

Dabar – sustav digitalnih  
repositorija: iskorak prema  
sustavnoj brizi za digitalnu  
imovinu akademske zajednice  
u Hrvatskoj



Dabar – Digital Repositories  
System: a Step towards  
Systematic Digital Curation  
within Academic and Research  
Community in Croatia

**Draženko Celjak**  
**Zoran Bekić**  
**Ljiljana Jertec**  
**Miroslav Milinović**  
**Domagoj Ulamec**

Srce – Sveučilište u Zagrebu, Sveučilišni računski centar  
SRCE – University of Zagreb, University Computing Centre  
repositoriji@srce.hr

UDK: 930.251:378(497.5)

Vrsta rada: Stručni rad

Poslano: 10.5.2015.

Primljeno: 30.6.2015.

## Sažetak

Cilj je rada predstaviti sustav Dabar (Digitalni akademski arhivi i repozitoriji) koji Sveučilišni računski centar Sveučilišta u Zagrebu (Srce) gradi u suradnji s akademskom i istraživačkom zajednicom u Hrvatskoj. Prepoznajući potrebu za sustavnim pristupom upravljanju digitalnom imovinom, Srce gradi sustav kojim će ustanovama u sustavu znanosti i visokog obrazovanja omogućiti jednostavnu izgradnju sigurnih, pouzdanih i interoperabilnih institucijskih repozitorija. Sustavom Dabar želi se ustanovama korisnicama omogućiti da se bave sadržajem, a ne tehnološkim pitanjima vezanim uz repozitorije. Arhitektura Dabra osmišljena je tako da podržavajući širok raspon vrsta digitalnih objekata omogući i izgradnju tematskih repozitorija, poput nacionalnog repozitorija završnih radova i disertacija, multimedijalnih repozitorija ili repozitorija zajednica ustanova i istraživača vezanih uz određeno područje znanosti.

**Ključne riječi:** digitalni repozitoriji, institucijski repozitoriji, tematski repozitoriji, Dabar, upravljanje digitalnom imovinom, završni radovi, doktorske disertacije, Islandora, Drupal, Fedora

## Summary

The aim of this article is to present the system DABAR – Digital Academic Archives and Repositories built by University Computing Centre (SRCE) in association with academic and research community in Croatia. Recognizing the need for a digital asset management infrastructure SRCE is building a repository system which will enable the institutions in science and higher education to establish a secure, reliable and interoperable institutional repository in a simple way. With DABAR institutions are provided with the necessary infrastructure allowing them to deal with the content and not with the technical issues related to the repositories. The DABAR architecture is designed to support various digital objects and to enable creation of thematic repositories like national repository of electronic theses and dissertations, multimedia repositories or subject repositories.

**Key words:** digital repositories, institutional repositories, thematic repositories, Dabar, digital asset management, electronic theses and dissertations, ETDS, Islandora, Drupal, Fedora

## Uvod

U sustavu znanosti i visokog obrazovanja, uostalom, kao i u većini drugih segmenata društva, većina podataka i rezultata danas nastaje u digitalnom obliku. Stoga različiti digitalni objekti, odnosno zbirke takvih objekata danas čine temeljnu, u ovom slučaju digitalnu, imovinu institucija i pojedinaca. Institucije i pojedinci imaju potrebu, ali i obvezu, kvalitetno i sustavno brinuti za svoju digitalnu imovinu, što podrazumijeva i brigu za prikupljanje, čuvanje, ali i dijeljenje i osiguravanje dostupnosti digitalnih podataka i informacija, dakle svih digitalnih objekata koji čine takvu imovinu. Preduvjet je za takvu sustavnu brigu o digitalnoj imovini postojanje odgovarajuće informacijske i komunikacijske infrastrukture (e-infrastrukture), prije svega fleksibilnih, ali pouzdanih i održivih digitalnih repozitorija, kao i jasnih upravljačkih i organizacijskih okvira za upravljanje digitalnom imovinom.

