

Primjena 5S modela u procjeni funkcionalnosti digitalne knjižnice

Pahek, Antonio

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:142:106080>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-27**



Repository / Repozitorij:

[FFOS-repository - Repository of the Faculty of Humanities and Social Sciences Osijek](#)



Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
Filozofski fakultet
Dvopredmetni studij informatologije i informacijske tehnologije

Antonio Pahek

Primjena 5S modela u procjeni funkcionalnosti digitalne knjižnice

Diplomski rad
Mentor: doc.dr.sc. Boris Badurina

Osijek, 2017.

Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku
Filozofski fakultet Osijek
Odsjek za informacijske znanosti
Dvopredmetni studij informatologije i informacijske tehnologije

Antonio Pahek

Primjena 5S modela u procjeni funkcionalnosti digitalne knjižnice

Diplomski rad

Društvene znanosti, Informacijske i komunikacijske znanosti, Informacijski sustavi i
informatologija

Mentor: doc.dr.sc. Boris Badurina

Osijek, 2017.

Sažetak:

Ovaj rad ima za cilj primijeniti 5S (Stream, Structure, Spaces, Scenario, Society) model za izradu digitalnih knjižnica kao model za evaluaciju digitalnih knjižnica. Temelji se na postojećem teorijskom korpusu donesenom od strane 5S modela da evaluira razne dijelove digitalne knjižnice ili repozitorija uz pomoć aplikacije za evaluaciju koja je napravljena u tu svrhu. Ovaj rad donosi metodu evaluacije uz korištenje aplikacije da evaluira dijelove od svakog od 5S modela te da daje korisniku numeričke, statističke podatke, kontekst i prijedloge kod analiziranog repozitorija ili digitalne knjižnice. Korištenjem ove metode vlasnik digitalne knjižnice može unaprijediti kvalitetu svoje digitalne knjižnice ili repozitorija.

Rad se sastoji od teorijskog dijela koji objašnjava evaluacije, postupke i korake kod primjene evaluacije i programskog dijela u kojem je razvijena aplikacija za automatiziranu evaluaciju digitalne knjižnice ili repozitorija u JAVA programskom jeziku te je lokalizirana za primjenu na prostorima Republike Hrvatske. Aplikacija zahtijeva OAI-PMH pristup.

Rad donosi metodu evaluacije koja se u potpunosti temelji na 5S modelu, koja je jednostavna za izvedbu, tumačenje i djelomično automatizirana.

Ključne riječi:

5S model, evaluacija, digitalna knjižnica, repozitorij, OAI-PMH

Sadržaj:

1. Uvod	1
2. 5S Model	1
2.1. Protok (Stream)	2
2.2. Strukture (Structures)	2
2.3. Prostor (Space)	2
2.4. Scenarij (Scenario)	3
2.5. Društva (Societies)	3
3. Prijašnja istraživanja	4
3.1. Evaluacija digitalnih knjižnica	4
3.2. LibEval	8
3.3. Holistički pristup evaluaciji digitalne knjižnice	10
3.4. Stvaranje Holističkog pristupa za evaluaciju digitalne knjižnice (Ying Zhang)	13
3.5. 5SQual	14
4. Prijedlog modela	19
4.1. Evaluacija	19
4.2. Aplikacija za evaluaciju digitalne knjižnice	23
4.2.1. Općenito	23
4.2.2. Početna stranica	24
4.2.3. Skupovi	30
4.2.4. Zapisi	31
4.2.5. Sumnjivi zapisi	32
4.2.6. Detalji zapisa	33
4.2.7. Metapodatkovni formati	35
4.2.8. Server	36
4.2.9. Log	37
4.2.10. Opcije	38
4.3. Izvještaj i njegovo tumačenje	39
4.3.1. Protok	39
4.3.2. Struktura	40
4.3.3. Prostor	41
4.3.4. Scenarij	42
4.3.5. Društvo	43
4.4. Prednosti modela	44

5. Zaključak	45
LITERATURA	46

1. Uvod

Sa sve većim svakodnevnim generiranjem informacija pojavljuje se potreba za njihovo trajno prikupljanje, organiziranje i skladištenje. Da bismo zadovoljili tu potrebu, potrebno je izraditi sustav koji omogućuje te operacije. Fox [et. al] su osmislili okvir za izradu takvih sustava, poglavito digitalnih knjižnica i digitalnih repozitorija pod nazivom "5S Framework for Digital Libraries" (5S okviru za digitalne knjižnice). Njihov okvir je postao temelj za mnoge aplikacije i sustave te je omogućio trećim stranama da ga nadograđuju prema svojim potrebama.

Ali počnije se postavljati pitanje funkcionalnosti sustava napravljenim prema 5S okviru.

Funkcionalnost se u ovom slučaju definira kao kvaliteta sustava da dobro služi svrsi.¹ U današnje vrijeme pojavljuju se mnogi okviri za određivanje funkcionalnosti sustava koji uzimaju mnoge raznovrsne elemente sustava da bi odredili njegovu funkcionalnost. Ali malen broj radova koristi čitav 5S model ili samo posuđuje jedan malen dio njega. Ovaj će rad dati okvir za određivanje funkcionalnosti digitalnog sustava koji se potpuno oslanja na 5S okvir za digitalne knjižnice te će prikazati njegovu efikasnost na digitalnom repozitoriju.

2. 5S Model

5S model je konceptualni model za izgradnju digitalnih knjižnica. Njegov naziv, 5S model, tvori se od 5 riječi - Streams, Structures, Spaces, Scenarios, and Societies. Nastao je kao odgovor na potrebu definiranja modela digitalne knjižnice koja je u današnje vrijeme postala jedan kompleksan sustav objekata i interakcija među njima.²

5S model nudi teorijski i praktični okvir unifikaciju digitalne knjižnice.³ Sastoji se od 5 dijela: Protoka (Sekvence elemenata arbitrarnog tipa)⁴, Struktura (Način na koji je dio ili cjelina organizirana u digitalnoj knjižnici)⁵, Prostora (Set objekata koji se sastoji od samih objekata i

¹ Usp. Functionality. // Oxford Dictionaries. Oxford University Press, 2017. URL: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/functionality> (2017-01-05)

² Usp. Gonçalves, Marcos André...[et al.]. Streams, Structures, Spaces, Scenarios, Societies (5S): A Formal Model for Digital Libraries // ACM Transactions on Information Systems 22, 2(2004). Str. 271.

³ Usp. Isto. Str. 272.

⁴ Usp. Isto. Str. 273.

⁵ Usp. Isto. Str. 274.

operacija koje se izvode na tim objektima)⁶, Scenarija (Opis mogućih načina korištenja digitalne knjižnice)⁷ i Društava (Set entiteta i odnosi među njima)⁸.

Pomoću tih 5 elemenata moguće je izgraditi digitalnu knjižnicu, ali također može poslužiti kao i analitički alat kojim možemo analizirati različite digitalne knjižnice i repozitorije.⁹

2.1. Protok (Stream)

Protoci se definiraju kao sekvence elemenata arbitrarnog tipa koji mogu rangirati od bitova, znakova, pa do kompleksnijih digitalnih objekata popu audio zapisa, video zapisa te slika.¹⁰ Postoje dvije vrste protoka: statični i dinamični. Dinamični protok može opisati protok informacije kroz komunikacijski kanal te reprezentira sve vrste komunikacije koje se mogu dogoditi unutar digitalne knjižnice.¹¹ Statični protok je opis svih vrsta komunikacije koje nemaju vremenski oblik (tj. timer) te se sastoji od osnovnih elemenata, često istog tipa.¹² Primjer takvog protoka je tekst, dok je primjer dinamičnog protoka video zapis.

2.2. Strukture (Structures)

Strukture govore na koji su način dijelovi i digitalni objekti digitalne knjižnice organizirani unutar nje.¹³ U slučaju digitalne knjižnice, opisuju kako su ostali 5S povezani međusobno.

2.3. Prostor (Space)

Prostor je set objekata zajedno s operacijama koje se izvršavaju na tim objektima s poštivanjem već unaprijed određenih ograničenja.¹⁴ Oni opisuju sve elemente koji ne mogu biti opisani drugim 5S konstruktom. Razlikuju se od Protoka i Struktura jer za razliku od njih, Prostor vrši kompleksne operacije nad objektima te ih smatramo veoma važnim matematičkim konstruktima.¹⁵ Prostore

⁶ Usp. Isto.

⁷ Usp. Isto.

⁸ Usp. Isto. Str. 275.

⁹ Usp. Isto. Str. 276.

¹⁰ Usp. Isto. Str. 272.

¹¹ Usp. Isto. Str. 273.

¹² Usp. Isto.

¹³ Usp. Isto.

¹⁴ Usp. Isto. Str. 274.

¹⁵ Usp. Isto.

možemo razlikovati međusobno prema operacijama koje vrše nad objektima te u digitalnoj knjižnici, najvažniji su mjere, mjerenja, vjerojatnosti, vektora i topografski.¹⁶

2.4. Scenarij (Scenario)

Scenariji su opisi različitih načina korištenja digitalne knjižnice kako bi sustav izvršio za korisnika željen rezultat.¹⁷ Mogu se koristiti kod dizajniranja digitalne knjižnice da opisuju ponašanje sustava digitalne knjižnice, grade smjernice za izgradnju željenog sustava i daju specifikacije takvog sustava.¹⁸ U digitalnoj knjižnici oni opisuju kako različiti dijelovi 5S model rade da ispune korisnikov zadatak. Drugim riječima, opisuju protok podataka i radni tok svih dijelova digitalne knjižnice.¹⁹

2.5. Društva (Societies)

Društvo je skup entiteta i odnosa među entitetima te uključuje računalne komponente i ljudske osobe koje su na neki način povezane s digitalnom knjižnicom.²⁰ Autori opisuju Društvo kao sve osobe koje koriste digitalnu knjižnicu, kao dio poslovnog dana ili kao korisnici te napominju da svi prate određena pravila. Kroz vrijeme stvaraju informacijske artefakte koji završavaju u digitalnoj knjižnici.²¹ Društvo je konstrukt najviše razine u digitalnoj knjižnici koji postoji sa svrhom diseminacije informacija svojim korisnicima i koji opisuju kontekst uporabe.²²

Potrebno je naglasiti da je ovo minimalni 5S model za izgradnju digitalnih knjižnica. Ovaj model moguće je proširiti da udovoljava sve kompleksnijim zahtjevima modernih digitalnih knjižnica ili repozitorija.²³

¹⁶ Usp. Isto.

¹⁷ Usp. Isto.

¹⁸ Usp. Isto. Str. 275.

¹⁹ Usp. Isto.

²⁰ Usp. Isto.

²¹ Usp. Isto.

²² Usp. Isto. Str. 276

²³ Usp. Murthy, Uma...[et al.]. Extending the 5S Digital Library (DL) Framework: From a Minimal DL towards a DL Reference Model. First International Workshop on "Digital Libraries Foundations" Vancouver, British Columbia, Canada, June 23, 2007. Str. 1.

3. Prijašnja istraživanja

3.1. Evaluacija digitalnih knjižnica

Tefko Saračević u svom izvještaju, "Evaluation of digital libraries: An overview", u kojem je analizirao oko 80 različitih istraživanja evaluacija digitalnih knjižnica, sintetizira literaturu koja govori o istraživanjima koja su izvršila evaluacije.²⁴

Autor je podijelio istraživanja evaluacije digitalnih knjižnice na dva različita tipa - meta literatura koja predlaže koncepte evaluacije, modele, pristupe i metodologije, ali ne sadrži podatke te objektnu literaturu koja izvještava na temelju izvršenih evaluacija.²⁵

Autor je analizirao literaturu kroz četiri različita aspekta:

1. Konstrukti evaluacija

Konstrukti govore o razlogu evaluacije i autor ih dijeli na dva podtipa:

1. Specifična digitalna knjižnica kao entitet

Autor ovaj podtip dijeli na tri različita podtipa: evaluacija digitalnih knjižnica koje su nastale kao rezultat istraživanja, evaluacija određenih aspekata digitalne knjižnice i evaluacija više digitalnih knjižnica.²⁶

2. Specifični proces koji je povezan s digitalnom knjižnicom, ali nije dio entiteta

Iz sintetiziranih istraživanja autor je izveo klasifikaciju procesa u digitalnoj knjižnici koji su najčešće evaluirani: evaluacija raznih reprezentacija koji se koriste u digitalnoj knjižnici (npr. ekstrakcija ključnih riječi), evaluacija alata digitalne knjižnice (npr. generacija poveznica), evaluacija raznih usluga digitalne knjižnice (npr. sustav prijedloga), evaluacija evaluacijske sheme i istraživanja ponašanja korisnika digitalne knjižnice.²⁷

²⁴ Usp. Saračević, Tefko. Evaluation of digital libraries: An overview. URL: http://tefkos.comminfo.rutgers.edu/DL_evaluation_Delos.pdf (2017-05-01). Str. 1.

²⁵ Usp. Isto.

²⁶ Usp. Isto. Str. 2 – 3.

²⁷ Usp. Isto. Str. 3.

2. Kontekst evaluacije

Kontekst evaluacije govori o cilju, okviru i razini evaluacije.²⁸

Autor napominje da je svaka evaluacija vremenska te one vezane uz evaluaciju komponenata digitalne knjižnice osobito te probleme vezane uz komponente može napredak tehnologije.²⁹

Autor je odredio sedam različitih vrsta evaluacija:

1. Evaluacije usredotočene na sustave koje većinom istražuju performanse / efikasnost sustava ili dijelova sustava.³⁰
2. Evaluacije usredotočene na ljude koje istražuju ponašanje vezane uz informacijske potrebe korisnike.³¹
3. Evaluacije usredotočene na upotrebljivost koje evaluiraju različita svojstva gledana sa strane korisnika.³²
4. Evaluacije s etnografskim pristupom koje istražuju kulturu unutar okoline digitalne knjižnice i utjecaj kulture na digitalnu knjižnicu.³³
5. Evaluacije s antropologijskim pristupom koje istražuju društva i njihove kulture vezane uz digitalnu knjižnicu.³⁴
6. Evaluacije s društvenim pristupom koje analiziraju radnje ili društva unutar društvene okoline digitalne knjižnice.³⁵
7. Evaluacije s ekonomskim pristupom koje istražuju ekonomsku okolinu digitalne knjižnice.³⁶

²⁸ Usp. Isto. Str. 2.

²⁹ Usp. Isto. Str. 5.

³⁰ Usp. Isto. Str. 4.

³¹ Usp. Isto.

³² Usp. Isto. Str. 5.

³³ Usp. Isto.

³⁴ Usp. Isto.

³⁵ Usp. Isto.

³⁶ Usp. Isto.

3. Kriteriji evaluacije

Kriteriji evaluacije su parametri na koje se istraživanja evaluacije usredotočuju.³⁷

Digitalne knjižnice nemaju standardne evaluacije te su autori istraživanja bili primorani osmisliti svoje mjere na kojima bi opisali svojstva digitalne knjižnice te se zbog toga evaluacije koriste da bi se stvorile mjere koje su potrebne za iskazivanje rezultata evaluacije.³⁸

Najčešći su kriterij:

1. Upotrebljivost, što je zapravo općeniti kriterij te ga svatko definira na svoj način.

Najčešći kriteriji upotrebljivosti su:

- Sadržaj (pristupačnost, dostupnost, razumljivost, kompleksnost, informativnost, transparentnost, jednostavnost, adekvatnost, pokrivenosti, kvaliteta, vrijednost i autoritativnosti)³⁹
- Proces ili aktivnost (jednostavnost za učenje, vrijeme potrebno za izvršenje, jednostavnost korištenja, podrška kod korištenja, završenost, protumačena težina, sigurnost u rezultate i količina grešaka)⁴⁰
- Format sadržaja (privlačnost, konzistentnost, reprezentacija koncepata i komunikacija poruka)⁴¹
- Ukupna procjena (zadovoljstvo, uspjeh, relevantnost, vrijednost, prepreke, preference, učenje)⁴²

2. Svojstva sustava:

- Performansa tehnologije (responzivnost, vrijeme izvršenja, kapacitet)⁴³
- Performanse procesa / algoritma (relevantnost rezultata, clustering, sličnost, funkcionalnost, fleksibilnost, uspoređivanje s ljudskim performansama, količina grešaka, optimizacija, logične odluke, duljina puta i vrijeme dohvaćanja rezultata)⁴⁴
- Općenito o sustavu (mogućnost održavanja, skalabilnost, interoperabilnost, dijeljivost i cijena)⁴⁵

³⁷ Usp. Isto. Str. 2.

