

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO
FAKULTETA ZA MATEMATIKO IN FIZIKO

Špela Zakrajšek

**Razvoj spletnega portala za plesalke
in plesalce**

DIPLOMSKO DELO

INTERDISCIPLINARNI UNIVERZITETNI
ŠTUDIJSKI PROGRAM PRVE STOPNJE
RAČUNALNIŠTVO IN MATEMATIKA

MENTOR: doc. dr. Aleš Smrdel

Ljubljana, 2019

COPYRIGHT. Rezultati diplomske naloge so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavo in koriščenje rezultatov diplomske naloge je potrebno pisno privoljenje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil L^AT_EX.

Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Tematika naloge:

V okviru diplomske naloge načrtajte in implementirajte spletni portal za plesalke in plesalce. Portal naj bo namenjen tako začetnikom kot tudi naprednejšim plesalkam in plesalcem. Portal naj bo namenjen posredovanju oziroma deljenju slik in videoposnetkov plesnih elementov. Za te elemente naj bo omogočeno razvrščanje po stopnjah zahtevnosti ter možnostjo dodajanja komentarjev, ki jih prispevajo uporabnice oziroma uporabniki portala. Portal naj omogoča več vlog, kot so administrator, registriran uporabnik in obiskovalec. Administrator naj ima nadzor nad registriranimi uporabniki, registrirani uporabniki naj imajo možnost dodajanja elementov in komentiranja, obiskovalci pa naj imajo samo možnost pregledovanja portala. Po potrebi implementirajte še druge smiselne funkcionalnosti. V okviru portala razvijte tudi priporočilni sistem, ki naj uporabniku predlaga primerne plesne elemente glede na različne kriterije, ki jih definirajte sami. Pri implementaciji izberite najprimernejše tehnologije na strani strežnika in odjemalca. Za razviti portal izvedite tudi testiranje uporabnikov in predstavite dobljene rezultate.

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Alešu Smrdelu za usmerjanje, ideje in mirno ter prijazno vodenje pri pisanju diplomske naloge. Posebej se zahvaljujem Žanu, ki mi je stal ob strani, poslušal moje monologe in sodeloval v dialogih, mi govoril, da zmorem in ves čas verjel vame. Zahvaljujem se bratu Luku, ki mi je v začetku študija pomagal in mi razložil nemalo stvari, da sem prišla tako daleč. Zahvaljujem se tudi plesnemu studiu Mademoiselle in njegovim članicam, ki so si vzele čas za testiranje spletnega portala.

Kazalo

Povzetek

Abstract

1	Uvod	1
1.1	Pregled obstoječih rešitev	2
1.2	Cilji diplomske naloge	3
1.3	Struktura diplome	4
2	Uporabljene tehnologije	5
2.1	HTML5	5
2.2	CSS	5
2.3	JavaScript	6
2.4	jQuery	6
2.5	AJAX	6
2.6	Bootstrap	7
2.7	Django	7
2.8	Nginx	7
2.9	uWSGI	8
2.10	PostgreSQL	8
3	Model spletnega portala Polerina	9
3.1	Diagram primerov uporabe	9
3.2	Podatkovni model	10

3.3	Model komunikacije med odjemalcem in strežnikom	13
4	Opis delovanja spletnega portala	15
4.1	Naslovna stran	15
4.2	Plesni element	16
4.3	Registracija	17
4.4	Prijava	19
4.5	Dodajanje plesnega elementa	19
4.6	Dodajanje slik in video posnetkov	21
4.7	Komentiranje	21
4.8	Profilna stran uporabnika	21
4.9	Priporočilni sistem	22
5	Testiranje spletnega portala	25
5.1	Priprava okolja za testiranje	25
5.2	Testiranje z uporabnicami	26
6	Zaključek	33
6.1	Možne nadgradnje	34
	Literatura	37

Seznam uporabljenih kratic

kratica	angleško	slovensko
ACID	Atomicity, Consistency, Isolation, Durability	atomarnost, konsistentnost, izolacija, trajnost
AJAX	Asynchronous JavaScript And XML	asinhroni JavaScript in XML
CDN	Content Delivery Network	omrežje za dostavo vsebin
CSS	Cascading Style Sheets	kaskadne stilske predloge
DOM	Document Object Model	objektni model dokumenta
DRY	Don't Repeat Yourself	princip "Ne ponavljaj se"
HTML	HyperText Markup Language	jezik za označevanje nadbesedila
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	protokol za prenos nadbesedila
JSON	JavaScript Object Notation	zapis objektov JavaScript
MVC	Model - View - Controller	Model - Pogled - Kontroler
MVCC	Multiversion concurrency control	več verzijski nadzor sočasnosti
MVT	Model - View - Template	Model - Pogled - Predloga
URL	Uniform Resource Locator	enolični krajevnik vira
XML	eXtensible Markup Language	razširljiv označevalni jezik

Povzetek

Naslov: Razvoj spletnega portala za plesalke in plesalce

Avtor: Špela Zakrajšek

Ples ob drogu v zadnjem času postaja vedno bolj pogosta oblika rekreacije in je bil leta 2017 tudi priznan kot šport. Plesni elementi se hitro razvijajo, na spletu pa ni na voljo vzdrževane strani, kjer bi lahko plesalke in plesalci dodajali plesne elemente, njihova druga imena in slikovno ter video gradivo. V okviru diplomske naloge smo razvili spletni portal za plesalke in plesalce ob drogu, ki omogoča registracijo, dodajanje plesnih elementov ter multimedijske vsebine, enostavno iskanje po imenih in drugih imenih ter filtriranje. Prav tako prikaže največkrat ogledane plesne elemente in s priporočilnim algoritmom sestavi seznam elementov, ki bi uporabnika utegnili zanimati. Med razvojem smo imeli v mislih tudi mobilne naprave, zato se spletni portal lepo prikazuje tudi na sodobnih mobilnih napravah.

Ključne besede: spletni portal, plesni elementi, priporočilni sistem.

Abstract

Title: Development of web portal for dancers

Author: Špela Zakrajšek

Pole dance is becoming a widespread form of recreation and has been recognized as a sport in 2017. The dance elements are rapidly developing, but despite that, there is not yet an up-to-date online collection of them, where dancers could add new dance elements, their aliases, images, and video material. In the scope of this diploma thesis, we have developed a web portal for pole dancers, which allows registration, adding dance elements, uploading multimedia content, simple search by dance elements' name or alias and filtering. It is also capable of displaying the most viewed dance elements along with a recommendation system which creates a list of recommended dance elements, which could interest given user. During the development process, we have abode by the responsive design principles, thus enabling a good display of the web portal on mobile devices as well.

Keywords: web portal, dance elements, recommendation system.

Poglavje 1

Uvod

Pri učenju vsake športne discipline je veliko elementov, ki si jih je potrebno zapomniti. Posamezne elemente si športniki lahko zapomnijo tako, da jih vadijo. Da jih lahko vadijo, jih morajo najprej tudi spoznati. To velja za vsak šport, tako tudi za ples. Poleg obiska tečaja v plesnem studiu je eden izmed načinov spoznavanja raznih plesnih elementov preko uporabe modernih tehnologij. Te tehnologije omogočajo ogled posameznih plesnih elementov tako doma preko računalnika kot tudi na drugih lokacijah z uporabo mobilnih naprav.

Ples ob drogu je relativno mlad šport (kot šport priznan od leta 2017), ki se v zadnjem času hitro razvija in dobiva nove elemente. Njihova poimenovanja se ponekod razlikujejo, obstaja tudi več variacij posameznega elementa, razlikujejo pa se tudi po težavnosti izvedbe. Veliko znanja se deli prek socialnih omrežij, predvsem prek socialnih omrežij Instagram in Facebook. Na prvem lahko posamezen element iščemo po oznakah, ki se začnejo s „pd“, kar je okrajšava za „ples ob drogu“ (angl. pole dance) in nadaljujejo z imenom elementa npr. *#pdallegra*. Na drugem obstajajo skupine za plesalke in plesalce, kjer uporabniki delijo svoje dosežke, sprašujejo za nasvete in delijo skupne interese. Vendar pa nad samo vsebino pri nobenem nimamo pregleda, saj se objave pomikajo po časovnici in jih sčasoma vse težje najdemo. Pri obeh platformah obstaja tudi pomanjkljivost, da moramo ime elementa, ka-

terega se želimo naučiti, že poznati. Če je element poimenovan drugače, torej ima več različnih poimenovanj, ga zelo verjetno ne bomo našli. Prav tako ne moremo iskati elementov po zahtevnosti izvedbe, saj taki podatki pri vsebini niso obvezni oziroma standardizirani. Kako se element izvede, moramo razbrati iz slik ali posnetkov, katerih se na omrežju Instagram ne da previjati in ustavljati. Prav tako nimamo na voljo orodja, ki bi nam predlagal podobne elemente. Na socialnih omrežjih se nam tudi zelo hitro zgodi, da pozabimo, kaj iščemo. Veliko je vsebine, ki preusmeri našo pozornost in ni povezana direktno z izvajanjem elementov. Obe socialni omrežji sicer služita svojemu namenu, še vedno pa skupnosti plesalk in plesalcev ob drogu manjka spletni portal, namenjen prav področju plesa ob drogu. Potrebo po takem portalu smo prepoznali in se odločili, da se v izdelavi diplomske naloge posvetimo reševanju te problematike.

1.1 Pregled obstoječih rešitev

Na spletu obstaja nekaj strani, ki so namenjene skupnosti plesalk in plesalcev ob drogu in na katerih najdemo elemente plesa ob drogu v različnih oblikah.

1.1.1 Pole Dance Dictionary

Ta stran je dostopna na: <http://poledancedictionary.com/>.

