

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

ZAVRŠNI RAD br. 2405

**RANGIRANJE PRIJATELJA U
DRUŠTVENOJ MREŽI FACEBOOK
ZASNOVANO NA KORISNIČKIM
AKCIJAMA**

Mirjam Šitum

Zagreb, lipanj 2012.

Sadržaj

Uvod	3
1. Sustavi za preporučivanje.....	4
1.1. Povijest sustava za preporučivanje	4
1.2. Definicija sustava za preporučivanje.....	4
1.3. Algoritmi preporučivanja	5
1.4. Preporučivanje zasnovano na društvenoj okolini	6
1.5. Preporučivanje zasnovano na sadržaju	7
1.6. Hibridno preporučivanje.....	8
1.7. Najpoznatiji preporučitelji	9
2. Preporučivanje u društvenim mrežama	12
2.1. Društvena mreža Facebook	12
2.2. Preporučivanje na Facebooku.....	13
2.3. Rangiranje na društvenoj mreži Facebook kao sustavu preporučivanja.....	13
3. Model i arhitektura sustava <i>Rangiranje prijatelja</i>	15
3.1. Arhitektura sustava <i>Rangiranje prijatelja</i>	15
3.2. Model sustava za rangiranje	16
4. Ostvarenje aplikacije za dinamičko rangiranje prijatelja	18
4.1. Korištene programske tehnologije i razvojna okruženja	18
4.2. Stvaranje Facebook aplikacije	19
4.3. Programska izvedba aplikacije	20
4.4. Obrasci upotrebe i scenariji za dinamičko rangiranje	22
4.5. Daljnji razvoj aplikacije.....	26

Zaključak	27
Literatura	28
Sažetak.....	29
Summary.....	30
Skraćenice.....	31
Privitak	32

Uvod

Pojavom kupnje preko Interneta došlo je do novih zahtjeva za računalo. Ono sada mora uzeti ulogu prodavača u trgovini koji prema kupčevim zahtjevima za njega vrši filter robe i nudi mu samo onu koja će mu se vjerojatno svidjeti, osoblja u videoteci ili *CD-shopu* koji preporučuju glazbu i filmove korisniku prema činjenicama koje znaju o kupcu ili pak urednika novina koji odabiru samo vijesti koje su na neki način relevantne čitatelju. Računalo sada postaje preporučitelj.

Danas je čovjek izložen velikoj količini informacija putem raznih medija kao što su televizija, radio, novine i Internet. Svaka informacija se bori da dođe do korisnika. S druge strane, korisnik želi vidjeti samo one informacije koje su mu potrebne i korisne. Cilj je olakšati korisniku dolazak do informacija koje mu trebaju, a odbaciti one koje mu ne trebaju. Ako korisnik odluči potražiti knjigu na stranici za *online* kupovinu, vjerojatno bi mu na odmet bile informacije o kupnji poljoprivrednih strojeva. Za to su se razvili razni preporučiteljski sustavi koji pomoću podataka o korisniku filtriraju informacije i predstavljaju mu samo one koje će mu najvjerojatnije biti korisne. Pojam preporučiteljskih sustava se najčešće spominje u okviru preporučivanja filmova, glazbe, knjiga, web-stranica, novosti te u okviru preporuke proizvoda pri kupovini preko Interneta.

Cilj ovog rada je predstaviti osnovne ideje preporučiteljskih sustava, objasniti njihovu uporabu i raširenost te realizirati konkretan poslužiteljski sustav – rangiranje prijatelja na društvenoj mreži Facebook zasnovano na korisničkim akcijama. U prvom poglavlju dan je kratak uvod u povijest preporučiteljskih sustava, sama njihova definicija te algoritmi koji se koriste za rješavanje problema takvih sustava. Drugo poglavlje je uvod u društvenu mrežu Facebook vezano uz njen nastanak, popularnost i mogućnost preporučivanja. U trećem poglavlju dan je model u sklopu kojega se nalazi aplikacija za dinamičko rangiranje te arhitektura koje je aplikacija dio. Četvrto poglavlje predstavlja tehnologije korištene za programsko ostvarenje aplikacije, izvedbu aplikacije i scenarije upotrebe.

1. Sustavi za preporučivanje

Ovo poglavlje uvod je u povijest, definiciju i algoritme preporučiteljskih sustava. Danas se rijetko može naći web–stranica koja u sebi nema neku vrstu preporučitelja – bilo u obliku reklama, tražilice ili neke druge vrste ovisno o namjeni i sadržaju stranice.

1.1. Povijest sustava za preporučivanje

Razvitak preporučiteljskih sustava počeo je 90ih godina. Njihova popularnost povećala se 2006. godine pojavom „Netflix Prize–a“ tj. nagrade od \$1,000,000 za tim koji uspije napraviti najbolji algoritam koji će na temelju postojeće baze podataka korisnicima preporučivati filmove. Od tada se preporučitelji sve brže razvijaju i primjenjuju na šire područje uporabe [1].

1.2. Definicija sustava za preporučivanje

Preporučiteljski sustavi su podskup sustava za izdvajanje sadržaja (engl. *information filtering systems*). Sustavi za izdvajanje informacija su sustavi koji izbacuju suvišne ili neželjene informacije iz skupa informacija vršeći automatizirane i računalne metode nad njima prije nego što dođu do korisnika. Glavni cilj ovih sustava je upravljanje viškom informacija i povećanje udjela korisnih informacija u odnosu na beskorisne. Pri ostvarenju ovoga cilja koriste se dva pristupa – promatranje korisnika s obzirom na prethodne informacijske potrebe korisnika ili promatranjem njegove društvene okoline, tj. usporedbom sa po određenim karakteristikama njemu sličnih korisnika. Prvi se naziva pristup zasnovan na sadržaju (engl. *content based approach*), a drugi je pristup zasnovan na društvenoj okolini(engl. *collaborative filtering approach*) [2]. Reprezentativni sustav za izdvajanje sadržaja je sustav za izdvajanje neželjene pošte (engl. *spam filter*).

Za formalnu definiciju preporučivanja potrebno je definirati nekoliko pojmova. Skup korisnika dobiva naziv U (engl. *users*). Skup predmeta dobiva oznaku I (engl. *items*). Skup T je potpuno uređen skup (npr. $[0, 1]$, $\{0, 1, \dots, 10\}$, R^+). $U \times I \rightarrow T$ je funkcija koja pridružuje vrijednost korisnost nekog predmeta određenom korisniku (engl. *rank*).

Ideja je da se pridružuje veća korisnost predmeta sa većim elementom iz T . Problem je tada formalno definiran kao nalaženje i_u' da vrijedi izraz (1):

$$(\forall u \in U) i_u' := \underset{i \in I}{\operatorname{argmax}} r(u, i).$$

Ovaj problem se rješava određenim algoritmima. Oni će biti opisani u sljedećem poglavlju.

1.3. Algoritmi preporučivanja

Osnovni algoritmi za preporučiteljske sustave:

- **kNN** je osnovni algoritam za rješavanje navedenog problema. Na njega se oslanjaju drugi algoritmi;
- **CF (*Collaborative Filtering*)** je najrazvijeniji algoritam. Temelji se na traženju predmeta koji se sviđaju osobama koje imaju sličan ukus kao promatrana osoba. Ovaj algoritam temelji se na algoritmu kNN;
- **CB (*Content –based recommendation*)** je algoritam koji promatra predmete koji su slični onima koje je korisnik dobro ocijenio ili one koji su slični predmetu koji trenutno pregledava. I ovaj algoritam je zasnovan na kNN–u;
- **Tagommenderi** su algoritmi koji svakom predmetu pridružuju tag i prate kako kakvu reakciju korisnik ima na predmete koji su obilježeni određenim tagom;
- **Hibridni algoritmi** su algoritmi koji koriste kombinaciju metoda više gore navedenih algoritama, a moguće je da ih nadopunjuju dodatnim metodama za poboljšanje [3].

Vrste preporučiteljskih sustava razlikuju se po načinu na koji analiziraju informacije, odnosno po algoritmu na kojem se temelje. S obzirom na to poznajemo tri osnovne vrste preporučiteljskih sustava:

- **Preporučivanje zasnovano na društvenoj okolini** (engl. *collaborative recommendation*) – preporučuje predmete na temelju promatranja korisnika koji su slični promatranom korisniku ;
- **Preporučivanje zasnovano na sadržaju** (engl. *content-based recommendation*) – preporučuje na temelju gledanja u korisnikovu prošlost;
- **Hibridno preporučivanje** (engl. *hybrid recommendation*) – kombinacija prethodno navedenih stilova.

