

Poker Instructor

Arsenije Vladislavljev SW2/2013

Milorad Vojnović SW12/2013

Texas Hold'em

Texas Hold'em Poker je jedna od varijacija pokera. Igra ga od 2 do 9 igrača. Na početku partije svaki igrač dobije po dve karte, nakon toga ide Flop, gde se na sto stavlja 3 nove karte. Zatim ide Turn, kad se na sto stavlja jedna karta i na kraju River gde se isto stavlja jedna karta. Izmedju postavljanja karata na sto, svaki igrač ima pravo da ulaže, plaća ili da odustane od igranja te partije. Svaki igrač od tih 7 karata (2 u ruci i 5 na stolu) bira najboljih 5 karata i to čini njegovu ruku s kojom se takmiči sa ostalim igračima. Jačina karata je prikazana na sledećoj slici:

ROYAL FLUSH This hand contains five cards in sequence, all of the same suit.	A ♥	K ♥	Q ♥	J ♥	10 ♥
STRAIGHT FLUSH This hand contains five cards in sequence, all of the same suit.	8 ♣	7 ♣	6 ♣	5 ♣	4 ♣
4 OF A KIND This hand contains all four cards of one rank and any other unmatched card.	5 ♦	5 ♠	5 ♥	5 ♣	3 ♥
FULL HOUSE This hand contains three matching cards of one rank and two matching cards of another rank	K ♥	K ♦	K ♠	5 ♥	5 ♣
FLUSH This hand contains all five cards are of the same suit, but not in sequence.	K ♠	J ♠	9 ♠	7 ♠	3 ♠
STRAIGHT This hand contains five cards of sequential rank in at least two different suits	Q ♠	J ♦	10 ♣	9 ♠	8 ♥
3 OF A KIND This hand contains three cards of the same rank, with two cards not of this rank nor the same as each other.	Q ♠	Q ♥	Q ♦	5 ♠	9 ♣
2 PAIR This hand contains two cards of the same rank, plus two cards of another rank.	K ♥	K ♠	J ♣	J ♦	9 ♦
1 PAIR This hand contains two cards of one rank, plus three cards which are not of this rank nor the same.	A ♣	A ♦	9 ♥	6 ♠	4 ♦
HIGH CARD made of any five cards not meeting any of the above requirements.	A ♦	7 ♥	5 ♣	3 ♦	2 ♠

Poker Hand Evaluation System

Jačina karata

Za evaluaciju jačine karata koristili smo Poker Hand Evaluation System (https://github.com/VermeirJellen/Poker_HandEvaluation). Jačinu karte modelujemo kao verovatnoću da je naša karta najjača. Računa se tako što rangiramo svoju kartu sa svim mogućim kombinacijama, koje može da ima protivnik. Izračuna se broj slabijih kombinacija, broj jednakih zatim broj lošijih i izračuna se jačina naših karata po sledećoj formuli:

$$HS = \frac{ahead + \frac{tied}{2}}{ahead + tied + behind}$$

Ova formula važi kada igramo protiv jednog igrača, dok kad igramo protiv više igrača (n – broj igrača) formula je:

$$HS_n = HS^n$$

Potencijal karata

Pošto se u svakom koraku broj raspoloživih karata menja, tako se i jačina karata svakog igrača menja, pa nam samo trenutna jačina karte ne govori puno o tome kako bi se partija na kraju mogla završiti. Zbog toga uvodi pojam Potencijal ruke, koji modeluje mogući napredak naše karte. Imamo pozitivni potencijal (PPOT) i negativni potencijal (NPOT). Pozitivni potencijal modeluje verovatnoću da se posle prikazivanja nove karte na stolu, jačina naših karata poveća, dok negativni potencijal modeluje verovatnoću da se jačina naše karte smanji. Ovo radimo na sličan način kao što evaluiramo jačinu karte, generišući sve moguće kombinacije. Postoji one-ahead look, koji posmatra jednu kartu unapred (Turn) i two-ahead look, koji posmatra dve karte unapred (Flop). Potencijali se računaju po sledećim formulama:

$$PPOT_2 = \frac{T_{B,A} + \frac{T_{B,T}}{2} + \frac{T_{T,A}}{2}}{T_{B,S} + \frac{T_{T,S}}{2}}$$
$$NPOT_2 = \frac{T_{A,B} + \frac{T_{A,T}}{2} + \frac{T_{T,B}}{2}}{T_{A,S} + \frac{T_{T,S}}{2}}$$

A – ahead, B – behind, T – tied, S – sum

$T_{B,A}$ – Ako nismo imali najjače karte (B) i ako smo na flopu definiše broj kombinacija karata (protivnikove dve karte, dve što će biti prikazane na Turnu i Riveru uparujemo sa tri karte na stolu), koje će nas učiniti najjačim igračem (A). Znači prešli smo iz stanja B – behind u A – ahead.

Strategije kladjenja

Preflop

Strategija kladjenja za preflop je definisana prema: <https://www.pokerstrategy.com/poker-hand-charts-evaluations/> . Ovde su definisana pravila kako postupati u raznim situacijama u zavisnosti od naših karta, pozicije na stolu i akcija prethodnih igrača.