Stran je slabo vzdrževana. Registracija ni mogoča, saj po tem, ko pošlješ prijavní obrazec, na zaslonu izpiše napako, kar se v času izdelave diplomskega dela ni spremenilo. Zadnja vidna aktivnost na portalu datira dve leti nazaj. Pogrešamo tudi besedilni opis izvedbe elementov ter povezave na profile plesalk in plesalcev, ki so prispevali slike in videe.

1.1.2 Online Pole Studio

Stran je dostopna na: <https://www.onlinepolestudio.com/>.

Vsebina strani je v domeni štirih inštruktoric in je omejena na njihovo znanje in sposobnosti. Uporabnik se lahko registrira, označi elemente kot osvojene ali jih doda na seznam željenih dosežkov ter komentira, nima pa možnosti prispevati vsebine. Za določeno časovno obdobje lahko uporabnik zakupi video lekcije, preko katerih se uči povezovati različne plesne elemente.

1.1.3 IPSF - International Pole Sports Federation

To je stran mednarodne federacije športnega plesa ob drogu in je dostopna na naslovu: <http://www.polesports.org/>.

Na strani mednarodne federacije športnega plesa ob drogu je objavljen poziv za objavljanje posnetkov izvedbe elementov po njihovih kriterijih za tekmovanja. Postopek objave je dolgotrajen, posnetkov pa ne moremo naložiti na stran, temveč lahko samo objavimo povezave na posnetke, ki so shranjeni na drugih strežnikih. Pravila za izvedbo elementov so specifična in ne pokrivajo variacij izvedbe, različnih načinov za vstop in izstop iz elementov. Namembnost zbirke je postavitvev kriterija za tekmovanja in ne učenje različnih izvedb elementov.

1.2 Cilji diplomske naloge

Naš cilj je bil ustvariti spletni portal, namenjen plesalkam in plesalcem ob drogu. Želeli smo ustvariti portal, kjer je iskanje plesnih elementov mogoče po stopnji zahtevnosti in po drugih imenih, pod katerimi so poznani, podobni elementi pa so priporočeni na podlagi stopnje zahtevnosti in akcij drugih uporabnikov. Namen naše rešitve je bil omogočiti skupnosti, da deli znanje in se uči iz izkušenj drugih plesalk in plesalcev. Poleg tega smo tudi želeli ustvariti standardiziran pregled nad plesnimi elementi, hkrati pa uporabnikom pustiti svobodo pri deljenju svojega znanja. Da bo spletni portal pogosto uporabljen, pa je bilo potrebno poskrbeti, da je prikaz prilagojen tudi za mobilne naprave.

1.3 Struktura diplome

V naslednjih poglavjih smo opisali uporabljene tehnologije na strani odjemalca in strežnika, pogledali, kako uporabniki z različnimi vlogami vidijo spletni portal, opisali model podatkovne baze, pregledali funkcionalnosti, implementirane v sklopu portala, interpretirali rezultate testiranja z uporabnicami ter razmislili o možnih nadgradnjah in nadaljnjem delu.

Poglavje 2

Uporabljene tehnologije

V tem poglavju so predstavljene tehnologije na strani strežnika in odjemalca, ki smo jih uporabili pri izdelavi spletnega portala.

2.1 HTML5

HTML5 je najnovejša standardizirana verzija označevalnega jezika HTML za definiranje strukture spletnih strani, s katero so bili vpeljani novi elementi, atributi, obnašanja in večja množica tehnologij, ki omogočajo razvoj zmogljivih spletnih strani in aplikacij. Od prejšnjih verzij HTML se razlikuje v podpori najnovejši multimediji, grafični vsebini in drugim novim tehnologijam ter dodani semantični vsebini, ki pomaga iskalnikom in drugim aplikacijam razumeti, kakšno vsebino vsebuje [5].

2.2 CSS

CSS je sintaktičen mehanizem, ki z določanjem informacij o izgledu skrbi za prezentacijo spletnih strani. Z njim definiramo stil HTML elementov v smislu pravil, kako naj se ti prikažejo na strani. Določamo lahko barve, velikosti, odmike, poravnave, obrobe, pozicije in vrsto drugih lastnosti, prav tako pa lahko nadziramo aktivnosti, ki jih uporabnik izvaja nad elementi

strani (npr. prekritje povezave z miško) obenem pa sedaj standardizirana različica omogoča tudi izvedo transformacij in animacij. Poznamo več stopenj definicij, ki imajo prioritete. Upošteva se definicija z najvišjo prioriteto. Če za dani element ni definicije, brskalnik uporabi svoj privzeti stil [1].

2.3 JavaScript

JavaScript je v prvi vrsti jezik na strani odjemalca, ki spletni strani omogoča komunikacijo z uporabnikom. Z njim lahko dinamično spreminjamo DOM, izvajamo animacije, spreminjamo izgled in pozicijo elementov, jih dodamo ali odstranimo, prožimo dogodke, izvajamo računske in logične operacije ipd.

2.4 jQuery

jQuery je majhna, hitra in obsežna knjižnica JavaScript, ki poenostavi manipulacijo DOM, ravnanje z dogodki in CSS, ustvarjanje animacij in razvoj z AJAX-om. Omogoča ločitev JavaScript in HTML kode ter konsistentno izvajanje kode na različnih brskalnikih. Uporabljamo jo lahko brez dodatnega nameščanja, saj je dostopna preko ene same datoteke oziroma povezave na CDN [6].

2.5 AJAX

AJAX je skupina medsebojno povezanih spletnih razvojnih tehnik, ki omogočajo asinhrono izvajanje dogodkov in posodabljanje DOM brez osveževanja. AJAX je kombinacija objekta XMLHttpRequest za pošiljanje zahtevka na strežnik in tehnologij na strani odjemalca (JavaScript, XML, HTML, DOM, CSS) za prikaz in uporabo podatkov. Uporaba asinhronih zahtev in spreminjanje dokumenta po delih pomeni boljšo odzivnost spletnih aplikacij, saj s poslanim zahtevkom ni potrebno naložiti celotne strani, podatki pa se pošiljajo v ozadju in ne prekinjajo drugih uporabnikovih akcij. Za izmenjavo podatkov

ni obvezna oblika XML, na kar namiguje ime. Pošiljanje podatkov je možno tudi v JSON, HTML ali tekstovni obliki [3].

2.6 Bootstrap

Bootstrap je ogrodje za grajenje odzivnih strani, ki se prilagajajo zaslonom naprav, na katerih so prikazane. Vsebuje stilske predloge v obliki razredov CSS, uporaba katerih omogoči hitrejši razvoj spletnih strani in aplikacij. Nekatere komponente zahtevajo uporabo JavaScript, posebej jQuery in Popper.js, pri katerih je pomemben vrstni red vključitve. Dodamo ga lahko prek povezav na CDN ali dodamo CSS in JavaScript datoteko.

2.7 Django

Django je odprtokodno ogrodje za razvoj spletnih strani, ki temelji na Pythonu. Vsebuje objektno-relacijsko mapiranje (ORM), ki posreduje med podatkovnimi modeli in relacijsko podatkovno bazo, sistem za procesiranje HTTP zahtevkov s sistemom za spletne predloge in dodeljevalnik URL temelječ na regularnih izrazih. Sledi arhitekturnemu vzorcu MVT (model, pogled, predloga), vendar je zaradi zgornjih lastnosti dovolj podoben vzorcu MVC (model, pogled, kontroler), da mu lahko rečemo ogrodje MVC [4]. Primarni cilj Django je olajšanje razvoja kompleksnih, podatkovno gnanih strani. Ogrodje daje poudarek ponovni uporabi kode, enostavnemu vključevanju komponent, hitremu razvoju in principu DRY [2].

2.8 Nginx

Nginx je spletni strežnik, ki je lahko uporabljen tudi kot obrnjen posrednik (angl. reverse proxy), razporejevalnik bremena (angl. load balancer), posrednik e-pošte in HTTP predpomnilnik. Za obravnavo zahtevkov raje kot

ni uporabljata asinhron dogodkoven pristop. Taka arhitektura zagotavlja bolj predvidljivo zmogljivost pri visokih obremenitvah [7].

2.9 uWSGI

uWSGI je spletni strežnik sposoben upravljati produkcijske spletne aplikacije. Implementira WSGI (Web Server Gateway Interface) standard. WSGI je specifikacija za vmesnik med spletnim strežnikom in aplikacijo, napisano v Pythonu. Njen namen je omogočiti delovanje Python aplikacij na kateremkoli spletnem strežniku. Pomanjkljivost uWSGI je slabša zmogljivost pri streženju statičnih datotek, zato ga pogosto uporabljamo skupaj s strežnikom Nginx [9].

2.10 PostgreSQL

PostgreSQL je zmogljiv in zanesljiv odprtokodni sistem za upravljanje z objektno-relacijskimi podatkovnimi bazami. Teče na vseh glavnih operacijskih sistemih, vključujoč Linux, Mac OS X, sisteme UNIX in Windows. Zagotavlja vse lastnosti ACID, je hiter, podpira MVCC, tuje ključe, združevanje, poglede, prožilce in funkcije na bazi (angl. stored procedures), omogoča povrnitev na točko v času (angl. point-in-time recovery), podpoizvedbe in sheme [8].