1.4. Preporučivanje zasnovano na društvenoj okolini

Sustav za preporučivanje zasnovan na društvenoj okolini prati korisnika pri ocjenjivanju predmeta te ga uspoređuje sa ponašanjem drugih korisnika. Prema toj ideji preporučuje korisniku one predmete koji se sviđaju korisnicima s istim ili sličnim ponašanjem kao korisnik kojem se predmet preporučuje. Ovakvo preporučivanje naziva se još i personalizirano preporučivanje. Temelji se na velikoj vjerojatnosti da činjenica da *osoba A* ima isto mišljenje kao *osoba B* o nekom predmetu, onda je veća vjerojatnost da će *osoba A* imati isto mišljenje kao i *osoba B* o nekom drugom predmetu. Personalizirano preporučivanje koristi algoritam koji računa sličnost između dva korisnika i stvara predviđanje uzimajući prosjek svih ocjena. Taj algoritam je definiran izrazom (2) :

$$sim(x, y) = \frac{\sum_{iel} (r_{x,i} - \bar{r}_x)(r_{y,i} - \bar{r}_y)}{\sqrt{\sum_{iel} (r_{x,i} - \bar{r}_x)^2 \sum_{iel} (r_{y,i} - \bar{r}_y)^2}}, \quad (2)$$

gdje je I_{xy} set predmeta koji su ocijenili korisnik X i Y .

Izvođenje ovog algoritma u stvarnim uvjetima s velikom bazom korisnika i predmeta te njihovih veza pokazalo se vrlo nepraktičnim i sporim. Zbog tog razloga je uvedena metoda podatkovnog filtriranja podataka (engl. *item based collaborative filtering*) koja umjesto traženja sličnih korisnika traži *predmet B* koji je sličan *predmetu A*, a ocijenili su ga dobrim korisnici koji su ocijenili i *predmete A* i *B*.

Dvije su osnovne vrste sustava zasnovanih na društvenoj okolini:

- **Sustavi zasnovani na memoriji** – efektivni sustavi, sustavi jednostavni za implementaciju. Koristi memoriju tj. bazu podataka iz koje statičkim funkcijama izračunava k najbližih korisnika iz čijih se zapisa aktivnom korisniku preporučuju predmeti;
- **Sustavi zasnovani na modelu** – ovakav mehanizam izgrađuje model na temelju korisnikove prošlosti na temelju koje se pretpostavlja vjerojatnost da će korisniku odgovarati određeni predmet.

1.5. Preporučivanje zasnovano na sadržaju

Preporučivanje zasnovano na sadržaju ne uključuje više korisnikovu društvenu okolinu već njegovu prošlost i karakteristike vezane za predmete koje voli. Zatim sustav traži predmete koje imaju najviše sličnosti s predmetima za koje se zna da se sviđaju korisniku i nudi mu nove predmete pod pretpostavkom da će ga zanimati. Sustav kreira profil korisnika (engl. *content-based profile*) koji se sastoji od modela korisnikovih preferencija i od korisnikovih prošlih radnji. Model korisnikovih preferencija predstavlja korisnikove interese i izračunava se iz njegovih prošlih radnji pod koje spadaju ocjenjivanje predmeta ili pregledavanje predmeta. Reprezentacija predmeta je uglavnom tekstualni opis predmeta koji nazivamo njegovim meta podatkom i može se prikazati vektorom (3) :

$$\mathbf{v}_d = [w_{1,d}, w_{2,d}, \dots, w_{N,d}]^T \quad (3)$$

gdje je $w_{t,d}$ težina neke karakteristike t u dokumentu d . Ove pretpostavke uzimaju se u obzir pri preporučivanju predmeta metodom najbližeg susjeda. Kada klasificira novi predmet metoda ga uspoređi sa svim predmetima iz memorije koristeći funkciju sličnosti i odredi mu k "najbližih susjeda". Numerička vrijednost novog predmeta izvedena je iz pronađenih najbližih susjeda.

Sličnost između dva predmeta izračunava se kosinusom kuta između njihovih vektora kako prikazuje izraz (4) :

$$\cos \theta = \frac{\mathbf{v}_1 \cdot \mathbf{v}_2}{\|\mathbf{v}_1\| \|\mathbf{v}_2\|} \quad (4)$$

Ovaj algoritam je efektivan, brzo daje rezultate i kao takav je često korišten i konkurira složenijim algoritmima u istoj kategoriji.

1.6. Hibridno preporučivanje

U cilju dobivanja što realnije slike korisnikovih potraživanja potrebno je u mnogo slučajeva uvrstiti više dimenzija koje se spajaju u funkcionalnu cjelinu korištenjem više algoritama preporučivanja. Kao reprezent ovakvih sustava preporučivanja je kombinacija dva prethodno opisana preporučitelja. Oni analiziraju podatke na temelju usporedbe sličnosti predmeta koje je korisnik u prošlosti pregledavao i ocjenjivao te na temelju akcija sličnih korisnika. Metode hibridnog preporučivanja su:

- **Težinska** – preporuka se dobiva zbrojem ocjena koje proizlaze iz različitih tehnika preporučivanja;
- **Izmjenična** – sustav prepoznaje situaciju u kojoj se korisnik nalazi i na temelju nje odlučuje koju će vrstu preporučivanja koristiti
- **Miješana** – sustav uključuje rezultate više vrsta preporučivanja
- **Kombinacija obilježja** – dijelovi algoritama različitih preporučitelja spojeni su u jedinstveni algoritam
- **Kaskada** – sustav preporučivanja koristi se kao nadopuna drugom sustavu
- **Meta–razina** – rezultati jednog algoritma preporučivanja su podaci za drugi algoritam

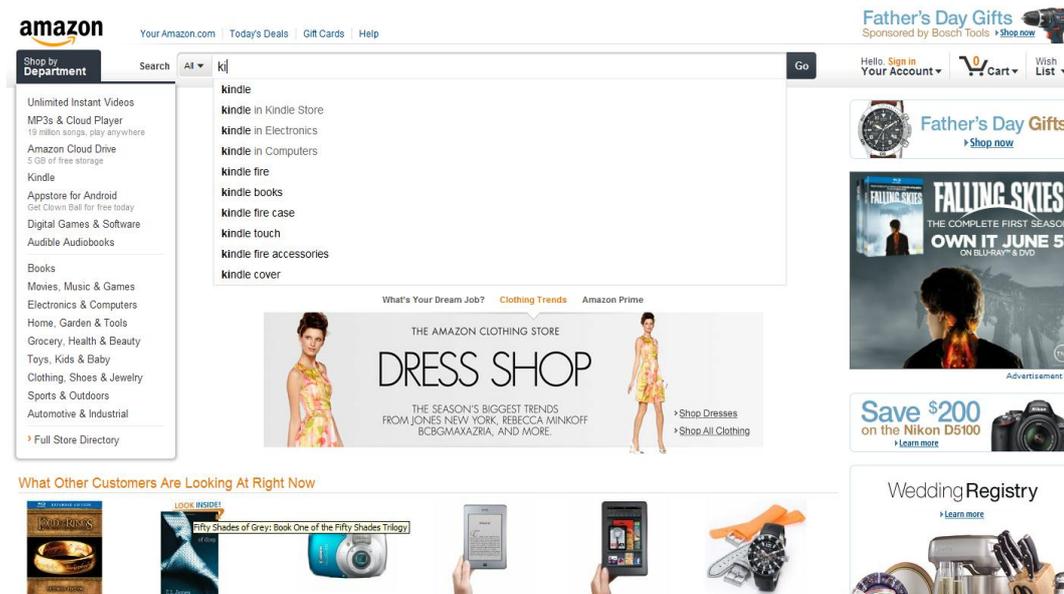
1.7. Najpoznatiji preporučitelji

Preporučiteljski sustavi su danas veoma rasprostranjeni i ugrađeni u velik broj drugih sustava. Najpoznatiji su :

- **Amazon.com**

Amazon.com, Inc. je jedna od prvih tvrtki koja se počela baviti *online* trgovinom. Osnovao ju je Jeff Bezos 1994. Godina Sustav je započeo kao *online* knjižara, međutim ponuda se vrlo brzo proširila na CD-ove DVD-ove, video igre, elektroničke uređaje, garderobu, namještaj itd.

