bodovima i poticanjem na stvaranje navike učenja bilježeći niz učenja (engl. *learning streak*) (Sl. 2.5).



Sl. 2.5 Neki od igrifikacijskih elemenata Duolingo aplikacije

Također, Duolingo sadrži i društvenu komponentu u obliku klubova (Sl. 2.6). U klubovima se nalaze prijatelji koji pohađaju isti tečaj. Klubovi omogućuju dijeljenje novosti o postignućima svih članova kluba, kao i tjednu ljestvicu poretka svojih članova, kako bi se pojačalo natjecateljsko iskustvo. Osim klubova, postoji još i Duolingo za škole (engl. *Duolingo for schools*) namijenjen učiteljima kao pomoć pri zadavanju dodatnih zadataka i vježbi na nastavi, i učenicima kako bi ostali u formi preko praznika. Ondje učitelji u svoje virtualne učionice dodaju učenike, zadaju u nadziru rješavanje zadataka u stvarnom remenu te prate napredovanje učenika i njegovu aktivnost.



Sl. 2.6 Duolingo klubovi

3. PROGRAMSKO RJEŠENJE: "mUčenje"

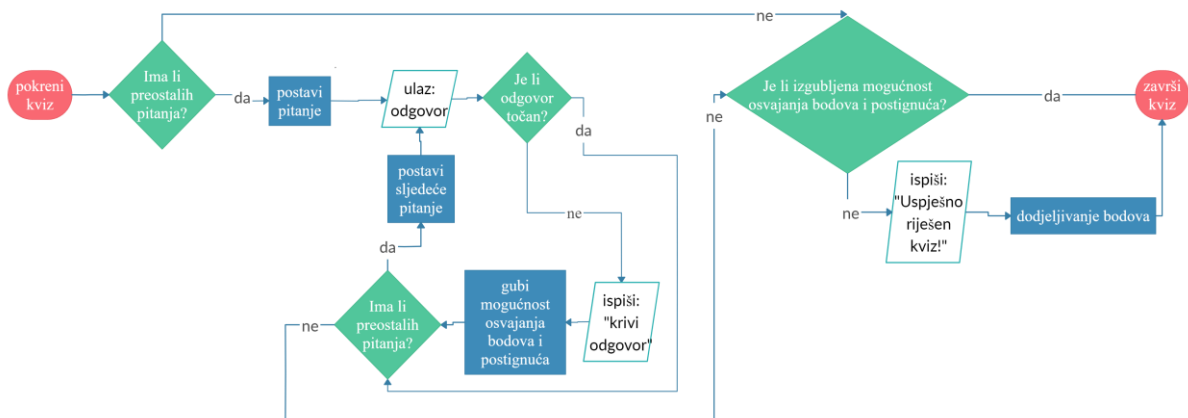
Ovo poglavlje razrađuje plan implementacije mobilne aplikacije mUčenje koja slijedi principe i koncepte spomenute u prethodnim poglavljima. Opisuje postavljanje zahtjeva koje mUčenje ispunjava, tehnologije i platforme korištene prilikom njene izrade, njen opis te testiranje.

3.1. Specifikacija zahtjeva

Svi zahtjevi aplikacije definirani su u Tab. 3.1. Prije svega, od mUčenja se očekuje jednostavnost i intuitivnost korištenja tako da bi se omogućio širok spektar potencijalnih korisnika. Svaki korisnik treba se moći registrirati i prijaviti koristeći e-mail i lozinku. mUčenje prvenstveno sadrži edukativni materijal u obliku lekcija i kvizova, no njihovo uspješno čitanje i rješavanje nagrađuje se igri-fikacijskim elementima poput bodova, postignuća i napredovanja statusa korisnika (podizanja razine korisnika). Korisnik može uspoređivati svoj napredak s ostalim korisnicima pomoću ljestvice poretka. Povećavanjem bodova, korisnikov status se mijenja od "početnika", do "učenjaka", a postignuće se zarađuje svakom pročitanoj lekcijom odnosno kvizom. U slučaju netočnog odgovora korisnik će istovremeno dobiti povratnu informaciju i bit će mu pružena nova šansa, no gubi mogućnost osvajanja bodova i postignuća jer kviz nije uspješno riješen. Uspješno riješen kviz podrazumijeva isprve točan odabran odgovor na svako pitanje kviza (Sl. 3.1).