³⁸ Usp. Isto. Str. 5.

³⁹ Usp. Isto. Str. 6.

⁴⁰ Usp. Isto.

⁴¹ Usp. Isto.

⁴² Usp. Isto.

⁴³ Usp. Isto.

⁴⁴ Usp. Isto. Str. 7.

⁴⁵ Usp. Isto.

3. Korištenje:

- Korištenje (uzorci korištenja, korištenost materijala, korištenje statistike, korištenost materijala od specifičnih osoba i razlog korištenja materijala)⁴⁶
- Etnografski kriteriji (Različitosti razumijevanja i korištenja sustava od strane različitih društava)

4. Metodologija kojima je izvršena evaluacija

Autor navodi da su najčešće metodologije, putem kojom se izvršavaju evaluacije digitalnih knjižnica, sljedeće:

- Upitnici
- Strukturirani intervjui
- Fokus grupe
- Promatranja
- Uspješnost završavanja zadataka
- Razmišljanje naglas
- Studije slučaja
- Analiza transakcijskih logova
- Eksperiment
- Analiza zapisa
- Analiza korištenja
- Analiza dokumenata
- Ekonomska analiza⁴⁷

Autor zaključuje, na temelju provedenoga istraživanja, da evaluacije digitalnih knjižnica nisu proširene zbog njihove kompleksnosti, preuranjenosti tehnologije digitalnih knjižnica, nedostatku interesa za evaluacijama, neadekvatnim financiranjem evaluacija, nisu dio kulture u istraživanju i radu digitalne knjižnice te su podložne cinizmu.⁴⁸

⁴⁶ Usp. Isto.

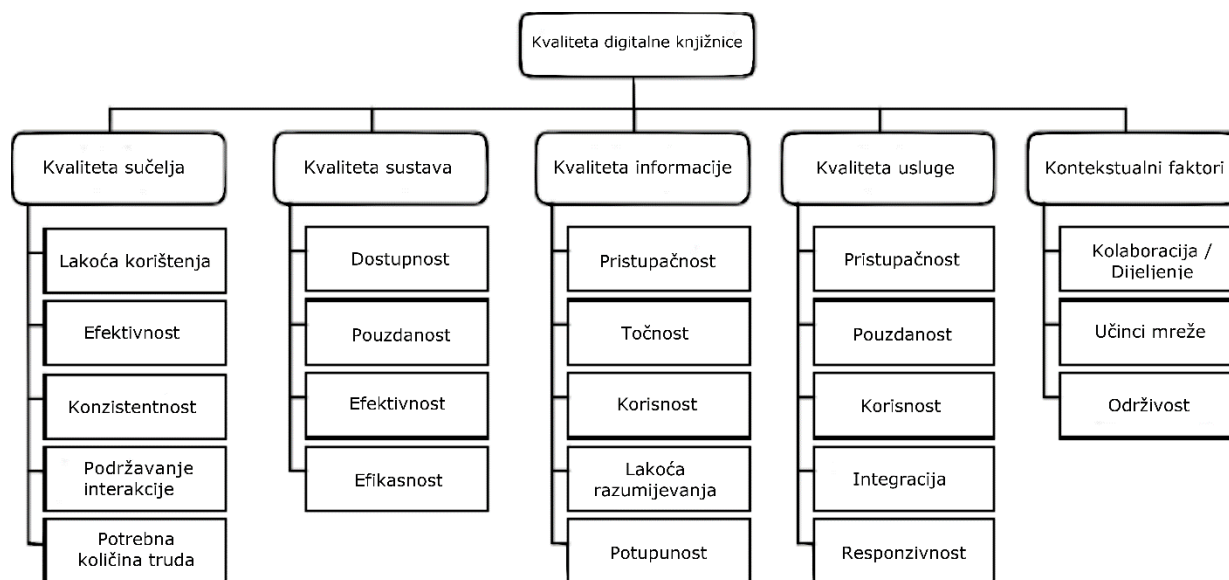
⁴⁷ Usp. Isto. Str. 8.

⁴⁸ Usp. Isto. Str. 9 – 10.

3.2. LibEval

LibEval je multidimenzionalan i hijerarhijski model koji sadržava različita područja istraživanja vezana uz modele kvalitete područja digitalne knjižnice i informacijskih sustava.⁴⁹

LibEval je model koji gleda sa strane korisnika.⁵⁰



Slika 1 LibEval model⁵¹

Multidimenzionalna i hijerarhijska reprezentacija kvaliteta digitalne knjižnice se temelji primarno na teoriji te se u LibEval modelu kvaliteta definira kao skup odnosa međusobno povezanih dimenzija koje se sastoje od:

1. Kvalitete sučelja

Kvaliteta sučelja govori o percepciji i interakciji korisnika koji koriste web stranice digitalne knjižnice. Kvalitetno sučelje treba omogućiti korisniku intuitivno korištenje, korištenje navigacijskih pomagala, omogućiti korištenje različitih tehnika pretraživanja te izgled sučelja mora biti konzistentan.

⁴⁹ Usp. Balog, Alexandra. Testing a Multidimensional and Hierarchical Quality Assessment Model for Digital Libraries. // Studies in Informatics and Control 20, 3(2011). Str. 234.

⁵⁰ Usp. Isto. Str. 235.

⁵¹ Usp. Isto. Str. 235.

Sastoji se od pet atributa: lakoća korištenja, efektivnost, konzistentnost, pomaganja kod interakcije i količine truda od strane korisnika.⁵²

2. Kvaliteta sustava

Kvaliteta sustava odnosi se na percepciju korisnika o efikasnosti digitalne knjižnice kod obavljanja njezine zadaće. Sustav mora moći pomoći korisnicima kod izvršenja njihovih zadaća i time povećati njihovu produktivnost.

Sastoji se od četiri atributa: dostupnost, pouzdanost, efektivnost i efikasnost.⁵³

3. Kvaliteta informacija

Kvaliteta informacija govori percepciji korisnika o informacijama koje dobiva od digitalne knjižnice. Informacija mora biti laka za povlačenje iz sustava te bez grešaka, cjelokupna i laka za razumijevanje.⁵⁴

4. Kvaliteta usluge

Kvaliteta usluga govori o percepciji korisnika na usluge digitalne knjižnice preko kojih zadovoljava vlastite informacijske potrebe. Usluge bi trebale biti dostupne, pouzdane, omogućiti online pomoć, nuditi pozitivne i potaknute odgovore te omogućiti korisnicima da ostvare svoj cilj.⁵⁵

5. Kontekstualni faktori

Kontekstualni faktori govore o percepciji korisnika na dijelove digitalne knjižnice koji olakšavaju implementaciju korisnikovog zadatka. Ima više vrsta konteksta poput društvenog, ekonomskog, legalnoga i institucionalnoga.⁵⁶

LibEval dimenzije slične su modelima 5S, ali čvrsto su povezane s Društvom i Scenarijem jer se usredotočuju na korisničko iskustvo. Kvaliteta sučelja odgovara Prostoru jer govori o vizualnoj reprezentaciji stranica digitalne knjižnice te također odgovara Scenariju jer uključuje lakoću korištenja. Kvaliteta sustava također odgovara Prostoru jer govori o dostupnosti, pouzdanosti, efektivnosti i efikasnosti sustava digitalne knjižnice. Kvaliteta informacija odgovara također prostoru jer se oslanja na percepciju korisnika, na kvalitetu informacije dobivene od dokumenta

⁵² Usp. Isto. Str. 235 – 236.

⁵³ Usp. Isto. Str. 236.

⁵⁴ Usp. Isto.

⁵⁵ Usp. Isto.

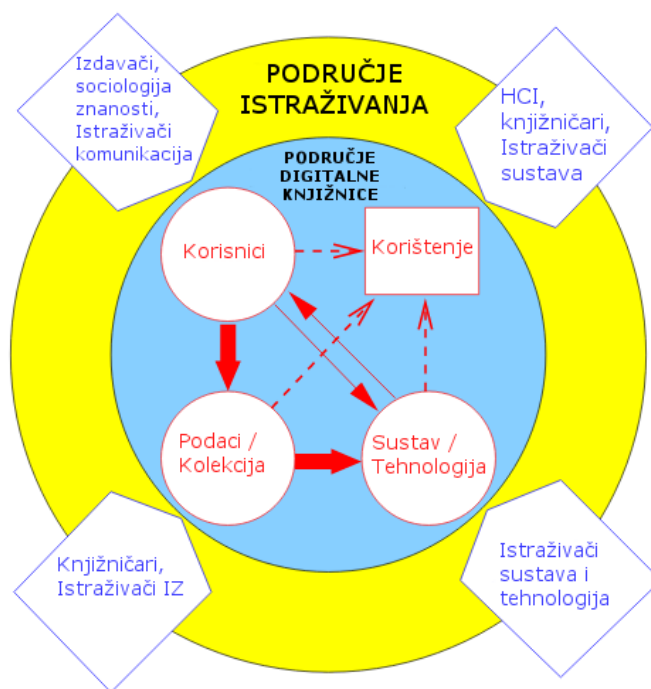
⁵⁶ Usp. Isto.

digitalne knjižnice. Kvaliteta usluge odgovara Scenariju jer opisuje percepciju koja se dobiva korištenjem usluga digitalne knjižnice. Kontekstualni faktori odgovaraju Scenariju i Društvu jer govore o načinu korištenja koji ovisi o kontekstu digitalne knjižnice.

3.3. Holistički pristup evaluaciji digitalne knjižnice

Pod holistički pristup digitalnoj knjižnici, knjižnica se evaluira kao jedna kompleksna cjelina. Za holistički pristup evaluaciji digitalne knjižnice (prema Fuhr. et. al), počinje se s pretpostavkom da je digitalna knjižnica jedan poseban informacijski sustav koji se sastoji od računalnog sustava, osoba, kolekcija i okoline za koju je digitalna knjižnica namijenjena.⁵⁷

Autori napominju da kod evaluacije digitalne knjižnice treba obratiti posebnu pozornost na podsustave digitalne knjižnice (npr. tehnike za dohvat podataka), sučelje i količinu interakcije između korisnika i sustava, podrške i strategije pretraživanja, zadaće koje digitalna knjižnica podržava i situacijske i kontekstualne faktore digitalne knjižnice da bi evaluacija bila ispravna.⁵⁸



Slika 2 Generalizirana shema holističkog pristupa za digitalnu knjižnicu⁵⁹

⁵⁷ Usp. Fuhr, Norbert...[et al.]. Digital Libraries: A Generic Classification and Evaluation Scheme. // Research and Advanced Technology for Digital Libraries: 5th European Conference / edited by Panos Constantopoulos and Ingeborg T. Sølvsberg. ECDL: Darmstadt, 2001. Str. 5.

⁵⁸ Usp. Isto.

⁵⁹ Usp. Isto. Str. 6.

Holistički pristup u središtu ima digitalnu knjižnicu (DL DOMAIN) koja se sastoji od 3 različite komponente - korisnika (Users), podaci / kolekcija (Data / Collection) i sustava / tehnologije (System / Technology). Unaprijed određeni set korisnika digitalne knjižnice definira raspon kolekcije kao i njezin sadržaj, a priroda sadržaja definira koje tehnologije mogu biti korištene u digitalnoj knjižnici.⁶⁰ Korištenost digitalne knjižnice određuje se prema privlačnosti kolekcije korisnicima i lakoći korištenja tehnologija koje su vezane uz digitalnu knjižnicu.⁶¹ Polazeći od središta prema korisnicima u vanjskom krugu, može se uz pomoć odnosa, korisnici - podaci / kolekcija - sustav / tehnologija stvoriti set zahtjeva za stvaranje digitalne knjižnice.⁶²

Autori su donijeli, prema gore navedenom, 3 dimenzije u kojima je moguće relativno nezavisno dodjeljivati kriterije iz kojih je moguće evaluirati digitalnu knjižnicu.⁶³

1. Korisnici

Korisnici se određuju prema četiri osnovna pitanja:

- Tko su korisnici digitalne knjižnice (njihova demografija i hijerarhija unutar digitalne knjižnice)?⁶⁴
- Što zanima korisnika digitalne knjižnice (korištenje različitih kolekcija unutar digitalne knjižnice)?⁶⁵
- Kako korisnici traže informacije unutar digitalne knjižnice (koje strategije pretraživanja koriste i distribucija korisnika koja preferira određene strategije pretraživanja)?⁶⁶

Zašto korisnici koriste digitalnu knjižnicu (iz kojeg su razloga započeli informacijsko pretraživanje i distribucija korisnika u odnosu na razloge informacijskog pretraživanja)?⁶⁷

Čisti podaci koji se mogu dobiti iz ove dimenzije su:

- Vrsta korisnika i njihova distribucija
- Distribucija korisnika prema korištenju kolekcije digitalne knjižnice
- Distribucija korisnika prema korištenim strategijama pretraživanja
- Distribucija korisnika prema razlogu započinjanja informacijskog pretraživanja⁶⁸

⁶⁰ Usp. Isto. Str. 5.

⁶¹ Usp. Isto.

⁶² Usp. Isto. Str. 6.

⁶³ Usp. Isto.

⁶⁴ Usp. Isto. Str. 8.

⁶⁵ Usp. Isto.

⁶⁶ Usp. Isto.

⁶⁷ Usp. Isto.

⁶⁸ Usp. Isto. Str. 7.

2. Podaci / kolekcija

- Kolekcija u digitalnoj knjižnici sadrži informacijske objekte koji odgovaraju okolini i korisnicima digitalne knjižnice. Ona se može opisati sa četiri gledišta: kvaliteti, opisu sadržaja, upravljanje i kvalifikatori pristupa.⁶⁹
- Kvaliteta kolekcije ne može se objektivno opisati, ali može se približno odrediti korištenjem deskriptora koji su pridodani informacijskom objektu. Upravljanje se odnosi na osobe koje održavaju kolekciju digitalne knjižnice te se može mjeriti intervalom administrativnih radnji, rastom kolekcije, pristupačnosti, broju korisnika i vrsti korisnika.⁷⁰

Čisti podaci koji se mogu dobiti iz ove dimenzije su:

- Vrsta sadržaja i njegova potpunost
- Metapodaci poput deskriptora, citiranja, količine detalja...
- Interval administrativnih radnji, rast kolekcije, starost informacijskih objekata, potpunost informacijskih objekata.⁷¹

3. Sustav / tehnologija

- Tehnologija se može podijeliti u četiri dijela.
- Korisnička tehnologija nudi osnovne funkcije za korištenje digitalne knjižnice korisniku poput omogućavanja pretraživanja informacijskih objekata, prebiranja, pohranjivanja za kasniju upotrebu, filtriranja i slično.⁷²
- Pristup informacijama omogućava korisniku navigaciju unutar informacijskih objekata prema drugim informacijskim objektima ili metapodacima i drugih sličnih funkcija koje su vezane uz poboljšan pristup informacijama.⁷³
- Struktura sustava govori o strukturi baze podataka sustava i načinima prijenosa informacija unutar i van digitalne knjižnice.⁷⁴

⁶⁹ Usp. Isto. Str. 8.

⁷⁰ Usp. Isto. Str. 9.

⁷¹ Usp. Isto. Str. 7.

⁷² Usp. Isto. Str. 9.

⁷³ Usp. Isto.

⁷⁴ Usp. Isto.

