# Savetnik za izbor heroja u igrici *League of Legends*

Dušan Milunović, sw-5/2016

## Opis problema i motivacija

*League of Legends* je igrica koja spada u žanr MOBA igrica (*Multiplayer online battle arena*). U njoj se igrači takmiče u 5 na 5 bitki, gde svaki igrač upravlja jednim herojem sa ciljem da uništi protivničku bazu. Heroji se razlikuju po klasama, i po poziciji na mapi na kojoj se uobičajeno igraju. Primeri klasa bili bi *tank* (heroji koji mogu dugo da prežive i služe kao linija odbrane), *adcarry* (heroji koji nanose mnogo fizičke štete), *apcarry* (heroji koji nanose mnogo magijske štete), *healer* (heroji koji služe kao podrška, retko mogu da nanose mnogo štete, ali mogu da leče sebe ili svoje prijatelje) itd. Takođe heroji mogu da imaju više klasa, iako je to redak slučaj. Što se tiče pozicija na mapi, postoje pet glavnih: *bottom, middle, top, jungle, support*.

Sam program bi služio kao savetnik za izbor heroja. Naime, pre nego što partija počne, odvija se faza izbora heroja. U toj fazi timovi prvo izaberu da *ban*-uju po 5 heroja (zabrane njihov izbor), a zatim naizmenično biraju heroje. To znači da u momentu kada igrač treba da izabere heroja, on već ima neke informacije o svom i protivničkom timu. I u tom momentu, on može spram tih informacija da napravi što bolji izbor za heroja, kako bi povećao šanse za pobedu svog tima. Primer takve odluke bio bi: protivnički tim je izabrao 4 heroja koji su klase *adcarry*, i jednog *healer* heroja. U ovom slučaju bi *tank* u igri bio skoro besmrtan. Na drugu stranu, ako se napravi loš izbor u ovoj fazi igre, kao što je to uradio protivnički tim u prethodnom primeru, partija postaje vrlo teška za pobediti.

Nakon što se izaberu svi heroji, program će spram svih izabranih heroja dati generalne savete za tu partiju. Za prethodni primer dobar savet bi bio da igrač gradi puno *armor*-a, koji služi da smanji fizičku štetu koju heroj prima.

Program bi najbolje služio igračima koji su relativno novi u igrici, da nauče osnovne principe kompozicije tima. Razlog zašto je to potrebno je što u igri postoji 148 različitih heroja i to prosto može biti previše za igrača koji nije iskusan.

## Prethodna rešenja i razlike sa ovim pristupom

Za sad ne postoje poznata rešenja ovog problema urađena kao sistem baziran na znanju. Poznata su rešenja koja koriste čiste statističke podatke, ali ona nude vrlo malo što se tiče kvalitetnih saveta. Na primer, sajtovi poput <https://champion.gg/> daju statističke podatke o tome koji heroji imaju najviši stepen pobede, ili koliko često jedan heroj pobedi u partiji kad igra protiv određenog drugog heroja. Problem sa ovim pristupom je što često ne uzima u obzir celu kompoziciju protivničkog tima, i ovakvi sajtovi više služe kao smernice. Druga mana je što ne nude nikakvo objašnjenje koje bi moglo da poveća znanje igrača koji ih koristi. Jedna prednost tog pristupa jeste što dobro prati promene u igri. Naime, na svake dve nedelje igra dobija *update*. Promene koje se ubace uglavnom služe za balansiranje heroja, ukoliko se neki pokaže kao previše jak ili previše slab i sličnih stvari. Nakon nekoliko takvih promena, neka od informacija koja se koristi u sistemu baziranom na znanju se možda promeni, i onda bi neko morao ručno da promeni pravila, dok se na statističkim sajtovima te promene pokažu kroz podatke koji oni koriste. Dobra stvar je što se osnovni principi igre retko menjaju. Recimo, vrlo retko se desi da *update* toliko promeni heroja da on postane heroj druge klase, ili da se igra na drugoj poziciji, mada se i to dešavalo.