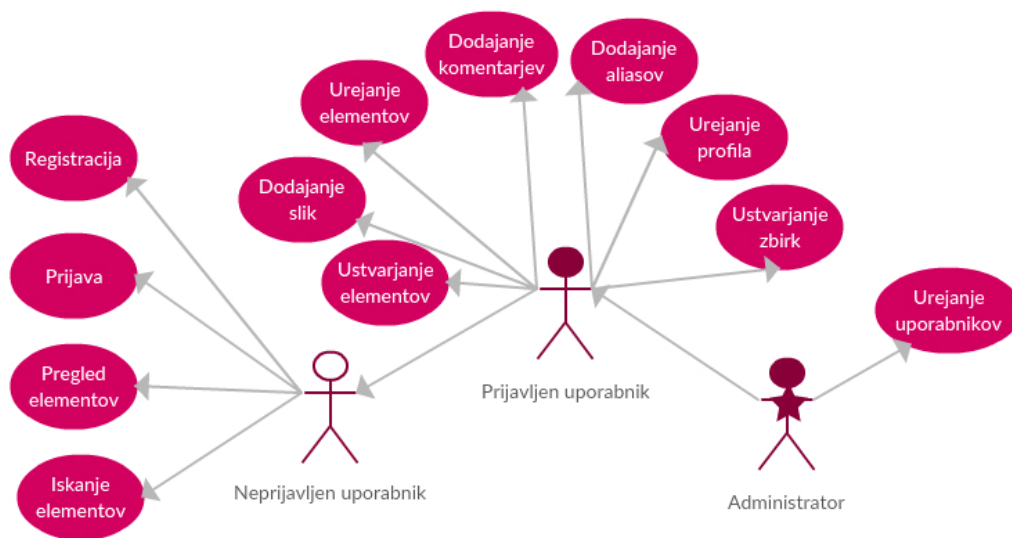
Poglavje 3

Model spletnega portala Polerina

V tem poglavju predstavljamo načrt spletnega portala. Najprej predstavimo možne interakcije uporabnika s spletnim portalom, nato opišemo model podatkovne baze, v zadnjem delu pa pogledamo, kako odjemalec komunicira s strežnikom.

3.1 Diagram primerov uporabe

Pred začetkom programiranja spletnega portala smo razmislili o uporabniških vlogah in njihovih interakcijah s sistemom. Ustvarili smo diagram primera uporabe (slika 3.1). Zamislili smo si tri vrste uporabnikov, pri katerih se dovoljenja in s tem dostopne funkcionalnosti stopnjujejo glede na uporabniško vlogo. Obiskovalci oziroma neprijavljeni uporabniki imajo osnovni pregled nad knjižnico elementov in vso vsebino, ki je na portalu. Prijavljeni uporabnik lahko vsebino tudi dodaja in ureja, spreminja lahko tudi vsebino na svojem profilu. Administrator ima nadzor nad vsebino in uporabniki.



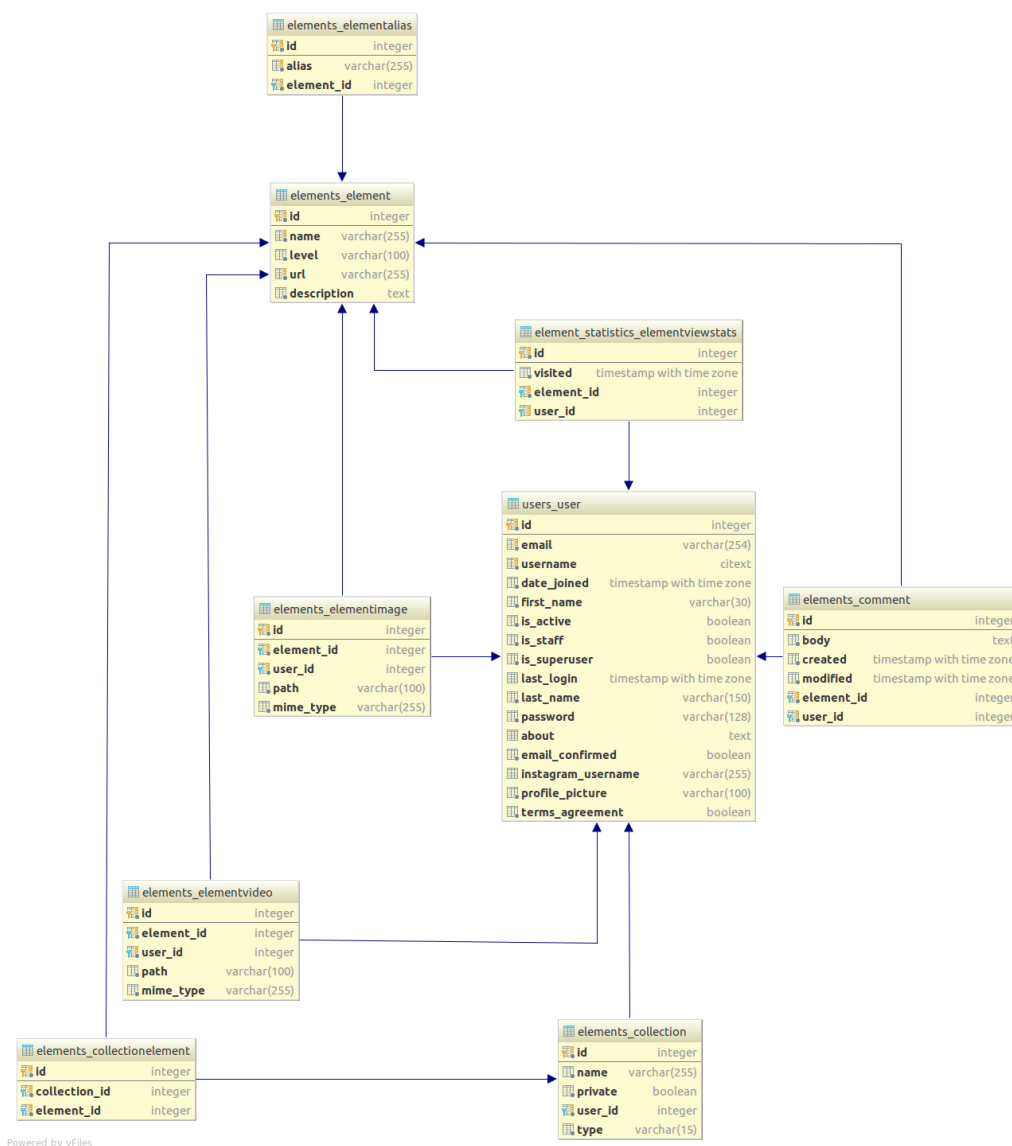
Slika 3.1: Diagram primerov uporabe.

3.2 Podatkovni model

Podatkovnega modela (slika 3.2) nismo v celoti vnesli že na začetku. Nekaj polj začetne ideje smo med razvojem odstranili, nekaj dodali. Uporabili smo ogrodje Django in bazo PostgreSQL, pri katerih je tabele enostavno dodajati in spreminjati. V bazi je dejansko nekaj več tabel, ki so ustvarjene avtomatsko ob uporabi privzetih Djangovih modulov za avtentikacijo in ravnanje s sejami, npr. tabele za dovoljenja, uporabniške skupine in seje, vendar smo jih zaradi preglednosti na sliki izpustili. Začeli smo s tabelami za uporabnika in za elemente, nato smo dodali še tabele za slike, videe in komentarje, potem za zbirke, na koncu pa smo dodali še model za statistiko. V nadaljevanju so opisane posamezne tabele prikazane na sliki 3.2.

Uporabnik (users_user)

Za model uporabnika smo razširili Djangov razred *AbstractUser*, kar pomeni, da smo dodali svoja polja, za potek avtentikacije pa je že poskrbljeno. Pri vnosu oziroma ob prijavi uporabnika ni potrebno vnašati vseh vrednosti. Od



Slika 3.2: Podatkovni model Polerine. Slika modela je ustvarjena z integriranim razvojnim okoljem PyCharm, ki smo ga uporabljali pri razvijanju spletnega portala.

uporabnika zahtevamo samo uporabniško ime in e-poštni naslov, ki ga potrebujemo za potrditev registracije in v primeru pozabljenega gesla. Ostali podatki niso obvezni ali pa se izpolnijo avtomatsko.

Element (elements_element)

V tabeli hranimo ime plesnega elementa, ki mora biti edinstveno, saj se iz imena ustvari URL, po katerem na spletnem portalu dostopamo do elementa. Model vsebuje polja, ki omogočajo, da se elementu določi stopnjo zahtevnosti ter doda opis.

Slika/video elementa (elements_elementimage/ elements_elementvideo)

Vsak plesni element ima lahko več slik oziroma video posnetkov, ki imajo kot tuj ključ uporabnika. Ob izbrisu računa uporabnika, se odstranijo tudi vse slike/video posnetki, katere je prispeval.

Komentarji elementa (elements_comment)

Tabela komentarjev ima polje za telo komentarja, avtomatsko se shrani čas komentarja, imamo tudi polje, kjer se shrani čas zadnje spremembe (angl. modified). Vsebuje tuja ključa na element in uporabnika.

Drugo ime elementa (elements_elementalias)

Plesni elementi so znani pod različnimi imeni. V tabelo drugih imen lahko dodamo druga imena pod katerimi je element poznan.

Zbirka (elements_collection)

Uporabnik lahko ustvarja zbirke, v katere lahko doda elemente. Zbirka ima polje, ki določa, kakšnega tipa je. Ločimo tri tipe zbirk in sicer „Razstavna zbirka“ (angl. Show-off list), „Zbirka želja“ (angl. Wish list) in „Zbirka po meri“ (angl. Custom list). Uporabnik lahko ustvarja le zbirke tretjega tipa, za katere lahko določi ali so javne ali zasebne. Zbirki prvih dveh tipov sta privzeti, torej ju ima vsak uporabnik, sta javni in ju ne more odstraniti.