- Tehnologija dokumenta ili informacijskog objekta govori kako će ti informacijski objekti biti reprezentirani, od same strukture dokumenta pa do formata dokumenta.⁷⁵

Čisti podaci koji se mogu dobiti iz ove dimenzije su:

- Koje sve funkcije digitalna knjižnica omogućuje korisnicima.
- Razina pristupa informacijama korisnicima unutar digitalne knjižnice
- Struktura baze podataka digitalne knjižnice i načini prijenosa podataka unutar i van digitalne knjižnice
- Vrste dokumenta unutar digitalne knjižnice⁷⁶

Holistički pristup evaluaciji digitalne knjižnice prema Fuhr et.al. veoma je sličan samom 5S modelu digitalne knjižnice. Prva dimenzija ovog holističkog modela djelomično odgovara Društvu i Scenariju 5S modela jer se usredotočuje na scenarij korištenja i pripadnike tog scenarija. Druga dimenzija modela djelomično odgovara Protoku, Strukturi i Prostoru jer se usredotočuje na same zapise metapodataka te činjenja matematičkih operacija nad njima u svrhu dobivanja rezultata analize. Treća dimenzija govori o radu digitalne knjižnice, njenim funkcijama te strukturi zapisa unutar nje, te time djelomično odgovara Scenariju, Društvu i Strukturi 5S modela. Gledajući s perspektive 5S modela, podaci dobiveni ovim putem nisu čvrsto povezani sa svim dijelovima 5S, nego djelomično odgovaraju nekim od 5S modela.

3.4. Stvaranje Holističkog pristupa za evaluaciju digitalne knjižnice (Ying Zhang)

Ying Zhang u svom članku pod nazivom "Developing a Holistic Model for Digital Library Evaluation", izvješta o svojim istraživanjima koje se usredotočuju na stvaranje holističkih modela za evaluaciju digitalnih knjižnica.⁷⁷

Kroz svoja istraživanja korisnika, autor je predstavio u svom radu tablicu koja prikazuje što je ispitivanim korisnicima, koji su se sastojali od pet različitih grupa (administrator, developer, knjižničar, istraživač, korisnik), najvažnije kod razina digitalne knjižnice i kod kojih kriterija su se složili.

⁷⁵ Usp. Isto. Str. 10.

⁷⁶ Usp. Isto. Str. 7.

⁷⁷ Usp. Zhang, Ying. Developing a Holistic Model for Digital Library Evaluation. // Journal of American society for information science and technology 61, 1(2010). Str. 1.

Za sadržaj knjižnice ispitanici smatraju da je pristupačnost, točnost i korisnost sadržaja važno.

Kod tehnologije ispitanici smatraju da je lakoća korištenja i pouzdanost važna.

Kod sučelja ispitanici smatraju da je lakoća korištenja, efikasnost i konzistentnost važna.

Kod usluga ispitanici smatraju da je dostupnost, integritet, pouzdanost, responzivnost i korisnost važna.

Kod korisnika ispitanici smatraju da je uspješnost, zadovoljstvo i efikasnost izvršavanja zadatka važna.

Kod konteksta ispitanici smatraju da su održivost i kolaboracija važni.⁷⁸

Ti rezultati istraživanja naglašavaju važnost Scenarija kod 5S modela te pokazuju na što se moraju evaluacije usmjeriti.

3.5. 5SQual

Zbog potrebe definiranja komponenata koje čine digitalnu knjižnicu dobrom, nastala je potreba za stvaranjem alata koji bi evaluirao digitalnu knjižnicu.⁷⁹ Evaluacija složenog sustava poput digitalne knjižnice težak je zadatak jer se njihov sadržaj neprestano nadopunjuje ili mijenja, usluge se dodaju ili prilagođavaju ovisno o njihovoj upotrebi od strane korisnika ili kao rezultat interne reorganizacije.⁸⁰ Zbog toga su autori, (Bárbara L. Moreira , Marcos André Gonçalves, Alberto H.F. Laender i Edward A. Fox), među kojima je autor "5S Framework for Digital Libraries", napravili alat po imenu 5SQual.

5SQual alat temeljen je prema "5S Framework for Digital Libraries".⁸¹ Njegova svrha je kontinuirano i automatski koristiti evaluaciju da bi otkrio probleme i moguća poboljšanja.⁸² Alat služi kao jedan oblik pomoći kod upravljanja i održavanja digitalne knjižnice.⁸³

5Squal nudi sljedeće dobrobiti nastale njegovim korištenjem:

⁷⁸ Usp. Zhang, Ying. Developing a Holistic Model for Digital Library Evaluation. // Journal of American society for information science and technology 61, 1(2010). Str. 13.

⁷⁹ Usp. Moreira, L. Bárbara...[et al.]. Automatic evaluation of digital libraries with 5SQual. // Journal of Informetrics 3, 2(2009). Str. 102.

⁸⁰ Usp. Isto.

⁸¹ Usp. Isto. Str. 103.

⁸² Usp. Isto.

⁸³ Usp. Isto.

1. Određivanje ukupnog broja dostupnih, djelomično dostupnih i nedostupnih objekata korisnicima
2. Evaluacija značajnosti digitalnog objekta unutar digitalne knjižnice
3. Određivanje sličnosti između objekata digitalne knjižnice
4. Određivanje godina i citiranosti prema vremenu postojanja digitalnog objekta
5. Određivanje potpunosti metapodataka vezanih uz digitalni objekt
6. Određivanje postotka poštivanja metapodatkovnih standarda i shema od strane metapodataka digitalnog objekta
7. Određivanje efikasnosti digitalne knjižnice⁸⁴

5SQual mjeri 8 dimenzija kvalitete:

1. Pristupačnost (Accessability)

Opisuje prava pristupa korisnika digitalne knjižnice digitalnim objektima koji se nalaze u repozitoriju digitalne knjižnice te omogućava pristup, ukoliko se digitalni objekt nalazi u vlasništvu digitalne knjižnice, digitalna knjižnica može ponuditi digitalni objekt i ne postoje restriktivne mjere postavljene na željeni digitalni objekt.⁸⁵ Pristupačnost se provjerava putem provjere metapodataka koje sustav nudi te može rangirati od potpunog pristupa, djelomičnog pristupa i zabranjenog pristupa.⁸⁶

2. Značajnost (Significance)

Govori koliko je važan određen digitalni objekt, koristeći faktore poput broja preuzimanja, broja citata i drugih brojčanih faktora.⁸⁷ U slučaju 5SQual alata, alat provjerava citiranost odabranog digitalnog objekta od strane drugih digitalnih objekata u istom repozitoriju.⁸⁸

3. Sličnost (Similarity)

Sličnost govori koliko su digitalni objekti povezani i na koji način.⁸⁹ Mjeri odnose citata između dva digitalna objekta te sadržaj dvaju digitalnih objekata na temelju metode "bagofwords" koji

⁸⁴ Usp. Isto. Str. 106.

⁸⁵ Usp. Isto. Str. 104.

⁸⁶ Usp. Isto. Str. 108.

⁸⁷ Usp. Isto. Str. 104.

⁸⁸ Usp. Isto. Str. 112.

⁸⁹ Usp. Isto. Str. 104.

vraća sličnost između dvaju objekata u postotcima. Također, preko te metode provjeravaju se duplikati digitalnih objekata.⁹⁰

4. Pravovremenost (Timeliness)

Ova dimenzija govori koliko su nedavni digitalni objekti u digitalnoj knjižnici, a rangira od datuma stvaranja digitalnog objekta, datuma pohranjivanja digitalnog objekta, datuma ažuriranja digitalnog objekta, datuma zadnjeg citata prema digitalnom objektu i datuma zadnjeg pristupa digitalnom objektu.⁹¹

5. Upotpunjenost (Completeness)

Upotpunjenost govori o količini atributa u metapododatkovnom standardu koji imaju svoju vrijednost definirano u shemi metapodataka te se izražava u postotcima.⁹²

6. Suglasnost (Conformance)

Suglasnost govori koliko podataka poštuje pravila zadana u metapodatkovnoj shemi. Ova se dimenzija također izražava postotcima.⁹³

7. Efikasnost (Efficiency)

Pokazuje brzinu izvršavanja usluga u digitalnoj knjižnici i izražava se vremenom potrebnim da se usluga izvrši od postavljanja zahtjeva za uslugom.⁹⁴

8. Pouzdanje (Confidence)

Pokazuje vjerojatnost uspjeha izvršenja određene usluge digitalne knjižnice te tretira izvršenje uspješnim ukoliko se usluga izvršila prema očekivanjima korisnika. Izražava se brojem uspješno izvršenih usluga naprema ukupnom broju izvršenih usluga.⁹⁵

⁹⁰ Usp. Isto.

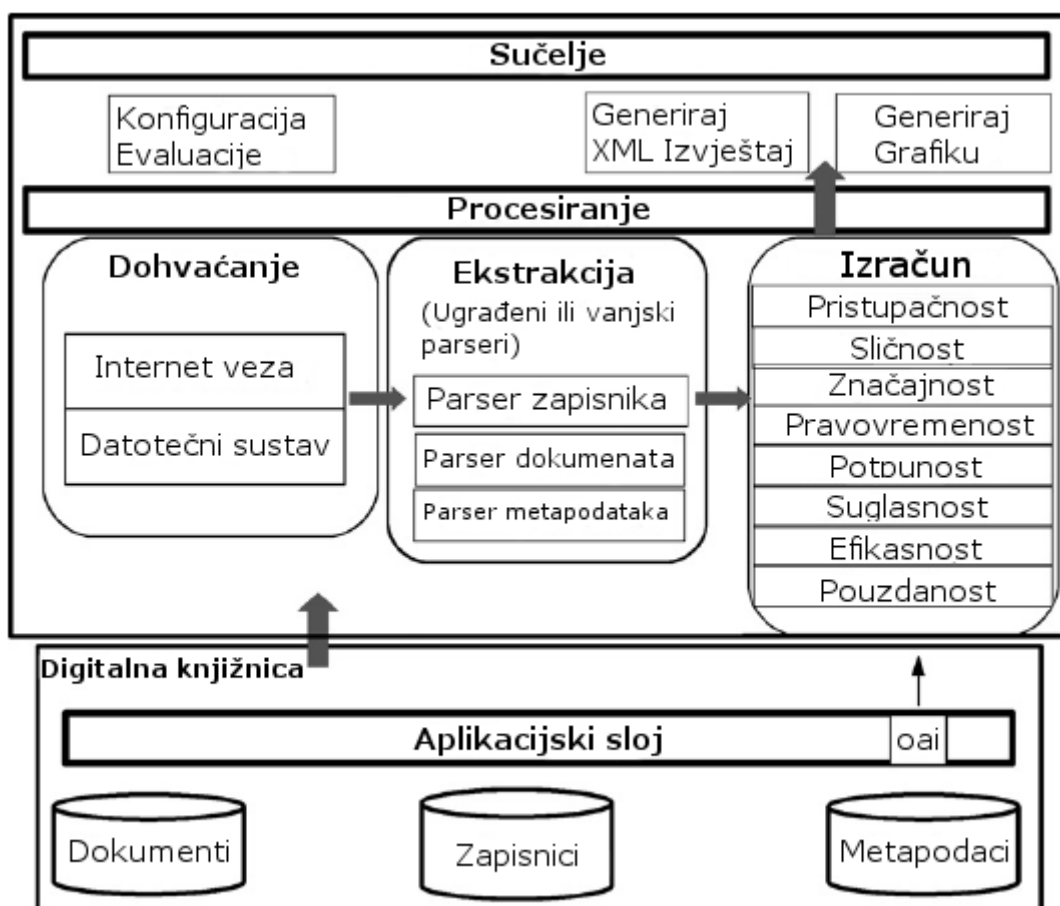
⁹¹ Usp. Isto.

⁹² Usp. Isto.

⁹³ Usp. Isto.

⁹⁴ Usp. Isto.

⁹⁵ Usp. Isto.



Slika 3 Arhitektura 5Squal alata⁹⁶

Princip rada se temelji na određivanju dimenzija koje on mora mjeriti. To se odrađuje kroz dio alata koji se zove sučelje (Interface). U njemu se mogu također snimati zadane dimenzije za kasniju ponovnu upotrebu. Nakon toga alat prikuplja log datoteke koje opisuju rad digitalne knjižnice, njenih digitalnih objekata i metapodataka. Ukoliko alat nije na istom sustavu, on to može činiti putem interneta. Nakon uspješnog dohvaćanja, alat, koristeći parsere, pretvara prikupljene podatke u 5Squal standard i daje informacije o svakoj dimenziji te ih na kraju izračunava putem modula za izračunavanje vrijednosti 8 dimenzija. Naposljetku alat vraća rezultate kroz sučelje u obliku XML dokumenta.⁹⁷

5SQual temeljno je u domeni Prostora i Protoka kod 5S modela. Totalno je usredotočen na dobivanje statistike vezane uz same zapise te jedino što mjeri, a da ne spada u domenu Prostora ili

⁹⁶ Usp. Moreira, L. Bárbara...[et al]. Automatic evaluation of digital libraries with 5SQual. // Journal of Informetrics 3, 2(2009). Str. 105

⁹⁷ Usp. Isto.Str. 105.

Protoka, je pristup tim zapisima. Alat je nastao na temelju 5S modela ali ne može procijeniti podatke iz svih područja 5S modela.

4. Prijedlog modela

4.1. Evaluacija

Evaluacija digitalne knjižnice ili repozitorija započinje s utvrđivanjem konteksta te digitalne knjižnice ili repozitorija. Uspješno utvrđivanje konteksta digitalne knjižnice omogućuje ispravno definiranje pripadnika Društva te Scenarija u digitalnoj knjižnici. Aplikacija može utvrditi pojedine entitete automatski te je uz te entitete u daljnjem tekstu nadodana oznaka ALAT.

Prvi korak evaluacije pomoću 5S modela je utvrđivanje Društva, tj. svih osoba, usluga i strojeva koji sudjeluju u radu knjižnice. Pri utvrđivanju Društva, utvrđuje se:

- Korisnici digitalne knjižnice te njihov broj (ALAT)
 - Broj aktivnih korisnika mora biti proporcionalan prema zahtjevima popratnog programa digitalne knjižnice.
- Upravitelji digitalne knjižnice te njihov broj
 - Broj aktivnih upravitelja mora biti proporcionalan prema zahtjevima popratnog programa digitalne knjižnice.
- Programska rješenja koja omogućuju rad digitalne knjižnice (ALAT samo za web server)
 - Popratna programska rješenja koja omogućuju rad digitalne knjižnice imaju svoja preporučena korištenja ovisno o broju korisnika i drugim popratnim faktorima u kojima izvršavaju svoju zadaću najefikasnije.
- Programsko rješenje koje nudi digitalnu knjižnicu
 - Programsko rješenje, tj. program digitalne knjižnice ima svoje zahtjeve, ovisno o broju korisnika koje poslužuje, u kojima radi najefikasnije.
- Specifikacije sklopovlja računala koje poslužuje digitalnu knjižnicu
 - Što su bolje specifikacije sklopovlja poslužitelja, to je brži rad (s limitom) programa koji se nalazi na njemu. Bolje specifikacije omogućuju i bolji rad neoptimiziranog programa.

Uspješno utvrđivanje tih stavki omogućuje nam daljnja utvrđivanja ostalih 5S modela, utvrđivanje radnih ograničenja digitalne knjižnice koje mogu utjecati na njezin rad te usporedbu s kontekstom digitalne knjižnice.

Digitalna knjižnica efikasno poslužuje korisnike ukoliko rješenje sklopovlja nudi dovoljno resursa programu za digitalnu knjižnicu i programima koji ih podupiru da efikasno, brzo i točno nude tražene informacije prilikom interakcije s trenutačnim online korisnicima.

Drugi korak je utvrđivanje Scenarija. Kod Scenarija se mora utvrditi kako digitalna knjižnica ili repozitorij rade, tj. kako se njihove usluge ponašaju u sklopu cjeline koju nazivamo digitalna knjižnica.

Kod utvrđivanja scenarija utvrđuje se:

- Broj usluga
 - Količina usluga koju digitalna knjižnica nudi.
- Rad pojedinačnih usluga
 - Koje sve usluge digitalna knjižnica nudi i kako se pristupa njima.
- Rad usluge pretraživanja
 - Kako je usluga pretraživanja dizajnirana i kako se pristupa njoj.
- Kompletnost usluge pretraživanja
 - Koliki postotak polja usluga pretraživanja nudi u odnosu na metapodatkovnu shemu koju digitalna knjižnica koristi.
- Rad cjelokupne digitalne knjižnice
 - Na koji način digitalna knjižnica vrši svoju zadaću.
- Aktivnosti koje se mogu vršiti
 - Aktivnosti koje mogu upravitelji i korisnici vršiti unutar digitalne knjižnice.
- Korištenost digitalne knjižnice (ALAT)
 - Utvrđivanje korištenosti digitalne knjižnice ili njezinih usluga može se utvrditi preko bilo kojeg programa koji bilježe pristup (i unikatni pristup) ili putem log datoteka ukoliko one to omogućuju.
- Interoperabilnost
 - Utvrđivanje mogućnosti interoperabilnosti putem pristupa koje nudi digitalna knjižnica.
 - Prema Alipour-Hafezi Mehdi et.al. postoje tri osnovne vrste interoperabilnosti: federacija, prikupljanje i sakupljanje⁹⁸

Uspješno utvrđivanje tih stavki omogućuje nam daljnja utvrđivanja ostalih 5S modela, utvrđivanje potencijalnih usporavajućih procesa ili nekorištenje usluga digitalne knjižnice.