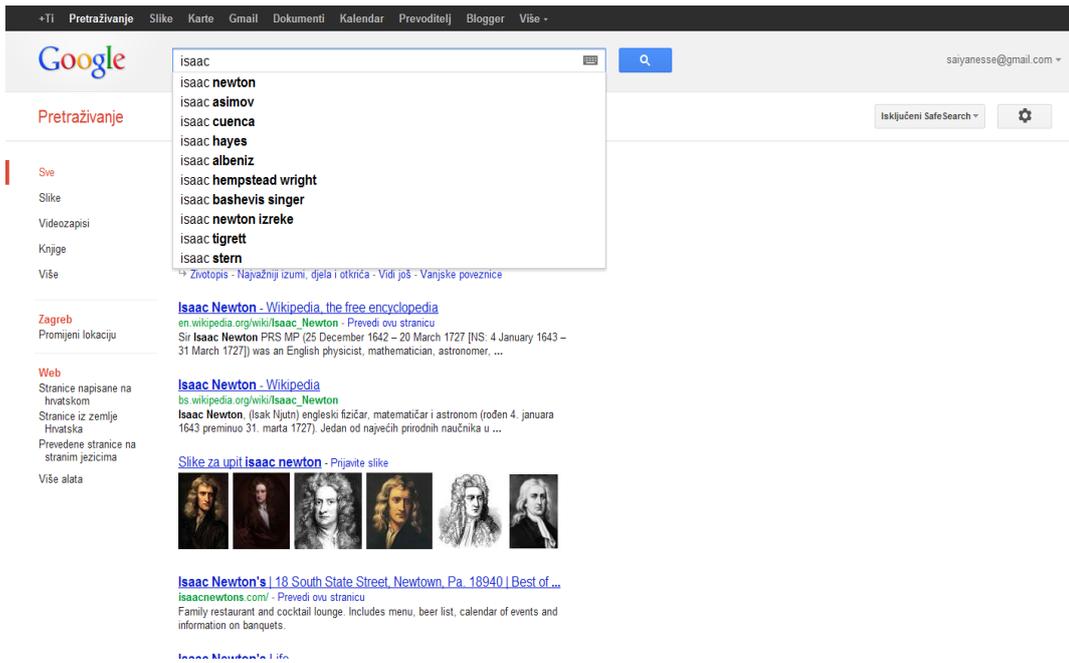
Njegov preporučiteljski sustav zbog sofisticiranosti još zovu i „kraljem preporučiteljskih sustava“. Iako je zapravo hibridni sustav, temelji se na promatranju individualnog korisnikovog ponašanja, tj. preporučivanju s obzirom na sadržaj. Konkretno, s obzirom na povijest pretraživanja i prošlost kupovine korisniku se preporučuju novi proizvodi, proizvodi koji su povezani s tim proizvodima i oni proizvodi koje su drugi korisnici kupili. Nudi se i dodatnu mogućnost ispunjavanja obrasca za još preciznije, točnije i personaliziranije preporučivanje. Na slici 1. vidi se sučelje Amazon.com preporučitelja. Korisniku se pri upisivanju željenog pojma preporučuju proizvodi koje vjerojatno želi pregledati. Upisivanjem prva dva slova – „ki“ već mu se nudi *kindle* kao najtraženiji proizvod. Na dnu stranice je preporuka proizvoda koje drugi korisnici trenutno pretražuju;



Slika 1. Amazon.com preporučitelj

- **Google**

Google Inc. je multinacionalna kompanija koja nudi pretraživanje internetskih stranica, uslugu računarstva u oblaku i druge internetske usluge. Osnovani su je Larry Page i Sergey Brin 1998. godine. Google tražilica njihov je glavni proizvod. Pretraživanje ima ulogu preporučivanja. Kad je to moguće Google prilagođava rezultate pretrage korisnikovoj lokaciji i nedavnoj pretrazi. Ako je korisnik prijavljen, ovaj sustav uzima u obzir povijest pretraživanja i daje još točnije rezultate pretrage. Google je primjer pristupa korisniku s obzirom na njegovo osobno ponašanje. Na slici 2. vidi se sučelje tražilice gdje Google i prije pretraživanja nudi pojmove koje korisnik vjerojatno želi pretražiti. Korisnik upisuje riječ „Isaac“ i već mu se nudi „Isaac Newton“ kao najtraženiji pojam.



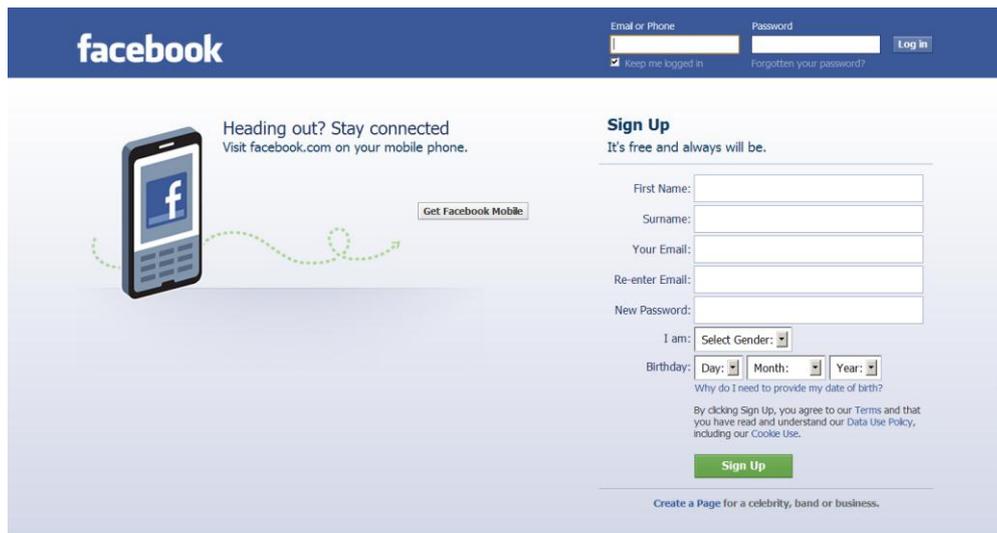
Slika 2. Google tražilica

2. Preporučivanje u društvenim mrežama

Od svoje pojave do danas Internet postaje sve važniji dio čovjekovog života. Čovjek Internet koristi za mnogo sfera svog života, primjerice za kupnju proizvoda, edukaciju, i zabavu. Danas on predstavlja društvenu mrežu koja spaja ljude po raznim interesima. Kao takav zamijenio je pozadinu nekih čovjekovih socijalnih aktivnosti iz „stvarnog života“ u virtualni svijet. I ovdje se očituje problem prevelikog broja informacija. Prvi pokušaji filtriranja informacija bili su ostvareni kroz mogućnost pretrage. Međutim, to nije bilo rješenje zbog nedostatka personalizacije. Zbog tog problema za društvene mreže razvio se poseban oblik preporučiteljskog sustava – zasnovan na povjerenju. Pojam povjerenja u zadnje je vrijeme predmet proučavanja mnogih područja kao što su računalna i kognitivna znanost, sociologija, ekonomija i psihologija. Tako postoji i velik broj definicija pojma povjerenje. U kontekstu ovog modela preporučitelja povjerenje je očekivanje agenta koliko se može osloniti na preporuke drugog agenta [4].

2.1. Društvena mreža Facebook

Facebook je nastao 2004. godine. Njegov osnivač Mark Zuckerberg u početku je zamislio mrežu kao sredstvo komunikacije sveučilišta Harvard na kojem je tada studirao. Međutim, potencijal ove mreže ubrzo se uvidio nakon što se proširila na mnoge druge škole i sveučilišta. Danas je to najpopularnija internetska društvena mreža. Broji preko 900 milijuna aktivnih korisnika[5]. Korisnik Facebooka postaje se registracijom za koju je potrebna samo adresa elektroničke pošte. Na slici 3. prikazano je sučelje registracije i prijave na korisnički račun.