Dokument *Towards a European e-Infrastructure for e-Science Digital Repositories* u definiciju e-infrastrukture za digitalne repozitorije uključuje tehnologije za stvaranje, prikupljanje, opisivanje, rukovanje, pohranu, pronalaženje i ponovnu upotrebu informacija te usluge poput podrške i edukacije korisnika i dugoročnog čuvanja podataka. Nadalje, definicija uključuje informacijske izvore, rječnike, ontologije, sustave za upravljanje pravima, zaštitu privatnosti i skrb za podatke.<sup>1</sup>

Moderno obrazovanje i istraživanje danas se više nego ikada prije temelje na kolaborativnim procesima, u kojima uspješnost u velikoj mjeri ovisi o razini i mogućnosti suradnje sudionika tih procesa bez obzira na zemljopisnu ili vremensku udaljenost. Takvi kolaborativni procesi podrazumijevaju i osiguravanje jednostavnog i, po mogućnosti, slobodnog pristupa svim resursima, posebno onim informacijskim. Stoga je izgradnja otvorenih istraživačkih infrastrukture i omogućavanje otvorenog pristupa obrazovnim i istraži-

---

1 Towards a European e-Infrastructure for e-Science Digital Repositories a report for the European Commission : a report for the European Commission, 2008. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/e-scidr.pdf>

vačkim podacima i sadržajima jedan od imperativa koji se jasno prepoznaju u strateškim i provedbenim dokumentima Europske unije<sup>2</sup>, ali i Hrvatske.<sup>3,4</sup>

Iako su u proteklim godinama u pojedinim sredinama, odnosno na pojedinim institucijama u Hrvatskoj ostvareni određeni iskoraci u uspostavi i izgradnji digitalnih repozitorija, zasigurno postoji prostor, posebno gledajući na razini cjelokupnog sustava znanosti i visokog obrazovanja, za značajno unapređenje brige za podatke i informacije koji nastaju u tom sustavu i predstavljaju njegovu temeljnu vrijednost.

Srce je, zajedno s partnerskim ustanovama<sup>5</sup> iz akademske i istraživačke zajednice, krenulo u izgradnju sustava digitalnih repozitorija Digitalni akademski arhivi i repozitoriji (Dabar) s ciljem da svim ustanovama u sustavu znanosti i visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj osigura potrebnu e-infrastrukturu za jednostavnu uspostavu sigurnih, pouzdanih i interoperabilnih digitalnih repozitorija. Reference koje Srce ima vezano uz razvoj i održavanje repozitorskih sustava i otvoreni pristup jesu: Portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske (Hrčak)<sup>6</sup>, Agregator hrvatskih repozitorija i arhiva (Ara)<sup>7</sup>, Hrvatski arhiv weba (HAW)<sup>8</sup> i Digitalni arhiv mrežnih izvora (Damir)<sup>9</sup>.

Uvažavajući namjere i planove da sustav Dabar

- ◆ bude jednostavno i bez naknade i ograničenja dostupan svim ustanovama, pa i zajednicama istraživača i nastavnika, te ih na taj način

2 Commission recommendation of 17 July 2012 on access to and preservation of scientific information. // Official Journal of the European Union 55 (2012), 39-43 [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012H0417&rid=1>

3 Plan razvoja istraživačke i inovacijske infrastrukture u Republici Hrvatskoj / Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, 2014. [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: <http://public.mzos.hr/fgs.axd?id=21618>

4 Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije / Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: <http://public.mzos.hr/fgs.axd?id=22355>

5 U okviru inicijativne skupine za digitalne repozitorije na razvoju Dabra sudjeluju Knjižnica Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Knjižnica Instituta Ruđer Bošković, Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu i Središnja medicinska knjižnica Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Uz navedene ustanove, u razvoj Dabra do pisanja rada bilo je uključeno i sedam drugih ustanova.

6 Hrčak : portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr>

7 Agregator hrvatskih repozitorija i arhiva : Ara. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://ara.srce.hr>

8 Hrvatski arhiv weba. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://haw.nsk.hr>

9 Suradnja s Digitalnim informacijsko-dokumentacijskim uredom Vlade RH.

osloboditi brige o infrastrukturnim pretpostavkama skrbi za digitalne podatke i informacije

- ◆ osigura (na infrastrukturnoj razini) fleksibilne mogućnosti upravljanja zbirkama digitalnih objekata, ali i pouzdanost i trajnost čuvanja svih podataka pohranjenih u sve repozitorije unutar sustava Dabar
- ◆ kroz suradnju zajednice okupljene oko Dabra osigura standardizirane opise i mehanizme upravljanja za najvažnije vrste digitalnih objekata koji će se pohranjivati u Dabru
- ◆ omogući da pojedine ustanove ili skupine u svojim repozitorijima unutar sustava Dabar definiraju i čuvaju specifične digitalne objekte
- ◆ omogući agregiranu diseminaciju digitalnih objekata iz različitih repozitorija kroz nacionalne i druge zajedničke portale
- ◆ potiče objavu podataka i informacija u otvorenom pristupu

– može se zaključiti da je uspostava sustava Dabar važan korak prema sustavnoj brizi za digitalnu imovinu akademske zajednice u Hrvatskoj.