⁹⁸ Usp. Alipour-Hafezi Mehdi...[et.al] Interoperability models in digital libraries: an overview. // The Electronic Library 28, 3(2010). Str. 442.

Treći korak je utvrđivanje Strukture digitalne knjižnice. Kod Struktura se mora utvrditi kako je digitalna knjižnica strukturirana te kako su njezini podaci organizirani.

Kod Struktura se mora utvrditi:

- Kolekcije digitalnih dokumenata (ALAT)
 - Kako su digitalni dokumenti podijeljeni u kategorije i koje su to kategorije.
 - Konzistentnost.
- Utvrđivanje povezanosti digitalnih objekata i autora
 - Postojanje informacija o autorima.
 - Mogućnost kontakta autora.
- Katalog
 - Postojanje kataloga te njegova struktura.
- Shema metapodataka (ALAT)
 - Kako su metapodaci interno strukturirani i prema kojem standardu.
- Struktura API pristupnih točaka (ALAT)
 - Mogućnost povezivanja s digitalnom knjižnicom putem API-a.
 - Vrste API-a (OAI-PMH, RSS...).
- Organiziranost podataka na stranicama namijenjenim za pregled dokumenata
 - Kako su stranice koje predstavljaju dokumente organizirane.
- Struktura dokumenta
 - Kako je unutarnja struktura dokumenta organizirana (prati li pravila...)

Četvrti korak je utvrđivanje Prostora. Kod utvrđivanja Prostora, obraća se na vizualnu reprezentaciju 5S modela. Od svih Prostora najvažnije je korisničko sučelje jer je ono najkorištenije.

Kod Prostora mora se utvrditi:

- Korisničko sučelje
 - Jasnoća korisničkog sučelja.
 - Kompletnost korisničkog sučelja.
- Prostor dokumenta
 - Jasnoća opisa.
 - Kompletnost opisa.
- Prostor kataloga
 - Mogućnost filtracije.
 - Kompletnost opisa.
- Prostor API-a

- Kompletnost API-a.
- Standard API-a.
- Utvrđivanje modula za unapređenje brzine (ALAT)
 - Provjera HTTP/2.
 - Provjera pagespeed.⁹⁹
- Brzina digitalne knjižnice (ALAT)
 - Utvrđivanje brzine digitalne knjižnice kroz slanje zahtjeva simulirajući određen broj korisnika.
- Provjera enkripcije (ALAT)
 - Provjera postojanja SSL certifikata.
 - Provjera valjanosti SSL certifikata.
 - Provjera jačine SSL certifikata.
- Utvrđivanje pristupa digitalnim dokumentima
 - Utvrđivanje mogućnosti pristupa.

Na jasnoću opisa utjeću krivo uneseni podaci ili pogrešni podaci. Pod kompletnošću opisa, smatra se odnos prikazanih podataka naprama svim podacima vezanih uz taj Prostor.

Zadnji korak je utvrđivanje Protoka. Pri ovom se koraku evaluiraju svi zapisi određene kategorije.

U evaluaciju zapisa spada:

- Utvrđivanje postojanosti digitalnog dokumenta (ALAT)
 - Je li digitalni objekt vezan uz metapodatke ili nedostaje.
- Utvrđivanje formata dokumenta (ALAT)
 - Utvrđivanje formata digitalnog objekta dokumenta.
- Utvrđivanje kompletnosti podataka (ALAT)
 - Kompletnost podataka u odnosu na druge podatke iste vrste dokumenta.
- Utvrđivanje točnosti podataka (ALAT)
 - Utvrđivanje netočno unesenih podataka i pravopisnih pogrešaka.
- Utvrđivanje starosti podataka (ALAT)
 - Utvrđivanje datuma kad je dokument unesen u digitalnu knjižnicu.
- Utvrđivanje rasta digitalne knjižnice (ALAT)
 - Utvrđivanje godišnjeg rasta digitalnih objekata digitalne knjižnice u odnosu na protekle godine

⁹⁹ Pagespeed je alata za analizu i prijedloge optimizacija web stranice.

- Utvrđivanje tijela koja unose podatke nezadovoljavajuće kvalitete (ALAT)
 - Utvrđivanje pomoću omjera netočnih podataka i vrste tijela koje ih je unijelo.

4.2. Aplikacija za evaluaciju digitalne knjižnice

4.2.1. Općenito

Za lakšu evaluaciju repozitorija koji nude povezivanje putem OAI-PMH protokola, za potrebe ovog rada, razvijen je aplikacija za evaluaciju digitalne knjižnice koji automatizira brojčane procese evaluacije. Aplikacija se temelji na Java programskom jeziku te koristi Swing GUI elemente za grafički prikaz podataka. Aplikacija zahtijeva:

- Java JRE 8u131
(<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/java-archive-javase8-2177648.html>). Ova specifična verzija java potrebna je zbog „alpn-boot“ programske knjižice.
- Radnu bazu podataka koja se može nalaziti lokalno na računalu ili na udaljenom računalu. Aplikacija podržava MariaDb, MySQL, MSSQL, Oracle i Informix bazu podataka.
- Hašek API ključ (<https://ispravi.me/>) preko kojeg aplikacija provjerava hrvatski pravopis.
- LanguageLayer API ključ (<https://languagelayer.com>) preko kojeg aplikacija provjerava ispravnost zabilježenog jezika.
- LanguageDetection API ključ (<https://detectlanguage.com/>) preko kojeg aplikacija provjerava ispravnost zabilježenog jezika.
- Loader API ključ (<https://loader.io/>) te verifikaciju vlasništva web stranice preko koje se pristupa repozitoriju za izvođenje testova opterećenja.
- Google PageSpeedInsightsApi ključ
(<https://developers.google.com/speed/pagespeed/insights/>) preko kojeg aplikacija dobiva podatke o brzini i upotrebljivosti web stranice repozitorija.

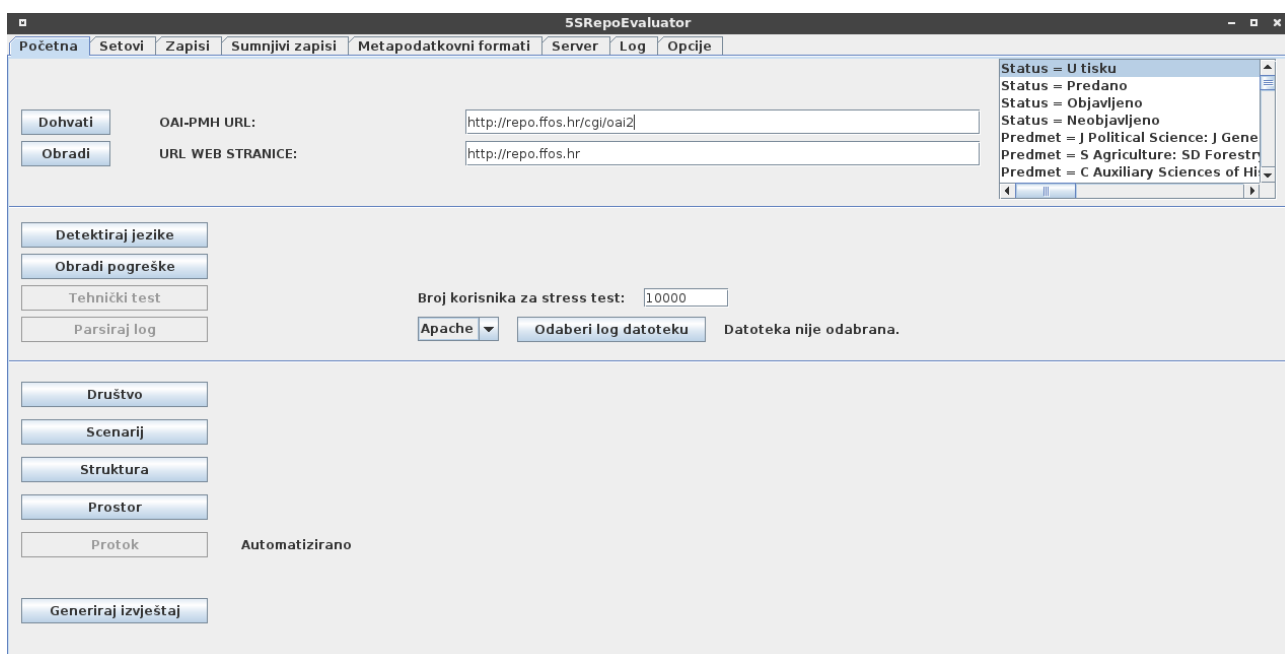
Sve navedene usluge koje nude API pristup nude besplatnu razinu korištenja.

Aplikacija je testirana na operacijskom sustavu Fedora s kernel verzijom 4.12 i korištenjem OpenJDK 8u131 zulu.

4.2.2. Početna stranica

Prva stranica alata je „Početna“ stranica u koju se upisuju podaci vezani uz sam repozitorij. Korisnik upisuje URL adresu OAI-PMH protokola repozitorija te klikom na dohvati, dohvaća setove podataka iz repozitorija koji se pojavljuju u listi setova koja se nalazi u gornjem desnom uglu. Drugo polje za upis je URL web stranice u koje korisnik upisuje adresu web stranice kojom korisnici pristupaju repozitoriju.

Označivanjem seta iz repozitorija lijevim klikom miša, korisnik označava koji će se set podataka evaluirati. Klikom na gumb „Obradi“ aplikacija dohvaća sve zapise odabranog seta te ih sprema u bazu podataka.



Slika 4 Evaluator - Početna stranica

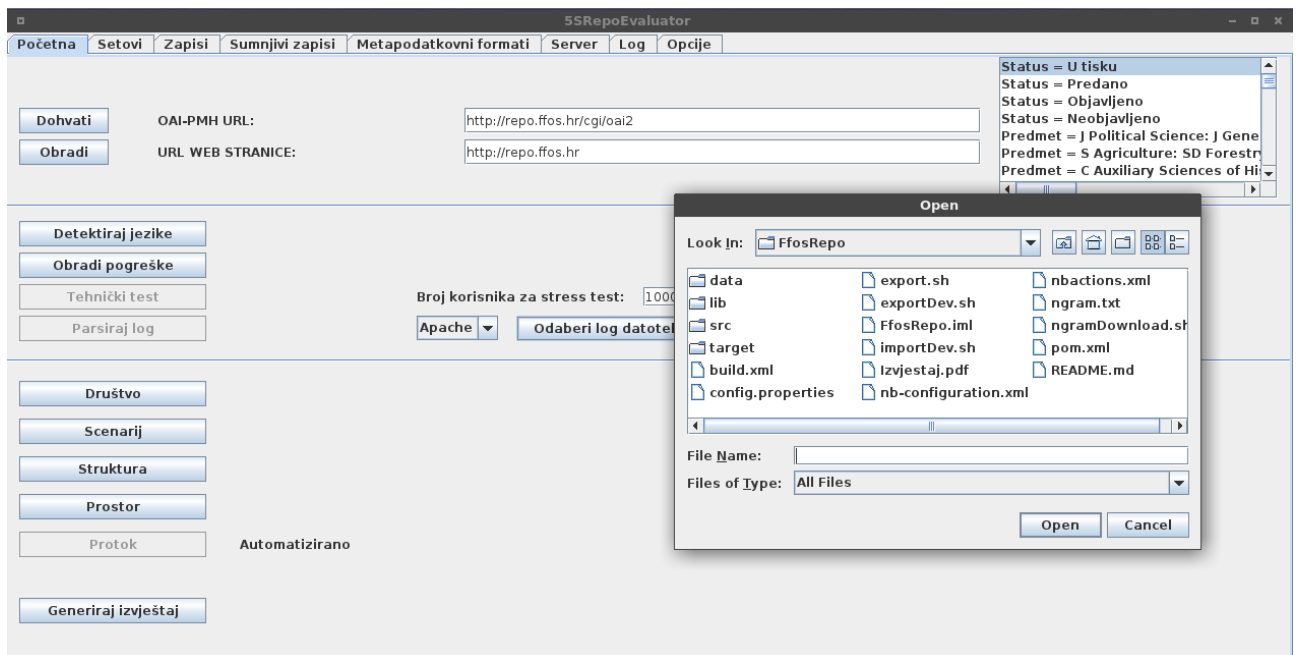
Nakon što se dohvate svi zapisi, gumbi „Detektiraj jezike“, „Obradi pogreške“, „Tehnički test“, „Parsiraj log“ postaju dostupni za interakciju. Preporučeno je izvoditi funkcije obrade po redoslijedu kako su navedeni gumbi jer točnost nekih algoritama ovisi o rezultatima prethodnih funkcija.

Prva funkcija je detekcija jezika. Ona započinje klikom na gumb „Detektiraj jezike“. Aplikacija šalje tekst naslova i opisa *LanguageLayer* usluzi koji obrađuje tekst te vraća detektirane jezike, zajedno s njihovom pouzdanošću i koeficijentom pouzdanosti. Algoritam nakon dobivenih informacija o pouzdanosti provjerava rezultate i ukoliko pronađe rezultate s koeficijentom pouzdanosti manjim od 100, šalje te zapise opet na provjeru, ali ovaj puta *LanguageDetection* API

usluzi koja vraća rezultate u istom formatu. Nakon toga algoritam prolazi još jedanput kroz zapise te dodjeljuje oznaku pouzdanosti onom rezultatu koji ima najveći koeficijent pouzdanosti (ukoliko mu prethodno nije dodijeljen). Važna je napomena kod ovog koraka da algoritam smatra hrvatski i bosanski jezik (hr/bs) istim jezikom. Razlog je tome da obje usluge detekcije jezika daju veći koeficijent pouzdanosti bosanskom jeziku kod hrvatskih tekstova. Najvjerojatniji je razlog tome pogreška treniranja strojnog učenja koristeći hrvatske izvore za bosanski jezik.

Druga je funkcija obrada grešaka. Pritiskom na gumb „Obradi pogreške“ aplikacija započinje izvoditi algoritam za detekciju grešaka. Algoritam provjerava prazna polja u shemi zapisa, pogrešan jezik (u odnosu na detektirani jezik) te detektira sumnjive zapise. Algoritam smatra zapis sumnjivim ukoliko ima mali broj podataka i mnogo detektiranih jezika s niskom pouzdanošću. Velika količina detektiranih jezika rezultat je izvođenja detekcije jezika na malom broju riječi što daje mnogo rezultata s niskom pouzdanošću. Algoritam provjerava hrvatski pravopis putem Hašek usluge dok ostale pravopise putem *LanguageTool* (<https://languagetool.org/>) programske knjižice. Dodatna je pouzdanost pružena putem korištenja n-grama koji su generirani od strane Google na temelju tekstova iz njihove usluge „Google Books“. Preporučeno je izvršavanje aplikacije iz lokacije na SSD disku zbog vrlo velike količine n-gramova.

Treća je funkcija tehnički test. Pritiskom na gumb s nazivom „Tehnički test“ aplikacija počinje izvoditi algoritam koji testira aspekte servera. Algoritam provjerava vrstu web poslužitelja, SSL podršku te informacije o njoj, podržanost HTTP/2 protokola koji omogućava mnogo veće brzine, PageSpeed i test opterećenja koji mjeri broj pogrešaka tijekom 60 sekundi ukoliko je povezan broj korisnika specificiran u polju „Broj korisnika za test opterećenja“. Preporuka je da broj korisnika za testiranje opterećenja bude jednaka očekivanom broju korisnika ili trenutnom broju korisnika koji se može dobiti kroz slijedeću funkciju koja nije ovisna o prethodnim funkcijama. Važna je napomena kod ovog koraka da test opterećenja može prouzročiti prestanak rada repozitorija ukoliko je poslužitelj preslab ili je program repozitorija neoptimiziran. Google PageSpeed mjeri upotrebljivost i brzinu web stranice s aspekta korisnika te vraća ocjenu upotrebljivosti i brzine koja može rangirati od 0 do 100. Google PageSpeed također daje savjete o optimizaciji specifičnoj za web stranicu koja se obrađuje.



