# Instruktor za Stoni tenis

Sažetak

Rad prikazuje kako se domen specifično znanje o stonom tenisu može predstaviti na formala način, mašinski čitljiv način. Na osnovu tog znanja moguće je dizajnirati Sistem bazira na pravilima koji početnicima olakšava da savladaju tehniku stonog tenisa. U nastavku je opisan sistem koji predstavlja ličnog trenera stonog tenisa.

## Uvod

Sistemi bazirani na znanju omogućuju da se prikupljanje, izmena i skladištenje domenskog znanja realizuju na lak način. Oslanjanjući se na bazu znanja i činjenice rešavaju probleme koje je teško rešiti konvencionalnim programima. Pretpostavka je da se domen specifično znanje o stonom tenisu može predstaviti na formalan način, i da se tako predstavljeno znanje može iskoristiti za izgradnju sistema koji pruža pomoć početnicima da lakše savladaju tehnike stonog tenisa, kao i da nauče strategije igre.

Eksperti, odnosno treniri nisu dostupni svim polaznicima i često ne mogu da im posvete dovoljno vremena jer imaju više polaznika istovremeno. Takodje početnici nekad nisu u mogućnosti da odlaze na treninge zbog drugih obaveza i sistem baziran na znanju bi im omogućio da i u tim trenucima napreduju i uče na sličan način kao što bi od eksperta i to u trenutku kada njima najviše odgovara.

## Korišćene tehnike i tehnologije

Sistem za podršku pri učenju stonog tenisa je implementiran kao višeslojna web aplikacija koju čine klijent, server, base podataka, kao i sistema baziranog na pravilima.

## Specifikacija

Aplikacija je zamišljena tako da podržava rad:

1. Stonoteniskog početnika
2. Administratora

Administrator može da dodaje, briše, menja entitete (korisnika, tehnike, taktike...)

Stonoteniskom početniku aplikacija nudi više opcija:

1. Korisnkim može da odabere neku od osnovnih tehnika i dobija odgovor od sistema koji čine opis izvodjenja tehnike kao i najčešće greške prilikom izvodjenja tehnike.
2. Sistem korisniku bira pomoć prilikom odabira treninga za tehniku koju želi da usavrši na osnovu podataka koje korisnik unese.
3. Korisnik može da u realnom vremenu dobija savete kako da usavrši tehniku prilikom treninga na osnovu podataka koje sistem dobija za vreme treninga (u trenutnoj verziji sakupljanje podataka će se simuliarti jer je fokus usmeren na deo sistema koji predstavalja podsistem zasnovan na pravilima.
4. Korisnik može da vidi statistiku uspešne realizacije treninga po tehnikama.

## Usavršavanje tehnike

Proces učenja tehnike zavisi od predhodnog iskustva korisnika, predhodno usavršavanja ove tehnike, poznvanja sličnih tehnika, zdravstveno stanja korisnika, vremena koje korisnik može da odvoji za učenje tehnike na nedeljnom nivou. Navedi parametri će uticati na kreiranja plana za savladanje tehnike na nedeljnom nivou, nakon njega će korisnik dobiti ocenu koliko uspešno izvodi tehniku I ta ocena će se uticati na sledeći plan usavršavanja tehnike. Tokom treninga koji je odredjen planom u realnom vremenu sistem prati parametre kao što su brzina reketa (odnosno brzina kojojm korisnik izvodi udarac), ugao regeta u odnosu na podlogu, ishod svakog od izvodjenja tehnike, položaja tela.

Tehnike koje je moguće usavrštiti se dele u kategorije:

1. Početničke tehnike (forehand I backhand pimpl, forehand I backhand kontra)
2. Tehnike srednjeg nivoa (forehand I backhand stop, vise tehnika serve)
3. Napredne tehnike (forehand I backhand spin, forehand I backhand flip)