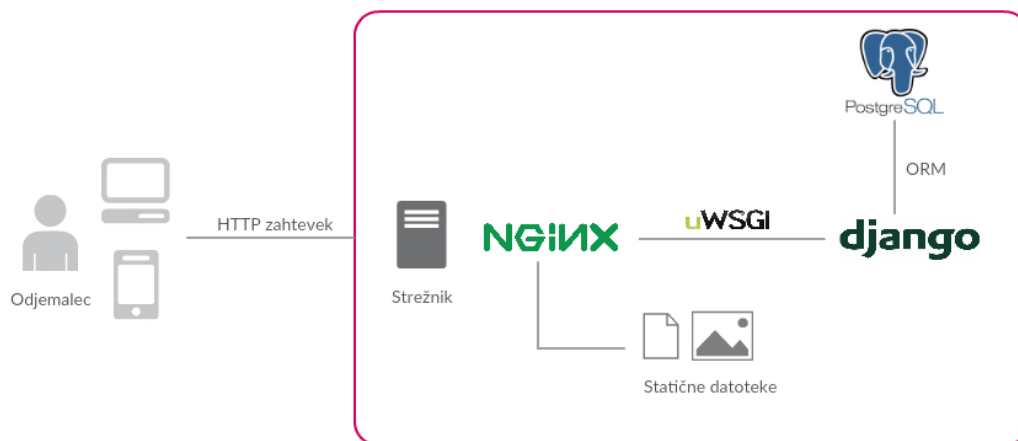
Statistika (element_statistics_elementviewstats)

V tabeli statistike hranimo podatke o ogledu elementov. Za vsak ogledan

element si shranimo čas ogleda in uporabnika, ki si je element ogledal. Če uporabnik ni prijavljen, se ogled zabeleži, vendar je polje uporabnika prazno.

3.3 Model komunikacije med odjemalcem in strežnikom

Med uporabnikom spletnega portala (odjemalcem) in strežnikom poteka komunikacija preko HTTP protokola. Odjemalec pošlje zahtevo, katero prejme Nginx, ki deluje kot obrnjen posrednik (angl. reverse proxy). Do naše Django aplikacije Nginx posreduje zahtevo preko uWSGI. Django dobljeno zahtevo po vrsti primerja z definiranimi URL vzorci in se ustavi pri prvem ujemačočem. Nato uvozi in pokliče dani pogled, ki poskrbi za obravnavo zahteve. Ta po potrebi dostopa do podatkovne baze in pridobi potrebne podatke. Ko se izvedejo vsi koraki poslovne logike, Django posreduje odgovor na zahtevo nazaj do uWSGI, ta pa naprej strežniku Nginx. Slednji nato dostavi podatke odjemalcu. Zahteve za statične datoteke obdela Nginx, ne da bi jih posredoval uWSGI (slika 3.3).



Slika 3.3: Model komunikacije med odjemalcem in strežnikom.

Poglavje 4

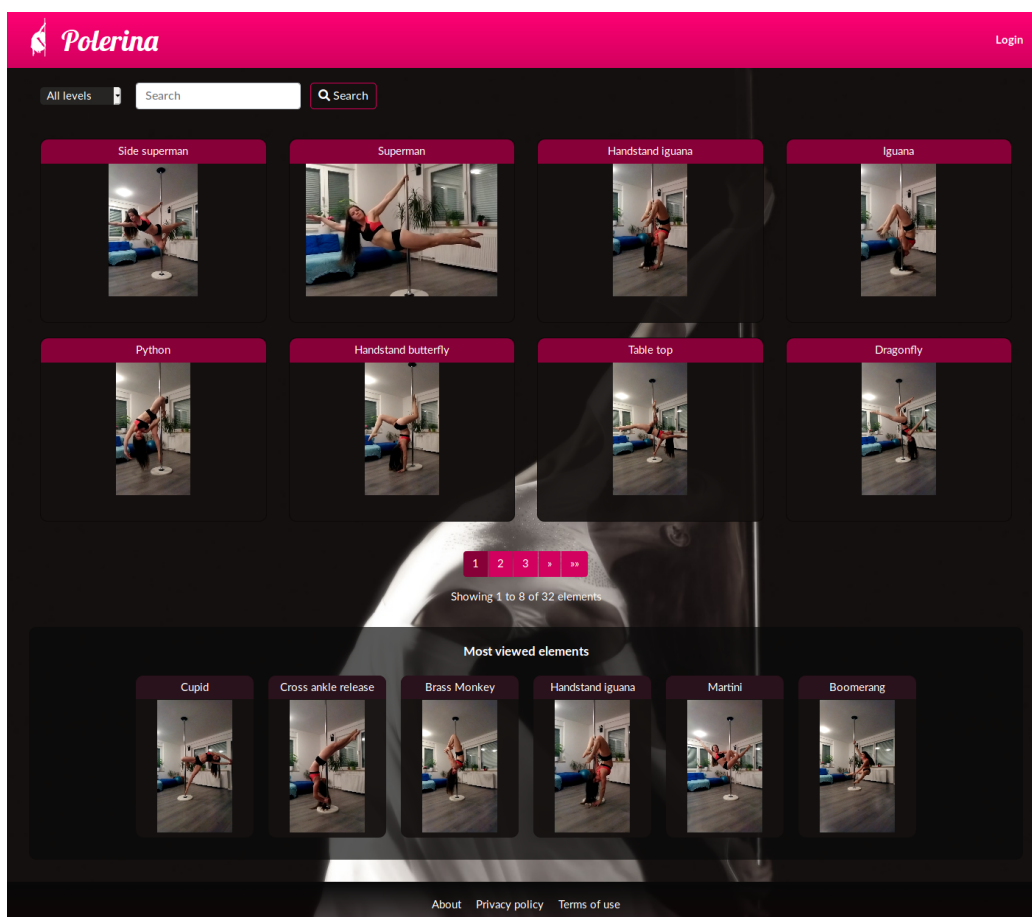
Opis delovanja spletnega portala

V tem poglavju opisujemo delovanje aplikacije. Najprej opišemo akcije, ki so na voljo neprijavljenim uporabnikom, nato razložimo, kakšne so dodatne akcije pri prijavljenih uporabnikih. Za administracijo uporabljamo obstoječi avtomatski administratorski vmesnik Django, ki za naše potrebe administracije zadošča.

4.1 Naslovna stran

Na prvi strani (slika 4.1) je seznam elementov, ki ga je možno sortirati po težavnosti izvedbe. Če je strani elementov več, se pod seznamom pojavi odstranjevanje (angl. paging). Elemente lahko iščemo po imenih oziroma njihovih drugih imenih (angl. alias). Pod seznamom elementov je tudi predel z največkrat ogledanimi elementi. V navigaciji, ki je prikazana na vseh straneh, se na desni strani nahaja povezava za prijavo uporabnika, pritisk na logo *Polerina* na levi strani pa nas vrne na prvo oziroma naslovno stran. V nogi strani, ravno tako prikazani na vseh straneh, se nahajajo povezave na strani *O nas* (angl. About), *Politika zasebnosti* (angl. Privacy Policy) in *Pogoji uporabe* (angl. Terms Of Use).

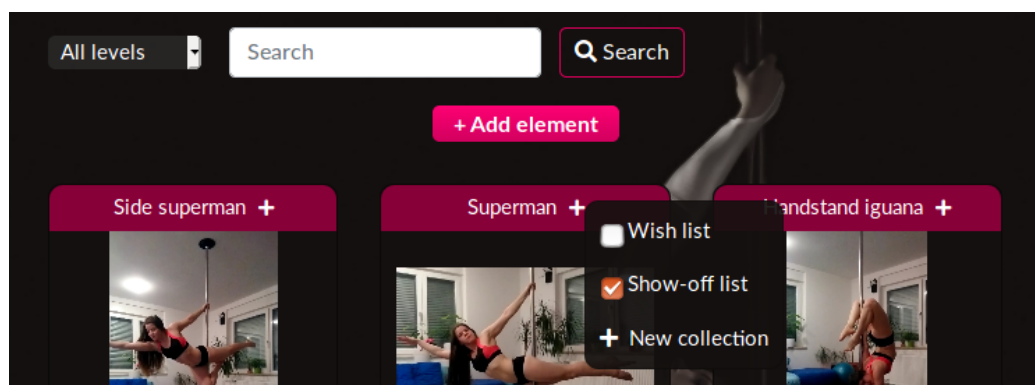
Prijavljeni uporabniki pa imajo poleg zgoraj naštetega na prvi strani še povezavo na obrazec za dodajanje novega elementa in možnost dodajanja elementa na svoje zbirke (slika 4.2).



Slika 4.1: Prva stran pri neprijavljenem uporabniku.

4.2 Plesni element

Vsak plesni element lahko uporabnik pogleda tudi na strani elementa. Pod imenom elementa je izpisana stopnja zahtevnosti izvedbe. Pod tem je njegov opis. Če ima element dodane slike, se te prikažejo v zavihku *Slike* (angl.



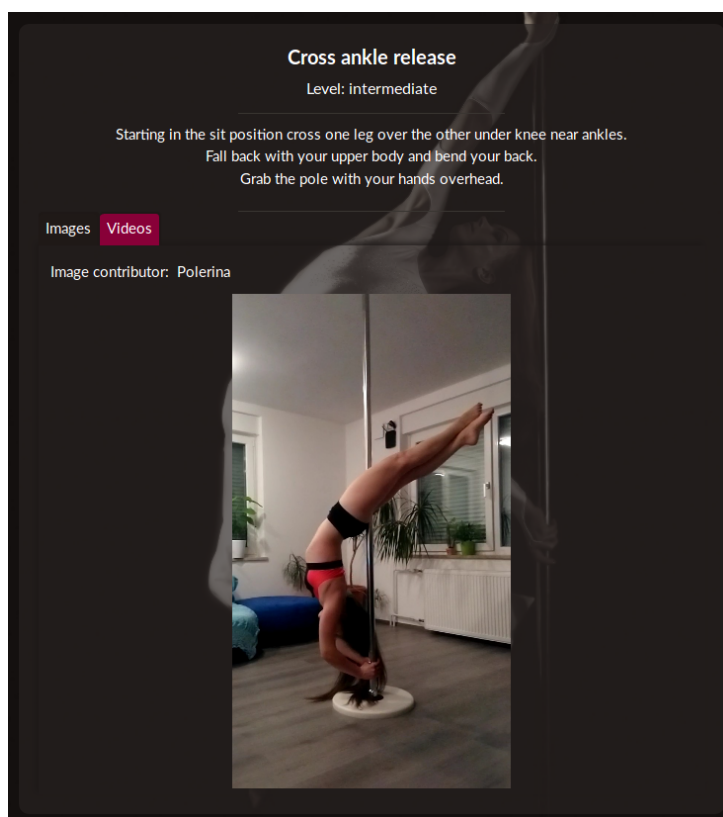
Slika 4.2: Izrez prve strani za prijavljenega uporabnika. Prikazana sta povezava za dodajanje novega elementa in dodajanje elementa v zbirko. Ob pritisku na gumb „+ Add element“ je uporabnik preusmerjen na obrazec za dodajanje novega elementa. Pri posameznem elementu pa se desno od imena elementa prikaže „+“, ob kliku na katerega se prikažejo zbirke uporabnika, v katere lahko element doda ali ustvari novo zbirko.