Tab. 3.1 Funkcionalnosti mUčenja

Broj	Zahtjevi/funkcionalnosti aplikacije
1	Intuitivnost korištenja
2	Prijava i registracija korisnika e-mailom i lozinkom
3	Personaliziran zaslon profila
4	Edukativan sadržaj (lekcije i kvizovi)
5	Trenutna povratna informacija na dane odgovore
6	Igrifikacijski elementi (bodovi, postignuća, ljestvica poretka, razina/status korisnika)



Sl. 3.1 Dijagram toka kviza

3.2. Opis platforme i tehnologija

Pri razvoju aplikacija nerijetko se koristi čitava lepeza tehnologija, platformi, biblioteka kako bi se olakšao sam razvoj te mnogo jednostavnije dodale poželjne funkcionalnosti. U ovom poglavlju navedeno je sve što se koristilo pri izradi mUčenja.

3.2.1. Android studio

Programsko rješenje napisano je u Android Studiju, službenom integriranom razvojnom okruženju za Googleov operacijski sustav Android, izgrađen na JetBrainsovom IntelliJ IDEA programu i dizajniran specifično za razvoj Android aplikacija [14].

3.2.2. Firebase

Autorizacija korisnika i baza podataka koristi alate Firebasea, Googleove platforme za usluge u oblaku (engl. *cloud computing*): *Firebase Authentication* i *Firebase Realtime Database*. Firebase je započeo kao neovisna tvrtka osnovana 2011. godine pod nazivom Envolv, a danas za web i mobilne aplikacije nudi alate poput *Authentication*, *Cloud Firestore*, *Realtime Database*, *Storage* i druge, te omogućuje nadziranje kvalitete i analitike aplikacije pomoću *Analytics*, *Quality* i *Grow* online pomoću Firebase konzole. Firebase autentifikacija pruža *backend* usluge i jednostavne skupove razvojnih alata (engl. *software development kit* - SDK) i već spremne biblioteke korisničkih sučelja za autentifikaciju korisnika. *Firebase Realtime Database* baza podataka u oblaku. Podaci su spremljeni kao JSON datoteke i sinkronizirane su u stvarnom vremenu za svakog spojenog klijenta.

3.2.3. Rx2Firebase

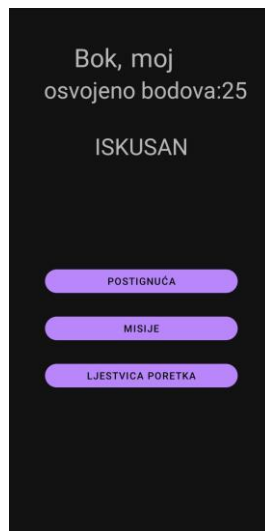
Kako upiti na bazu podataka ne bi zakrčili glavne niti (engl. *threadpool*) (UI), prebačeni su na ulazno-izlazne niti (engl. *input-output threadpool*) (IO) pomoću RxFirebasea. Rx2Firebase je RxJava 2.0 biblioteka omotana na Android Firebase biblioteku koja omogućuje lakše manipuliranje asinkronim tokovima podataka (engl. *asynchronous data streams*).

3.3. Opis rješenja

mUčenje je igrificirana aplikacija namijenjena m-učenju. Sastoji se od tri bloka informacija i tri bloka pitanja. Korištenje aplikacije nagrađuje se bodovima, postignućima i korisničkim statusima koji su prikazani na zaslonu profila. Također, korisnik se može uspoređivati s drugim korisnicima pomoću ljestvice poretka. Za korištenje aplikacije potreban je korisnički račun koji se može stvoriti registracijom koristeći e-mail i lozinku.

