

# CityGuide

*Sistem za personalizovani predlog sadržaja putovanja turistima u Novom Sadu*

Tamara Ranković, RA69/2017

## Motivacija

Kako većini putovanja prethodi niz priprema i brojnih planiranja, asistencija pri donošenju određenih odluka može biti od neprocenjive koristi za putnika. Takođe, predstavnicima grada je u interesu da posetioce očaraju jedinstvenom ponudom i osiguraju njihov ponovni dolazak. Iz prethodne dve činjenice proistekla je ideja za CityGuide, rule-based ekspertski sistem koji za cilj ima preporuku destinacija i aktivnosti u Novom Sadu za svačiji ukus.

## Pregled problema

Na izbor lokacija za posetu utiče veliki broj faktora kao što su broj dana provedenih u gradu, lične preference, prethodne posete mestu, preporuke drugih turista i mnogi drugi. Upravo taj problem rešava CityGuide servis za preporuku sadržaja od interesa. Takođe, turističkoj organizaciji grada primarni je cilj razvoj turizma i sredstvo za to je u ovom slučaju web aplikacija pomoću koje organizacija može objavljivati značajne lokacije u gradu i ono što je u prvom planu, ponuditi korisnicima personalizovanu uslugu preporuke.

Veliki broj rešenja iz oblasti preporuke lokacija turistima bazira svoje predloge samo na popularnosti mesta na osnovu ocena drugih turista ili u proces donošenja odluke uključuje interesovanja putnika, ali ne i ograničenja nametnuta dužinom posete i vremenom provedenim na određenoj lokaciji. Suprotno tome, CityGuide projekat težiće uzimanju svih ovih faktora u obzir i kreiranju liste predloga spram njih.

## Korisnici i funkcionalnosti

- **Putnik (primarni korisnik sistema)**
  - Pregled svih ponuđenih sadržaja u gradu
  - Pregled promovisanih lokacija
  - Korišćenje usluge personalizovanog planiranja putovanja
  - Ocenjivanje lokacija i unošenje vremena provedenog na lokaciji
- **Zaposleni turističke organizacije grada (administrator sistema)**
  - Pregled, odavanje i brisanje tipova lokacija
  - Pregled, dodavanje i brisanje sadržaja
  - Izmena informacija o sadržaju

## Personalizovana preporuka lokacija – metodologija rada

- **Ulazi u sistem**
  - Broj dana putovanja
  - Tipovi lokacija u kojima korisnik uživa
- **Izlazi iz sistema:**
  - Lista sadržaja u gradu prilagođena dužini putovanja, interesovanjima, ocenama i prethodnom iskustvu korisnika sa ponuđenim lokacijama
- **Baza znanja:**
  - Karakteristike vezane za tip lokacije (*food and drink, suitable for kids, music, art, history, fun, nature, physical activity*)
  - Sve ponuđene lokacije u gradu
  - Svi tipovi lokacija
  - Ocene lokacija od strane drugih korisnika
  - Informacije o tome da li je korisnik za koga se planira putovanje ocenio neku lokaciju i kada
  - Procena koju su korisnici dali o vremenu zadržavanja na nekoj lokaciji

## Personalizovana preporuka lokacija - pravila

### Pravila za identifikaciju korisnikovih interesovanja

1. Ako se karakteristika tipa lokacije javlja u bar 70% selektovanih tipova lokacija, zaključi da je ona izuzetno važna korisniku
2. Ako se karakteristika tipa lokacije javlja u bar 50% selektovanih tipova lokacija, zaključi da je ona važna korisniku
3. Ako se karakteristika tipa lokacije javlja u bar 30% selektovanih tipova lokacija, zaključi da je ona donekle važna korisniku
4. U ostalim slučajevima zaključi da karakteristika tipa lokacije nije važna korisniku