Slika 5 Evaluator - Početna stranica - Log odabir

Četvrta je funkcija obrada log datoteke. Za obradu log datoteke mora se prvo odabrati log datoteka u tekstualnom obliku klikom na gumb „Odabir log datoteke“. Nakon odabira log datoteke odabire se vrsta poslužitelja (Apache ili Nginx) koja poslužuje web server. Ukoliko nije traženi poslužitelj naveden, odabire se bilo što jer format log datoteke trenutačno je dovoljno sličan za sve poslužitelje da se iz njega mogu izvući podaci o broju korisnika i broju posjeta. Algoritam smatra da je jedan posjet jednak otvaranju bilo koje stranice ili pod stranice repozitorija dok za broj korisnika algoritam smatra da je jedan IP ili naziv jedan korisnik bez obzira na broj posjeta.

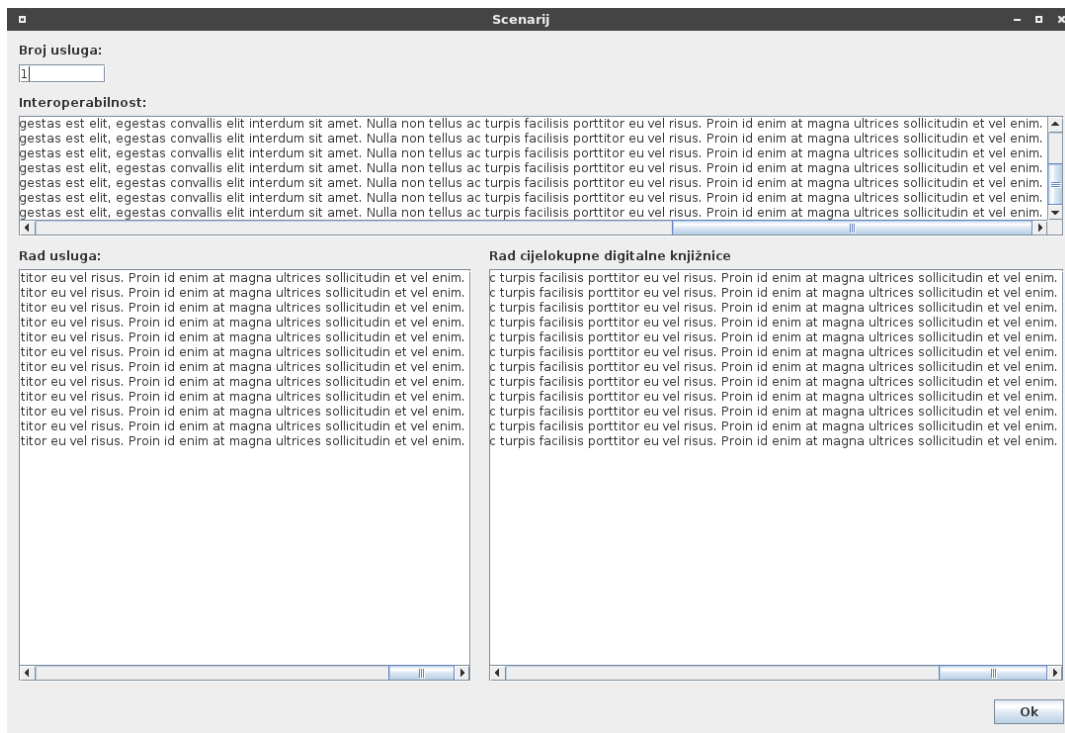
Nakon obrade ili tijekom obrade prijašnjih četvero funkcija, korisnik može započeti ispunjavanje pitanja vezanih uz kontekst i specifične informacije 5S evaluacijskog modela.

The screenshot shows a window titled "Društvo" with the following elements:

- Input field: "Broj korisnika:" with the value "1".
- Input field: "Broj upravitelja:" with the value "1".
- Input field: "Program digitalne knjižnice:" with the value "1".
- Text area: "Programska rješenja:" containing 14 lines of placeholder text: "Proin id enim at magna ultrices sollicitudin et vel enim."
- Text area: "Sklopovske specifikacije:" containing 14 lines of placeholder text: "u vel risus. Proin id enim at magna ultrices sollicitudin et vel enim."
- Button: "Ok" at the bottom right.

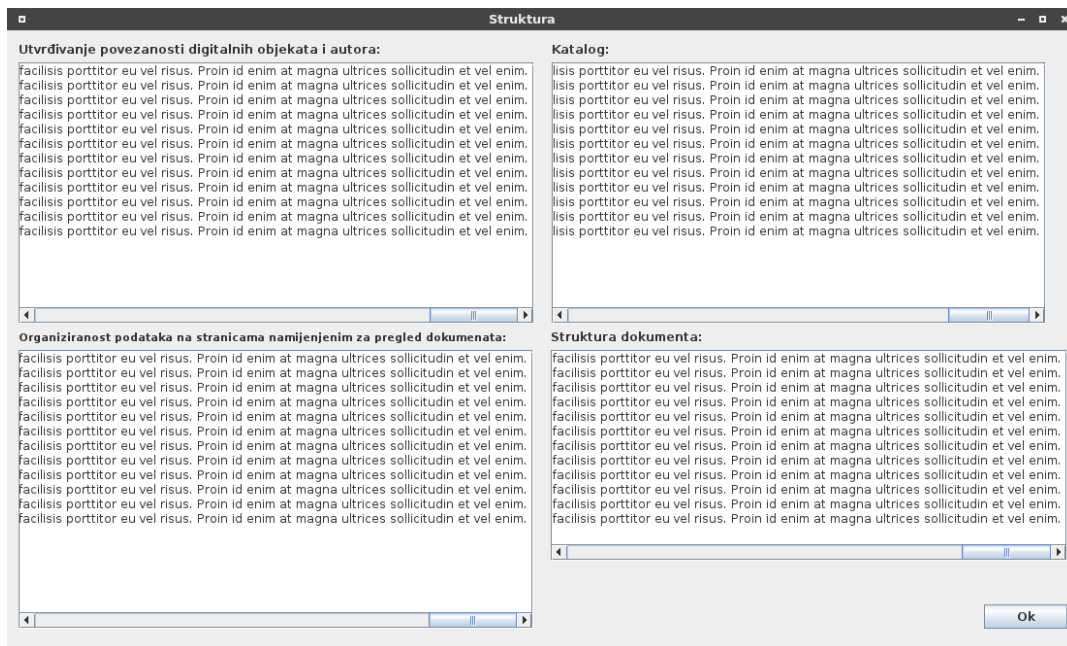
Slika 6 Evaluator - Društvo

Prvi gumb otvara novi prozor vezan uz „5S - Društvo“ koji dopušta unos podataka o broju korisnika, broju upravitelja, programskom rješenju digitalne knjižnice, programu koji nudi uslugu digitalne knjižnice te specifikacijama sklopovlja poslužitelja. Klikom na gumb „Ok. podaci se pohranjuju.



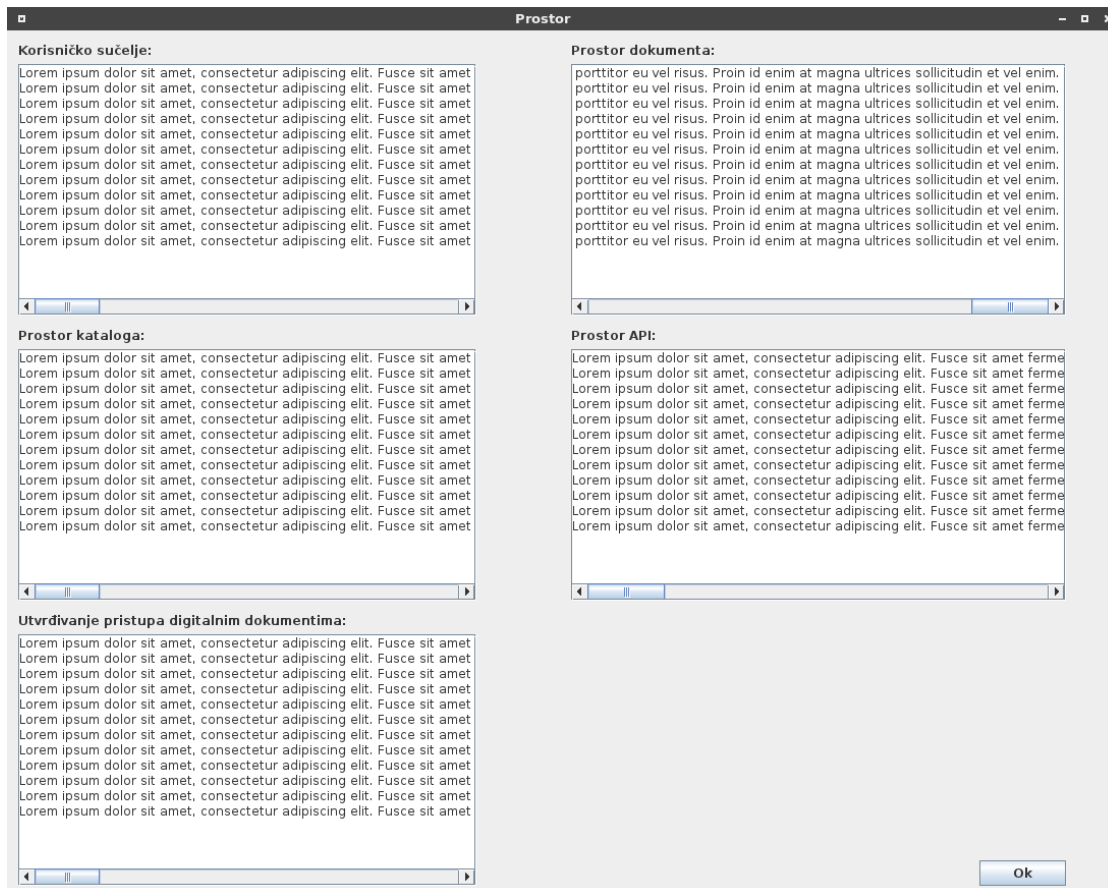
Slika 7 Evaluator - Scenarij

Drugi gumb vodi na prozor “5S - Scenarij” u kojem se unose podaci o scenariju. Mogu se unijeti podaci o broju usluga digitalne knjižnice, interoperabilnosti, radu usluga i radu cjelokupne knjižnice.



Slika 8 Evaluator - Struktura

Treći gumb otvara prozor vezan uz „5S - Struktura“ u koji se unose podaci vezani uz nju. Moguće je unijeti informacije o utvrđivanju povezanosti digitalnih objekata i autora, katalogu, organiziranosti podataka i strukturi samog dokumenta.



Slika 9 Evaluator - Prostor

Zadnji gumb vodi na „5S - Prostor“ u koji se unose podaci vezani uz njega. Moguće je unijeti podatke o korisničkom sučelju, prostoru dokumenta, prostoru kataloga, prostoru API-a i utvrđivanju pristupa digitalnim dokumentima.

Gumb „Generiraj izvještaj“ stvara izvještaj temeljen na obrađenim podacima pod nazivom „Izvještaj.pdf“ u pdf formatu u direktoriju aplikacije.

4.2.3. Skupovi

Druga stranica ili tab prikazuje broj pronađenih skupova prema kojima se zapisi organiziraju. Uz broj setova prikazani su i sami setovi te njihove informacije.

SSRepoEvaluator							
Početna	Setovi	Zapisi	Sumnjivi zapisi	Metapodatkovni formati	Server	Log	Opcije
Id	Ime	Spec	Broj zapisa				
214	Status = Objavljeno	7374617475733D707562	2013				
75	Predmet = D History General and Old World	7375626A656374733D44	2				
95	Predmet = B Philosophy. Psychology. Reli...	7375626A656374733D42	2				
140	Predmet = B Philosophy. Psychology. Reli...	7375626A656374733D42:4246	2				
268	Type = Članak	74797065733D61727469636C65	2				
213	Status = Neobjavljeno	7374617475733D756E707562	16				
148	Predmet = Z Bibliography. Library Scienc...	7375626A656374733D5A	1				
157	Predmet = Z Bibliography. Library Scienc...	7375626A656374733D5A:5A363635	1				
199	Predmet = D History General and Old Wor...	7375626A656374733D44:4441	1				
216	Status = U tisku	7374617475733D696E7072657373	1				
278	Type = Video	74797065733D766964656F	1				
1	Predmet = T Technology: TD Environment...	7375626A656374733D54:5444	0				
2	Predmet = H Social Sciences	7375626A656374733D48	0				
3	Predmet = H Social Sciences: HA Statistics	7375626A656374733D48:4841	0				
4	Predmet = B Philosophy. Psychology. Reli...	7375626A656374733D42:4244	0				
5	Predmet = P Language and Literature: P...	7375626A656374733D50:5046	0				
6	Predmet = R Medicine: RG Gynecology an...	7375626A656374733D52:5247	0				
7	Predmet = P Language and Literature: P...	7375626A656374733D50:5048	0				
8	Predmet = R Medicine: RM Therapeutics. ...	7375626A656374733D52:524D	0				
9	Predmet = J Political Science: JC Political t...	7375626A656374733D4A:4A43	0				
10	Predmet = D History General and Old Wor...	7375626A656374733D44:4431:44303531	0				
11	Predmet = P Language and Literature: Pj...	7375626A656374733D50:504A	0				
12	Predmet = Q Science: Q Science (General)	7375626A656374733D51:5131	0				
13	Predmet = B Philosophy. Psychology. Reli...	7375626A656374733D42:4256	0				
14	Predmet = H Social Sciences: HS Societie...	7375626A656374733D48:4853	0				
15	Predmet = D History General and Old Wor...	7375626A656374733D44:4452	0				
16	Predmet = L Education: LB Theory and pr...	7375626A656374733D4C:4C42:4C42323...	0				
17	Predmet = J Political Science: JV Colonies ...	7375626A656374733D4A:4A56	0				
18	Predmet = T Technology: TN Mining engin...	7375626A656374733D54:544E	0				
19	Predmet = B Philosophy. Psychology. Reli...	7375626A656374733D42:4250	0				
20	Predmet = P Language and Literature: Pl...	7375626A656374733D50:5049	0				
21	Predmet = P Language and Literature: P...	7375626A656374733D50:5051	0				
22	Predmet = Z Bibliography. Library Scienc...	7375626A656374733D5A:5A41:5A41343...	0				
23	Predmet = L Education: LE Individual insti...	7375626A656374733D4C:4C45	0				
24	Predmet = B Philosophy. Psychology. Reli...	7375626A656374733D42:424A	0				
25	Predmet = O Science: OH Natural histor...	7375626A656374733D51:5148:5148333...	0				

Broj setova:
281

Slika 10 Evaluator – Setovi

4.2.4. Zapisi

Sljedeća stranica ili tab prikazuje podatke o zapisima koji su prikupljeni tijekom obrade. Ona također nudi filtriranje zapisa s greškom. Ova stranica služi za brz pregled svih zapisa te klikom na pojedini zapis otvara se stranica s detaljima zapisa čiji se opis i funkcije nalaza dalje u tekstu kod poglavlja 4.2.6.