Images), videi pa v zavihku *Videi* (angl. Videos) (slika 4.3). Pod slikami in videi je predel za elemente, ki jih vrne priporočilni sistem. Pod njimi je še predel za komentarje.

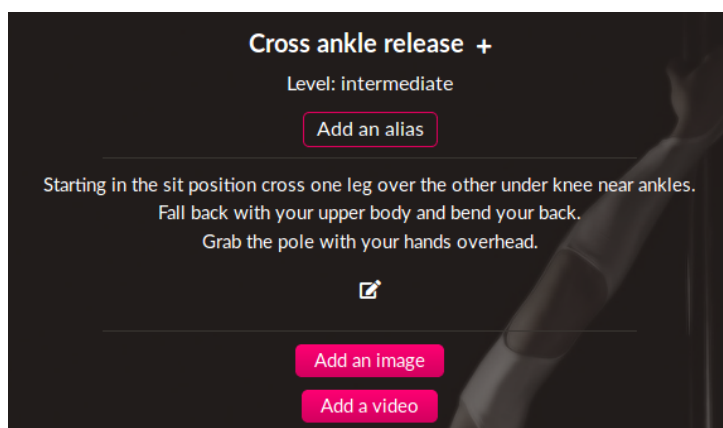
Prijavljen uporabnik lahko poleg zgoraj naštetega doda drugo ime elementa, uredi njegov opis ter doda slike in videe (slika 4.4).

4.3 Registracija

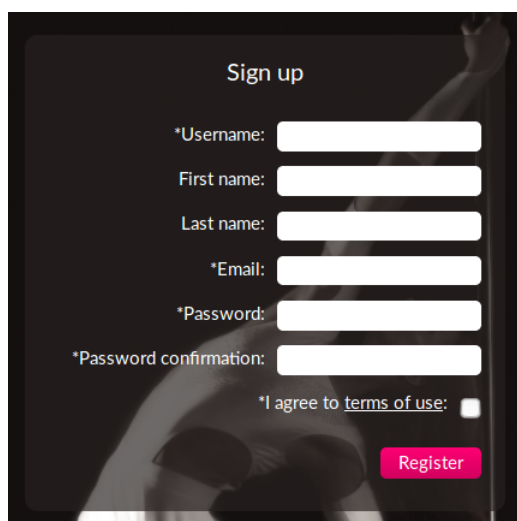
Neregistriran uporabnik lahko ustvari nov račun. Vnesti mora uporabniško ime, e-poštni naslov, geslo in potrditev gesla, potrditi pa mora tudi, da se strinja s pogoji uporabe (slika 4.5). Če je registracija uspešna, uporabnik dobi aktivacijsko povezavo na vnešen e-poštni naslov. Po aktivaciji računa je preusmerjen na prvo stran in samodejno vpisan.



Slika 4.3: Del strani s podrobnostmi o elementu.



Slika 4.4: Prijavljen uporabnik lahko doda drugo ime elementa, slike in videe.

A screenshot of a 'Sign up' registration form. The form is titled 'Sign up' and contains several input fields: '*Username:', 'First name:', 'Last name:', '*Email:', '*Password:', and '*Password confirmation:'. Below the password fields, there is a checkbox labeled '*I agree to terms of use:'. At the bottom right of the form, there is a pink button labeled 'Register'. The background of the form is dark and features a faint image of a person's face.

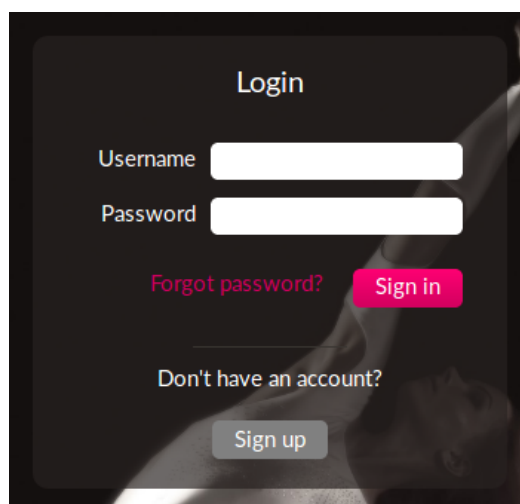
Slika 4.5: Obrazec za registracijo uporabnika.

4.4 Prijava

Uporabnik, ki že ima svoj račun, se lahko prijavi (slika 4.6). Če je pozabil svoje geslo ali uporabniško ime, lahko obišče povezavo *Pozabljeno geslo* (angl. forgotten password), kjer vnese svoj e-poštni naslov. Na naslov se pošlje povezava, na kateri lahko uporabnik spremeni geslo.

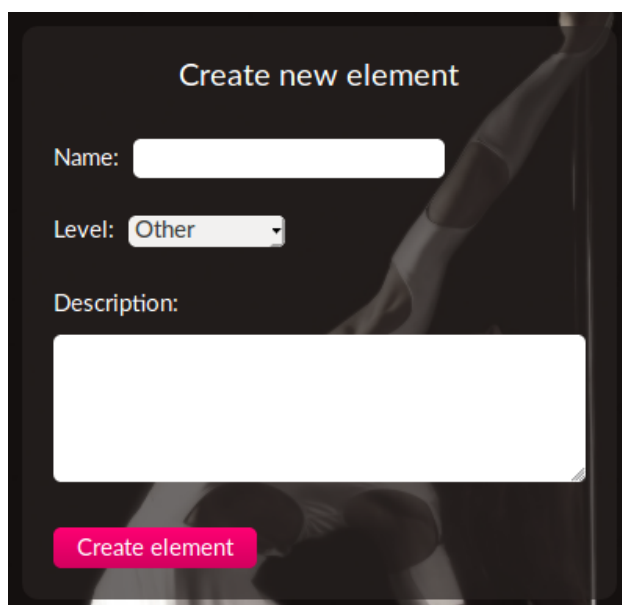
4.5 Dodajanje plesnega elementa

Prijavljeni uporabniki lahko dodajo nove plesne elemente. Gumb, ki odpre stran za dodajanje elementa, najdejo na prvi strani, kot smo opisali prej. Vnesti mora edinstveno ime elementa, izbrati stopnjo zahtevnosti izvedbe in vnesti opis elementa (slika 4.7). Ime in stopnja zahtevnosti sta dokončna in se ju ne da več spreminjati, opis pa je možno urejati na strani elementa.



A login form titled "Login" with a dark background. It features two white input fields for "Username" and "Password". Below the password field, there is a link "Forgot password?" in pink and a pink "Sign in" button. At the bottom, there is a link "Don't have an account?" and a grey "Sign up" button. The background of the form shows a blurred image of a person's arm and shoulder.

Slika 4.6: Obrazec za prijavo uporabnika.

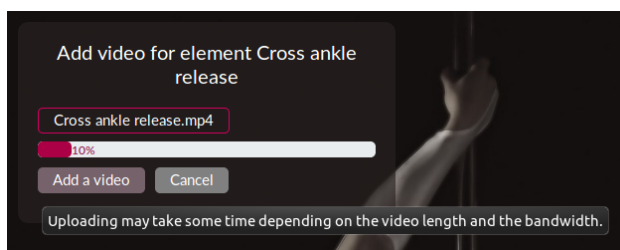


A form titled "Create new element" with a dark background. It includes a white input field for "Name:", a dropdown menu for "Level:" with "Other" selected, and a large white text area for "Description:". At the bottom, there is a pink "Create element" button. The background of the form shows a blurred image of a person's arm and shoulder.

Slika 4.7: Dodajanje plesnega elementa.

4.6 Dodajanje slik in video posnetkov

K obstoječim plesnim elementom lahko prijavljen uporabnik doda slike in video posnetke. Ker lahko nalaganje večjih datotek vzame več časa, smo uporabniški vmesnik opremili z grafičnim elementom, ki predstavlja in izpisuje naložen delež datoteke (slika 4.8).