Slika 3. Registracija na Facebook društvenu mrežu

2.2. Preporučivanje na Facebooku

Preporučivanje na Facebooku odvija se s obzirom na promatranje korisnikovih informacija kao što su njegovi prijatelji, korisničke akcije, profil, igre itd. Tako su se razvile aplikacije koje s obzirom na te informacije preporučuju ljude, igre ili druge stvari koje bi mogle zanimati korisnika. Najpoznatije takve aplikacije su: ljudi koje možda poznaješ (engl. *people you may know*) koja se bazira na promatranju društvenog grafa prijatelja i stranice koje bi ti se mogle svidjeti (engl. *pages you may like*). Osim aplikacija za preporučivanje Facebook postoji i „Preporučiteljski element za stranice“ (engl. *recommendations Feature for Pages*) koji omogućuje korisniku da doda svoje odobrenje nekoj stranici na Facebookovoj mreži. Osim odobrenja korisnik može stranicu i negativno ocijeniti što utječe na preporuku iste stranice drugim korisnicima.

2.3. Rangiranje na društvenoj mreži Facebook kao sustavu preporučivanja

Mogućnost rangiranja prijatelja na Facebooku temelji se na mogućnosti uspoređivanja korisnika na temelju korisničkih profila i korisničkih akcija. Usporedba korisničkih profila (tzv. statičko rangiranje) obuhvaća usporedbu podataka na profilu koji

se tiču samo određenog korisnika. U to spadaju glazba, filmovi, TV–emisije te razne grupe koje korisnik voli. Korisničke akcije obuhvaćaju malo drugačiji spektar korisnikovog ponašanja na mreži. Naime, one opisuju interakciju između korisnika. To uključuje sljedeće akcije:

- odabir opcije „sviđa mi se“ ispod statusa drugog korisnika(tzv. „lajkanje“);
- odabir opcije „sviđa mi se“ ispod slike drugog korisnika(tzv. „lajkanje“);
- označavanje osobe na slici drugog korisnika(tzv. „tagiranje“);
- komentiranje slike ili statusa drugog korisnika.

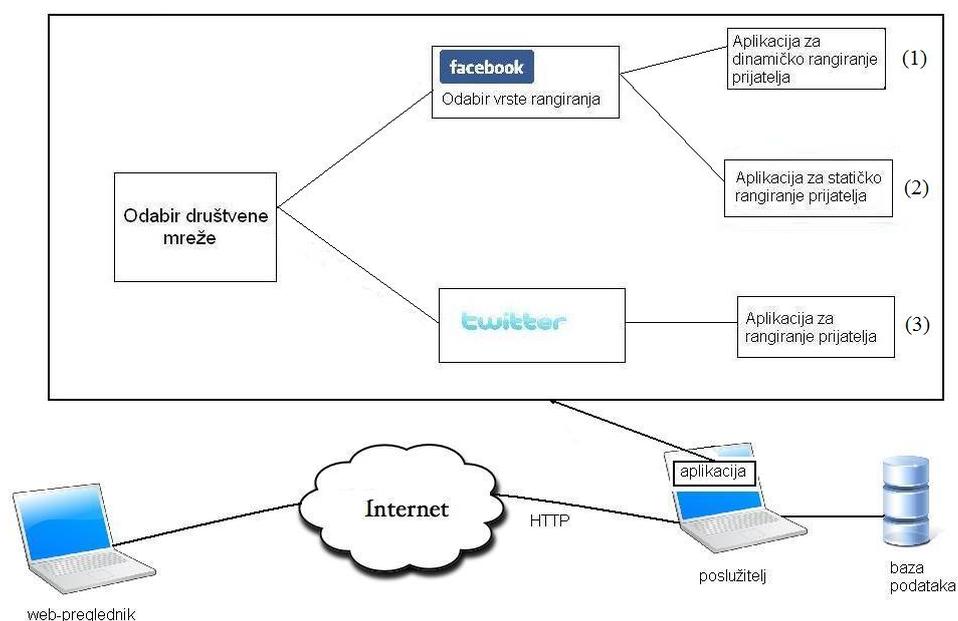
U središtu ovoga rada biti će rangiranje prijatelja upravo s obzirom na korisničke akcije (tzv. dinamičko rangiranje).

3. Model i arhitektura sustava *Rangiranje prijatelja*

Aplikacija koja je središnji dio ovoga rada biti će dio većeg sustava – *Rangiranje prijatelja*. Taj sustav biti će ostvaren kao web–aplikacija. Ona će omogućavati rangiranje prijatelja preko dvije društvene mreže – Facebooka i Twittera. Rangiranje preko Twittera temelji se na korisničkim profilima i korisničkim akcijama, dok je za rangiranje preko Facebooka potrebno odabrati jednu od te dvije opcije.

3.1. Arhitektura sustava *Rangiranje prijatelja*

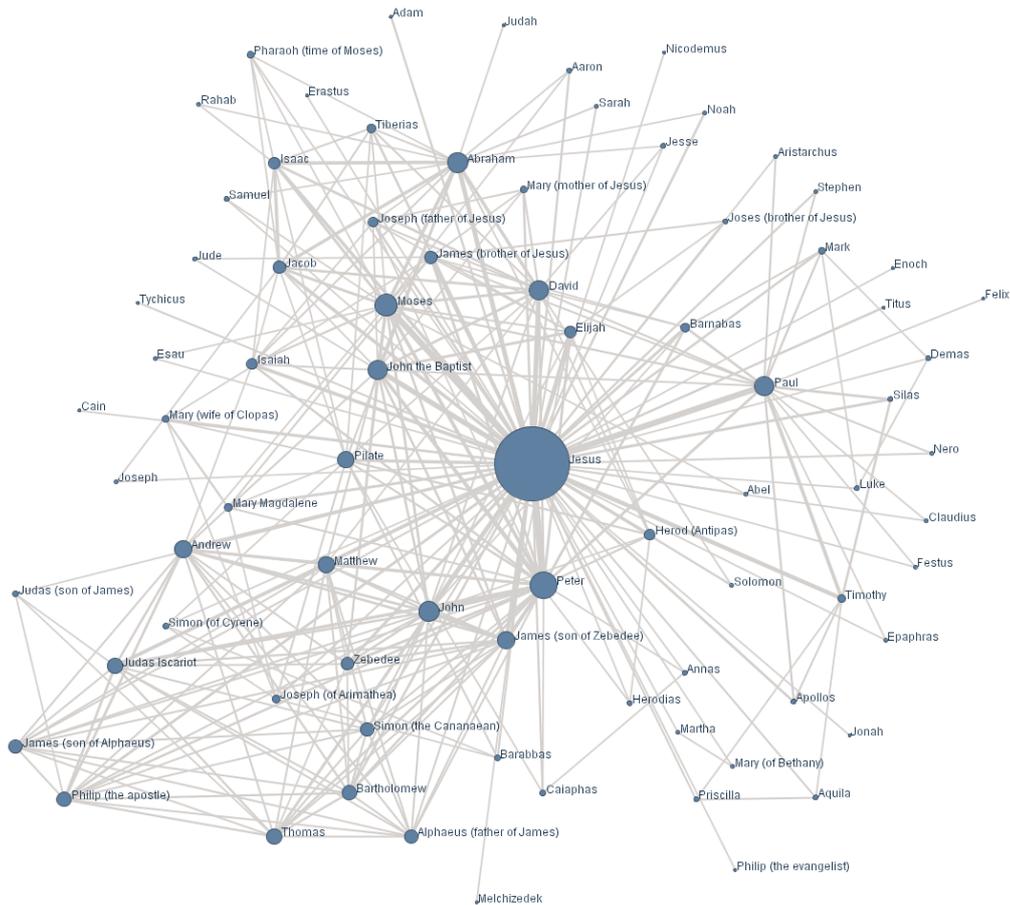
Arhitektura sustava prikazana je na slici 4. Aplikacija za dinamičko rangiranje prijatelja (1) rangira prijatelje po dimamičkim parametrima kao što su lajkanje, tagiranje i stavljanje statusa. Aplikacija za statičko rangiranje (2) rangira prijatelje s obzirom na statičke parametre kao što su podaci na profilu korisnika [6]. Aplikacija za rangiranje prijatelja kroz Twitter (3) obavlja rangiranje na temelju odabranih statičkih i dinamičkih parametara [7].



Slika 4. Arhitektura sustava za rangiranje prijatelja

3.2. Model sustava za rangiranje

Model rangiranja prijatelja u ovom radu izveden je pomoću društvenog grafa. Pojam društvenog grafa prvi put je uveden za Facebook 2007. godine na Facebookovoj konferenciji i da bi se opisao način na koji su povezani korisnici Facebooka. U tom grafu korisnici predstavljaju čvorove, a linije koje ih povezuju predstavljaju veze, odnosno prijateljstva [4]. Primjer društvenog grafa može se vidjeti na slici 5.