3.3.1. Profil

Nakon točno unesenih podataka na zaslonu prijave, otvara se korisnikov profil s njegovim nadimkom (automatski generiranim iz unesene *e-mail* adrese), brojem osvojenih bodova, korisnikovim statusom koji opisuje njegovu razinu te daljnjom navigacijom prema postignućima i misijama (Sl. 3.2). "Misije" su igrificirani naziv za lekcije i kvizove koje korisnik rješava kako bi svladao dano gradivo te osvajao bodove i postignuća.



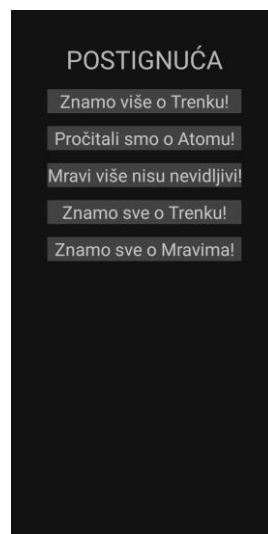
Sl. 3.2 Zaslon profila

Osvojeni bodovi jedan su od elemenata igrifikacije ove aplikacije. Broj bodova se nikada ne smanjuje, nego samo povećava kako bi se izbjegli negativni osjećaji nazadovanja. Bodove je

moгуće osvojiti rješavanjem misija (Sl. 3.4), odnosno čitanjem lekcija i rješavanjem kvizova što je detaljnije objašnjeno u poglavlju 3.3.3.

3.3.2. Postignuća

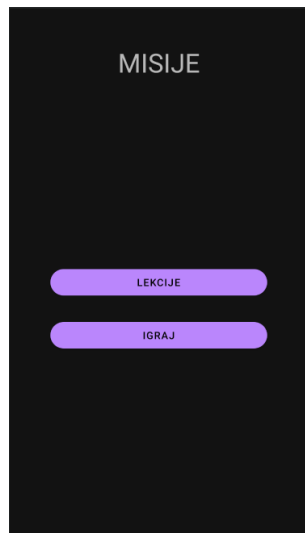
Također, ovisno o riješenoj lekciji ili kvizu, igrač osvaja određena postignuća, prikazana na zaslonu postignuća (Sl. 3.3). Postignuća tekstualnim porukama bodre korisnikov put kroz korištenje aplikacije i savladavanje gradiva. Svaka pročitana lekcija i svaki uspješno riješen kviz nosi po jedno postignuće.



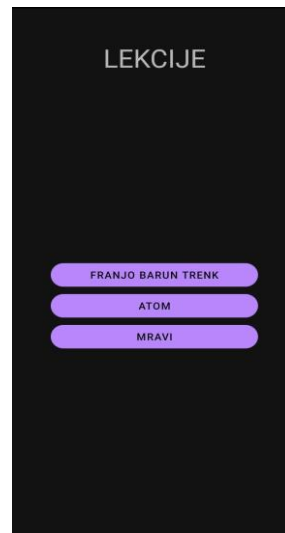
Sl. 3.3 Zaslon postignuća

3.3.3. Misije: lekcije i kvizovi

Misije se dijele na lekcije i "Igraj" sekciju gdje korisnik rješava kvizove s temama o kojima može čitati u lekcijama. Naravno, "Igraj" naziv je igrificiran. Trenutno su dostupne tri lekcije (Sl. 3.5) i tri kviza (Sl. 3.6) s tri različite teme: barun Franjo Trenk, Atom i Mravi. Svaka lekcija ima tri kraća informacijska bloka u kojima su sadržane neke činjenice vezane uz temu. Isto tako, svaki kviz ima po tri jednostavna pitanja o temi obrađenoj u lekciji.