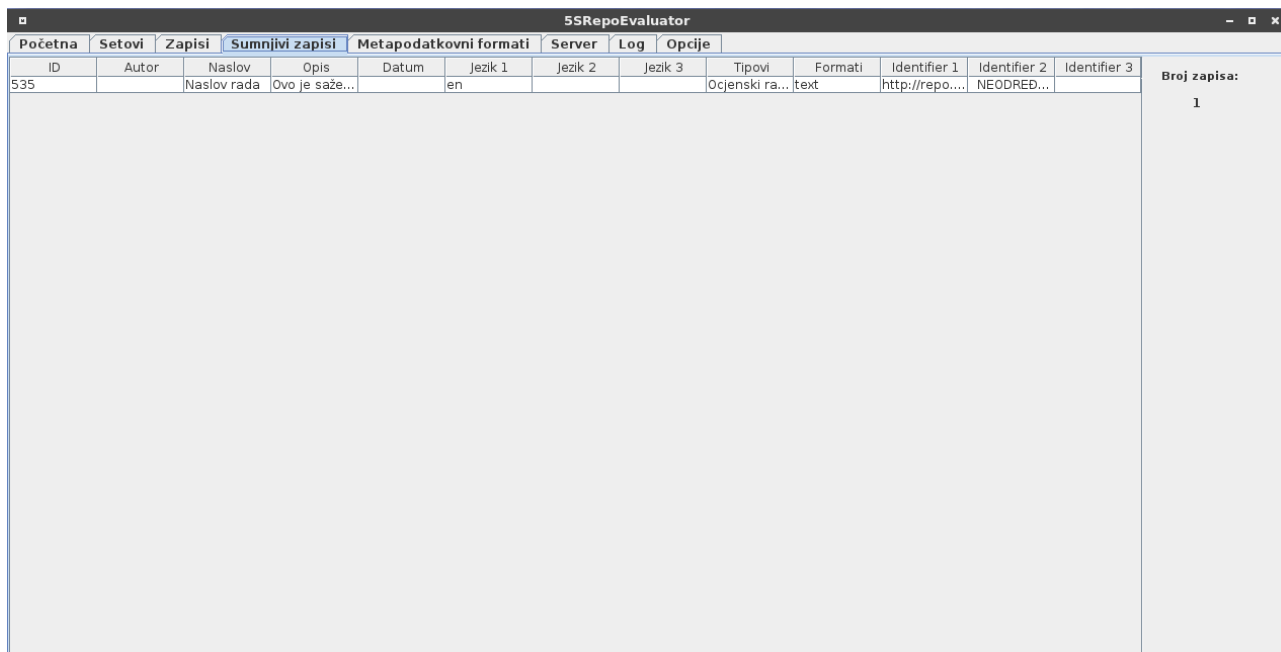
The screenshot shows the SSRepoEvaluator application window. The main area contains a table with the following columns: ID, Autor, Naslov, Opis, Datum, Jezik 1, Jezik 2, Jezik 3, Tipovi, Formati, Identifier 1, Identifier 2, and Identifier 3. The table lists records from ID 2012 down to 1979. The year 2012 is highlighted in blue. To the right of the table is a sidebar with the text 'Broj zapisa: 2012' and two buttons: 'Svi zapisi' and 'S greškom'.

ID	Autor	Naslov	Opis	Datum	Jezik 1	Jezik 2	Jezik 3	Tipovi	Formati	Identifier 1	Identifier 2	Identifier 3
2012	Bosanić, ...	Informatio...	The purpo...	2016	hr			Članak; Pe...	text	http://repo...	Bosanić,...	
2010	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2011	Saračević, ...	Predavanje...		2010	hr	hr	hr	Video; Non...	video; vide...	http://repo...	http://repo...	http://repo...
2007	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2008	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2009	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2004	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2005	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2006	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2002	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2003	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1999	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2000	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
2001	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1996	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1997	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1998	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1992	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1993	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1994	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1995	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1989	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1990	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1991	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1985	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1986	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1987	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1988	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1981	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1982	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1983	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1984	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1976	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1977	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1978	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	
1979	Filozofski, f...	Zapisnik s...			en			Zapisnik; ...	text	http://repo...	Zapisnik...	

Slika 11 Evaluator – Zapisi

4.2.5. Sumnjivi zapisi

Kod ove stranice ili taba prikazani su svi zapisi te njihov broj koje algoritam smatra sumnjivima. Kao i prethodna stranica, klikom na zapis, otvaraju se detalji zapisa.



ID	Autor	Naslov	Opis	Datum	Jezik 1	Jezik 2	Jezik 3	Tipovi	Formati	Identifier 1	Identifier 2	Identifier 3	Broj zapisa:
535		Naslov rada	Ovo je saže...		en			Ocjenski ra...	text	http://repo...	NEODRED...		1

Slika 12 Evaluator - Sumnjivi zapisi

4.2.6. Detalji zapisa

Kod klika na zapis u tablici kod stranice „Zapisi“ ili „Sumnjivi zapisi“ otvara se novi prozor s podacima o zapisu. Prva stranica tog prozora prikazuje sve podatke koji su vezani uz taj zapis.

Stvaranje prvog dojma o drugima

Detalji | Greške

ID: 1573
Set spec header 1: 73746174757330707582
Jezik 1: hr
Tip 3:

Identifier header: oai:repo.flos.hr:1720
Set spec header 2: 747970657330746885736973
Jezik 2: hr
Relacija: http://repo.flos.hr/1720/

Datestamp header: 2014-11-07T09:14:39Z
Format 1: text
Jezik 3:

Identifier 1: http://repo.flos.hr/1720/1/joha_m_docx
Format 2: text
Tip 1: Ocjenski rad

Identifier 2: http://repo.flos.hr/1720/2/joha_m_literatura.docx
Format 3: text
Tip 2: NonPeerReviewed

Identifier 3: Joha, Majda (2014) Stvaranje prvog dojma o drugima. završni rad

Naslov: Stvaranje prvog dojma o drugima

Opis: Sabatak: Prvi dojam relativno je stabilan tijekom vremena, a njegovo se formiranje odvija vrlo brzo, čak i prije nego se pojavi bilo kakav fizički kontakt s nekom osobom, a mogu trajati godinama. Istraživanja su pokazala da je potrebno 100 ms da se o nekome stvori dojam. Na formiranje dojma utječu razni faktori poput redoslijeda prezentiranja informacije, verbalnog i neverbalnog ponavljanja, fizičkog izgleda, kca, odjeće, raspoloženja i slično. Sa 6 faktora čine skup informacija na temelju kojih se oblikuje cjelokupan dojam o nekoj osobi. Međutim, prilikom stvaranja dojmov pojednaci može koristiti kognitivne prečace poput stereotipa i implicitnih teorija ličnosti koje mogu dovesti do pogrešne percepcije i procjene drugih. Naime, Ocjenska da je nešto što je lijepo upisno i dobro, ne mora uvijek biti tačno. Važno je naglasiti da su prvi dojmovi vrlo bitni, pogotovo u poslovnom svijetu i svaka se osoba trudi ostaviti što bolji prvi dojam na druge jer možda neće imati priliku kasnije poboljšati utisak koji je ostavila. Dobra strana je što se dojmovi, iako su relativno stabilni tijekom vremena, mogu dopunjavati i mijenjati s prolaskom vremena. Na kraju, prilikom formiranja dojma važno je u obzir uzeti sve dostupne informacije kako bi dojam i procjena osobe bile što točnije te da ne bi došlo do pristranosti.

Datum: 2014
Author: Joha, Majda

ID	Autor	Naslov	Opis	Datum	Jezik 1	Jezik 2
1586	Bujak, Adm...	Conditional...	...	2014	hr	hr
1585	Naletić, A...	Emocional...	...	2014	hr	hr
1584	Ljubenkov, ...	Struktural...	...	2014	hr	hr
1583	Jurić, Katar...	Semantičk...	...	2014	hr	hr
1582	Sušević, M...	Preodopera...	...	2014	hr	hr
1581	Pejin, Lucija	Informacij...	...	2014	hr	hr
1580	Molnar, Jos...	Odnos pod...	...	2014	hr	hr
1578	Begević, Mia	Uvjednost	...	2014	hr	hr
1579	Toćer, Krist...	Stavovi i uz...	...	2014	hr	hr
1577	Gržalj, Sanja	Odnos izm...	...	2014	hr	hr
1576	Šalinger, M...	Uloga škol...	...	2014	hr	hr
1574	Idžanović, ...	Kvaliteta ž...	...	2014	hr	hr
1575	Horvat, M...	Tiersprach...	...	2014	hr	hr
1573	Joha, Majda	Stvaranje...	...	2014	hr	hr
1571	Kolobanec, ...	A Corpus S...	...	2014	hr	hr
1572	Sabo, Moni...	Lik intelek...	...	2014	hr	hr
1570	Žuž, Andrea	Povesnos...	...	2014	hr	hr
1568	Majević, ...	Etički kode...	...	2014	hr	hr
1569	Žuković, S...	Suvremena...	...	2014	hr	hr
1567	Sedlar, Th...	Istorijska tr...	...	2014	hr	hr
1566	Tkalac, Bu...	Figure u ra...	...	2014	hr	hr
1565	Mirković, K...	Empiriske	2014	hr	hr
1564	Bulog, Sanja	Motivacijsk...	...	2014	hr	hr
1563	Marijanović...	Socijalni as...	...	2014	hr	hr
1562	Josić, Katar...	Kulturalni a...	...	2014	hr	hr
1560	Lapić, San...	Utjecaj boj...	...	2014	hr	hr
1561	Damjanović...	Algebra i je...	...	2014	hr	hr
1558	Rapčan, Te...	Empiriska	2014	hr	hr
1559	Križanec, B...	Druidi u pr...	...	2014	hr	hr
1557	Klasić, Kat...	Evolutivske...	...	2014	hr	hr
1556	Milijana, M...	Michael En...	...	2014	hr	hr
1555	Kristić, An...	Salomon P...	...	2014	hr	hr
1554	Kuštro, G...	Metode ra...	...	2014	hr	hr
1553	Demšić, An...	Moderne t...	...	2014	hr	hr
1552	Horvat, Maja	Utjecaj No...	...	2014	hr	hr
1551	Šović, Ha...	Erch Kästn...	...	2014	hr	hr

Slika 13 Evaluator - Detalji zapisa - Detalji

Simbolika brojeva u Božanstvenoj komediji

Detalji | Greške

ID greške	Vrsta greške	Detektirana riječ
47196	major	detaljnije

Broj jezičnih grešaka ukupno: 1

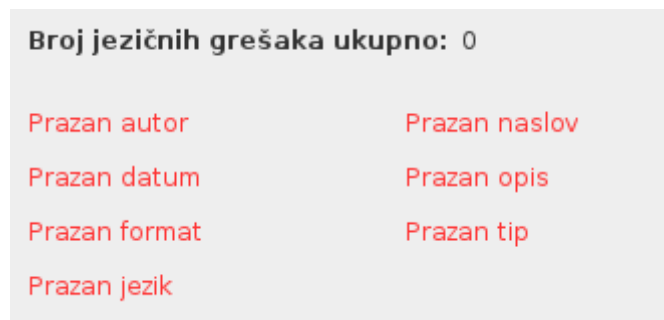
Greška jezik:	Detektirani jezik	Detektiran u	Pouzdan	Pouzdanost u %	Pouzdanost	API
hr	Opis	Ne	97%	622.1933044038672	Language layer	
hr	Opis	Da	100%	635.3603368275623	Language layer	
bs	Naslov	Ne	94%	18.1175053670168...	Language layer	
hr	Naslov	Ne	100%	19.1174475689127...	Language layer	

Jezici OK.

Tema je rada simbolika brojeva obrađena na predlošku Božanstvene komedije Dantea Alighierija. Svrha je rada prikazati snažan utjecaj simbolike brojeva na razumijevanje sadržaja i alegorijskoga smisla Božanstvene komedije te na Dantoevo umijeće stvaranja izvanredne cjeline. U uvodnome dijelu rada progovara se općenito o ciljevima diplomskoga rada uz uvid u teorijsku literaturu. Nadalje, poseban se prostor izdvaja za Dantoev životopis, poetiku i na prilike koje su prethodile stvaranju Božanstvene komedije. Nakon toga, kontekstualizira se veza između Dantea i srednjega vijeka te utjecaj kršćanstva na Božanstvenu komediju. Središnji dio rada usmjeren je istraživanju simbolike brojeva u srednjovjekovlju i kršćanstvu što će se kasnije detaljnije problematizirati u opisu triju dijelova Komedije, odnosno Pakla, Čistilišta i Raja, kako bi se shvatilo način na koji brojevi simbolično funkcioniraju u tekstu. To je učinjeno na temelju primjera čije je tumačenje simbolike brojeva potkrijepljeno literaturom, ali i vlastitim zaključcima stvorenim na temelju detaljnijeg proučavanja Dantoeve simbolike brojeva te utjecaja spomenutih tradicija na cjelokupni razvoj njegova stvaralaštva.

Slika 14 Evaluator - Detalji zapisa - Greške

Druga stranica prozora pod nazivom „Greške“ prikazuje koje su sve greške pronađene na zapisu. Prva tablica prikazuje listu pravopisnih grešaka, druga tablica prikazuje detektirane jezike zajedno s njihovom pouzdanošću, koeficijentom pouzdanosti i uslugom koja je dala te rezultate. Lijevo od te tablice, nalazi se prostor za greške sheme. Prvi podatak daje broj pravopisnih pogrešaka te ukoliko su pronađene greške u shemi, one su dodatno prikazane crvenim slovima.

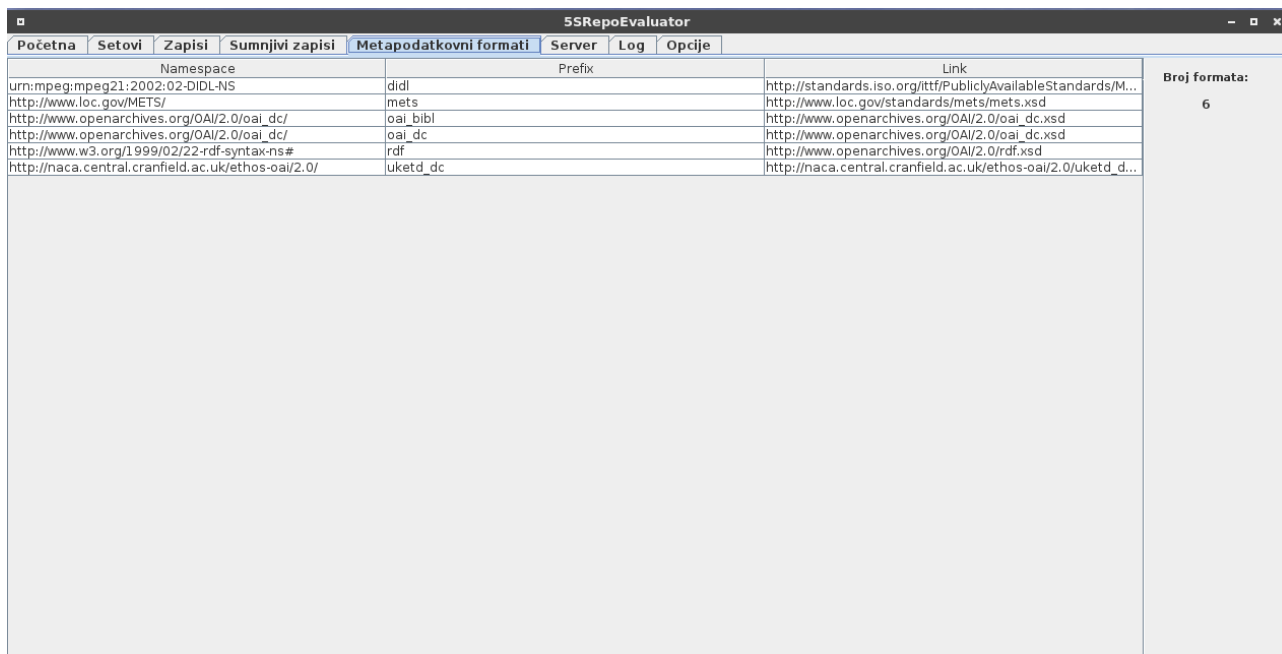


Slika 15 Evaluator - Detalji zapisa - Vrste grešaka

Između prostora za prikaz grešaka u shemi i tablice s detektiranim jezicima nalazi se podatak o greški jezika. Algoritam smatra da je pogrešan jezik unesen u shemu ukoliko jezik opisa ne odgovara niti jednom navedenom jeziku u shemi zapisa. Ta će informacija biti prikazana crvenim slovima direktno ispod navedenih jezika sheme.

4.2.7. Metapodatkovni formati

U ovoj stranici prikazani su podržani metapodaci repozitorija koje je aplikacija detektirala te su prikazani osnovni podaci o njima.