Pritom je jasno da put prema takvoj sustavnoj brizi za digitalnu imovinu podrazumijeva i spremnost i druge iskorake svih dionika – od nadležnih institucija i financijera na državnoj razini, preko uprava ustanova, pa sve do timova i pojedinaca – nastavnika i istraživača koji su autori pojedinih digitalnih objekata.

## Funkcionalnosti Dabra

Prvi koraci u izgradnji Dabra obuhvatili su definiranje očekivanih funkcionalnosti i karakteristika sustava koji se u konačnici želi izgraditi. Primarno se od Dabra očekuje da svim ustanovama iz sustava znanosti i visokog obrazovanja osigura, u Srcu održavanu, infrastrukturu potrebnu za uspostavu institucijskih repozitorija – mrežnih mjesta gdje ustanove mogu okupiti, trajno pohraniti i omogućiti pristup rezultatima svoje znanstvene i kreativne produkcije. Više je argumenata koji idu u prilog uspostavi takva središnjeg sustava u odnosu na to da svaka ustanova razvija i održava svoj repozitorij, od toga da je ekonomičnije na jednom mjestu osigurati ljudske i računalne resurse za kvalitetan razvoj i održavanje potrebne infrastrukture,

pa sve do toga da središnji sustav omogućuje konzistentnost u funkcionalnostima, metapodatkovnim opisima i normativnim datotekama na razini cijele uključene zajednice. Usto, središnje održavani sustav omogućava urednicima repozitorija i knjižničarima da se fokusiraju na sadržaje umjesto da se bave instalacijama i nadogradnjama repozitorijskog rješenja.<sup>10</sup>

Kako bi svaka ustanova u središnjem sustavu, odnosno Dabru zadržala svoju prepoznatljivost, važno je osigurati vidljivost repozitorija na internet-skim domenama ustanova i vlasnicima repozitorija omogućiti prilagodbu sučelja repozitorija prema svojim potrebama kako u smislu promjene sadržaja tog sučelja tako i u smislu prilagodbi vizualnih obilježja sučelja repozitorija. To može uključivati npr. dodavanje novih ili promjenu sadržaja postojećih *web*-stranica repozitorija, promjenu logotipa, promjenu palete boja, promjenu dizajna sučelja repozitorija itd.

S obzirom da se kroz Dabar nastoji osigurati repozitorijsko rješenje za potencijalno velik broj različitih ustanova i potreba, važno je sljedeće:

- ◆ da bude podržan što veći broj formata (npr. tekst, slika, video, audio) i vrsta digitalnih objekata (npr. radovi objavljeni u časopisima, primarni podaci istraživanja, doktorske disertacije, završni radovi itd.), pri čemu je izvjesno da će se ta podrška s vremenom proširivati i dorađivati
- ◆ da se sustav može proširiti u skladu s potrebama hrvatske istraživačke i akademske zajednice i integrirati s postojećim i budućim sustavima u Hrvatskoj, a po potrebi i šire (primjeri sustava s kojima se Dabar treba integrirati jesu Informacijski sustav visokih učilišta (ISVU) i sustav AAI@EduHr)
- ◆ da sustav uz uspostavu spomenutih institucijskih repozitorija bude fleksibilan i omogućiti uspostavu područnih i tematskih repozitorija (npr. multimedijalni repozitorij).

---

10 Bankier, Jean Gabriel; Gleason, Kenneth. Institutional Repository Software Comparison. Paris : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2014. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/news/institutional\\_repository\\_software.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/news/institutional_repository_software.pdf)

## Izbor platforme za izgradnju Dabra

Nakon definiranja očekivanih funkcionalnosti krenulo se s evaluacijom dostupnih repozitориjskih rješenja. Najvažniji kriteriji evaluacije, od kojih je većina proizašla iz očekivanih funkcionalnosti, bili su sljedeći:

1. mogućnost uspostave većeg broja repozitorija na različitim internet-skim domenama pomoću jedne instance repozitориjskog rješenja
2. otvorenost programskog koda repozitориjskog rješenja kako bi se sustav Dabar mogao lakše dorađivati u skladu s potrebama korisnika i integrirati s drugim sustavima, a osim toga i kako bi se izbjegla dugoročna ovisnost o jednom komercijalnom vlasniku rješenja
3. tehnička ekspertiza kako timu Podatkovnih usluga i digitalnih repozitorija u Srcu tako i korisničke zajednice u Hrvatskoj (pod tehničkom ekspertizom podrazumijeva se poznavanje alata i programskih jezika pomoću kojih je pojedino repozitориjsko rješenje realizirano kako bi se ono moglo održavati i proširivati)
4. kvalitetna podrška za pohranu šireg skupa formata (tekst, video, slika, audio)
5. mogućnosti uspostave tematskih repozitorija pomoću repozitориjskog rješenja
6. mogućnost usklađivanja s referentnim modelom OAIS te podrška za dugotrajnu pohranu i očuvanje
7. podrška za autentikaciju korisnika putem elektroničkih identiteta u sustavu AAI@EduHr kako korisnici ne bi morali otvarati posebne korisničke račune za rad s repozitorijima
8. mogućnost da netehničke osobe samostalno uređuju sadržaje *web*-stranica i vizualne elemente sučelja repozitorija.

