

Izrada veb aplikacije za polaganje testova znanja

Development of web application for taking exams

Student

Dimitrije Radojević
br. ind. 09/0112

Mentori

Boško Nikolić, PhD
Dražen Drašković, MsC



Elektrotehnički fakultet
Univerzitet u Beogradu

7. oktobar 2016

Sadržaj

- Motivacija: pomoć pri učenju gradiva na predmetu Ekspertski sistemi
- Postojeća rešenja
 - Java aplikacija
 - Mobilna aplikacija
- Predmet rada: izrada veb platforme za polaganje i administraciju testova

Sadržaj

Korisnički zahtevi

- Logovanje i registracija
- Iz perspektive studenta:
 - Pregled testova i istorije polaganja
 - Polaganje testova
- Iz perspektive administratora:
 - Pregled odrađenih testova
 - Izmena ocene testa
 - Dodavanje novih testova
- Unos, transformacija i prikazivanje logičkih izraza (oblast formalne logike, *IR4ES*)

Korišćene tehnologije

- Bekend
 - Pisan u Clojure-u
 - HTTP server: *Ring* + *Compojure* + *Jetty*
 - DB: *PostgreSQL* + *YeSQL*
 - Šabloni: *Hiccup*
 - Parser: *Instaparse*
- Frontend
 - *AngularJS*
 - *Bootstrap* direktive za Angular
 - *KaTeX*
 - aplikacija radi i na mobilnim uređajima

Sadržaj

Logovanje i registracija

The image displays two side-by-side web forms. The left form, titled 'Login', contains two input fields: 'Email' with the placeholder 'Vaš mail' and 'Lozinka' with the placeholder 'Vaša lozinka'. Below these fields are two buttons: 'Prijava' (Login) and 'Registracija' (Registration). The right form, titled 'Registracija', contains one input field: 'Email' with the placeholder 'Vaš mail'. Below this field is a single button labeled 'Izvrši' (Execute).

- Dinamička provera email naloga
- Nasumična lozinka se šalje na email tokom registracije
- Kolačići za pamćenje sesije

Student: pregled testova

Formlogic

Početna

rd090112d@student.etf.rs

Odjava

Zadaci

Opšte znanje

Ime	Stranica	Pitanja	Započet	Progres	Ocena
Opšta kultura 1	2	5	21:13:54 27/09/2016	20%	<div>Polazi</div>
Opšta kultura 2 - Muzika	1	3	21:14:42 27/09/2016	Završen u 21:15:11 27/09/2016	Položen (66%)
Opšta kultura 3 - Nauka	2	4	21:14:02 27/09/2016	Završen u 21:14:19 27/09/2016	Nije položen (25%)

Ekspertski sistemi

- Testovi grupisani po kategorijama
- Istorija polaganja sa datumima polaganja i ocenom

Student: polaganje testa

- Pitanja grupisana po *stranicama*, sa proizvoljnim brojem pitanja
- Svaka stranica može imati opcioni panel sa *demonstracijom*
- Tipovi pitanja:
 - 1 Više ponuđenih odgovora, jedan tačan
 - 2 Više ponuđenih, više tačnih
 - 3 Odgovor u slobodnoj formi
- Automatsko ocenjivanje

Demonstracija

Sadržaj panela sa demonstracijom se specificira u bazi u vidu Clojure koda, koji se evaluira prilikom prikazivanja stranice.

Student: polaganje testa

Formlogic

Početna

rd090112d@student.etf.rs

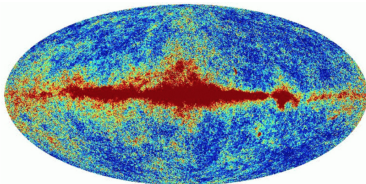
Odjava

Opšta kultura 3 - Nauka

Stranica 2 od 3

20%

Demonstracija



Pitanja

2. Koji fizičar je otkrio zakon gravitacije?

- ☒ Isak Njutn
- ☐ Johanes Kepler
- ☐ Tiho Brahe

3. Za koja od ponuđenih naučnih dostignuća je dodeljena Nobelova nagrada?

- ☒ Radijacija
- ☒ Mikrokosmičko pozadinsko zračenje
- ☐ Antibiotici
- ☐ Heliocentrični sistem
- ☒ Struktura atoma