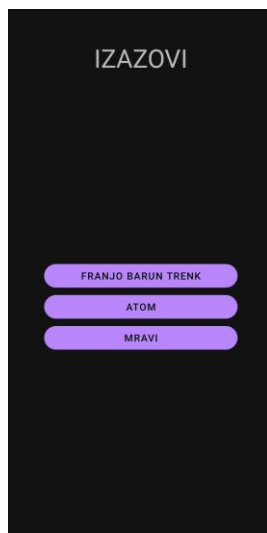


Sl. 3.4 Zaslón misija

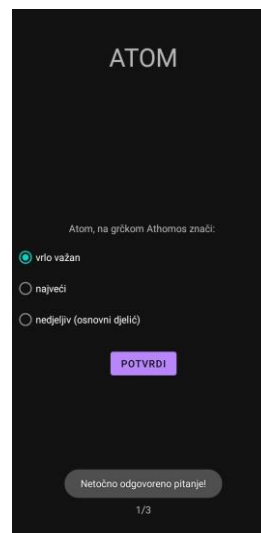


Sl. 3.5 Zaslón s lekcijama

Korisnik osvaja pet bodova za svaku lekciju i za svaki kviz. Kako bi dobio bodove, lekciju treba samo pročitati, odnosno izlistati do kraja, dok je za bodove kviza potrebno kviz riješiti od početka do kraja bez pogrešaka. Ako se potvrdi pogrešan odgovor, na ekranu se pojavi da je dani odgovor netočan i korisniku se pruži nova šansa sve dok ne odabere točno, no tada se gubi mogućnost osvajanja bodova.



Sl. 3.6 Zaslón s kvizovima



Sl. 3.7 *Toast* poruka za netočan odgovor

3.3.4. Ljestvica poretka

Ljestvica poretka oblik je interakcije između korisnika gdje su njihovi nadimci poredani po osvojenim bodovima od najvećeg prema najmanjem broju bodova. Ona omogućuje usporedbu s

ostalim korisnicima aplikacije s ciljem pobuđivanja natjecateljskog duha kod korisnika. Također, ona javno obznanjuje, a time i nagrađuje, najuspješnije korisnike.



LJESTVICA PORETKA	
moj	25
opetmoj	20
jos	15
novi	15
moj3	5
moj2	0

Sl. 3.8 Zaslou ljestvice poretka

3.4. Važni implementacijski detalji

mUčenje razvijano je korištenjem Model-Pogled-Model Pogleda (engl. *Model-View-ViewModel*, MVVM) arhitekturnog obrasca. MVVM se sastoji od tri komponente odvojene jedne od druge te svaka ima samo jednu odgovornost. Model u sebi drži logiku i vrši provjeru valjanosti informacije te pristupa podacima pomoću aplikacijskog programskog sučelja (engl. *Application Programming Interface*, API). Pogled definira strukturu izgleda i prikaza koji se pojavljuje na zaslonu i prima korisničku interakciju s pogledom te ih prosljeđuje modelu pogleda. Pogled i model pogleda međusobno su povezani vezanjem podataka (engl. *data binding*). Model pogleda je apstrakcija pogleda koja pogledu šalje eventualne promjene, drži objekte zadužene za pristup podacima i poveznica je između pogleda i modela.



Sl. 3.9 MVVM struktura i tok podataka

3.5. Testiranje rješenja

Doseže li aplikacija standarde i očekivanja korisnika govori anketa koju su korisnici popunili nakon korištenja aplikacije (Tab. 3.2). Pitalo ih se o izgledu, zadovoljstvu korištenja ove aplikacije, korisnosti u edukaciji te budućnost ovog oblika m-učenja. Korisnici su dali svoje odgovore po Likertovoj ljestvici (Tab. 3.3).

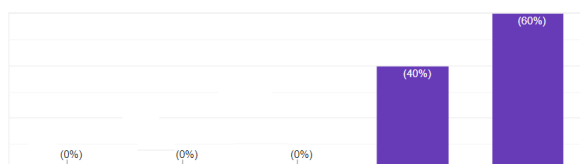
Tab. 3.2 Pitanja s testiranja mUčenja

Broj pitanja	Pitanje
1	Aplikacija ima jednostavnu i intuitivnu navigaciju.
2	Rado bih koristio ovu aplikaciju za samostalnu edukaciju.
3	Aplikacija bi se lako mogla uključiti kao alat za školske aktivnosti.
4	Svatko nov bi se brzo i lako shvatio funkcionalnost aplikacije.
5	Igrifikacijski elementi mnogo doprinose kvaliteti aplikacije.
6	Aplikacija mi se osobno dopada.
7	Aplikacija ima još prostora za doradu.
8	Smatram da su ovakve i slične aplikacije budućnost moderne edukacije.