Tijekom evaluacije razmatrana su četiri alata: DSpace<sup>11</sup>, EPrints<sup>12</sup>, Invenio<sup>13</sup> i Islandora.<sup>14</sup> U evaluaciji i raspravi uz tim Srca sudjelovali su stručnjaci iz

---

11 DSpace. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://www.dspace.org/>

12 Eprints. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://www.eprints.org/>

13 Invenio. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://invenio-software.org/>

14 Islandora. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://islandora.org/>

12 ustanova: Akademija dramskih umjetnosti Sveučilišta u Zagrebu (ADU), Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Filozofski fakultet (FFOS), Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (FFZG), Fakultet organizacije i informatike Sveučilišta u Zagrebu (FOI), Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu (FSB), Hrvatski državni arhiv (HDA), Institut Ruđer Bošković (IRB), Katolički bogoslovni fakultet Sveučilišta u Zagrebu (KBF), Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (MEF), Nacionalna i sveučilišna knjižnica (NSK), Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu (PMF) i Sveučilište u Zadru (UniZd).

DSpace i Invenio pokazali su se neprikladnima jer nisu omogućavali uspostavu više repozitorija na jednoj instanci repozitorijskog rješenja. Uspostava Dabra pomoću tih rješenja značila bi po jednu dodatnu instalaciju za svaki novi repozitorij i takav bi sustav dugoročno bio problematičan za održavanje. EPrints i Islandora ne razlikuju se značajnije za prva tri kriterija evaluacije, ali razlike ima u ostalim kriterijima:

4. Islandora podržava i usmjerena je na veći skup formata (tekst, slika, video, audio, warc)
5. Islandora ima bolju podršku za uspostavu agregiranih područnih i tematskih repozitorija (npr. multimedijalni repozitorij)
6. Islandora, tj. Fedora, repozitorij koji Islandora koristi za skladištenje objekata, predstavlja bolje repozitorijsko rješenje s aspekta modela OAIS (Open Archival Information System)
7. Islandora ima kvalitetniju podršku za autentikaciju pomoću elektroničkih identiteta iz sustava AAI@EduHr.<sup>15</sup> Iako za EPrints također postoji rješenje za autentikaciju<sup>16</sup>, ono se u praksi ne koristi, nego repozitoriji u Hrvatskoj uglavnom koriste autentikaciju iz imenika ustanove, što znači da se mogu autentificirati samo korisnici ustanove i da nemaju funkcionalnost *Singe-Sign-On*
8. Islandora ima implementirano sučelje pomoću sustava za upravljanje *web*-sadržajem putem kojeg vlasnici repozitorija mogu jednostavno mijenjati sadržaj i izgled *web*-sučelja repozitorija, a za priladu

15 Drupal simpleSAMLphp Authentication. [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: [https://www.drupal.org/project/simplesamlphp\\_auth](https://www.drupal.org/project/simplesamlphp_auth)

16 Vodopijevac, Alen. Eprints webservice authentication using auth\_memcookie and simplesamlphp. [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: <https://github.com/alenkovich/Eprints-AAI-EduHr-Auth>



godbu *web*-sučelja repozitorija realiziranog pomoću EPrintsa potrebno je mijenjati programski kod, za što su potrebna određena tehnička znanja i pristup poslužitelju.

Na temelju provedene evaluacije i rasprave zaključeno je da će se za izgradnju sustava Dabar koristiti Islandora.

## Islandora

Islandora je programski okvir (engl. *framework*) dizajniran da ustanovama olakša suradničko upravljanje digitalnom imovinom te da korisnicima olakša otkrivanje te imovine. Inicijalno je razvijena u Knjižnici Robertson Sveučilišta Prince Edward Island, a implementira ju i dorađuje sve veća međunarodna zajednica.<sup>17</sup> Na mrežnim stranicama navedene su trenutno 103 ustanove koje su implementirale Islandoru ili se bave njezinom implementacijom.<sup>18</sup>