## Pravila

### Pravila za odabir nivoa treninga:

1. Odabrati trening je naprednog nivoa ako su sva sledeći uslovi ispunjeni:
   1. Zdravlje dobro
   2. Trajanje treninga nije kratko
   3. Predhodno znanje visoko
2. Odabrati trening naprednog nivao ako su sva sledeći uslovi ispunjeni:
   1. Zdravlje dobro
   2. Trajanje treninga nije kratko
   3. Slično znanje napredno
3. Odabrati početnički nivo ako je jedan od uslova ispunjen:
   1. Zdravlje loše
   2. Predhodno znanje početničko
   3. Slično znanje početničko
4. U ostalim slučajevima odabrati srednji nivo treninga

### Pravila za odredjivanje predhodnog znanja

1. Odabrati predhodno znanje visoko ako je predhodno trenirao tehniku na naprednom nivou( uradio neki od naprednih treninga) I poseduje dobru odličnu ocenu na tom treningu.
2. Odabrati predhodno znanje visoko ako je trenirao na srednjem nivou I dobio odličnu ocenu.
3. Odabrati predhodno znanje srednje ako je predhodno trenirao tehniku na naprednom nivou I dobio lošu ocenu.
4. Odabrati predhodno znanje srednje ako je predhodno trenirao tehniku na srednjem nivou I dobio dobru ocenu.
5. Odabrati predhodno znanje srednje ako je predhodno trenirao na početničkom nivou I dobio odličnu ocenu.
6. Odabrati predhodno znanje početničko ako je predhodno trenirao na početničkom I dobio dobru ili lošu ocenu.
7. Odabrati predhodno znanje početničko ako je predhodno trenirao na srednjem nivou I dobio lošu ocenu.
8. Odabrati predhodno znanje početničko ako nije predhodno trenirao tehniku.
9. Odabrati predhodno znanje početničko ako je nepoznata ocena.

### Pravila za odredjivanje zdravstvenog stanja

1. Odabrati dobro stanje ako su svi uslovi zadovoljeni
   1. Broj otkucaja srca manji od 70
   2. Gornji krvni pritisak u rasponu od 105 do 135
   3. Donji krvni pritisak u rasponu od 70 do 90
2. Odabrati loše ako je bar jedan od uslova ispunjen
   1. Broj otkucaja srca veći od 80
   2. Gornji krvni pritisak nije u rasponu od 100 do 140
   3. Donji krvni pritisak nije u rasponu od 65 do 95
3. Odabrati prosečno ako ne spada ni u dobro ni u loše

### Pravila za poznavanje slične tehnike

1. Odabrati napredno slično znanje ako poznaje jednu od tehnika naprednog nivoa
2. Odabrati napredno slično znanje ako poznaje više sličnih tehnika srednjeg nivao.
3. Odabrati srednje slično znanje ako poznaje jednu tehniku srednjeg nivoa.
4. Odabrati srednje slično znanje ako poznaje više sličnih tehniku početničkog nivao.
5. Odabrati početničko srednje znanje ako ne poznaje ni jednu sličnu tehniku
6. Odabrati početničko srednje znanje ako poznaje jednu sličnu početničku tehniku.

### Pravila za odredjivanje predhodne ocene

1. Odabrati za ocenu loša ako je prosečna ocena na treninzima za ovu tehniku manja od 3
2. Odabrati za ocenu srednja ako je prosečna ocena na treninzima za tehniku izmedju 3 I 4
3. Odabrati za ocenu odlična ako je prosečna ocena na treninzima za ovu tehniku veca od 4
4. Odabrati za ocenu nepoznata ako nema ocene na treninzima za ovu tehniku.

### Pravila za odredivanje dužine treninga

1. Odabrati kratak trening ako korisnik može da posveti od 1-2 sata nedeljno
2. Odabrati srednje dug trening ako korisnik može da posveti od 2-4 sata nedeljno
3. Odabrati dug trening ako korisnik može da posveti preko 4 sata nedeljno

### Pravila za isrpavljanje tehnike tokom treninga:

1. Kreirati event korekcije tehnike sa odgovarajućom porukom ako je zadovodljen jedan od sledeći uslova:
   1. Previše uzastopnih promašaja
   2. Previše uzastopnih promašaja + podesiti ugao reketa
   3. Previše uzastopnih promašaja + podesiti brzinu reketa
   4. Previše uzastopnih promašaja + nepravilan pokret tela
   5. podesiti ugao reketa + nepravilan pokret tela
   6. podesiti ugao reketa + podesiti brzinu reketa
   7. nepravilan pokret tela + podesiti brzinu reketa