## Metodologija rada

Za prvi deo ulazi aplikacije će biti svi heroji koji su izabrani ili *ban*-ovani u momentu kad igrač treba da izabere svog heroja. Pored toga, kao ulaz će se dobiti pozicija koja je dodeljena igraču. Te podatke je lako dobiti preko *REST API*-ja klijenta za igricu. Izlaz aplikacije će biti spisak heroja koji bi bili dobar izbor za tu situaciju. Za svakog heroja biće određeno zašto je dobar u toj situaciji. Ovaj spisak može biti duži ili kraći u zavisnosti od toga koji je po redu za izbor igrač, kao i izbori heroja protivničkog tima.

Nakon što se svi heroji izaberu, kao ulaz aplikacije dodaće se preostali heroji, a kao izlaz dobiće se spisak saveta za tu partiju.

Baza znanja će za svakog heroja sadržati neke osnovne podatke, kao što su klasa, pozicija na kojoj se igra, momenat igre u kom je jak. Pored toga, sadržaće podatke o nekim šablonima timske kompozicije koji mogu da se eksploatišu, kao i način za eksploataciju.

Pored prethodno navedenih funkcionalnosti, korisnik će moći ručno da definiše nekoliko šablona timske kompozicije, kao i heroje koji su dobri protiv tih kompozicija. Aplikacija je preko CEP-a zaštićena od *DoS* napada, tako što brani jednom korisniku da šalje previše zahteva.

## Spisak osnovnih pravila

Ulaz programa predstavlja spisak heroja koje su izabrali timski i protivnički tim, i pozicija na kojoj igrač igra. Pravila se mogu podeliti po svrsi:

1. Pravila koja određuju klasu izabranih heroja, kao i momenat igre u kom je jak (*early, mid, late game, balanced*).
   * Aatrox je *adcarry, balanced*
   * Ahri je *apcarry, mid game*
   * Akali je *apcarry, mid game*
   * Alistar je *tank, mid game*
   * itd.
2. Pravila koja za izabrane heroje određuju poziciju na koju idu. Neki od heroja mogu biti izabrani na više pozicija i stoga su ova pravila nešto komplikovanija. Ova pravila će prioritet dati herojima koji mogu da se igraju na manje pozicija (koristeći *saliency*), sa namerom da se postigne deterministički rezultat (npr. ako se izabere jedan heroj koji ide na pozicije *middle* i *top*, i drugi koji ide samo na *middle*, odrediće se da drugi heroj ide na *middle*, a prvi na *top*).
   * Aatrox ide *top*
   * Ahri ide *middle*
   * Akali ide *middle* i *top*
   * Alistar ide *support*
   * itd.
3. Pravila koja za određenu poziciju određuju spisak heroja koji se igraju na toj poziciji (obrnuto od prethodnog pravila), sortiranih po jačini (stepenu pobede).
4. Pravila koja za izabranog heroja daju spisak *counter-pick*-ova (heroja koji su dobri protiv tog heroja). Ona služe da se za protivničkog heroja koji ide na istu poziciju kao i igrač kog program savetuje daju heroji koji će se najbolje nositi sa njim.
   * Aatroxa counteruju: Pantheon, Kled, Dr Mundo, Cho Gath
   * Ahri counteruju: Annie, Irelia, Twisted Fate, Pantheon
   * Akali counteruju: Twisted Fate, Ryze, Irelia, Pantheon
   * Alistara counteruju: Xerath, Sett, Swain, Karma
   * itd.
5. Pravila koja određuju timsku kompoziciju protivničkog tima spram tipa heroja koji su izabrani.
   * Protivnički tim izabrao 3 *adcarry* heroja -> *ad-heavy* kompozicija
   * Protivnički tim izabrao 3 *apcarry* heroja -> ap-*heavy* kompozicija
   * Protivnički tim izabrao 2 *tank* heroja -> *tank-heavy* kompozicija
   * Protivnički tim izabrao 2 *healer* heroja -> *healer-heavy* kompozicija
   * Protivnički tim izabrao 2 *poke* heroja -> *poke-heavy* kompozicija
   * Protivnički tim izabrao 3 *early game* heroja -> *early game* kompozicija
   * Protivnički tim izabrao 3 *mid game* heroja -> *mid game* kompozicija
   * Protivnički tim izabrao 3 *late game* heroja -> *late game* kompozicija
   * Protivnički tim nema nijednu od prethodne 3 kompozicije -> *balanced* kompozicija

Ova pravila kreiraju nove činjenice, koje pravila iz grupe šest i sedam koriste. Na taj način se postiže *forward*-*chaining* rezonovanje sa dva stepena.