Slika 5. Društveni graf

U centru grafa nalazi se korisnik koji pokreće aplikaciju, a ostatak čine prijatelji s kojima je on povezan linijama koje predstavljaju prijateljstvo. U ovom slučaju korisnik *Jesus* u sredini grafa pokretač je aplikacije, dok su njegovi najbolji prijatelji *Peter* i *Paul* koji su mu najbliži u grafu. Svaka linija određena je težinom koja se određuje na temelju sličnosti prijatelja. Težine grafa mogu se pridjeljivati s obzirom na centar interesa, tj. na sličnost podataka koje su relevantni za usporedbu. U okviru ovog rada koristiti će se algoritam pridjeljivanja težina linijama grafa s obzirom na dinamičke podatke korisnika

Facebooka. U tablici 1. Navedene su akcije i broj bodova koji navedena akcija pridonosi pri stvaranju težine između dva prijatelja. Promatrane su dinamičke akcije.

Tablica 1. Težine za stvaranje Facebook društvenog grafa

Korisničke akcije za dinamičko rangiranje na Facebooku (a_n)	Težine korisničkih akcija
Komentiranje statusa drugog korisnika (w_1)	1
Odabir opcije „svidi mi se“ ispod statusa drugog korisnika (tzv. „lajkanje“) (w_2)	1
Korisnici tagirani u jednom postu (w_3)	1
Komentiranje slike drugog korisnika (w_4)	2
Odabir opcije „svidi mi se“ ispod slike drugog korisnika (tzv. „lajkanje“) (w_5)	2
Korisnici tagirani na jednoj slici (w_6)	2
Označavanje osobe na slici drugog korisnika (tzv. „tagiranje“) (w_7)	2

Na ukupnu težinu grafa utječe broj korisničkih akcija i njihova pojedinačna težina. Algoritam za dobivanje ukupne težine grafa, tj. Bodova za rangiranje prijatelja u aplikaciji dan je formulom (5) gdje su parametri $w_1 - w_7$ broj ponavljanja određene korisničke akcije, a parametri $a_1 - a_7$ označavaju pripadajuću težinu korisničke akcije

$$Bodovi = w_1 * a_1 + w_2 * a_2 + w_3 * a_3 + w_4 * a_4 + w_5 * a_5 + w_6 * a_6 + w_7 * a_7 \quad (5)$$

4. Ostvarenje aplikacije za dinamičko rangiranje prijatelja

Cilj rada je ostvariti aplikaciju za rangiranje prijatelja na društvenoj mreži Facebook s obzirom na dinamičke parametre. Oni uključuju interakciju između prijatelja. To uključuje osnovne vrste interakcije kao što su tagiranje, lajkanje te komentiranje. Veze koje će ovaj graf stvoriti najčešće su vremenski vrlo promjenjive, a rezultati su u pravilu očekivani.

4.1. Korištene programske tehnologije i razvojna okruženja

Programske tehnologije korištene u okviru ostvarenja aplikacije su karakteristične i najraširenije web tehnologije danas. U nastavku su opisane njihove značajne karakteristike.

PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*)

PHP je skriptni jezik namijenjen općoj uporabi. Ipak, najčešće se koristi u razvoju dinamičkih web–stranica. Podržava objektno–orijentiranu paradigmu. Izvršava se na poslužiteljskoj strani. Stvorio ga je u jednostavnoj verziji 1995. godine Rasmus Lerdorf. PHP je jezik otvorenog koda pod PHP licencom. U kasnijim verzijama omogućeno je i izravno programiranje iz komandne linije. Podržava ga većina web–poslužitelja, operacijskih sustava i platformi. Može biti korišten za baratanje većine relacijskih i nerelacijskih baza podataka. Najčešće se koristi kao filter podataka koji iz ulaznog toka podataka stvara drugačiji izlazni tok. Prikaz je najčešće u HTML–u [8]. Njegova pojava popularizirala je i stvaranje uzoraka (engl. *template*) koja omogućuje tzv. *rapid application development* (RAD). Danas drži šesto mjesto na ljestvici najkorištenijih programskih jezika [9].

HTML (*HyperText Markup Language*)

HTML jezik za označavanje, odnosno prezentacijski jezik za izradu web–stranica. Njime se oblikuje sadržaj dokumenta i hiperveze. Jednostavan je za uporabu i brzo se uči

što je jedan od razloga njegove prihvaćenosti i popularnosti. Prikaz HTML dokumenta omogućuje web preglednik. Osnovni dio jezika su tagovi koji određuju smještaj elemenata i imaju hijerarhijsku strukturu. Idejni začetnik ovog jezika je Tim Berners Lee. Prva verzija je izašla 1993. godine.

CSS (*Cascading Style Sheets*)

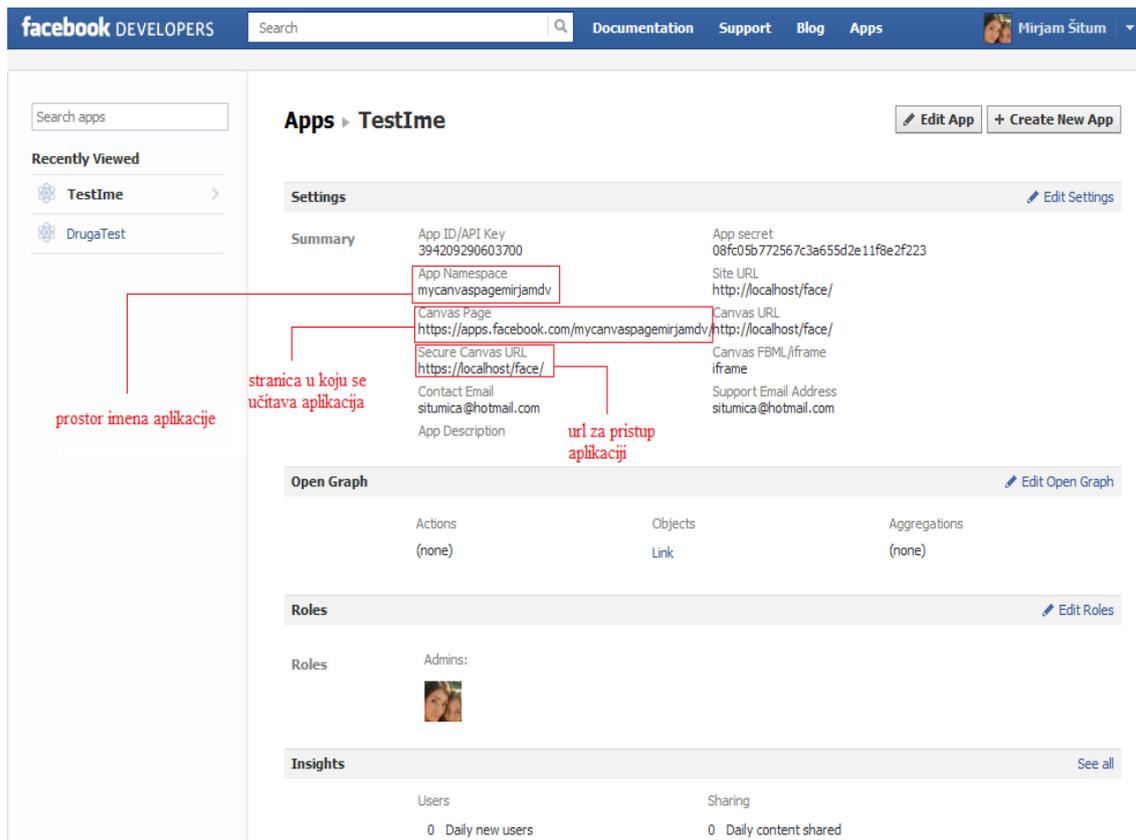
CSS je stilski jezik. Koristi se za opis prezentacije dokumenta napisanog u *markup* jeziku (HTML). Razvio se zbog potrebe odvajanja sadržaja i njegovog oblikovanja. Prvotno su se informacije o oblikovanju pisale unutar samih HTML–tagova kao atributi. Ima jednostavnu sintaksu. Kao ključne riječi koristi engleske riječi pa je jako intuitivan. Trenutno najraširenija verzija je CSS 2. Razvoj CSS–a podupire W3Consortium.