The screenshot shows the '5SRepoEvaluator' application window. The 'Metapodatkovni formati' tab is active, displaying a table with three columns: 'Namespace', 'Prefix', and 'Link'. The table lists six metadata formats. To the right of the table, a label 'Broj formata:' is followed by the number '6'.

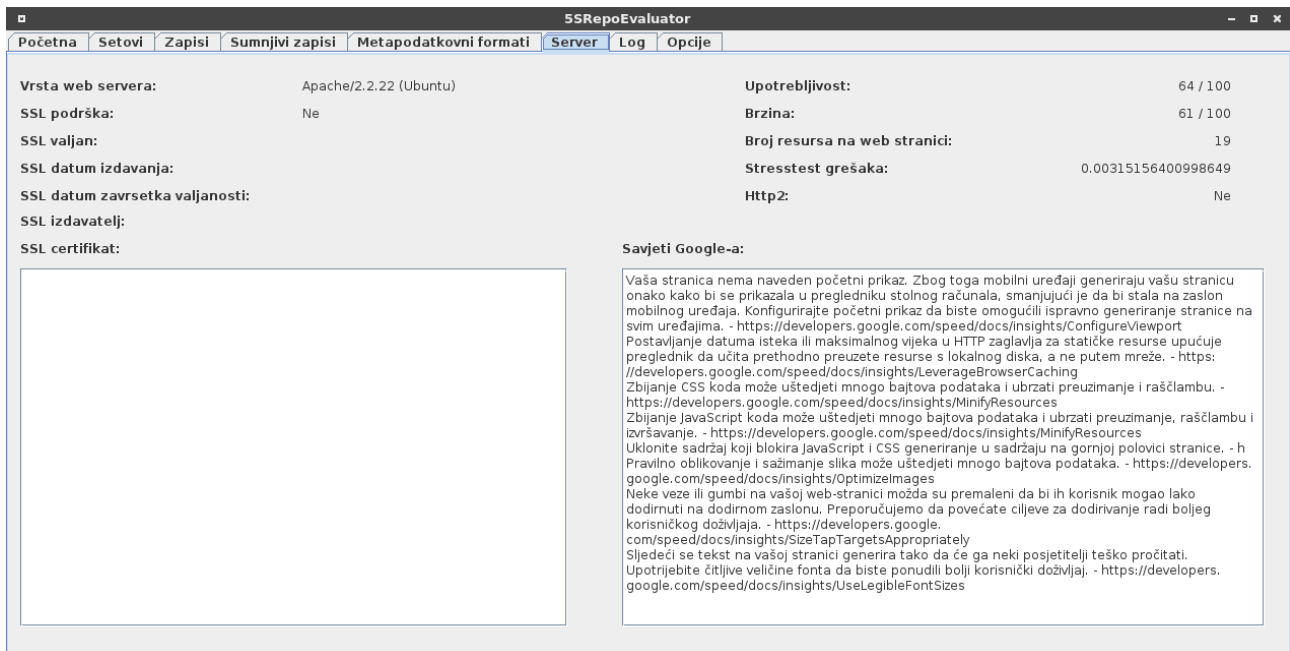
Namespace	Prefix	Link
urn:mpeg:mpeg21:2002:02-DIDL-NS	didl	http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/M...
http://www.loc.gov/METS/	mets	http://www.loc.gov/standards/mets/mets.xsd
http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/	oai_bibl	http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd
http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc/	oai_dc	http://www.openarchives.org/OAI/2.0/oai_dc.xsd
http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#	rdf	http://www.openarchives.org/OAI/2.0/rdf.xsd
http://naca.central.cranfield.ac.uk/ethos-oai/2.0/	uketd_dc	http://naca.central.cranfield.ac.uk/ethos-oai/2.0/uketd_d...

Broj formata:
6

Slika 16 Evaluator - Metapodatkovni formati

4.2.8. Server

Na ovoj stranici prikazani su podaci vezani uz tehnički test web stranice. Prikazana je vrsta web servera, podaci o SSL-u, ocjena PageSpeed-a vezana uz upotrebljivost i brzinu webstranice, savjeti od Google-a za unaprjeđenje web stranice, podržanost HTTP/2 protokola te broj pogrešaka tijekom testa opterećenja.

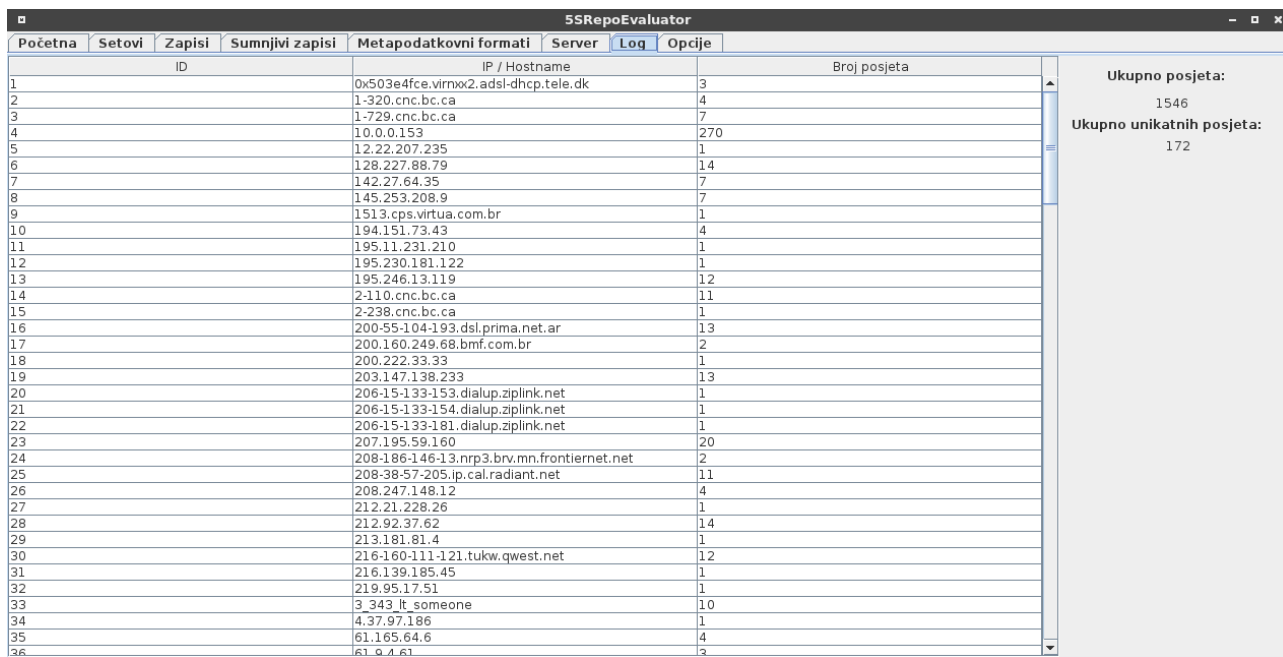


The screenshot shows the SSRRepoEvaluator application window. The title bar reads "SSRRepoEvaluator". The menu bar includes "Početna", "Setovi", "Zapisi", "Sumnjivi zapisi", "Metapodatkovni formati", "Server", "Log", and "Opcije". The main content area is divided into two columns. The left column lists server details: "Vrsta web servera: Apache/2.2.22 (Ubuntu)", "SSL podrška: Ne", "SSL valjan:", "SSL datum izdavanja:", "SSL datum završetka valjanosti:", "SSL izdavalatelj:", and "SSL certifikat:". The right column displays performance metrics: "Upotrebljivost: 64 / 100", "Brzina: 61 / 100", "Broj resursa na web stranici: 19", "Stresstest grešaka: 0.00315156400998649", and "Http2: Ne". Below these metrics is a section titled "Savjeti Google-a:" containing a list of recommendations with links to Google's developer resources, such as "Vaša stranica nema naveden početni prikaz...", "Postavljanje datuma isteka...", "Zbijanje CSS koda...", "Zbijanje JavaScript koda...", "Uklonite sadržaj koji blokira JavaScript i CSS...", "Pravilno oblikovanje i sažimanje slika...", "Neke veze ili gumbi...", "Sljedeći se tekst...", and "Upotrijebite čitljive veličine fonta..."

Slika 17 Evaluator – Server

4.2.9. Log

Ova stranica prikazuje broj povezivanja od strane korisnika tijekom cjelokupnog vremenskog perioda dane log datoteke.



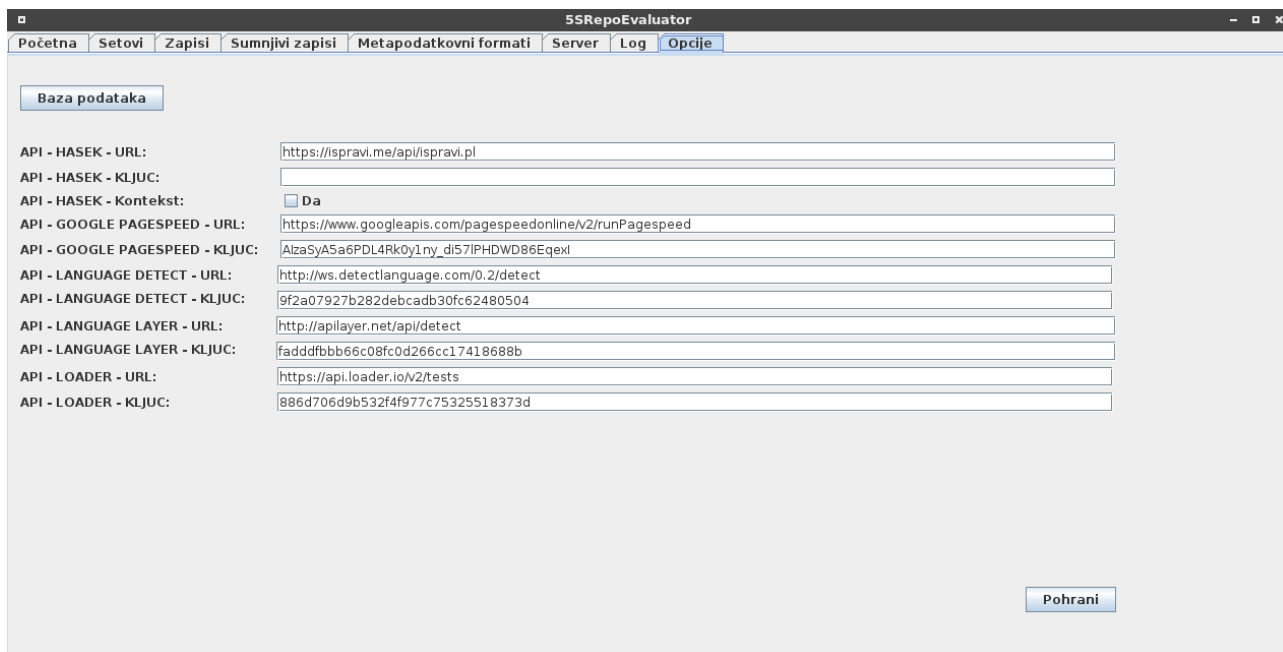
ID	IP / Hostname	Broj posjeta
1	0x503e4fce.virnx2.adsl-dhcp.tele.dk	3
2	1-320.cnc.bc.ca	4
3	1-729.cnc.bc.ca	7
4	10.0.0.153	270
5	12.22.207.235	1
6	128.227.88.79	14
7	142.27.64.35	7
8	145.253.208.9	7
9	1513.cps.virtua.com.br	1
10	194.151.73.43	4
11	195.11.231.210	1
12	195.230.181.122	1
13	195.246.13.119	12
14	2-110.cnc.bc.ca	11
15	2-238.cnc.bc.ca	1
16	200-55-104-193.dsl.prima.net.ar	13
17	200.160.249.68.bmf.com.br	2
18	200.222.33.33	1
19	203.147.138.233	13
20	206-15-133-153.dialup.ziplink.net	1
21	206-15-133-154.dialup.ziplink.net	1
22	206-15-133-181.dialup.ziplink.net	1
23	207.195.59.160	20
24	208-186-146-13.nrp3.br.vn.frontiernet.net	2
25	208-38-57-205.ip.cal.radiant.net	11
26	208.247.148.12	4
27	212.21.228.26	1
28	212.92.37.62	14
29	213.181.81.4	1
30	216-160-111-121.tukw.qwest.net	12
31	216.139.185.45	1
32	219.95.17.51	1
33	3_343_ft_someone	10
34	4.37.97.186	1
35	61.165.64.6	4
36	61.9.4.61	3

Ukupno posjeta:
1546
Ukupno unikatnih posjeta:
172

Slika 18 Evaluator - Log

4.2.10. Opcije

Stranica s opcijama nudi lakši način unošenju podataka o specifičnim uslugama koje su potrebne za ispravan rad aplikacije.



The screenshot shows the 'Opcije' (Options) tab in the SSRepoEvaluator application. The interface includes a menu bar with 'Opcije' selected, a 'Baza podataka' button, and a list of configuration fields for various services. The fields are as follows:

Service	Field	Value
API - HASEK	URL	https://ispravi.me/api/ispravi.pl
API - HASEK	KLJUC	
API - HASEK	Kontekst	<input type="checkbox"/> Da
API - GOOGLE PAGESPEED	URL	https://www.googleapis.com/pagespeedonline/v2/runPagespeed
API - GOOGLE PAGESPEED	KLJUC	AlzaSyA5a6PDL4Rk0y1ny_di57IPHDWD86Eqexl
API - LANGUAGE DETECT	URL	http://ws.detectlanguage.com/0.2/detect
API - LANGUAGE DETECT	KLJUC	9f2a07927b282debcadb30fc62480504
API - LANGUAGE LAYER	URL	http://apilayer.net/api/detect
API - LANGUAGE LAYER	KLJUC	fadddfbb66c09fc0d266cc17418688b
API - LOADER	URL	https://api.loader.io/v2/tests
API - LOADER	KLJUC	886d706d9b532f4f977c75325518373d

A 'Pohrani' (Save) button is located at the bottom right of the form.

Slika 19 Evaluator - Opcije

4.3. Izvještaj i njegovo tumačenje

Ukoliko su sva polja u aplikaciji ispunjena i svi testovi / funkcije uspješno izvršeni, aplikacija će generirati izvješće koje je podijeljen u pet dijelova - Protok, Struktura, Prostor, Scenarij i Društvo.

4.3.1. Protok

Izvještaj započinje s poglavljem pod nazivom „Protok“. To poglavlje daje podatke o broju zapisa repozitorija, broju setova, broju zapisa s jezičnom greškom, broju zapisa s greškom sheme, broju formata unutar seta, brojem sumnjivih zapisa, jezicima, postotku i raspodjeli jezika unutar testiranog seta i godišnjem rastu zapisa unutar seta.

Kod tumačenja ovog dijela izvještaja, potrebno je također koristiti aplikaciju zbog velikog broja zapisa.

Utvrđivanje postojanosti digitalnog objekta vrši se pregledom podataka zapisa. Ukoliko zapis ima podatak u metapodacima koji vodi na sam digitalni objekt, objekt je postojan.

Utvrđivanje formata dokumenta vrši se pregledom raspodjele formata digitalnih objekata te pregledom zapisa kroz metapodatkovno polje „dc:format“.

Utvrđivanje kompletnosti zapisa utvrđuje se pomoću pregleda statističkih podataka koji govore o broju zapisa s greškom u shemi, ali se ti zapisi također mogu pronaći putem aplikacije.

Starost podataka utvrđuje se pregledom broja zapisa unesenih po godini, ali i pregledavanjem samih zapisa putem metapodatkovnog polja „dc:date“.

Utvrđivanje rasta knjižnice utvrđuje se pregledom tablice „Godišnji rast“ koja pokazuje stopu rasta po godini i broju zapisa.

Utvrđivanje tijela koje unosi zapise nezadovoljavajuće kvalitete može se utvrditi trenutačno samo preko korištenja aplikacije na određenom setu zapisa za koje je tijelo odgovorno.

Ovi podaci, koji su dobiveni evaluacijom samih zapisa, govore o trenutnom stanju, kvaliteti i konzistentnosti repozitorija / seta zapisa te se također mogu iskoristiti za predviđanje buduće kvalitete.