1. Pravila koja za određenu kompoziciju protivničkog tima određuju heroje koji idu dobro protiv nje:

* *ad-heavy* kompozicija, dobri heroji su: Rammus, Malphite, Ornn, Poppy itd.
* *ap-heavy* kompozicija, dobri heroji su: Galio, Ornn, Sejuani itd.
* *tank* kompozicija, dobri heroji su: Kled, Fiora, Kog maw, Vayne itd.
* *healer* kompozicija, dobri heroji su: Kled, Syndra, Orianna itd.
* *poke* kompozicija, dobri heroji su: Soraka, Janna, Lulu, Gragas, Blitzcrank itd.

Jednom kad se svi heroji izaberu, započinje druga faza programa, a to je savetovanje za igru protiv protivničke kompozicije.

1. Pravila koja spram prijateljske kompozicije, protivničke kompozicije, pozicije igrača i izabranog heroja daju generalne savete za igru.
   * Protivnički tim ima *early game* kompoziciju, a prijateljski tim nema: igraj pasivno i povučeno prvih 15 minuta igre, cilj *early game*-a je da se preživi sa ograničenim zaostatkom
   * Prijateljski tim ima *early game* kompoziciju, a protivnički tim nema: igraj što agresivnije prvih 15 minuta, cilj *early game-a* je da se napravi dovoljna prednost da protivnik ne može da se vrati u igru
   * Protivnički tim ima *healer-heavy* kompoziciju, a pozicija igrača je *midlane* i igra heroja koji je *adcarry*: izgradi *item Mortal Reminder*, jer smanjuje vrednost lečenja protivničkih igrača
   * itd.

## Interakcija između pravila i kompleksnost pravila

Pravila iz pete grupe kreiraju činjenice koje se dalje koriste u pravilima iz šeste i sedme grupe. Na taj način se postiže *forward*-*chaining* rezonovanje sa dva stepena. Pravila šeste grupe su dosta jednostavna. Pravila iz sedme grupe kombinuju više činjenica nastalih kao posledica pravila iz pete grupe, kao i neke dodatne informacije, poput klase izabranog heroja, što ih čini nešto kompleksnijim.

Pravila iz druge grupe koriste *saliency* da bi se odredio prioritet dodeljivanja određene pozicije heroju. Ukoliko se neki heroj igra isključivo na jednoj poziciji, pravilo koje njemu dodeljuje poziciju će imati najviši *saliency*. Ukoliko se izabere drugi heroj koji takođe obično ide na tu poziciju, ali može da ide i na neku drugu, njegov *saliency* za obe pozicije će biti nešto niži, kako bi se dao prioritet herojima sa samo jednom pozicijom. Na taj način se rešava problem konfliktnih pravila i postiže robustan sistem za određivanje pozicija, koji ume dobro da odredi pozicije čak i u partijama u kojima se biraju vrlo “fleksibilne” timske kompozicije, odnosno one u kojima većina heroja može da se igra na više pozicija.

## Rule templates i CEP

Koristeći *rule templates*, korisniku se kroz interfejs aplikacije daje mogućnost da sam doda pravila iz grupa pet i šest. Odnosno, on može da ručno kreira do 3 timske kompozicije, tako što odredi koje kombinacije heroja moraju da se nađu u njima. Na taj način se kreira pravilo pete grupe. Da bi se kreirala pravila iz šeste grupe, on takođe bira spisak heroja koji su jaki protiv te kompozicije.