NetBeans

NetBeans je razvojna okolina za Javu, PHP, JavaScript, Python, C, C++, Scalu i mnoge druge jezike. NetBeans IDE (*Integrated development environment*) napisan je u Javi i može se pokretati na Windowsima, MAC OS–u, Linuxu i drugim platformama koje podržavaju JVM (*Java Virtual Machine*). Razvoj mu je započeo 1996. godine. 1999. je došao pod Sun Microsystems koja je omogućila njegovu otvorenost koda, a danas je pod Oraclom, koji je 2010. kupio Sun [10].

4.2. Stvaranje Facebook aplikacije

Prvi korak pri stvaranju aplikacije je registracija korisnika kao *Facebook developera*. Stvorenu aplikaciju potrebno je postaviti na server. Za ostvarenje aplikacije koristit će se poslužiteljsko okruženje Xampp. Aplikacija registracijom dobiva određene parametre, npr. *App ID*, *App secret* te *Canvas Page* [11]. Na slici 6. Prikazan je primjer stvaranja Facebook aplikacije.



Slika 6. Sučelje za stvaranje nove Facebook aplikacije

Facebook nudi stvaranje aplikacije unutar Facebook sučelja ili samostalne web–aplikacije. Rješenje sustava rangiranja prijatelja u okviru ovoga rada biti će ostvaren kao web–aplikacija zbog mogućnosti integracije u prije navedenu arhitekturu sustava.

4.3. Programska izvedba aplikacije

Rangiranje prijatelja u konkretnom programskom rješenju temelji se na dohvaćanju podataka sa korisničkog zida (engl. *wall*). Zbog toga je jedino dopuštenje koje korisnik treba dati aplikaciji upravo čitanje tih podataka. Facebook poslužitelj vraća tražene podatke u obliku jedinica podataka (engl. *post*). Primjer takve jedinice podataka prikazan je na slici 7. Na njoj je prikazan post koji je nastao kada je korisnica *Mirjam Šitum* postala status na zid korisnika *Ivana Šituma*.

```

{
  "id": "100001175623464_352583651457486",
  "from": {
    "name": "Mirjam \u0160itum",
    "id": "100001175623464"
  },
  "story": "Mirjam \u0160itum posted a link to Ivan \u0160itum's Wall.",
  "story_tags": {
    "30": [
      {
        "id": 1320780264,
        "name": "Ivan \u0160itum",
        "offset": 30,
        "length": 10,
        "type": "user"
      }
    ],
    "0": [
      {
        "id": 100001175623464,
        "name": "Mirjam \u0160itum",
        "offset": 0,
        "length": 12,
        "type": "user"
      }
    ]
  },
  "type": "status",
  "application": {
    "name": "Share_bookmarklet",
    "id": "5085647995"
  },
  "created_time": "2012-04-25T13:43:34+0000",
  "updated_time": "2012-04-25T13:43:34+0000",
  "comments": {
    "count": 0
  }
},

```

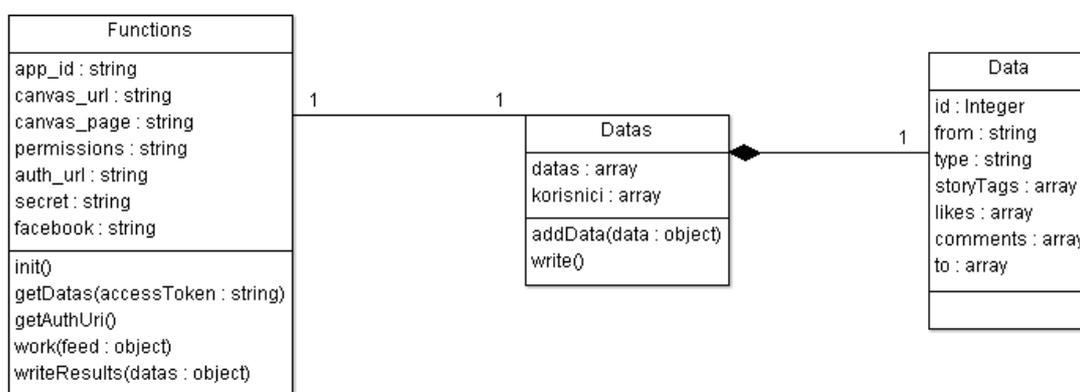
Slika 7. Tag vraćen od Facebook poslužitelja

Tag „*id*“ jednoznačno označava broj posta. U ovom slučaju njegova vrijednost je postavljena na „*100001175623464_352583651457486*“. Tag „*from*“ govori koji je korisnik zaslužan za stvaranje posta. U postu na slici radi se o korisnici *Mirjam Šitum*. Tag „*story*“ opisuje koju je akciju izvršio korisnik. Pod „*story_tags*“ tagom navedeni su svi korisnici koji na neki način sudjeluju u postu. U ovom slučaju su to *Mirjam Šitum* i *Ivan Šitum*. Sudjelovati mogu tagiranjem, komentiranjem, lajkanjem, dijeljenjem sadržaja itd. Također postoje tagovi koji govore o tipu posta, vremenu kreiranja i osvježavanja posta te tag koji sadrži broj komentara i njihov sadržaj povezan s korisnikom koji ga je napisao.

Moguće je dohvatiti postove od početka korisnikovog korištenja Facebook profila. Testiranjem aplikacije pokazalo se da uzimanje u obzir prevelikog broja postova daje

rezultate koje su prema reakcijama korisnika ispitanih profila davali previše zastarjelo stanje na rang listi njihovih Facebook prijatelja. Daljnjim testiranjem pokazalo se da se optimalan broj postova koji daje realnu sliku rangiranih prijatelja otprilike 50. Taj broj postova koristi se za dobivanje rezultata rangiranja u ovom programskom rješenju.

Struktura programskog koda i logika rješenja prikazane su klasnim dijagramom na slici 8. Postoje tri klase. Klasa `Functions` sadrži sve funkcije koje su potrebne za dohvat i baratanje podacima. Klasa `Data` sadrži podatke jednog posta, dok klasa `Datas` sadrži reference na objekte klase `Data`.



Slika 8. Dijagram klasa programskog rješenja

4.4. Obrasci upotrebe i scenariji za dinamičko rangiranje

Preduvjet korištenja sustava za rangiranje prijatelja je prijava na Facebook korisnički račun. Kao primjer uzet ćemo korisnika Marka Zuckerberga koji je odlučio rangirati svoje prijatelje. U svom web-pregledniku upisuje URI (*Uniform Resource Identifier*) koji vodi do aplikacije za rangiranje prijatelja. Mogućnosti koje mu se nude opisane su scenarijima korištenja.

Korisnik Mark se dolaskom na aplikaciju za rangiranje između društvenih mreža Twittera i Facebooka odlučio za rangiranje na društvenoj mrežu Facebook. Sučelje koje je pred njim može se vidjeti na slici 9.

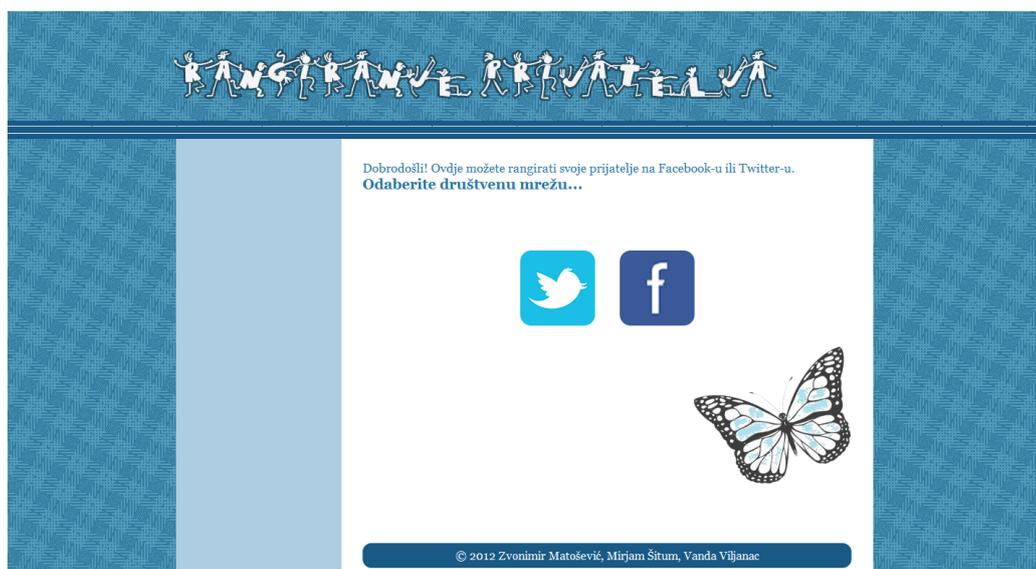
Scenarij 1. Odabir Facebook društvene mreže

Glavni aktor: korisnik

Cilj: prikaz opcija odabrane mreže korisniku

Željeni scenarij:

1. korisnik pristupa početnoj stranici aplikacije
2. korisnik odabire opcije rangiranja Facebook društvene mreže
3. korisniku se prikazuje opcije Facebook mreže



Slika 9. Početno korisničko sučelje

Sljedeći Markov odabir je izbor između dvije vrste rangiranja – statičkog i dinamičkog. Kako Mark želi vidjeti listu svojih najboljih prijatelja s obzirom na interakciju s njima, odabire dinamičko rangiranje prijatelja. Sučelje koje mu to omogućava prikazano je na slici 10.