### Pravila za kreiranje ocena treninga:

1. Kreirati lošu ocenu za sve nivoe traninga ako postoji event:
   1. Previše promašaja
2. Kreiraj lošu ocenu za početnički nivo ako postoji više od 7 ispravljanja tehnike
3. Kreiraj lošu ocenu za srednji nivo treninga ako postoji više od 6 ispravljanja tehnike
4. Kreiraj lošu ocenu za napredni nivo treninga ako postoji više od 3 ispravljanja tehnike
5. Kreiraj odličnu ocenu za početnikčki novi ako:
   1. Ne postiji dogadjaj previše promašaja
   2. Broj dogadjaja korekcije tehnike je manji od 6
6. Kreiraj odlčnu ocenu za srednji nivo ako:
   1. Ne postoji dogadjaj previše promašaja za srednji nivo
   2. Broj dogadjaja korekcije tehnike je manji od 4
7. Kreiraj odličnu ocenu za napredni nivo treninga ako:
   1. Ne postoji dogadjaj previše promašaja
   2. Broj dogadjaja korekcije tehnike je manji od 1
8. Kreirati dobru ocenu u ostalim slučajevima

### Pravila za ugao reketa

1. Ukoliko je razlika uglova (ugla reketa i predvidjenog ugla izvodjenja) za tehniku:
   1. pocetničkog nivoa veća od 15 stepeni potrebno je kreirati event loš ugao
   2. srednjeg nivoa veća od 10 stepeni potrebno je kreirati event loš ugao
   3. naprednog nivoa veća od 5 stepeni potrebno je kreirati event loš ugao
2. Ukoliko postoje 2 ili više event-a loš ugao istog tipa u poslednjih 5 sekundi kreirati event podesiti ugao reketa (smanji-povećaj)
3. Ukoliko postoje 2 ili više event-a loš ugao u poslednjih 5 sekundi kreirati event podesiti ugao reketa (nepoznat)

Pravila za brzinu reketa

1. Ukoliko je razlika brzina (brzin reketa i predvidjene brzine izvodjenja) za tehniku:
   1. početnickog nivoa veća od 5 m/s potrebno je kreirati event loša brzina(veća/manja)
   2. srednjeg nivoa veća od 4 m/s potrebno je kreirati event loša brzina(veća/manja)
   3. naprednog nivoa veća od 3m/s potrebno je kreirati event loša brzina(veća/manja)
2. Ukoliko postoje 2 ili više eventa loša brzina istog tipa u poslednjih 5 sekundki kreirati event podesiti brzinu reketa (veća/manja)
3. Ukoliko postoje 2 ili više eventa loša brzina u poslednjih 5 sekundki kreirati event podesiti brzinu reketa (nepoznata)

Pravila za pokret tela

1. Ukoliko zabeleženi pokret tela uzastopono više od 2 puta se ne poklapa sa predvidjenim kreirati event nepravilan pokret tela.

Pravila za ishod svakog od izvodjenja tehnike

1. Ako je trening početničkog nivoa I korisnik je neuspešno izveo više od 5 uzastopnih ponavljanja kreirati event previše uzastopnih promašaja
2. Ako je trening početničkog nivoa I korisnik je neuspešno izveo više od 40% ponavljanja kreirati event previše promašaja
3. Ako je trening srednjeg nivoa I korisnik je neuspešno izveo više od 3 uzastopna promašaja kreirati event previše uzastopnih promašaja
4. Ako je trening srednjeg nivoa i korisnik je neuspešno izveo više od 35% ponavljanja, kreirati event previše promašaja
5. Ako je trening naprednog nivoa i korisnik je neuspešno izveo 2 ili više uzastopna ponavljanja, kreirati event previše uzastopnih ponavljanja
6. Ako je trening naprednog nivoa i korisnik je neuspešno izveo više od 25% ponavljanja, kreirati event previše promašaja