4. Brzina svetlosti u kilometrima po sekundi iznosi:

300000

Nazad

Dalje

Student: polaganje testa

Demonstracija

Svođenje na KNF

Unesite formulu:

$$\forall x \{ Cigla(x) \Rightarrow (\exists y \{ Na(x, y) \ \&\& \neg Piramida(y) \}) \ \&\& \ (\neg \exists y \{ Na(x, y) \ \&\& \ Na(y, x) \}) \ \&\& \ (\forall y \{ \neg Cigla(y) \Rightarrow \neg Jednako(x, y) \}) \}$$

Pošalji

- Početna formula
$$\forall x \{ Cigla(x) \Rightarrow \exists y \{ Na(x, y) \wedge \neg Piramida(y) \} \wedge \neg \exists y \{ Na(x, y) \wedge Na(y, x) \} \wedge \forall y \{ \neg Cigla(y) \Rightarrow \neg Jednako(x, y) \} \}$$
- Eliminisanje implikacija
$$\forall x \{ \neg Cigla(x) \vee \exists y \{ Na(x, y) \wedge \neg Piramida(y) \} \wedge \neg \exists y \{ Na(x, y) \wedge Na(y, x) \} \wedge \forall y \{ \neg Cigla(y) \Rightarrow \neg Jednako(x, y) \} \}$$
- Spuštanje negacija do atomskog nivoa
$$\forall x \{ \neg Cigla(x) \vee \exists y \{ Na(x, y) \wedge \neg Piramida(y) \} \wedge \forall y \{ \neg Na(x, y) \vee \neg Na(y, x) \} \wedge \forall y \{ Cigla(y) \Rightarrow Jednako(x, y) \} \}$$
- Zamena egzistencijalnih kvant. f-jama
$$\forall x \{ \neg Cigla(x) \vee Na(x, F21(x)) \wedge \neg Piramida(F21(x)) \wedge \forall y \{ \neg Na(x, y) \vee \neg Na(y, x) \} \wedge \forall y \{ Cigla(y) \Rightarrow Jednako(x, y) \} \}$$
- Preimenovanje varijabli
$$\forall x \{ \neg Cigla(x) \vee Na(x, F21(x)) \wedge \neg Piramida(F21(x)) \wedge \forall y \{ \neg Na(x, y) \vee \neg Na(y, x) \} \wedge \forall y \{ Cigla(y) \Rightarrow Jednako(x, y) \} \}$$
- Premeštanje univerzalnih kvant. na početak
$$\forall x \{ \forall y \{ \forall z \{ \neg Cigla(x) \vee Na(x, F21(x)) \wedge \neg Piramida(F21(x)) \wedge \neg Na(x, y) \vee \neg Na(y, z) \wedge Cigla(z) \Rightarrow Jednako(x, z) \} \} \}$$
- Spuštanje disjunkcija do atomskog nivoa
$$\forall x \{ \forall y \{ \forall z \{ \neg Cigla(x) \vee Na(x, F21(x)) \wedge \neg Cigla(x) \vee \neg Piramida(F21(x)) \wedge \neg Na(x, y) \vee \neg Na(y, z) \wedge Cigla(z) \Rightarrow Jednako(x, z) \} \} \}$$
- Preimenovanje varijabli (ponovo)

Primer panela sa demonstracijom na testu svođenja izraza na KNF formu

- POST zahtev u pozadini
- dinamičko prikazivanje rezultata u \LaTeX formatu
- provera greške i detaljan opis
- ... sve ovo bez prelaska na drugu stranicu

Administrator: pretraga završenih testova

Formlogic

Početna

★ dimitrijer@etf.rs (administrator)

Odjava

Pregled testova

Po studentima

Po testovima

rd090112d@student.etf.rs

Test	Započet	Završen	Ocena	Link
Opšta kultura 2 - Muzika	19:42:30 29/09/2016	19:42:34 29/09/2016	33%	Pregledaj
Opšta kultura 3 - Nauka	21:05:04 27/09/2016	19:42:26 29/09/2016	100%	Pregledaj
Opšta kultura 1	21:10:12 27/09/2016	19:42:16 29/09/2016	40%	Pregledaj