Scenarij 2. Odabir vrste rangiranja na Facebook društvenoj mreži

Glavni aktor: korisnik

Cilj: omogućiti korisniku odabir željene opcije rangiranja

Preduvjet: korisnik se nalazi na stranici odabira vrste rangiranja društvene mreže Facebook

Željeni scenarij:

1. korisnik odbire jednu od vrsta rangiranja
2. korisniku se prikazuje sučelje za pokretanje rangiranja



Slika 10. Odabir vrste rangiranja na mreži Facebook

Marku se sada otvara sučelje za dozvolu pristupa njegovim podacima. U ovom slučaju traži se dozvola za čitanje podataka sa njegovog zida. To sučelje je prikazano na slici 11. Mark prihvaća dozvolu. Ukoliko je Mark već prije koristio ovu aplikaciju, ovakvo sučelje neće mu se prikazati, već će mu sustav dati listu rangiranih prijatelja. Ovaj slučaj prikazan je na slici 12.

Scenarij 3. Odabir dinamičkog rangiranja prijatelja na Facebook društvenoj mreži

Glavni aktor: korisnik

Ostali sudionici: Facebook server

Cilj: prikazati korisniku dinamički rangirane prijatelje s Facebook društvene mreže

Željeni scenarij:

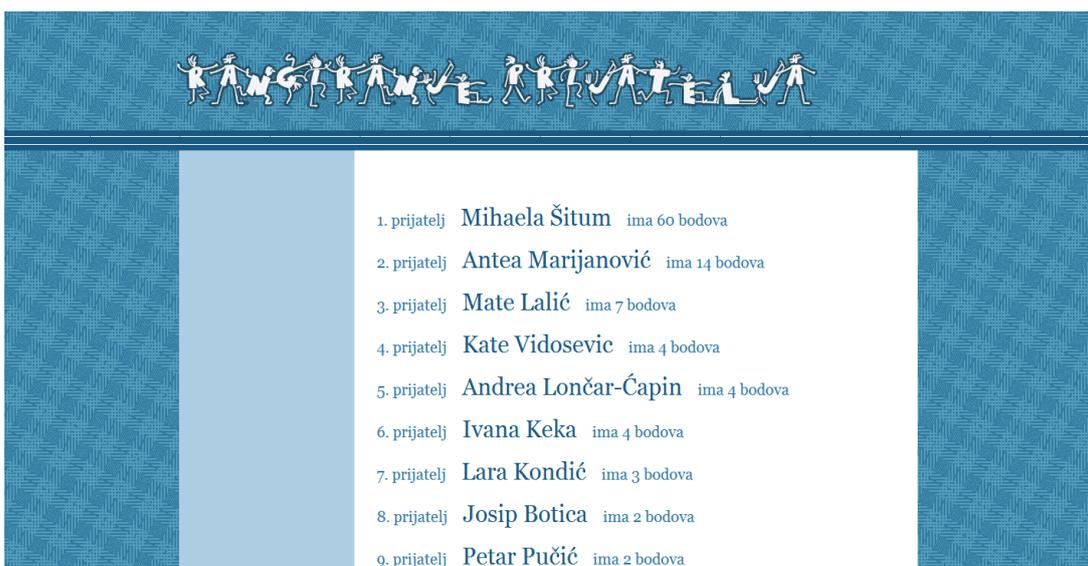
1. korisnik odabire opciju dinamičkog rangiranja prijatelja
2. dohvaćaju se podaci s Facebook servera
3. korisniku se prikazuju dinamički rangirani prijatelji

Drugi mogući scenarij:

1. korisnik odabire opciju dinamičkog rangiranja prijatelja
2. potrebno je odobriti aplikaciji pristup podacima profila
3. korisnik se prijavljuje na društvenu mrežu Facebook
4. korisnik dopušta aplikaciji pristup podacima profila
5. dohvaćaju se podaci sa Facebook servera
6. korisniku se prikazuju dinamički rangirani prijatelji

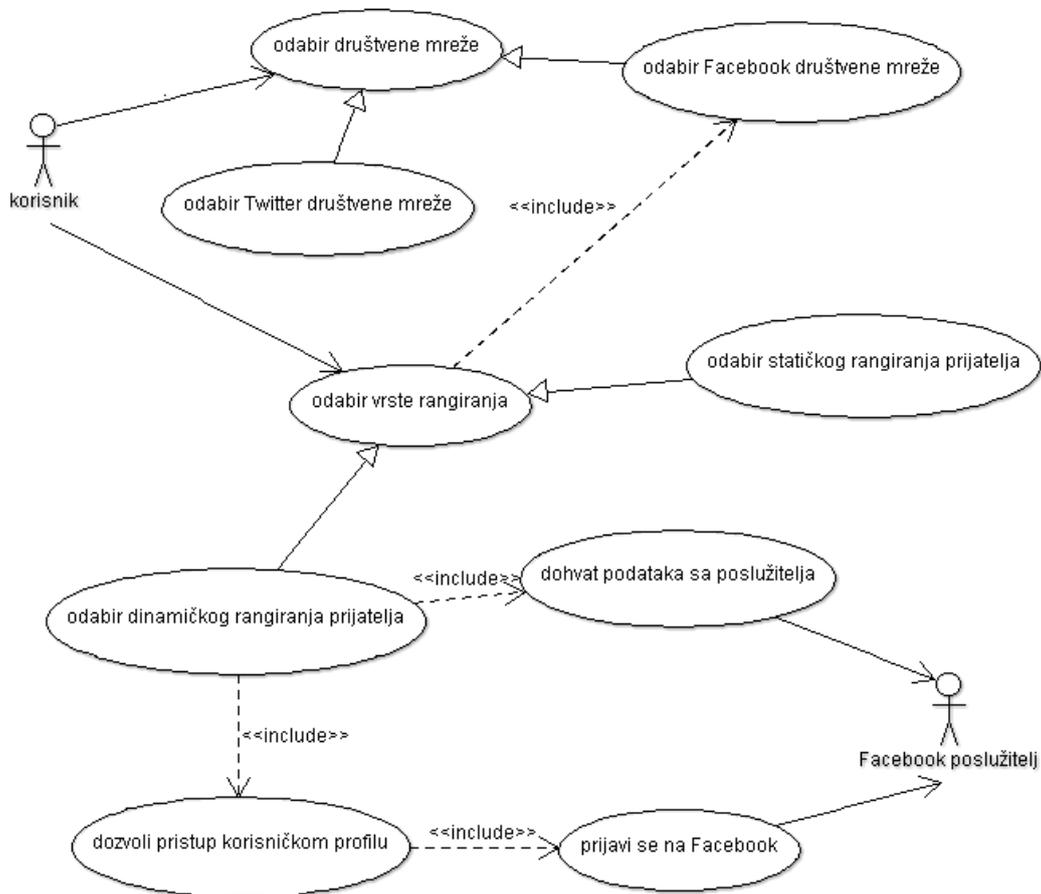


Slika 11. Dozvola pristupu podataka



Slika 12. Lista rangiranih prijatelja

Sve mogućnosti i situacije u kojima se korisnik može naći prikazane su dijagramom obrazaca uporabe na slici 13.



Slika 13. Obrazac uporabe sustava za rangiranje

4.5. Daljnji razvoj aplikacije

Aplikacija će u budućnosti biti poboljšana. Glavni dio poboljšanja će činiti dorada algoritma, postavljanje aplikacije na server te izrada baze podataka. Biti će dodane i dodatne mogućnosti rangiranja (npr. s obzirom na starost postova...). U planu je i dorada korisničke navigacije u aplikaciji te integracija statičkog i dinamičkog rangiranja kao dodatne opcije koja se nudi korisniku. Aplikacija će biti testirana na još većem broju korisnika.