### Pravila za bodovanje tipova lokacija

1. Ako je tip selektovan, dodeli mu 1 bod
2. Ako tip sadrži samo karakteristike koje su izuzetno važne korisniku i on je u prethodnih 6 meseci dao bar 3 pozitivne ocene i nijednu negativnu ocenu lokacijama tog tipa, dodeli mu 0.8 bodova
3. Ako tip sadrži samo karakteristike koje su izuzetno važne korisniku, dodeli mu 0.7 bodova
4. Ako tip sadrži samo karakteristike koje su izuzetno važne ili važne korisniku i on je u prethodnih 6 meseci dao bar 3 pozitivne ocene i nijednu negativnu ocenu lokacijama tog tipa, dodeli mu 0.6 bodova
5. Ako tip sadrži samo karakteristike koje su važne ili izuzetno važne korisniku, dodeli mu 0.5 bodova
6. Ako tip ne sadrži karakteristike koje nisu važne korisniku, dodeli mu 0.3 boda
7. Ako tip ima jednu karakteristiku koja nije važna, ali su sve ostale izuzetno važne, dodeli mu 0.2 boda
8. U ostalim slučajevima dodeli tipu 0 bodova

### Pravila za pronalaženje sličnih korisnika

1. Ako je Žakarov indeks korisnika, zasnovan na ocenama lokacija, veći od 0.5 i bar 50% ocena oba korisnika za iste lokacije je isto, zaključi da je korisnik sličan

$$\text{Žakarov indeks} = \text{kardinalitet preseka} / \text{kardinalitet unije}$$

### Pravila za određivanje popularnosti lokacije

1. Ako lokacija ima više od 80% pozitivnih ocena, zaključi da je ona popularna
2. Ako lokacija ima manje od 20% pozitivnih ocena, zaključi da ona nije popularna
3. Ako lokacija ima broj ocena veći od proseka i bar 70% je pozitivno, zaključi da je ona popularna
4. Ako lokacija ima broj ocena veći od proseka i manje od 30% je pozitivno, zaključi da ona nije popularna
5. Ako lokacija nema ocena, zaključi da popularnost nije moguće odrediti
6. U ostalim slučajevima zaključi da popularnost nije moguće odrediti

### Pravila za bodovanje lokacija na osnovu ocena drugih korisnika

1. Ako je lokacija popularna, dodeli joj bodove kao 1 – odnos broja negativnih ocena i svih ocena sličnih korisnika
2. Ako lokacija nije popularna, dodeli joj bodove kao odnos broja pozitivnih i svih ocena sličnih korisnika / 2
3. Ako nije moguće utvrditi popularnost lokacije i ocenili su je slični korisnici, dodeli joj bodove kao odnos broja pozitivnih i svih ocena sličnih korisnika
4. Ako nije moguće utvrditi popularnost lokacije i nisu je ocenili slični korisnici, dodeli joj 0.5 bodova

### Pravila za bodovanje lokacija na osnovu korisnikovog prethodnog iskustva

1. Ako je korisnik ocenio lokaciju negativno, dodeli joj bodove u zavisnosti od toga koliko davno je ta ocena dodeljena  $(-1 / (\text{broj meseci od ocene} + 1))$
2. U ostalim slučajevima, dodeli lokaciji 0 bodova

### Pravila za rangiranje lokacija i odabir onih za preporuku

1. Ako je zbir vremena provedenog na odabranim lokacijama i na trenutnoj lokaciji manji od predviđenog vremena i broj bodova na osnovu ocena drugih korisnika veći od bodova za loše iskustvo, dodaj trenutnu lokaciju u odabrane lokacije

*dinamički prioritet: procenat poklapanja lokacije i korisnika koji se računa na osnovu koeficijenta tipa lokacije, bodova za popularnost i bodova za prethodno iskustvo*

$$\text{koeficijent tipa lokacije} * (\text{bodovi za popularnost} - \text{bodovi za prethodno iskustvo}) * 100$$

## Promocija lokacija (CEP) – metodologija rada

Ideja je da se novokreiranim lokacijama, lokacijama novog tipa lokacije i lokacijama za koje se zaključi da su imale pad posećenosti odredi period promocije u kom će se one na specijalan način prikazivati korisniku kako bi mu privukle pažnju. Takođe, prati se uspešnost promocija u cilju donošenja odluke da li neku lokaciju treba ponovo promovisati.