Islandora se bazira se na tri osnovne komponente: repozitoriju Fedora,<sup>19</sup> u kojem se pohranjuju podaci, sustavu za upravljanje sadržajem Drupal<sup>20</sup> koji generira *web*-sučelje repozitorija i komponenti za indeksiranje i pretraživanje sadržaja repozitorija Apache SOLR.<sup>21</sup>

Osim navedenih komponenti, Islandora po potrebi može uključiti niz drugih alata, poput alata za rad s audio- i videoformatima FFmpeg<sup>22</sup>, alata za optičko prepoznavanje znakova u skeniranim dokumentima Tesseract OCR<sup>23</sup>, alata za dinamičko posluživanje slika Djatoka<sup>24</sup> i skupa alata za ekstrakciju tehničkih metapodataka iz raznih formata datoteka File Information Tool Set (FITS).<sup>25</sup>

17 Moses, Donald; Stapelfeldt, Kirsta. Renewing UPEI's Institutional Repository : New Features for an Islandora-based Environment // Code4Lib Journal, 21(2013). [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://journal.code4lib.org/articles/8763>

18 Islandora : installations. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://islandora.ca/islandora-installations>

19 Fedora. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://fedorarepository.org/>

20 Drupal. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <https://www.drupal.org/>

21 Solr. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://lucene.apache.org/solr/>

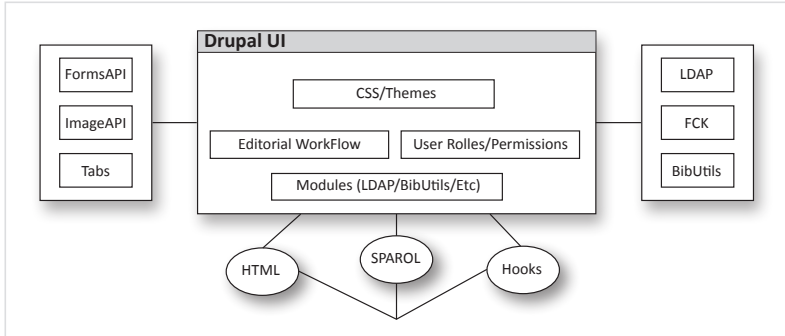
22 FFmpeg. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <https://www.ffmpeg.org/>

23 Tesseract OCR. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <https://github.com/tesseract-ocr>

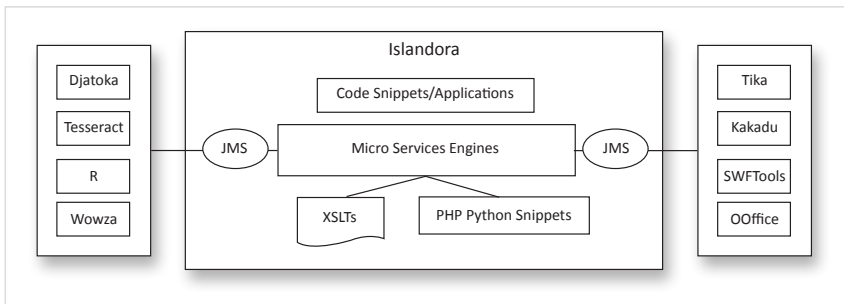
24 Djatoka. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://sourceforge.net/projects/djatoka/>

25 File Information Tool Set (FITS). [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://projects.iq.harvard.edu/fits>

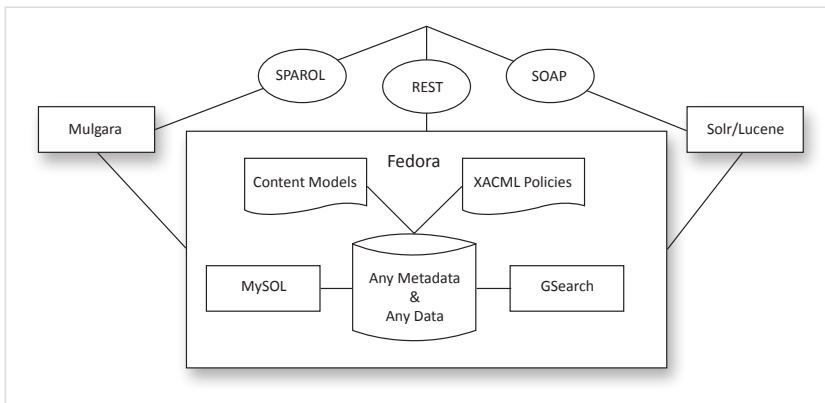
Sve navedene komponente okvira Islandora otvorenog su programskog koda, a u jednu cjelinu povezuju ih Islandorini moduli za Drupal.