Tab. 3.3 Likertova skala odgovora

Stupac odgovora	Značenje odgovora
1.	Potpuno se ne slažem.
2.	Djelomično se ne slažem.
3.	Niti se slažem, niti se ne slažem.
4.	Djelomično se slažem.
5.	Potpuno se slažem.

Aplikacija ima pozitivne ocjene za navigaciju i edukativnu funkcionalnost, što kazuju podaci da se 60% ispitanika (Sl. 3.10) potpuno slaže da mUčenje ima jednostavnu i intuitivnu navigaciju, kao i da bi svaki novi korisnik brzo i lako shvatio funkcionalnost aplikacije - s čime se također potpuno slaže 60% ispitanika (Sl. 3.11).

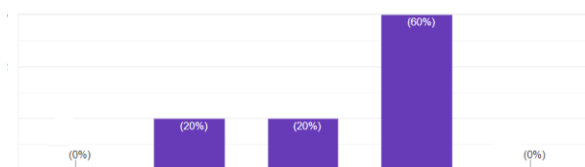


Sl. 3.10 Raspodjela odgovora na pitanje 1

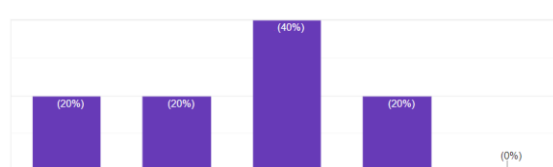


Sl. 3.11 Raspodjela odgovora na pitanje 4

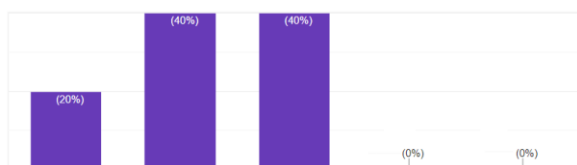
Nadalje, može se primijetiti kako su korisnici već navikli na značajno naprednije aplikacije mobilnog učenja, jer iako se 60% ispitanika (Sl. 3.12) djelomično slaže kako bi se aplikacija mogla koristiti kao alat za školske aktivnosti, vrlo malen postotak bi osobno koristio ovu aplikaciju za svoju samostalnu edukaciju (Sl. 3.13). To potvrđuje i činjenica da se aplikacija mUčenje niti jednom ispitaniku nije potpuno svidjela (Sl. 3.14). Velik postotak se slaže kako aplikacija ima prostora za doradu, što se može pripisati malom broju trenutno dodanog sadržaja i skromnosti vizualnog izgleda spram drugih, daleko naprednijih aplikacija.



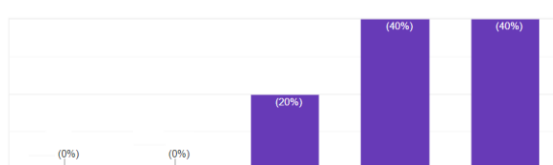
Sl. 3.12 Raspodjela odgovora na pitanje 3



Sl. 3.13 Raspodjela odgovora na pitanje 2



Sl. 3.14 Raspodjela odgovora na pitanje 6

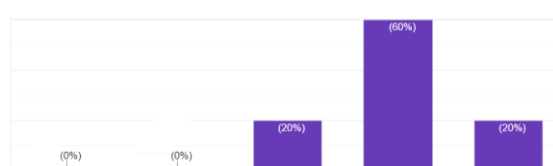


Sl. 3.15 Raspodjela odgovora na pitanje 7

Međutim, ono oko čega su se ispitanici složili jest da su igrifikacijski elementi u velikoj mjeri doprinijeli kvaliteti aplikacije te da predviđanje kako će aplikacije m-učenja igrati veliku ulogu u modernoj edukaciji (Sl. 3.16 i Sl. 3.17).