*CEP* je iskorišćen u svhru odbrambenog mehanizma *back end* dela aplikacije. On funkcioniše tako što prati saobraćaj na mreži u jednom *KieSession*-u i ukoliko primeti veliki broj zahteva sa iste IP adrese u kratkom periodu, prestaje da obrađuje zahteve sa te adrese na neko vreme.

## Primer rezonovanja

Ulazi:

* Prijatelj izabrao Ezreala
* Protivnik izabrao Ireliju
* Protivnik izabrao Vayne
* Prijatelj izabrao Syndru
* Prijatelj izabrao *Soraku*
* Protivnik izabraoYasua
* Protivnik izabrao Master Yia
* Pozicija igrača je *top*

Rezoni:

Za klasu i momenat igre u kom je jak:

* Ezreal je *adcarry*, *balanced*
* Irelia je *adcarry, balanced*
* Vayne je *adcarry, late game*
* Syndra je *apcarry, balanced*
* Soraka je *healer, balanced*
* Yasuo je *adcarry, late game*
* Master Yi je *adcarry, late game*

Za poziciju:

* Ezreal je *bottom*
* Irelia je *middle* ili *top*
* Vayne je *bottom*
* Syndra je *middle*
* Soraka je *support*
* Yasuo je *middle*
* Master yi je *jungle*
* Pošto Yasuo mora da ide *middle,* Irelia mora da ide *top*

Svi heroji koji su dobri na poziciji igrača:

* Pozicija igrača je top -> mogući izbori su Wukong, Riven, Darius, Fiora, Poppy, Maokai, Malphite, Aatrox itd.

*Counter-pick*-ovi za protivničkog heroja:

* Protivnički *top*  je Irelia -> dobri heroji protiv Irelije su Olaf, Tryndamere, Kled, Rengar, Poppy

Određivanje da li protivnički tim ima neku kompoziciju:

* Protivnički tim ima 4 *adcarry* heroja -> *adcarry-heavy* kompozicija

Pronalaženje heroja koji dobro idu protiv te kompozicije:

* *ad-heavy* kompozicija, dobri heroji su: Rammus, Malphite, Ornn, Poppy itd

Izlaz:  
Vraćaju se 3 liste, prva je lista heroja koji su dobri na *top* poziciji, druga je lista heroji koji su *counter-pickovi* za protivničkog heroja i treća je spisak heroja koji su dobri protiv protivničke kompozicije. Spoljašnji program može da preporuči presek ove tri liste kao najbolji izbor.

Nakon što se izaberu preostali heroji, program se opet pokreće kako bi se dali saveti za tu partiju. Ulaz je kao i u prošlom primeru sa dodatna 3 heroja.

Ulazi:

* Prijatelj izabrao Ezreala
* Protivnik izabrao Ireliju
* Protivnik izabrao Vayne
* Prijatelj izabrao Syndru
* Prijatelj izabrao *Soraku*
* Protivnik izabraoYasua
* Protivnik izabrao Master Yia
* Igrač izabrao Poppy
* Prijatelj izabrao Olafa
* Protivnik izabrao Brauma

Rezoni:

Za klasu i momenat igre u kom je jak:

* Poppy je *tank*, *balanced*
* Olaf je *adcarry, early game*
* Braum je *tank, balanced*

Za poziciju:

* Poppy je *top*
* Olaf je *jungle*
* Braum je *support*

Određivanje da li protivnički tim ima neku kompoziciju:

* Protivnički tim ima 3 *late game* heroja -> *late game* kompozicija

Određivanje da li prijateljski tim ima neku kompoziciju:

Prijateljski tim nema *early game, mid game* i *late game* kompoziciju -> *balanced* kompozicija

Određivanje saveta za ovu igru:

* Protivnički tim ima *late game* kompoziciju, a prijateljski tim nema -> trebalo bi partiju završiti pre 35. minuta, jer protivnički heroji tad dolaze u svoju najjaču fazu
* Protivnički tim ima *adheavy* kompoziciju, a igrač je izabrao *tank* heroja -> trebalo bi graditi što više *item*-a koji dodaju *armor*, jer on smanjuje fizičku štetu koju heroj prima