Drupal as the top Layer



Islandora's Place in-between Drupal and Fedora



Fedora's Role in Islandora

**Slika 1.** Pregled Islandorina okvira<sup>26</sup>

26 Owens, Trevor. Islandora's Open Source Ecosystem and Digital Preservation : An Interview with Mark Leggott, 2013. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://blogs.loc.gov/digitalpreservation/2013/03/islandoras-open-source-ecosystem-and-digital-preservation-an-interview-with-mark-leggott/>

Repozitorij Fedora robusno je i skalabilno rješenje koje omogućava pohranu, manipulaciju i dohvat bilo koje vrste digitalnih sadržaja. Sadržaji i pripadajući metapodaci spremaju se kao *datastream*-zapisi i zajedno tvore digitalni objekt. Ne postoje ograničenja kada je riječ o metapodacima, tj. za opis sadržaja može se koristiti bilo koji metapodatkovni standard (MODS<sup>27</sup>, DC<sup>28</sup> itd.). Fedora omogućava i izradu složenih objekata koji u svojem sastavu sadrže više drugih objekata. Budući da je moguće ažurirati pohranjene podatke i metapodatke, podržano je i verzioniranje svih *datastream*-zapisa unutar pojedinog digitalnog objekta. Fedora nema korisničko *web*-sučelje, nego su njezine funkcionalnosti dostupne preko programskog sučelja (SOAP/REST API), pa je za postizanje funkcije cjelovitog digitalnog repozitorija potrebno izgraditi svoje ili koristiti vanjsko *web*-sučelje.

Korisnički, odnosno prezentacijski sloj u Islandori, a time i u Dabru, izveden je pomoću Drupal CMS-a i Islandorina modula za Drupal. Drupal je sustav za upravljanje mrežnim sadržajem (Content Management System) napisan u PHP-skriptnom jeziku<sup>29</sup>, a omogućava izgradnju i udomljavanje više *web*-sjedišta na jednoj instanci programskog koda. Pomoću Drupala vlasnici se repozitorija, osim funkcionalnostima usko vezanim uz repozitorije, mogu koristiti i širim skupom funkcionalnosti koje pruža sučelje repozitorija, a to su npr. objava novosti, dodavanje i uređivanje *web*-stranica, objava jednostavnih anketa za posjetitelje repozitorija, promjene vizualnog izgleda mrežnog sjedišta itd.

Komunikacija *weba* institucijskih repozitorija, odnosno Drupala s Fedorom odvija se pomoću Islandorina skupa modula za Drupal koji sadrži sve funkcije potrebne za prikaz podataka pohranjenih u repozitoriju, unos novih podataka, ažuriranje i pretragu. Budući da će se u repozitorije moći unositi različite vrste digitalnih objekata (tekst, video, slike itd.), Islandora nudi sučelje preko kojeg se mogu generirati različiti obrasci za unos digitalnih sadržaja (Form Builder).

Indeksiranje i pretraga objekata pohranjenih u repozitoriju odrađuju se pomoću platforme Apache Solr. Solr je vezan uz Fedoru kao izvor podataka

27 Metadata Object Description Schema. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://www.loc.gov/standards/mods/>

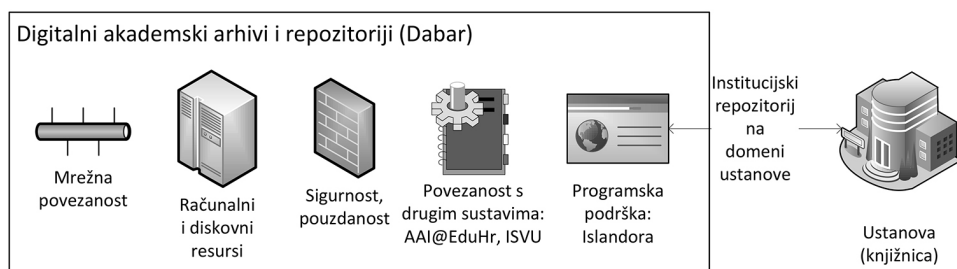
28 Dublin Core. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://dublincore.org/documents/dces/>

29 PHP. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://php.net/>

koji treba indeksirati, a indeksiraju se i metapodaci i cjeloviti tekstovi pohranjenih datoteka.