- **Ulazi u sistem**
  - Događaji kreiranja i brisanja lokacije
  - Događaji kreiranja i brisanja tipa lokacije
  - Događaji kreiranja nove ocene
- **Izlazi iz sistema:**
  - Lista lokacija koje su promovisane u datom trenutku
- **Baza znanja:**
  - Postojeće lokacije i njihove ocene

## Promocija lokacija (CEP) - pravila

### Pravila za određivanje lošeg dana za lokaciju

1. Ako lokacija nije imala nijednu ocenu u toku dana, zaključi da je imala loš dan
2. Ako je stranicu sa informacijama o lokaciji posetilo manje od 5 korisnika u toku dana i u proseku su se na njoj zadržali manje od 10 sekundi, zaključi da je imala loš dan

### Pravila za odabir lokacija za promociju

1. Ako je lokacija imala bar tri loša dana zaredom, kreiraj događaj promocije lokacije u dužini od 5 sati
2. Ako je nova lokacija dodata u sistem, kreiraj događaj promocije lokacije u dužini od 2 sata
3. Ako je prošlo više od 3 dana od kreiranja tipa lokacije i nijedna od lokacija tog tipa nije ocenjena, kreiraj događaj promocije za njih u dužini od 3 sata
4. Ako lokacija ima bar 10 ocena i više od 70% njih je negativno, zaključi da je trenutno ne treba promovisati

### Pravila za evaluaciju uspešnosti promocije

1. Ako je lokacija u periodu trajanja i 24 časa nakon promocije dobila bar 4 ocene i to više pozitivnih, zaključi da je promocija bila uspešna
2. U ostalim slučajevima zaključi da je promocija bila neuspešna
3. Ako je lokacija imala bar 3 neuspešne promocije, zaključi da ona ne treba više da se promoviše

## Primeri rezonovanja

### Forward-chaining

- Korisnik unosi dužinu puta od 1 dana i kao tipove lokacija u kojima uživa: muzej i bioskop
  - karakteristike muzeja: history, art
  - karakteristike bioskopa: art, suitable for kids, fun
- Izvršavaju se pravila za identifikaciju korisnikovih interesovanja
  - karakteristika art se nalazi u 100%  $\geq$  70% navedenih tipova lokacija => izuzetno važna
  - karakteristike history, suitable for kids, fun u 50%  $\geq$  50% tipova => važne
  - food and drink, music, physical activity, nature u 0% tipova => nisu važne
- Na osnovu činjenica o interesovanjima izvršavaju se pravila za bodovanje tipova lokacija
  - tip pozorište (karakteristike: art, suitable for kids) sadrži jednu izuzetno važnu i jednu važnu karakteristiku i korisnik je u prethodnih 6 meseci dao 6 pozitivnih i 0 negativnih ocena lokacijama tipa pozorište => pravila sa zadovoljenom levom stranom:
    - ako su sve karakteristike važne ili izuzetno važne, dodeli 0.5 bodova
    - ako su sve karakteristike važne ili izuzetno važne i korisnik je u prethodnih 6 meseci dao bar 3 pozitivne i nijednu negativnu ocenu tipu, dodeli 0.6 bodova (9)
  - drugo pravilo je višeg prioriteta => tipu lokacije pozorište dodeljuje se 0.6 bodova

### Isključivost i dinamičko određivanje prioriteta

- Pomoću bodova za tip lokacije, bodova za lokaciju na osnovu ocena drugih korisnika i prethodnog iskustva trenutnog korisnika izvršavaju se pravila za rangiranje i odabir lokacija
  - Lokacija 1
    - bodovi za tip lokacije – 0.6
    - bodovi na osnovu ocena drugih korisnika – 0.76
    - bodovi na osnovu prethodnog iskustva – 0
    - prosečno vreme zadržavanja na lokaciji – 2h
  - Lokacija 2
    - bodovi za tip lokacije – 1
    - bodovi na osnovu ocena drugih korisnika – 0.43
    - bodovi na osnovu prethodnog iskustva – 0.2
    - prosečno vreme zadržavanja na lokaciji – 2h
  - Pravilo:
    - Ako je zbir vremena provedenog na odabranim lokacijama i trenutnoj lokaciji  $\leq$  3h i broj bodova na osnovu ocena drugih korisnika je veći od broja bodova za loše iskustvo, dodaj lokaciju u odabrane lokacije (8)  
*Prioritet izvršavanja pravila za lokacije određuje se na osnovu procenta poklapanja korisnika i lokacije kao  $bod\_za\_tip * (bod\_ocene - bod\_iskustvo) * 100$*
  - Zaključivanje:
    - Pravilo može da se izvrši za obe lokacije, ali je prioritet Lokacije 1 = 45,6 a prioritet Lokacije 2 = 23 => izvršiće se za Lokaciju 1
    - Lokacija 2 više ne zadovoljava levu stranu pravila jer je  $2h + 2h > 3h$  => korisniku se preporučuje samo Lokacija 1