

# CityGuide

*Ekspertski 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**
  - Dan početka i 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

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

### Pravila za bodovanje tipova lokacija

- Ako je tip selektovan, dodeli mu 1 bod
- 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
- Ako tip sadrži samo karakteristike koje su izuzetno važne korisniku, dodeli mu 0.7 bodova
- 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
- Ako tip sadrži samo karakteristike koje su važne ili izuzetno važne korisniku, dodeli mu 0.5 bodova
- Ako tip ne sadrži izuzetno važne karakteristike, ispod 50% njegovih karakteristika su važne korisniku i sve ostale karakteristike su donekle važne, dodeli mu 0.4 boda
- Ako tip ne sadrži izuzetno važne karakteristike, ispod 30% njegovih karakteristika su važne korisniku i sve ostale karakteristike su donekle važne, dodeli mu 0.2 boda
- Ako tip sadrži bar jednu karakteristiku koja nije važna korisniku i ne sadrži karakteristike koje su važne ili izuzetno važne, dodeli mu 0 bodova

### Pravila za pronalaženje sličnih korisnika

- Ako je bar 50% korisnikovih ocena vezano za tipove lokacija koji sadrže karakteristike koje su korisniku važne ili izuzetno važne, zaključi da je korisnik sličan
- Ako je korisnik u prethodnih godinu dana išao na putovanje i označio je bar 60% tipova lokacija kao trenutni korisnik od interesa, zaključi da je on sličan
- Ako je korisnik dao barem 5 ocena i nijedna od njih nije vezana za tipove lokacija koji sadrže karakteristike koje nisu važne, zaključi da je on sličan

### Pravila za određivanje popularnosti lokacije

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

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

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

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

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

- 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*

*koeficijent tipa lokacije \* (bodovi za popularnost – bodovi za loše 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 meseca za lokaciju

- Ako lokacija nije imala nijednu ocenu u prethodnih mesec dana, zaključi da je imala loš mesec i kreiraj događaj loš mesec u trajanju od 30 dana
- Ako je lokacija u prethodnih mesec dana imala za bar 50% manje ocena od svog proseka, zaključi da je imala loš mesec i kreiraj događaj loš mesec u trajanju od 30 dana

### Pravila za odabir lokacija za promociju

- Ako je lokacija imala bar tri loša meseca zaredom, kreiraj događaj promocije lokacije u dužini od 5 dana
- Ako je nova lokacija dodata u sistem, kreiraj događaj promocije lokacije u dužini od 1 dana
- Ako je prošlo više od mesec dana od kreiranja tipa lokacije i nijedna od lokacija tog tipa nije ocenjena, kreiraj događaj promocije za njih u dužini od 3 dana
- Ako je lokacija imala bar dve neuspešne promocije, zaključi da ona ne treba više da se promoviše
- Ako lokacija ima bar 10 ocena i to više negativnih nego pozitivnih, zaključi da je trenutno ne treba promovisati
- Kada se kreira nova promocija, treba kreirati događaj za evaluaciju uspešnosti promocije 15 dana nakon završetka promocije

### Pravila za evaluaciju uspešnosti promocije

- Ako je lokacija u periodu trajanja i nakon promocije dobila više ocena od svog proseka i to više pozitivnih, zaključi da je promocija bila uspešna
- U ostalim slučajevima zaključi da je promocija bila neuspešna

## 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