- Pretraga po studentskim nalogima ili po testu
- Dinamičko sužavanje pretrage (*autocomplete*) prilikom unosa

Administrator: pregled testa

- Pregled po stranici sa pitanjima
- Administrator **ne može** menjati odgovore
- Mogućnost promene automatske ocene po odgovoru

Administrator: pregled testa

Formlogic

Početna

✱ dimitrijer@eff.rs (administrator)

🔌 Odjava

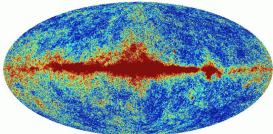
Opšta kultura 3 - Nauka

Stranica 2 od 3

100%

Student: ac070324d@student.eff.rs

Demonstracija



Pitanja

2. Koji fizičar je otkrio zakon gravitacije?

☐ Isak Njutn
☐ Johannes Kepler
☐ Tihoo Brahe

✓ Tačno ✗ Netačno

3. Za koja od ponuđenih naučnih dostignuća je dodeljena Nobelova nagrada?

☐ Radijacija
☐ Mikrokosmičko pozadinsko zračenje
☐ Antibiotici
☒ Heliocentični sistem
☐ Struktura atoma

✓ Tačno ✗ Netačno

4. Brzina svetlosti u kilometrima po sekundi iznosi:

200000

✓ Tačno ✗ Netačno

Nazad

Daље

Sadržaj

Izazovi tokom realizacije

- Uprošćavanje stabla parsiranja
- Prilagođene 404 i 500 stranice
- Dohvatanje testova sa ocenama unutar jednog SQL upita
- Raspakivanje Jdbc4Array nizova unutar transakcije
- Slanje *anti-forgery* tokena sa POST zahtevima

```
[ :QuantifiedFormula  
  [ :Quantifier [ :FOREACH ] [ :LITERAL "x" ] ]  
  [ :Implication  
    [ :Conjunction [ :Negation [ :LITERAL "x" ] ] [ :LITERAL "y" ] ]  
    [ :Predicate [ :PRED "Inv" ] [ :LITERAL "y" ] [ :LITERAL "x" ] ] ] ] ]
```

Primer stabla parsiranja

Interna greška

Nedostaje riječi u redu, radimo na tome...

Potvrdite stranicu

Detalji:

```
java.lang.IllegalArgumentException: No matching field found: IllegalArgumentException for class java.lang.String  
clojure.lang.Reflector.getInstanceField(Reflector.java:271)  
clojure.lang.Reflector.invokeStaticMember(Reflector.java:315)  
formlogic.views$latex_page.invokeStatic(view.clj:508)  
formlogic.views$latex_page.invoke(view.clj:507)  
formlogic.routes$fn__0332.invokeStatic(routes.clj:56)  
formlogic.routes$fn__0332.invoke(routes.clj:56)
```

```
(defn utf->cnf  
  "Converts a well-formed formula in string form to  
  conjunctive-normal-form in tree form."  
  [formula]  
  (-> (logic-parser formula)  
    simplify-tree  
    transform-implications  
    transform-negations  
    transform-existential-quantifiers  
    transform-universal-quantifiers  
    pull-quantifiers-up  
    descend-disjunctions  
    split-on-conjunctions  
    ; From this point on we have a vector of formulas.  
    rename-bound-vars  
    remove-quantifiers))
```

Listing 4.2: Funkcija za svodenje na KNF formu

Moguća unapređenja

- UI za unos testova
- Vremenko ograničenje za izradu testa
- Grupe studenata
- SSL
- Skalarno ocenjivanje odgovora
- Paginacija rezultata pretrage
- ...

Sadržaj

Zaključak

Realizovan je funkcionalan sistem koji je:

- lagan (< 2000 LOC)
- modularan
- pogodan za distribuciju
- otvorenog koda:
`https://github.com/dimitrijer/formlogic`

Clojure kao jezik:

- potrebno neko vreme za navikavanje
- nema stanja, samo vrednosti
- kombinovanje f-ja veoma moćno
- nije „isključivo” funkcionalni jezik

Hvala na pažnji!