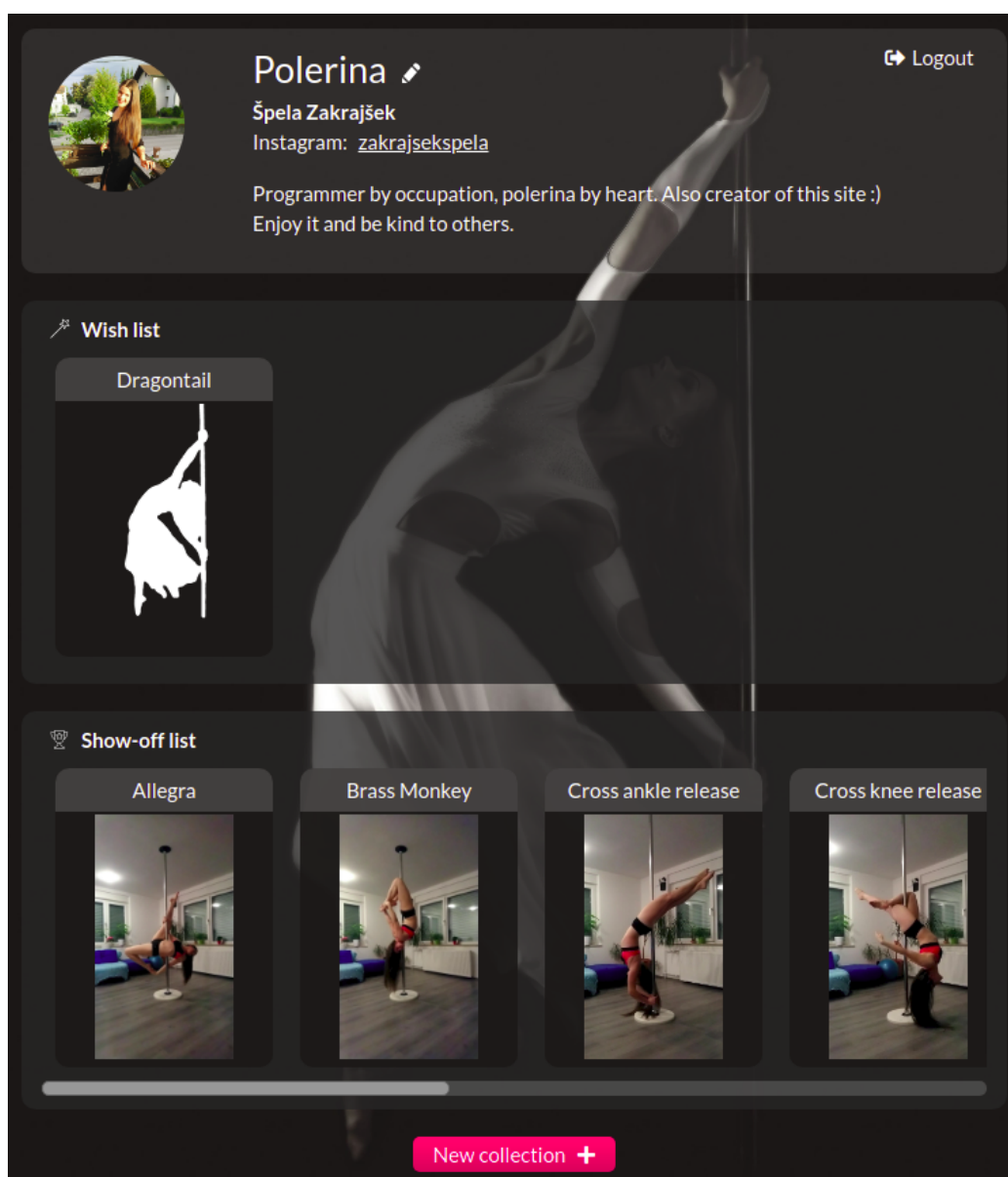
Slika 4.8: Nalaganje video posnetka.

4.7 Komentiranje

Prijavljeni uporabniki lahko pri plesnih elementih dodajajo komentarje in jih urejajo.

4.8 Profilna stran uporabnika

Registrirani uporabniki imajo svojo profilno stran, ki je prikazana na sliki 4.9. Dostopna je prek njihovega uporabniškega imena. Na njej so podatki, ki jih vnesjo ob registraciji in dodatni polji *O meni* (angl. About) in *Uporabniško ime na Instagramu* (angl. Instagram username), ki ju lahko urejajo skupaj z ostalimi neobveznimi polji. Dodajo lahko tudi svojo sliko, ki je prikazana pri komentarjih. Do strani za urejanje pridejo ob pritisku ikone v obliki svinčnika poleg uporabniškega imena ali ob pritisku na profilno sliko. Na svoji profilni strani imajo tudi pregled nad zbirkami in elementi, ki so v njih. Zbirke, ustvarjene kot privatne, lahko vidijo samo njihovi lastniki.



Slika 4.9: Profilna stran uporabnika.

4.9 Priporočilni sistem

Namen priporočilnega sistema je predlaganje elementov, ki bi uporabnika utegnili zanimati. Ob ogledu elementa se izvede poizvedba, s katero prid-

bimo priporočene elemente. Na podlagi akcij registriranih uporabnikov se ustvarja seznam plesnih elementov. Ko uporabniki dodajajo plesne elemente na svoje privzete zbirke, izražajo svoje preference, pri večjem številu podatkov pa se pokažejo tudi povezave med elementi. Algoritem, prikazan v izpisu 4.1, vzame trenutni element in pogleda tiste privzete zbirke uporabnikov, ki vsebujejo ta element. Elementi, ki se najbolj pogosto pojavljajo v teh zbirkah in še niso v zbirkah uporabnika, za katerega se sestavlja seznam priporočenih elementov, sestavljajo dve tretjini vseh priporočenih elementov. Za preostali del priporočenih elementov se upošteva zahtevnost trenutnega elementa. Poizvedba je preprosta in vrača naključne elemente iste težavnosti, ki še niso vključeni med priporočene elemente in niso na zbirkah uporabnika.

```

return Element.objects.raw(
    '''SELECT Element.*, COUNT(Element.id) AS element_count
FROM elements_element AS Element
LEFT JOIN elements_collectionelement CollectionElement
    ON Element.id = CollectionElement.element_id
WHERE CollectionElement.collection_id IN (
    SELECT Collection.id
    FROM elements_collectionelement AS CollectionElement
    LEFT JOIN elements_collection Collection
        ON CollectionElement.collection_id = Collection.id
    WHERE Collection.type IN ('wish', 'show')
        AND Collection.user_id != %(user_id)s
        AND CollectionElement.element_id = %(element_id)s
    )
AND Element.id != %(element_id)s
AND Element.id NOT IN (
    SELECT CollectionElement.element_id
    FROM elements_collectionelement AS CollectionElement
    LEFT JOIN elements_collection Collection
        ON CollectionElement.collection_id = Collection.id
    WHERE Collection.user_id = %(user_id)s
    )
GROUP BY Element.id
ORDER BY element_count DESC
LIMIT %(limit)s;''',
    params={'element_id': element_id, 'user_id': user_id,
           'limit': limit}
)

```

Izpis 4.1: Poizvedba za priporočene elemente v zbirkah preostalih uporabnikov.

Poglavje 5

Testiranje spletnega portala

V tem poglavju najprej opišemo, kako smo pripravili infrastrukturo in vsebino za testiranje z uporabnicami in uporabniki, nato pa opišemo rezultate testiranja in jih ovrednotimo.

5.1 Priprava okolja za testiranje

Za testiranje z uporabnicami in uporabniki smo pripravili postavitev spletnega portala, ki smo ga razvili v okviru diplomske naloge. Uporabili smo svoj strežnik in zakupili domeno *polerina.site*, na kateri je spletni portal dosegljiv. Na strežniku imamo nameščen sistem Linux z distribucijo Ubuntu 16.04. Za komunikacijo z odjemalcem smo poskrbeli z namestitvijo Nginx in uWSGI, o katerih je več napisano v drugem in tretjem poglavju. Namestili smo podatkovno bazo PostgreSQL. Za pošiljanje e-poštnih sporočil s povezavo za aktivacijo računa in v primeru pozabljenega gesla smo namestili agenta za prenašanje e-poštnih sporočil Postfix in ustvarili informativni naslov za e-poštna sporočila *info@polerina.site*. Poskrbeli smo tudi za požarni zid in antivirusni sistem.

Za testiranje smo pripravili vzorec plesnih elementov z opisi in slikami, večina pa jih ima tudi video posnetke z izvedbo elementov. Količine pripravljenih vsebin so povzete v tabeli 5.1.

Pripravljene vsebine	Število
Plesni elementi	32
Video posnetki pri elementih	23
Slike pri elementih	44

Tabela 5.1: Naš prispevek vsebine za testno postavitev spletnega portala.

5.2 Testiranje z uporabnicami

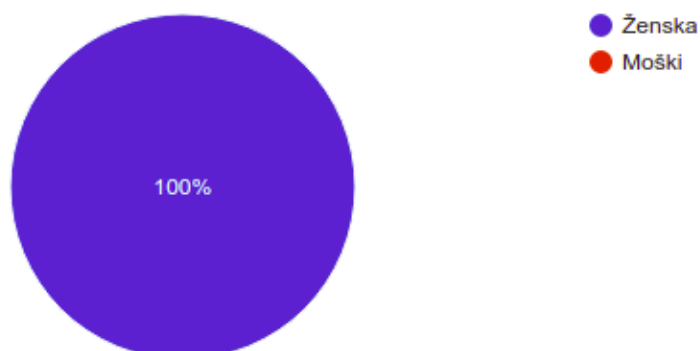
V okviru diplomske naloge smo izvedli testiranje z uporabnicami in uporabniki. Prosili smo jih, naj si najprej ogledajo spletni portal Polerina, nato pa odgovorijo na kratek vprašalnik. Vprašalnik smo pripravili z uporabo Likertove lestvice, kjer so vprašanja rangirana od 1 do 5, kjer 1 pomeni „Sploh se ne strinjam“, 2 pomeni „Ne strinjam se“, 3 pomeni „Niti se strinjam, niti se ne strinjam“, 4 pomeni „Strinjam se“ in 5 pomeni „Popolnoma se strinjam“. Da bi vedeli, kakšnega profila so naši anketiranci, smo pripravili tudi nekaj uvodnih vprašanj in sicer (v oklepajih so napisani možni odgovori):

- 1.) Spol (M, Ž).
- 2.) Čas treniranja plesa ob drogu (< 1 leto, 1–2 leti, 2–3 leta, 3–5 let, več kot pet let).
- 3.) Na spletnem portalu Polerina sem se registriral/a (Da, Ne).