Zaključak

Danas je čovjek izložen velikoj količini informacija putem raznih medija kao što su televizija, radio, novine i Internet. Korisnik želi vidjeti samo one informacije koje su mu potrebne i korisne. Cilj je olakšati korisniku dolazak do informacija koje mu trebaju, a odbaciti one koje mu ne trebaju. Tu zadaću obavljaju preporučiteljski sustavi. Za to koriste razne algoritme, ovisno o okolini u kojoj se nalazi korisnik i njegovim potrebama. Preporučiteljski sustavi su zato jedan od glavnih dijelova većih sustava kao što su Google i Amazon. Prisutni su na mnogo područja korisnikovih aktivnosti kao što su Internet kupovina, tražilice, društvene mreže. Za društvene mreže koristi se poseban algoritam koji se temelji na povjerenju. U njega su ugrađeni mehanizmi personalizacije koja je jako bitna za virtualni svijet društvenih mreža.

Svi smo svjedoci povećanja popularnosti društvenih mreža koji okupljaju razne skupine ljudi – na poslovnoj, znanstvenoj, zabavnoj bazi. Međutim, svima je zajedničko jedno – interakcija s drugim članovima mreže.

Cilj ovoga rada je opisati tu interakciju ljudi i to na jednoj od najpopularnijih društvenih mreža – Facebooku.

U sklopu toga napravljena je aplikacija za rangiranje prijatelja s obzirom na međusobnu aktivnost korisnika. Njenim proširenjem moguće je stvaranje kvalitetnog društvenog grafa za promatranje brojnih parametara koji mogu osim za zabavu koristiti i za daljnja istraživanja koja se tiču sociologije i srodnih znanosti.

Literatura

- [1] L. Humski, “Problem monotonije u listama preporuke”, Seminar, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet Elektrotehnike i Računarstva, Zagreb 2010
- [2] A. Jandras, “Postupci preporučivanja i preporučiteljski sustavi”, Diplomski seminar, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet Elektrotehnike i Računarstva, Zagreb 2011
- [3] P. Bonhard, M A Sasse, ‘Knowing me, knowing you’ — using profiles and social networking to improve recommender systems, u časopisu: BT Technology Journal, 2006, Vol. 24, No. 3, 84–98
- [4] F.E. Walter, Battistion S., Schweitzer F., *A model of a trust-based recommendation system on a social network*, u časopisu: Autonomous Agents and Multi-Agent Systems, 2008, Vol. 16, 57–74.
- [5] Facebook, <http://facebook.com/>, travanj, svibanj 2012.
- [6] V. Viljanac, “Rangiranje prijatelja u društvenoj mreži Facebook zasnovanog za korisničkim profilima”, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet Elektrotehnike i Računarstva, Zagreb 2012.
- [7] Z. Matošević, “Rangiranje prijatelja u web-zasnovanoj društvenoj mreži”, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet Elektrotehnike i Računarstva, Zagreb 2012.
- [8] PHP, <http://www.php.net/>, 27. svibnja 2012.
- [9] TIOBE Programming Community Index for May 2012, <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>, svibanj 2012.
- [10] NetBeans, <http://netbeans.org/features/index.html>, svibanj 2012.
- [11] Facebook Developers, <http://developers.facebook.com/>, travanj 2012.

Sažetak

Sustavi za izdvajanje informacija su sustavi koji suvišne informacije iz skupa informacija vršeći automatizirane i računalne metode nad njima prije nego što dođu do korisnika. Za to se koriste dva pristupa – zasnovan na sadržaju i zasnovan na društvenoj okolini. Najpoznatiji preporučiteljski sustavi su Google i Amazon. U ovom radu naglasak je na preporučiteljskim sustavima koji se najčešće koriste za preporučivanje u sklopu društvenih mreža, a to je preporučivanje zasnovano na povjerenju. Također, naglasak je na društvenoj mreži Facebook, vjerojatno najpopularnijom društvenoj mreži uopće.

Glavni dio rada je stvaranje aplikacije koja ima zadaću rangirati prijatelje korisnika koji se služi aplikacijom i to temeljeno na dinamičkim parametrima. Aplikacija je rađena u sklopu sustava „Rangiranje prijatelja“ koji omogućava rangiranje prijatelja preko društvenih mreža Twitter i Facebook. Rangiranje pri društvenoj mreži Facebook daje još opcije za dinamičko i statičko rangiranje. Programske tehnologije korištene za programsko ostvarenje su jezici PHP, HTML, CSS, JavaScript i UML.

Summary

Ranking friends on the Facebook social network based on user actions

Information filtering systems are systems which remove redundant and unwanted information from information stream before it gets to user, using automated and computerized methods. There are two filtering approaches : content based and collaborative filtering approach. Best known recommender systems are Google and Amazon. This paper gives accent to recommender systems which are often used as the part of social networks. They are called trust based recommender systems. The accent is also on Facebook social network which is probably the most popular network nowadays.

The main part of this work is creating application in order to rank users friends, based on dynamic parameters. This application is a part of *Ranking of friends* system which gives possibility to rank friends on Twitter or Facebook. Friends on Facebook can be ranked based on dynamic or static parameters. Software technologies used to build the system are PHP, HTML, CSS, JavaScript and UML.

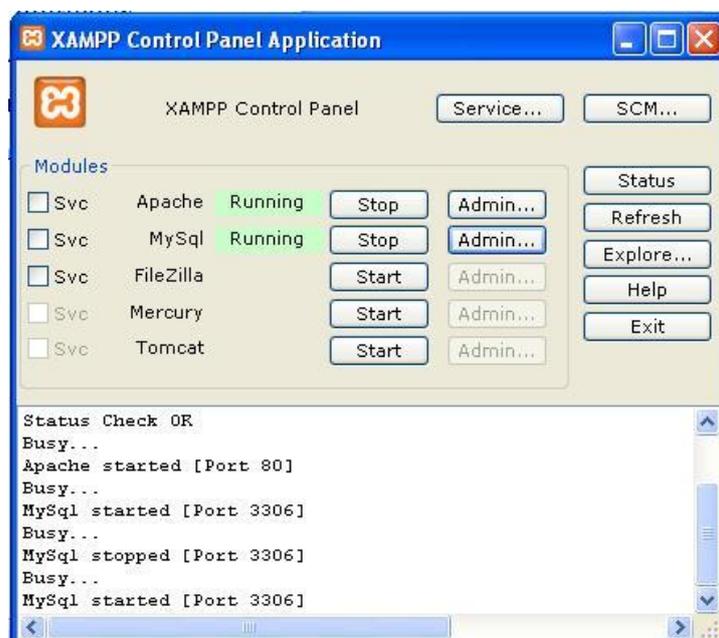
Skraćenice

PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>	hipertekstualni skriptni jezik
JVM	<i>Java Virtual Machine</i>	Javin virtualni stroj
HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>	hipertekstualni jezik za označavanje
HTTP	<i>HyperText Transfer Protocol</i>	protokol za prijenos informacija na webu
URI	<i>Uniform Resource Identifier</i>	jedinstveni identifikator izvora
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>	jezik za uređivanje html–dokumenta

Privitak

U privitku biti će opisano pokretanje aplikacije na poslužitelju gdje se može manipulirati i bazom podataka.

Za početak potrebno je instalirati programski paket XAMPP koji služi za imitiranje poslužitelja, ali na lokalnom računalu. Programski paket sadrži Apache, MySQL, Mercury i Tomcat od kojih će nam biti potrebne samo prve dvije tehnologije. Nakon instalacije XAMPP-a potrebno je pokrenuti web-poslužitelj Apache i bazu podataka MySQL klikom na gumb *start*. Ukoliko je pokretanje uspješno XAMPP program izgledati će kao na slici (Slika 6.1).



Slika 6.1

U C:/ direktoriju potrebno je pronaći direktorij naziva *xampp*, zatim unutar njega direktorij *htdocs* u koji je potrebno spremiti sve *.html i *.php datoteke koje se nalaze na priloženom CD-u. Sljedeći korak jest pokretanje web-klijenta tj. preglednika u koji upišemo adresu <http://localhost/index.html>. Ovim korakom aplikacija je pokrenuta.