Sl. 3.16 Raspodjela odgovora na pitanje 5



Sl. 3.17 Raspodjela odgovora na pitanje 8

4. ZAKLJUČAK

U ovom radu proučavane su mehanike i komponente igre s ciljem pospješivanja aplikacija za mobilno učenje na Android platformi te same izrade aplikacije. Aplikacija "mUčenje", koja je iznikla kao rezultat ovog rada vjeran je prikaz spoja jednostavnosti navigacije, sažetosti sadržaja i trenutne povratne informacije koja je, kao što je ranije spomenuto, ključna i poželjna kombinacija karakteristika svih mobilnih aplikacija. mUčenje bi se lako moglo primijeniti u školstvu kao alat za samostalno odrađivanje dijelova određenih tema, zadavanje i pisanje domaćih zadaća ili sredstvo za samostalno učenje. Mobilnost Android uređaja omogućuje korištenje aplikacije bilo kada i bilo gdje, što korisniku omogućuje češću i dulju aktivnost. Mobilno učenje igrificirano je radi daljnjeg poboljšanja korisničkog iskustva, pa tako korisnik po osvojenim bodovima ima jasniji osjećaj napretka. Loši učinci ovog rješenja mogu biti pretjerana izloženost ekranu uređaja i odvratanje pozornosti od bitnih događanja u stvarnom svijetu. Android Studio je odabrano okruženje za izradu aplikacije zbog svoje lake dostupnosti i potpuno besplatnog pristupa. Također, ispostavilo se da je Firebase odličan alat za izradu ovakvih aplikacija, jer nudi mnoga implementirana pozadinska (engl. *backend*) rješenja, a k tome je i besplatan za aplikacije manjeg opsega, što pruža priliku svakome da se bez novčanih ulaganja educira u toj tehnologiji. Naravno, kako su i ispitani korisnici aplikacije uvjerljivo ustvrdili, postoji još prostora za dodatnu nadogradnju. Prije svega je moguće dodavanje i nadogradnja lekcija i kvizova, proširivanje društvenog aspekta aplikacije dodavanjem dodatne interakcije među korisnicima, te mogućnost dijeljenja rezultata na društvenim mrežama.

LITERATURA

- [1] G. Trentin i M. Repetto, Using Network and Mobile Technology to Bridge Formal and Informal Learning, Chandos Publishing, Sawstone, 2013.
- [2] Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Škola za život: Eksperimentalne škole [online], Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Zagreb, 2020., dostupno na: <https://skolazazivot.hr/o-projektu/eksperimentalne-skole/> [10.8.2020.]
- [3] Direktno, Počinje škola za život [online], Direktno, Zagreb, 2019., dostupno na: <https://direktno.hr/domovina/pocinje-skola-zivot-reforma-obuhvaca-150-tisuca-ucenika-evo-tko-ce-dobiti-tablete-166417/>
- [4] J. P. Pavićević i T. Pavičić, Stav učitelja o korištenju novih tehnologija u odgojno-obrazovnom sustavu, Carnet Users Conference, Zagreb, Hrvatska, 2014.
- [5] G. Karla, Creating Your First Mobile Learning Course? Here's Some Advice [online], Shift, 2014., dostupno na: <https://www.shiftelearning.com/blog/bid/339620/Creating-Your-First-Mobile-Learning-Course-Here-s-Some-Advice> [3.8.2019.]
- [6] M. Hutt, 6 Main Differences between eLearning and mLearning [online], EzTalks, 2017., dostupno na: <https://www.eztalks.com/elearning/main-differences-between-elearning-and-mlearning.html>. [3.8.2019.]
- [7] S. Deterding, R. Khaled, L. Nacke i D. Dixon, Gamification: Toward a definition, U Proceedings of the CHI 2011 gamification workshop, sv. 12, Vancouver BC, Kanada, 2011.
- [8] J. Schell, Visions of the Gamepocalypse [online], Youtube, 2010., dostupno na: https://www.youtube.com/watch?v=_x9n73OrbTY [6.8.2019.]
- [9] S. Deterding, S. Björk, L. Nacke, D. Dixon i E. Lawley, Designing gamification: creating gameful and playful experiences, U CHI 2013 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, str. 3263-3266, Pariz, Francuska, 2013.
- [10] J. Lee i J. Hammer, Gamification in Education: What, How, Why Bother?, Academic Exchange Quarterly. br. 15, str. 1-5, 2011.
- [11] K. Werbach i D. Hunter, For the Win: How Game Thinking can Revolutionize your Business, Wharton Digital Press, Sjedinjene Američke Države, 2012.