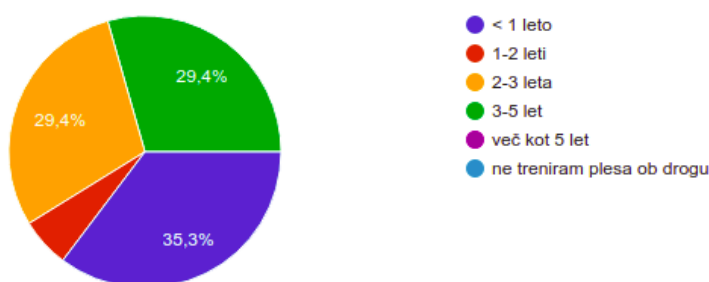
Prošnji za sodelovanje se je odzvalo sedemnajst oseb. Vse so ženskega spola (slika 5.1) in trenirajo ples ob drogu (slika 5.2), rezultati odzivov pa so predstavljeni na slikah 5.3, 5.4, 5.5 in v tabeli 5.2.

Nekaj vprašanj oziroma trditev za ocenjevanje strinjanja je bilo splošnih. Postavili smo naslednje trditve:

- 1.) Spletni portal Polerina mi je v splošnem všeč.
- 2.) Spletni portal Polerina se mi zdi uporaben.
- 3.) Na spletnem portalu Polerina se najdem.



Slika 5.1: Grafični prikaz odgovorov glede spola.



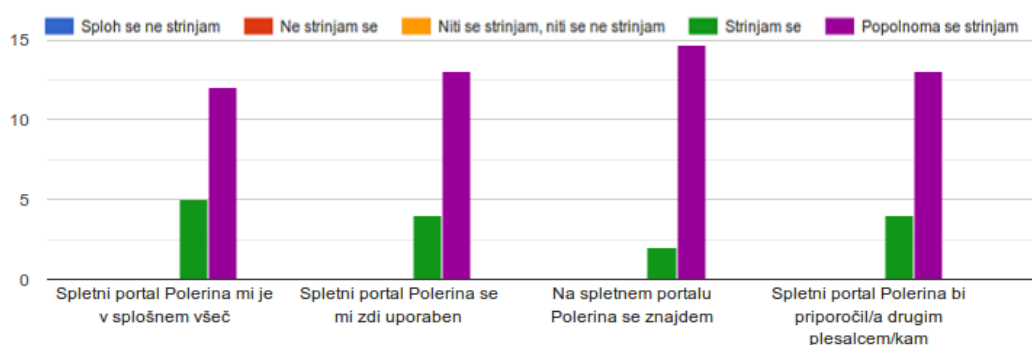
Slika 5.2: Grafični prikaz odgovorov o času treniranja.

4.) Spletni portal Polerina bi priporočil/a drugim plesalcem/kam.

Te trditve so dobile samo pozitivne ocene, pri čemer ocene pod tri smatramo kot negativne, oceno tri kot nevtrarno in ocene nad tri kot pozitivne. Pri teh trditvah so bile povprečne vrednosti odgovorov najvišje in sicer od 4,12 do 4,88, s standardnim odklonom med 0,33 in 0,47 pa so tudi najbolj konsistentne. Grafi s prikazanimi števili posameznih odgovorov so prikazani na sliki 5.3.

Zanimala nas je uporaba vsebine na spletnem portalu, zato smo postavili naslednje trditve:

1.) Uporabljal/a bi spletni portal Polerina za učenje plesnih elementov.

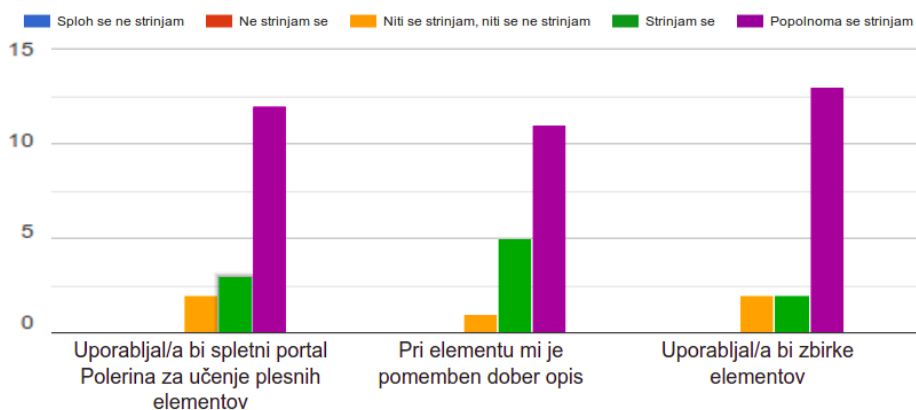


Slika 5.3: Grafični prikaz odgovorov na splošne trditve anketnega vprašalnika.

2.) Pri elementu mi je pomemben dober opis.

3.) Uporabljal/a bi zbirke elementov.

Tudi pri teh trditvah ni negativnih odzivov, je pa nekaj nevtralnih. Povprečne vrednosti so bile med 4,59 in 4,65, standardni odkloni pa med 0,62 in 0,71. Grafi s prikazanimi števili posameznih odgovorov za ta sklop trditev so prikazani na sliki 5.4.



Slika 5.4: Grafični prikaz odgovorov anketnega vprašalnika na trditve glede uporabe vsebine.

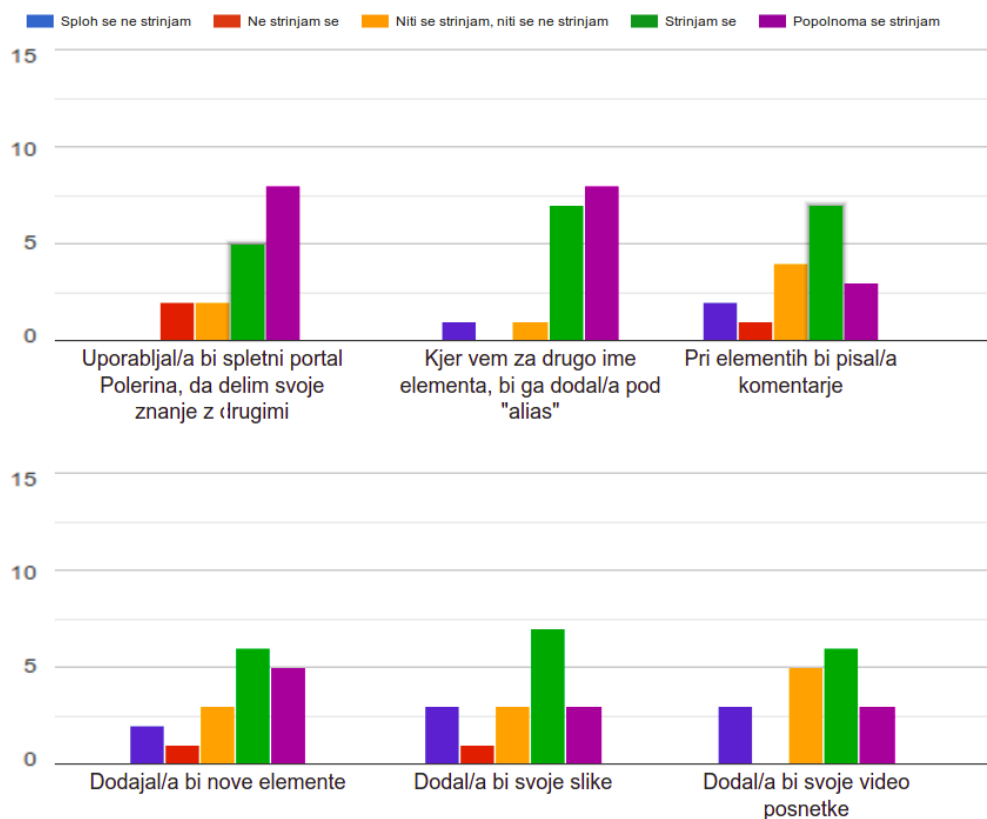
Za ugotavljanje aktivnega sodelovanja uporabnic pri nastajanju vsebine

smo postavili naslednje trditve:

- 1.) Uporabljal/a bi spletni portal Polerina, da delim svoje znanje z drugimi.
- 2.) Kjer vem za drugo ime elementa, bi ga dodal/a pod „alias“.
- 3.) Pri elementih bi pisal/a komentarje.
- 4.) Dodajal/a bi nove elemente.
- 5.) Dodal/a bi svoje slike.
- 6.) Dodal/a bi svoje video posnetke.

Pri vsaki trditvi je večina odgovorov pozitivna, veliko jih je nevtralnih, nekaj pa tudi negativnih. Povprečne vrednosti se gibljejo med 3,35 in 4,12 z večjim standardnim odklonom in sicer med 1,03 in 1,37. Grafi s prikazanimi števili posameznih odgovorov za ta sklop pa so prikazani na sliki 5.5.

Opazimo, da so za krajše, manj zahtevne akcije, kot je dodajanje drugega imena, testne uporabnice bolj odprte. Pri prispevanju slik in video posnetkov je malo več takih, ki pravijo, da vsebine ne bi prispevale, kar je razumljivo. Pri plesu ob drogu je izpostavljen precejšen delež kože, kar je potrebno za dober oprijem. Tkanina na drogu namreč drsi, oprijem pa je potreben na skoraj vseh predelih telesa. Pogledali smo tudi, kakšna je relacija med časom treniranja plesa ob drogu in pripravljenostjo, da delijo slike in video posnetke ter ugotovili, da so tri od štirih testnih uporabnic, ki slik ali video posnetkov ne bi dodale, relativno nove pri tem športu in trenirajo manj kot leto dni. Ples ob drogu je rekreacija, ki pomaga krepiti samozavest in sprejemati lastno telo. Treningi potekajo v studiih, ki so opremljeni z ogledali. Več časa, kot smo soočeni s svojim videzom, pripomore k boljšemu sprejemanju sebe, hkrati pa večletno treniranje doprinese tudi k bolj čvrsti in izoblikovani postavi ter zagotavlja večjo samozavest glede izvajanja plesnih elementov. Iz pridobljenih odgovorov lahko sklepamo, da so testne uporabnice odprte za dodajanje vsebine, kjer pa pride do izpostavljanja s prispevanjem slik in



Slika 5.5: Grafični prikaz odgovorov anketnega vprašalnika na trditve glede aktivnega sodelovanja pri nastajanju vsebine.

video posnetkov, pa jih je nekaj več nevtralnih, zadržanih ali nepripravljenih za deljenje. Večinsko še vedno pravijo, da bi vsebino prispevale.