Postflop

Što se tiče daljeg kladjenja korišćene su sledeće formule:

$$EHS = HS_n + (1 - HS_n) * PPOT - HS_n * NPOT$$

$$EHS' = HS_n + (1 - HS_n) * PPOT$$

S obzirom da sama jačine karte ne moduluje krajnji ishod, koristimo ovu formulu da bi definisali trenutnu jačinu karte kao i uticaj potencijala karata, kako bi predvideli mogući ishod partije. Ove formule smo koristili u našim pravilima kako bi definisali ponašanje igrača. Generalna pravila koja smo koristili su:

IF $EHS' \geq 0.85$

THEN raise

IF $0.50 \leq EHS \leq 0.85$

THEN call/call with odds

IF $EHS < 0.50$

THEN call with odds/bluff/check/fold

Bluff

Ako se igram kladi samo na dobre karte, protivnik će brzo da uvidi njegov šablon igranja i da ga lako pobedi. Zato ponekad moramo da blefiramo. Osim toga nekad imamo malu verovatnoću za pobedu, ali jedna karta nam jako povećava jačinu karata, pa kladjenje sa malom količinom novca se isplati. U tim situacijama razmatramo blefiranje. Formula za blefiranje je sledeća:

$$PPOT \geq POT_{ODDS}$$

$$POT_{ODDS} = \frac{2 * bet}{pot + 4 * bet + 2 * bet}$$

Ideja iza ove formule je sledeća: $2 * bet$ predstavlja bet i eventualni raise koji smo spremni da platimo, $4 * bet$ predstavlja novac koji će da uloži onaj koji podiže ulog i jedan igrač koji ga prati zajedno sa nama. Ovo je naravno apriksimacija kako bi se partija mogla odigrati i ne uzima u obzir veći broj igrača.

Call with odds

Ovaj pojam predstavlja plaćanje kada nemamo jake karte, ali možemo sa sledećim kartama da imamo jako jake karte. U zavisnosti od količine novca koji imamo i novca koji treba da platimo gledamo, da li nam je taj potez isplativ ili ne. Formule su sledeće. Formule su sledeće:

$$EHS \geq Showdown_{Odds}$$

$$Showdown_{Odds}(turn) = \frac{tocall + bet}{pot + tocall + 2 * bet}$$

$$Showdown_{Odds}(flop) = \frac{tocall + 4 * bet}{pot + tocall + 8 * bet}$$

$$HS_n \geq POT_{Odds}$$

$$POT_{Odds}(river) = \frac{tocall}{pot + tocall}$$

Ove formule su takođe i defanzivne mere kako bi sprečili igrača da nas pobedi tako što će stalno da se kladi, a mi ćemo da odustajemo. Formula je napravljena sa sličnom logikom kao za Bluff. U formuli za Flop imamo 4*bet i 8*bet, jer imamo još dva kruga i pretpostavka je da ćemo više novca uložiti.

Drools

Za izradu ove aplikacije korišćen je Drools. Koristeći predefinisana pravila za Flop i pravila koja koriste formule koje su definisane za kasniji deo partije, smo napisali pravila koja odgovaraju svim zahtevima. U swingu smo definisali GUI koji pomaže igraču da unese trenutno stanje partije, kao što je prikazano na sledećoj slici:

The screenshot shows the 'Poker Instructor' application window. It features a top bar with a title and window controls. Below this, there are sections for 'Hand', 'Flop', 'Turn', and 'River', each with a row of five cards. The 'Hand' section shows A♥, Q♦, and two other cards. The 'Flop' section shows K♠, T♦, and T♥. The 'Turn' and 'River' sections show empty slots. Below these sections, there are input fields for 'Position' (Early (1-2)), 'Action' (All fold), 'Num of Players' (1), 'Pot' (10000), 'Bet' (200), and 'To Call' (1000). At the bottom, there is a text area displaying 'positiveEHS 0.50-0.85 - All players fold - Call' and two buttons: 'OK' and 'Refresh'.

Korisnik može da unese sve parametre partije i da dobije odgovor šta je najbolje da uradi u tom trenutku.

Primer jednog pravila dato je na sledećoj slici:

```
rule "positiveEHS 0.50-0.85 - One player raised - Call with odds - Call"
  no-loop
  when
    Player(positiveEHS >= 0.50 && positiveEHS < 0.85,
      gameState.actionsBeforePlayer == ACTIONS_BEFORE_PLAYER.ONE_RAISE,
      EHS >= callFlopOdds)
    $l: Logger()
  then
    System.out.println("positiveEHS 0.50-0.85 - One player raised - Call with odds - Call");
    modify($l){setText("positiveEHS 0.50-0.85 - One player raised - Call with odds - Call")}
  end
```

Ako igrač ima EHS' između 0.50 i 0.85, najmanje jedan igrač je raise, uslov za call with odds je ispunjen, predloži igraču da plati.