- [12] J. Gee, What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy, Palgrave Macmillan, Sjedinjene Američke Države, 2003.
- [13] J. Loayza, The 10 Best Educational Apps that use Gamification for adults in 2019 [online], Yu-kai Chou, 2019., dostupno na: <https://yukaichou.com/gamification-examples/top-10-education-gamification-examples/> [13.8.2019.]
- [14] Firebase, Firebase Authentication [online], Google, dostupno na: <https://firebase.google.com/docs/auth>. [15.9.2020.]
- [15] Firebase, Firebase Realtime Database [online], Google, dostupno na: <https://firebase.google.com/docs/database>. [15.9.2020.]
- [16] M. Aparicio i C. Costa, Gamification: Software Usage Ecology, ResearchGate, U Proceedings of th 35th ACM International Conference on the Design of Communication, str. 1-9, Halifax, Nova Scotia, Kanada, 2017.

SAŽETAK

U ovom završnom radu objašnjava se ideja primjene mobilnog učenja u samostalnom i potpomognutom učenju. Isto tako, razmatra se mogućnost pospešivanja učinaka m-učenja igrifikacijom. Poblize se definiraju pojmovi m-učenja, igrifikacije i igrifikacijskog sustava, provodi se usporedba m-učenja i e-učenja te se promatraju primjeri primjena igrificiranog m-učenja. Navode se prednosti i mane m-učenja spram tradicionalne edukacije u školstvu. Objašnjava se kako igrifikacija pospešuje učinke učenja te čini m-učenje dinamičnijim i zanimljivijim. Nadalje, nudi se implementacijsko rješenje u obliku aplikacije za mobilno učenje "mUčenje" koja koristi igrifikaciju. Isto tako, navode se osvrti korisnika na mUčenje te se zaključuje da m-učenje ima budućnost kao alat modernog učenja.

Ključne riječi: Android, aplikacija, edukacija, igrifikacija, m-učenje

ABSTRACT

Utilising gamification in m-learning on the Android platform

In this Bachelor's thesis an idea of applying mobile learning for self-learning and assisted-learning is explained. Also, the possibility of enhancing it's effects with gamification is discussed. First of all, terms like m-learning, gamification and gamified system are defined. Then, a comparison of m-learning and e-learning is given and examples of gamified learning are shown. Advantages and disadvantages of mobile learning compared to traditional education in schools are stated. Promotion of learning effects in m-learning due to gamification is explained. Furthermore, gamified m-learning application "mUčenje" is offered as a solution. Finally, users reviews on the mUčenje suggests that mobile learning has a bright future as a tool of modern education.

Key words: Android, application, education, gamification, m-learning

ŽIVOTOPIS

Ivan Budoš rođen je 25.02.1998. godine u Požegi. Nakon osnovne škole "Dobriša Cesarić" i osnovne glazbene škole gitare i tube paralelno upisuje srednju glazbenu školu tube u Glazbenoj školi Požega te prirodoslovno matematički smjer na požeškoj gimnaziji. Svoje školovanje nastavlja u Osijeku na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija upisavši sveučilišni preddiplomski studij računarstva.

Potpis autora:

PRILOZI

1. Mobilna Android aplikacija mUčenje
2. Primjena igrifikacije u m-učenju na Android platformi u .docx formatu
3. Primjena igrifikacije u m-učenju na Android platformi