## Dabar kao nacionalna podatkovna infrastruktura

Sustav digitalnih repozitorija Dabar uključuje niz elemenata iz različitih slojeva e-infrastrukture. Kroz njega ustanove korisnici dobivaju mrežno povezane računalne resurse i diskovne kapacitete, stalnu brigu o sigurnosti, stabilnosti i visokoj dostupnosti sustava, redovite izrade sigurnosnih kopija, pravovremene nadogradnje sustava i kontinuiran nadzor rada sustava. Aplikacijski sloj Dabra uključuje instalirano i održavano programsko rješenje za digitalne repozitorije temeljeno na Islandori s uključenom podrškom za globalne standarde i smjernice, npr. smjernice za OpenAIRE<sup>30</sup> i OAI-PMH.<sup>31</sup> Korisnici se prilikom pristupa aplikativnom sloju autentificiraju putem svojih elektroničkih identiteta u sustavu AAI@EduHr. Uz aplikativni sloj usko je vezan informacijski sloj koji se odnosi na metapodatkovne opise (aplikativne profile), kontrolirane rječnike i normativne datoteke usuglašene na nacionalnoj razini.



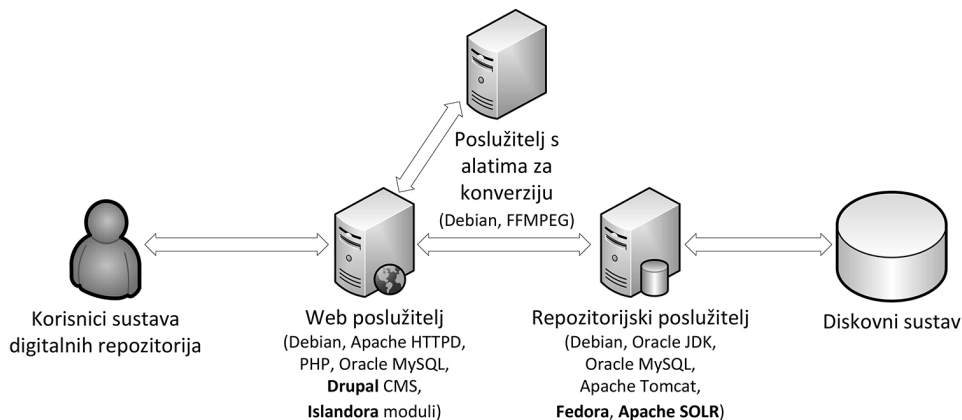
**Slika 2.** Elementi Dabra dostupni svakom repozitoriju u sustavu

30 OpenAIRE Guidelines. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <https://guidelines.openaire.eu>

31 Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting. [citirano: 2015-04-14]. <https://www.openarchives.org/pmh/>

## Planiranje i implementacija arhitekture sustava digitalnih repozitorija

U skladu s procjenom potreba korisničke zajednice i odabranom platformom, planirana je i uspostavljena arhitektura sustava (slika 3). Arhitektura uključuje tri virtualna poslužitelja, a realizirana je korištenjem središnjeg virtualizacijskog sustava Srca, što sustavu Dabar osigurava visoku dostupnost i pouzdanost.



Slika 3. Arhitektura sustava Dabar

Inicijalno je alocirano 20 TB diskovnog prostora u diskovnom sustavu Srca, a uloga i namjera Srca je u budućnosti osigurati potrebne kapacitete, što će biti omogućeno uspostavom Hrvatskog znanstvenog i obrazovnog oblaka (HR ZOO)<sup>32</sup>, koji kroz projekt financiran iz fondova EU također koordinira i provodi Srce.

Sva tri poslužitelja, kao i diskovni sustav, uključeni su u sustav nadzora Srca koji kontinuirano provjerava dostupnost servisa i obavještava u slučaju bilo kakvih anomalija u radu. Svakodnevno se rade sigurnosne kopije podataka pohranjenih na svim komponentama sustava. Uspostavom sekundarne lokacije Srca na Borongaju<sup>33</sup>, ali i izgradnjom HR-ZOO infrastruktu-

32 Srce : Hrvatski znanstveni i obrazovni oblak : HR-ZOO. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://www.srce.unizg.hr/hr-zoo/>

33 Tijekom 2015. planira se uspostava sekundarne računalno-komunikacijske hale Srca te sekundarnog sustava za virtualizaciju poslužitelja i sustava za sigurnosno pohranjivanje podataka u okviru novog prostora čvorišta Srca u kampusu Borongaj.

re, stvorit će se dodatne pretpostavke za povećanu sigurnost podataka te kontinuitet rada i održivost Dabra.

## Podrška za pohranu završnih radova

Prva vrsta digitalnih objekata koji se mogu pohranjivati u repozitorije na Dabru jesu završni radovi. Obveza dostave, pohrane i javne objave završnih radova regulirana je 2013. godine Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju (NN 094/2013). Prema Zakonu „Završne radove studija sveučilišta i fakulteti dužni su trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Veleučilišta i visoke škole dužne su završene radove studija kopirati u javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice.“<sup>34</sup> Metapodatkovni opis završnog rada koji je implementiran u Dabru propisala je Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu.