Ob koncu vprašalnika smo testnim uporabnicam dali možnost, da povejo, kakšne funkcionalnosti bi še želele videti na spletnem portalu Polerina. Dobili smo prošnjo za možnost iskanja elementov, ki smo jo v vmesnem času tudi dodali. Ostale želje so bile glede bolj bogate vsebine pri opisih elementov, več video posnetkov in več možnosti za filtriranje. Nekatere izmed teh funkcionalnosti so anketiranke tudi spregledale, zato smo se potrudili in jih bolj izpostavili. Dobili smo tudi kar nekaj pohval glede videza in namena strani, njene preprostosti za uporabo in uporabnosti.

Anketiranke so imele na voljo dva tedna, da si ogledajo portal. V tem času se jih je registriralo šest, izmed katerih so tri izpolnile anketni vprašalnik. Iz dnevniških zapisov na strežniku vidimo, da so si ogledovale elemente, uporabljale filtre in iskalnik, niso pa dodajale vsebine. Dva tedna je relativno malo časa, predpostavljamo pa tudi, da uporabnice nimajo pripravljenih slik in video posnetkov, ki so primerne kvalitete in dobro predstavljajo plesne elemente. Prav tako iz lastne izkušnje vemo, da priprava opisov elementov vzame kar nekaj časa, saj je zahtevno podati dobra navodila o izvedbi elementov.

Vprašanje	Povp. vrednost	Stand. odklon	5	4	3	2	1
Spletni portal Polerina mi je v splošnem všeč	4,71	0,47	12	5	0	0	0
Spletni portal Polerina se mi zdi uporaben	4,76	0,44	13	4	0	0	0
Na spletnem portalu Polerina se najdem	4,88	0,33	15	2	0	0	0
Spletni portal Polerina bi priporočil/a drugim plesalcem/kam	4,76	0,44	13	4	0	0	0
Uporabljal/a bi spletni portal Polerina za učenje plesnih elementov	4,59	0,71	12	3	2	0	0

Pri elementu mi je pomemben dober opis	4,59	0,62	11	5	1	0	0
Uporabljal/a bi zbirke elementov	4,65	0,70	13	2	2	0	0
Uporabljal/a bi spletni portal Polerina, da delim svoje znanje z drugimi	4,12	1,05	8	5	2	2	0
Kjer vem za drugo ime elementa, bi ga dodal/a pod 'alias'	4,24	1,03	8	7	1	0	1
Pri elementih bi pisal/a komentarje	3,47	1,23	3	7	4	1	2
Dodajal/a bi nove elemente	3,65	1,32	5	6	3	1	2
Dodal/a bi svoje slike	3,35	1,37	3	7	3	1	3
Dodal/a bi svoje video posnetke	3,35	1,32	3	6	5	0	3

Tabela 5.2: Tabela s trditvami in številčnimi rezultati testiranja s povprečnimi vrednostmi ter standardnimi odkloni.

Poglavje 6

Zaključek

Cilj diplomske naloge je bil razviti spletni portal za plesalke in plesalce ob drogu, na katerem bodo lahko iskali in dodajali plesne elemente. Prav tako bi na njem lahko urejali njihovo vsebino, jim določili stopnjo zahtevnosti in jo uporabili kot kriterij za prikaz elementov. Na njem naj bi lahko dodajali druga imena, pod katerimi so plesni elementi poznani, kar pomaga pri iskanju določenega elementa. Imeli bi možnost prispevati slikovno in video gradivo o izvedbi elementov, komentirati obstoječe vsebine in urejati svoj profil. Ker vseh elementov osebe ne morejo poznati, smo želeli, da so jim predlagani plesni elementi, ki bi jih prav tako lahko zanimali. Za občutek živosti in dogajanja smo si zamislili, da ustvarimo del strani, kjer so prikazani v zadnjem času najbolj ogledani elementi. Sekundarni cilj je bil tudi, da pri ustvarjanju vsebine lahko sodeluje vsak in da je ta vsebina prosto dostopna vsem, ki jih zanima. Te cilje smo dosegli in ustvarili spletni portal, ki je namenjen tako začetnicam in začetnikom, kot tudi bolj izkušenim plesalkam in plesalcem.

Testiranje z uporabnicami nam je dalo pozitivne povratne informacije in vzpodbudo za nadaljnje razvijanje spletnega portala. Da bi portal zares zaživel, ga bomo morali izpostaviti več plesalkam in plesalcem ob drogu. To bo prispevalo tudi k bolj bogati in raznovrstni vsebini.

Zavedamo se, da več uporabnic in uporabnikov pomeni tudi več vsebine, za katero je dobro, da je pod nadzorom, da ne pride do zlorab spletnega

portala.

6.1 Možne nadgradnje

Med razvijanjem spletnega portala smo si zapisali več potrebnih funkcionalnosti, ki bi jih bilo smiselno implementirati ob širši uporabi spletnega portala. Ena izmed teh je ustvarjanje nove uporabniške vloge moderatorja, ki bo imel nadzor nad vsebino in pravico za urejanje komentarjev ter možnost odstranjevanja slik in video posnetkov. Prav tako bo uporabnikom, ki večkrat kršijo *Pogoje uporabe*, lahko odvzel pravice za dodajanje vsebine.

Pri večjem številu uporabnikov je tudi več vsebine, elementov in uporabniških zbirk plesnih elementov, kar za priporočilni sistem pomeni, da pri vsakem ogledu elementa pregleduje večje količine vnosov v bazi. To zna upočasniti sistem, zato bi bilo potrebno dodati vmesno tabelo, ki bi za vsak element hranila seznam priporočenih elementov, osveževala pa bi se na določen smiseln časovni interval.

Problem se pojavi tudi pri velikem številu slik in video posnetkov. Uporabniki, ki uporabljajo mobilne naprave in mobilne podatke, predvsem pri ogledu video posnetkov, hitro povečajo porabo mobilnih podatkov. Na strežniku smo nastavili omejitev velikosti datotek na 100MB, kar je pri visoki kvaliteti posnetkov hitro doseženo. Posnetki naj sicer ne bi bili dolgi, a bi bilo potrebno uvesti stiskanje z zmanjšanjem resolucije posnetkov, kar bi pripomoglo tudi k hitrosti nalaganja slik in video posnetkov in izboljšalo uporabniško izkušnjo.

Razmišljali smo tudi o uvedbi označevanja oseb v komentarjih in o sistemu obvestil, ki bi uporabnike obveščal, ko jih nekdo označi. Dobrodošel bi bil tudi razdelek, v katerem bi bile prikazane nedavne dejavnosti na spletnem portalu, npr. novi komentarji, slike, video posnetki in novi elementi. To bi uporabnicam in uporabnikom, ki so na spletnem portalu aktivni, pomagalo pri pregledu zadnjih aktivnosti, na možna vprašanja v komentarjih pa bi hitreje prejeli odgovor.

Pri večjem številu plesnih elementov se zmanjša tudi preglednost. Dobrodošli bi bili dodatni filtri, npr. po kriteriju ali ima plesni element dodane slike oziroma video posnetke in ali jih uporabnikove zbirke že vsebujejo.

Za izboljšanje priporočilnega sistema in iskanja plesnih elementov po portalu bi bilo smiselno elementom dodati kategorije, ki povejo, kakšen je prijem pri elementu, ali se izvaja na vrtečem ali statičnem drogu, smo pri njem obrnjeni na glavo, je element neka oblika „špage“, zanj potrebujemo gibljivost v predelu hrbtenice ipd.

Najverjetneje bi bila dobro sprejeta tudi možnost, da lahko uporabnice in uporabniki dodajo prošnje, da se na spletni portal doda določen element, ki se ga želijo naučiti. Tiste uporabnice in uporabniki, ki ga že obvladajo, bi imeli večjo motivacijo, da željeni element dodajo na spletni portal, saj bi vedeli, da z njegovo objavo nekemu pomagajo. V sklopu takih aktivnosti bi bilo smiselno dodati nek sistem nagrajevanja uporabnikov z uporabo posebnih statusov, ki povejo, koliko je nekdo prispeval k prosto dostopnem znanju plesa ob drogu.

Literatura

- [1] Cascading style sheets. Dosegljivo: https://en.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets. [Dostopano: 25.1.2019].
- [2] Django (web framework). Dosegljivo: [https://en.wikipedia.org/wiki/Django_\(web_framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Django_(web_framework)). [Dostopano: 25.1.2019].
- [3] A.T. Holdener. *Ajax: The Definitive Guide*. O'Reilly, 2008.
- [4] A. Holovaty and J. Kaplan-Moss. *The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right*. Apress, 2009.
- [5] Html5. Dosegljivo: <https://en.wikipedia.org/wiki/HTML5>. [Dostopano: 25.1.2019].
- [6] JQuery. Dosegljivo: <https://en.wikipedia.org/wiki/JQuery>. [Dostopano: 25.1.2019].
- [7] Nginx. Dosegljivo: <https://en.wikipedia.org/wiki/Nginx>. [Dostopano: 12.2.2019].
- [8] Postgresql. Dosegljivo: <https://www.komna.com/sl/tehnologija/postgresql.html>. [Dostopano: 15.2.2019].
- [9] An introduction into the wsgi ecosystem. Dosegljivo: <https://www.ultravioletsoftware.com/single-post/2017/03/23/An-introduction-into-the-WSGI-ecosystem>. [Dostopano: 12.2.2019].