## Primer rada sistema

1. Registovani korisnik želi da dobije savet za pravilno izvodjenje forehand spina u tom slučaju sistem vraća listu saveta kao i listu najčešćih grešaka prilikom izvodjenja ove tehnike.
2. Registorvani korisnik želi da pogleda statistiku uspešnosti za neku od tehnika, odabira tehniku I sistem mu vraća ocenu.
3. Registrovani korisnik želi da usavrši forehand spin na loptu iz pimpl-a, kako bi mogao da pokrene igru posle serve i preuzme iniciativu u poenu.
   1. Ulazni podaci:
      1. Puls 60
      2. Krvni pritisak 130/70
      3. Vreme na nedeljnom nivou 4h
      4. Uradio je trening naprednog nivoa za tu tehniku I dobio odličnu ocenu
      5. Poznaje jednu tehniku naprednog nivoa
   2. Baza znanja
      1. Zdravlje dobro
      2. Dug trening
      3. Ocena odlična
      4. Visoko predhodno znanje
      5. Napredan trening
   3. Izlaz:
      1. Lista Naprednih treninga za forehand spin na loptu iz pimpl-a
4. Korisnik želi da u realnom vremenu dobija sugestije kako da usavrši tehniku forehand spina na loptu iz pimpla.
   1. Ulazni podaci
      1. Odabran napredni trening
      2. U poslednjih 10 izvodjenja tehnike ima 6 neuspešnih izvodjenja tehnike, od tih 6 uzastopnih je 3, 1 loš položaj tela, 4 loše brzine reketa od kojih su 2 uzastopne.
   2. Baza znanja
      1. Event previše promašaja
      2. Event previše uzastopnih promašaja
      3. Event podesiti brzinu reketa
      4. Event korekcija tehnike sa odgovarajućom porukom
      5. Loša ocena treninga
   3. Izlaz:
      1. Loša ocena tehnike
      2. Event korekcije tehnike sa odgovarajućom porukom

Interakcija između pravila za odabir plana treninga za usavršavanje tehnike

Rezonovanje počinje kada se u bazu znanja doda činjenica (TrainingChooseRequestFact) koja sadrži informacije neophodne za početak rezonovanja. Tok rezonovanja počinje određivanjem zdravstvenog stanja korisnika, odredjivanjem dužine trajanja treninga, određivanjem prosečne ocene za željenu tehniku na osnovu istorije treninga i pronalaskom sličnih tehnika. Ove 4 grupe pravila izvršavaju se nezavisno jedna od druge I čine preduslov za druga pravila, odnoso pokreću pravila iz drugih grupa. Grupa pravila koja određuje nivo predhodnog znanja tehnike na osnovu istorije treninga se aktivira nakon izvršavanja pravila iz grupe pravila za odredjivanje prosečne ocene za željenu tehniku, tj koristi kreiranu činjenicu o prosečnoj oceni na predhnodnim treninzima (forward chaining). Grupa pravila koja određuje nivo poznavanja slične tehnike se aktivira nakon što pravila za pronalskom sličnih tehnika kreiraju činjenicu o sličnim tehnikama. (forward chaining). Nakon izvršavanja pravila za predhodno znanje i slično znanje tehnike aktivira se pravilo iz grupe za konačan odabir nivoa treninga, koristeći rezultate rezonovanja predhodne 2 grupe pravila kao i rezultate rezonovanja grupe pravila o zdravstvenom stanju korisnika i rezultate rezonovanja grupe pravila o dužini trajanja treninga. (forward chaining 2 nivoa). Pravilima unutar grupa su dodeljeni prioriteti kako bi se u slučaju konflita pravila rešila na pravi način. Primer na kojem se može prikazati potreba za prioritetima unutar grupe pravila, kao i implementacija prioriteta pravila je grupa pravila za odredjivanje nivao sličnog znanja. Ako se na osnovu istorije treninga mogu aktivirati pravila i za prosečno slično znanje i za napredno slično znanje, većim priortitetom koji je dodeljen pravilima za napredno znanje rezoner će doneti konačnu odluku da se odabere napredno slično znanje. Kao krajnji rezultat rada rezonera dobija se informacija o nivou treninga koji je optimalan za korisnika i ta informacija se koristi prilikom predlaganja grupe treninga za odabranu tehniku korisniku.