4.3.2. Struktura

Sljedeće poglavlje izvješća nosi naziv „Struktura“. To poglavlje daje podatke o broju zapisa bez informacija o autoru, tj. broju zapisa koji nema navedene informacije o autoru digitalnog objekta, broj i naziv setova koji se nalaze unutar repozitorija te broj zapisa unutar svakog seta, metapodatkovni formati, koji se koriste unutar repozitorija, te struktura kataloga, dokumenta, povezanosti objekata i organiziranost podataka koje je korisnik unio u aplikaciju.

Kod tumačenja ovog dijela izvješća također je potrebno korištenje aplikacije. Pri utvrđivanju struktura digitalnih dokumenata koristi se tablica sa setovima i brojevima zapisa. Ukoliko se pronađu setovi čija struktura ne odgovara osmišljenoj strukturi, tj. nije konzistentna s ostatkom repozitorija ili postoje setovi bez zapisa ili postoje setovi koji ne bi trebali biti dio repozitorija, smatra se da struktura repozitorija nije konzistentna. Iznimka tomu je namjerna strukturiranost repozitorija u skladu s određenom praksom.

Utvrđivanje povezanosti digitalnih objekata i autora vrši se pomoću korištenja broja zapisa bez autora te pregledom zapisa ukoliko je potrebno. Ukoliko je broj zapisa bez autora veći od nule, smatra se da taj broj digitalnih objekata nije povezan sa svojim autorom. Kontaktne informacije autora moraju se pregledati ručnim prebiranjem metapodataka o zapisu zbog nedostatka standardiziranog polja za kontakt autora.

Shema metapodataka utvrđuje se putem korištenja tablice „Metapodatkovni formati“ koja navodi sheme koje se upotrebljavaju u metapodacima zapisa te preko njih možemo utvrditi postojanje potrebe za korištenjem navedenih shema.

Ostatak podataka, koje je korisnik ručno unio u aplikaciju, analizira se prema internoj praksi.

Utvrđivanje strukture dokumenata ovisi o praksi ustanove repozitorija i korisnik mora sam proći kroz digitalne objekte da bi ustanovio konzistentnost i greške strukture koje se javljaju unutar repozitorija. Korisnik sam također mora pregledati stranice za prikaz digitalnog objekta i metapodataka, kao i kataloga, te utvrditi je li organiziranost podataka u skladu s praksom ustanove. Struktura API pristupnih točaka kao i pristup njima, korisnik analizira prema unutarnjoj praksi ustanove te utvrđuje status u skladu s praksom.

Ovi podaci kod evaluacije repozitorija govore o praksi repozitorija, usklađenosti prakse s potrebama ustanove te kvaliteti prezentacije digitalnih dokumenata.

4.3.3. Prostor

Poglavlje pod nazivom „Prostor“ daje podatke o vizualni reprezentaciji repozitorija i digitalnog objekta te tehničke podatke vezane uz korištenje i brzinu web stranice repozitorija.

Aplikacija kod analize repozitorija testira web stranicu na više načina i daje rezultate vezane uz njenu sigurnost, brzinu i upotrebljivost. Prva tablica pod nazivom „Osnovni podaci“ daje rezultate tih testova preko kojih možemo utvrditi brzinu digitalne knjižnice, upotrebljivost, mogućnost opterećenja te podržanost HTTP/2 protokola. Ukoliko je u tablici HTTP/2 prazan, to označava da server ne podržava povezivanje putem Hyper Text Protocol Version 2 (HTTP/2). HTTP/2 optimizira komunikaciju između servera i klijenta što utječe na brzinu komunikacije.¹⁰⁰ Polje pod nazivom „Broj pogrešaka u testu opterećenja“ govori koliko puta je web poslužitelj izbacio pogrešku (npr. 5xx pogreške koje govore o greškama na strani web poslužitelja¹⁰¹) tijekom testa na specificiranom broju korisnika tijekom 60 sekundi. Test se sastoji od simuliranja povezivanja specificiranog broja korisnika i održavanja veze. Ukoliko postoje greške te je testirano na očekivanom broju korisnika, smatra se da server ne može posluživati taj broj korisnika i treba ga ili optimizirati ili nadograditi. Sljedeća polja zovu se „Upotrebljivost“ i „Brzina“. Korištenjem Google PageSpeedTools usluge testira se brzina web stranice i upotrebljivost web stranice na stolnim računalima. Google PageSpeedTools testira korištenje standarda web dizajna koji je upotrjebljen za digitalni repozitorij, sam web poslužitelj te vanjske resurse da bi dao dvije ocjene web stranici.¹⁰² Ocjena „Upotrebljivost“ daje ocjenu o korisničkom iskustvu na stolnim računalima, a „Brzina“ daje ocjenu optimizaciji web stranice što također utječe na iskustvo korisnika. Za sve nedostatke na kojima su oduzeti bodovi Google daje savjete i upute za optimizaciju te su te upute prikazane pod naslovom „Savjeti od Google-a“. Zadnja tehnička stvar koja se testira je postojanje SSL veze i certifikata što omogućava sigurnu komunikaciju podataka između web poslužitelja i klijenta.¹⁰³ Ti rezultati prikazani su u tablici pod nazivom „SSL“ i sam certifikat je prikazan pod naslovom „Certifikat“. Ukoliko postoje vrijednost polja „SSL“ u tablici „SSL“ bit će „Da“ te će biti prikazani dodatni podaci - valjanost, datum izdavanja, datum istjecanja, izdavatelj certifikata te sam certifikat. Postojanje SSL veze je preduvjet za korištenje HTTP/2 protokola.

¹⁰⁰ Usp. Belshe, M.; Peon, R.; Thomson, M. Hypertext Transfer Protocol Version 2 (HTTP/2). URL: <http://httpwg.org/specs/rfc7540.html> (2017-08-23)

¹⁰¹ Usp. WebSitePulse. HTTP Status Codes - 5xx. URL: https://www.websitepulse.com/kb/5xx_http_status_codes (2017-08-23)

¹⁰² Usp. Google. PageSpeed Insights: About PageSpeed Insights. URL: <https://developers.google.com/speed/docs/insights/about> (2017-08-23)

¹⁰³ Usp. SSL.com. Q10241 - FAQ: What is SSL?. URL: <http://info.ssl.com/article.aspx?id=10241> (2017-08-23)

Nakon tehničkih podataka aplikacija ispisuje podatke unesene od strane korisnika vezane uz razinu pristupa repozitoriju, jasnoće i kompletnosti korisničkog sučelja, jasnoće i kompletnosti opisa dokumenta, mogućnosti i kompletnosti kataloga repozitorija te kompletnosti i standardu API pristupne točke ukoliko postoji. Sukladnost i prikladnost korisničkog sučelja, dokumenata i prostora API-a utvrđujemo usporedbom unesenih podataka s nekim od proizvoljno odabranih standarda web dizajna i usporedbom s repozitorijama ustanova s najboljom praksom.

Ovi podaci govore o korisničkom iskustvu web stranice, brzini i optimizaciji web stranice te stanju vizualne reprezentacije repozitorija i njezinim nedostacima.

4.3.4. Scenarij

Sljedeće poglavlje je „Scenarij“. Sastoji se od tablice „Posjećenost“ koja pokazuje posjećenost stranice prema godini i podatke koje je korisnik unio vezanih uz broj usluga, rad usluga, rad cjelokupnog repozitorija / knjižnice i njegove interoperabilnosti.

Analiza posjećenosti vrši se analizom log datoteke web poslužitelja preko kojeg radi repozitorij. Iz njega se izvlače IP adrese / nazivi poslužitelja te sve stranice koje su te adrese posjetile. Svako otvaranje stranice računa se kao jedan posjet. Pregledom posjeta u aplikaciji možemo detaljno vidjeti iz koje IP adrese / naziva poslužitelja dolaze posjetioci i time utvrditi jednu razinu korištenosti knjižnice. Iz ostalih podataka koje je korisnik unio, korisnik mora procijeniti da li opis rada repozitorija / digitalne knjižnice i njenih usluga, zajedno s funkcijom pretraživanja i mogućim aktivnostima koje nudi / odgovara misiji / cilju postojanja repozitorija / digitalne knjižnice, tj. koliko uspješno repozitorij / digitalna knjižnica ispunjava svoju zadaću te koliko je korisnici koriste.

Kroz ovu analizu dobivaju se podaci potrebni za odluku o preuređenju ili prenamjeni repozitorija / digitalne knjižnice s obzirom na njenu zadaću i povijesnu korištenost. Ti podaci također omogućuju bolje razumijevanje rada knjižnice kod ostalih 5S elemenata.

4.3.5. Društvo

Kod poglavlja s naslovom „Društvo“ prikazana je tablica koja prikazuje podatke koje je unio korisnik vezane uz pretpostavljeni broj korisnika i upravitelja, broj unikatnih korisnika dobivenih putem analize log datoteke i trenutni web poslužitelj kojeg repozitorij koristi za prikaz podataka. Kod ove tablice korisnik može utvrditi koliki je zapravo pravi broj korisnika repozitorija / digitalne knjižnice naprema pretpostavljenom.

Sljedeći su prikazani podaci vezani uz programsku podršku koja omogućuje rad digitalne knjižnice, programsko rješenje koje nudi digitalnu knjižnicu te specifikacije poslužitelja na kojem rade ti programi. Analizom zahtjeva programskog rješenja, korisnik ih mora usporediti s specifikacijama sklopovlja poslužitelja te zaključiti jesu li dostatna za optimalni rad repozitorija / digitalne knjižnice. Kod web poslužitelja korisnik može rangirati svog poslužitelja naprema ostalima pomoću ove ljestvice koja je dobivena iz detaljnog testa opterećenja iz 2016. godine¹⁰⁴, a govori o optimiziranosti i brzini rada web poslužitelja naspram njihovim zahtjevima, web poslužitelji od najboljih do najsporijih su:

1. Nginx
2. OpenLiteSpeed
3. Lighttpd
4. Cherokee
5. Varnish
6. Apache

Analizom ovih podataka možemo utvrditi moguće probleme kod rada repozitorija / digitalne knjižnice vezane uz slabe performanse te dobiti kontekst vezan uz potrebe programa koji omogućuju rad repozitorija / digitalne knjižnice koji omogućuju njezin rad. Putem ovih podataka možemo nastaviti s daljnjom analizom.

¹⁰⁴ Usp. Jarrod. Linux Web Server Performance Benchmark - 2016 Results. URL: <https://www.rootusers.com/linux-web-server-performance-benchmark-2016-results/> (2017-08-23)

4.4. Prednosti modela

Za razliku od prijašnjih modela, primjenom ove metode i alata moguće je dobiti ne samo statistiku, nego i detalje grešaka i zapisa u odgovarajućem kontekstu koji daje sam korisnik alata. Ovaj alat također automatizira otkrivanje performansi poslužitelja i uz pomoć treće usluge daje ocjenu iskustva korisnika vezanih uz brzinu navigiranja web stranice repozitorija ili digitalne knjižnice. Uz to korisnik alata dobiva savjete i upute u izvješću putem kojih može unaprijediti ili optimizirati rad digitalne knjižnice temeljene na objektivnim podacima. Zbog same kompleksnosti digitalne knjižnice, one se izrađuju prema veoma specijaliziranim tehnikama / metodama¹⁰⁵, ali i zbog toga ih je teško evaluirati od strane regularnog upravitelja digitalne knjižnice. Ova metodologija i alat smanjuje razinu znanja potrebnu za analizu i evaluaciju repozitorija ili digitalne knjižnice.

¹⁰⁵ Usp. Candela, Leonardo; Castelli, Donatella; Pagano, Pasquale. A Reference Architecture for Digital Library Systems: Principles and Applications. // Digital Libraries: Research and Development / Uredili: Costantino Thanos; Francesca Borri; Leonardo Candela. Berlin; Heidelberg: Springer, 2007. Str. 22.

5. Zaključak

Ova je nova metoda evaluacije bazirana na 5S modelu za izradu digitalnih knjižnica. Ovom se metodom evaluacije može unaprijediti kvaliteta digitalne knjižnice ili repozitorija kroz dobivene numeričke i statističke podatke o skupovima podataka, zapisima, tehničkim detaljima, greškama, korisnicima, podacima o kontekstu te vizualnom reprezentacijom podataka kroz aplikaciju.

Aplikacija sama po sebi ne može automatski ispravljati pogreške te ih samo može predstaviti korisniku koji sam odlučuje o utjecaju predstavljene greške te njezinom ispravljanju. Za razliku od prijašnjih pristupa, ova metoda evaluacije daje pojednostavljen prikaz stanja digitalne knjižnice ili repozitorija te napredne funkcije tehničkog testa koji je razumljiv i nestručnim osobama u području informacijske tehnologije. Uz ovu metodu dolazi i lokalizirana aplikacija otvorenog koda koja automatizira dio evaluacijskog procesa te vizualno predstavlja dobivene statističke, numeričke i ostale podatke koji su dio digitalne knjižnice ili repozitorija. Aplikacija zahtijeva OAI-PMH pristup digitalnoj knjižnici ili repozitoriju.

Primjenom ove metode na redovitim intervalima može se osigurati prihvatljiva razina kvalitete digitalne knjižnice ili repozitorija te usmjeriti digitalnu knjižnicu ili repozitorij na ispravan smjer koji je definiran putem misije i ciljeva digitalne knjižnice ili repozitorija.

LITERATURA

1. Alipour-Hafezi Mehdi...[et.al] Interoperability models in digital libraries: an overview. // The Electronic Library 28, 3(2010).
2. Balog, Alexandra. Testing a Multidimensional and Hierarchical Quality Assessment Model for Digital Libraries. // Studies in Informatics and Control 20, 3(2011).
3. Belshe, M.; Peon, R.; Thomson, M. Hypertext Transfer Protocol Version 2 (HTTP/2). URL: <http://httpwg.org/specs/rfc7540.html>(2017-08-23)
4. Candela, Leonardo; Castelli, Donatella; Pagano, Pasquale. A Reference Architecture for Digital Library Systems: Principles and Applications. // Digital Libraries: Research and Development / Uredili: Costantino Thanos; Francesca Borri; Leonardo Candela. Berlin; Heidelberg: Springer, 2007.
5. Fuhr, Norbert...[et al.]. Digital Libraries: A Generic Classification and Evaluation Scheme. // Research and Advanced Technology for Digital Libraries: 5th European Conference / edited by Panos Constantopoulos and Ingeborg T. Sølvberg. ECDL: Darmstadt, 2001.
6. Gonçalves, Marcos André...[et al.]. Streams, Structures, Spaces, Scenarios, Societies (5S): A Formal Model for Digital Libraries // ACM Transactions on Information Systems 22, 2(2004).
7. Google. PageSpeed Insights: About PageSpeed Insights. URL: <https://developers.google.com/speed/docs/insights/about> (2017-08-23)
8. Jarrod. Linux Web Server Performance Benchmark - 2016 Results, 2016-03-09. URL: <https://www.rootusers.com/linux-web-server-performance-benchmark-2016-results/> (2017-08-23)
9. Moreira, L. Bárbara...[et al]. Automatic evaluation of digital libraries with 5SQual. // Journal of Informetrics 3, 2(2009).
10. Murthy, Uma...[et al.]. Extending the 5S Digital Library (DL) Framework: From a Minimal DL towards a DL Reference Model. First International Workshop on “Digital Libraries Foundations” Vancouver, British Columbia, Canada, June 23, 2007.
11. Functionality. // Oxford Dictionaries. Oxford University Press, 2017. URL: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/functionality> (2017-01-05)
12. Saračević, Tefko. Evaluation of digital libraries: An overview, 2004-09-29. URL: http://tefkos.comminfo.rutgers.edu/DL_evaluation_Delos.pdf (2017-05-01)
13. SSL.com. Q10241 - FAQ: What is SSL?. URL: <http://info.ssl.com/article.aspx?id=10241>(2017-08-23)
14. WebSitePulse. HTTP Status Codes - 5xx. URL: https://www.websitepulse.com/kb/5xx_http_status_codes (2017-08-23)

15. Zhang, Ying. Developing a Holistic Model for Digital Library Evaluation. // Journal of American society for information science and technology 61, 1(2010).