Ustanove u sustavu visokog obrazovanja otvaranjem institucijskog repozitorija u Dabru i pohranom završnih radova ujedno ispunjavaju i zakonsku obavezu dostave radova u „javnu internetsku bazu završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice“, odnosno Nacionalni repozitorij završnih radova. Naime sustav Dabar, kao što je ranije navedeno, zamišljen je tako da uz uspostavu institucijskih repozitorija omogući i uspostavu agregiranih područnih i tematskih repozitorija. Vodeći se time NSK će Nacionalni repozitorij završnih radova uspostaviti kao tematski repozitorij u Dabru. Sustav Dabar pritom će osigurati automatsko agregiranje odgovarajućih podataka iz institucijskih repozitorija. Agregiranjem će biti obuhvaćeni svi institucijski repozitoriji visokih učilišta bez obzira na to koriste li Dabar ili ne. Visoka učilišta koja koriste Dabar ne trebaju pritom poduzimati nikakve dodatne akcije, dok visoka učilišta koja imaju vlastite repozitorije izvan Dabra trebaju putem protokola OAI-PMH<sup>31</sup> omogućiti prikupljanje relevantnih podataka sukladnih definiranom metapodatkovnom opisu

---

<sup>34</sup> Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju // Narodne novine (94/13). [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_07\\_94\\_2132.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2132.html)

završnog rada. Na isti način pojedine sveučilišne knjižnice moći će u Dabru uspostaviti svoje sveučilišne repozitorije završnih radova.

Procijenjeno je da godišnje nastaje oko 35 000 završnih radova, što nameće potrebu distribuiranog unosa radova i pripadajućih metapodataka. U prvoj fazi implementacije podrške za pohranu završnih radova unos je omogućen ovlaštenim osobama na ustanovama, uglavnom knjižničarima, a u drugoj fazi namjera je omogućiti inicijalni unos studentima, pa bi ovlaštene osobe u tom slučaju obavljale verifikaciju i eventualne korekcije radova koje su pohranili studenti. Da bi se korisnicima pojednostavnio unos metapodataka i dobio što kvalitetniji opis radova, implementirana je veza prema Informacijskom sustavu visokih učilišta (ISVU)<sup>35</sup>. Iz ISVU-a se putem programskih sučelja (ISVU REST API<sup>36</sup>) dohvaćaju podaci o autoru rada, mentorima, članovima komisije, datumu obrane, naslovu rada, studiju itd. Da bi se osigurala trajna mogućnost jednoznačnog identificiranja svakog završnog rada, Dabar je povezan sa sustavom za dodjelu trajnih identifikatora URN:NBN koji gradi NSK.

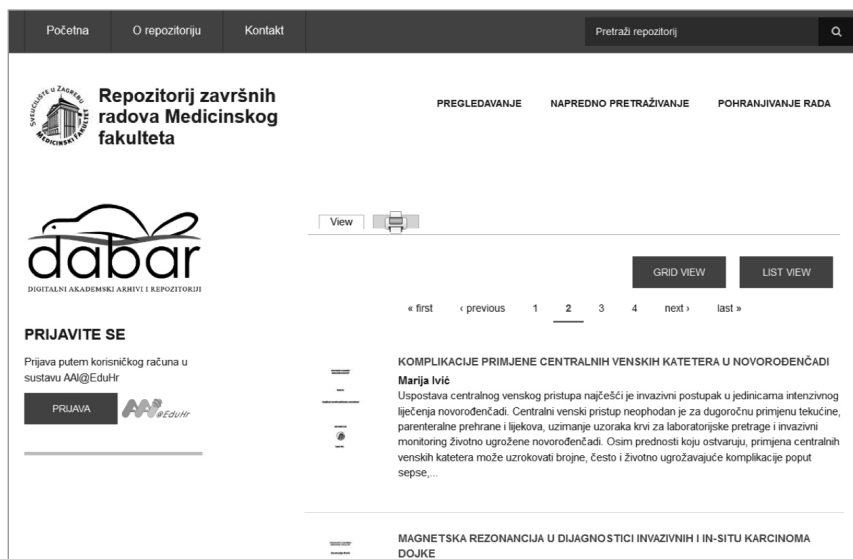
Izazovi koji se pojavljuju prilikom uspostave podrške za pohranu završnih radova povezani su s nepostojanjem sređenih normativnih podataka, npr. normativa ustanova i njihovih ustrojbenih jedinica.

U razvojnom planu predviđena je testna faza sustava u kojoj će devet ustanova u Dabru otvoriti repozitorije i testirati unos završnih radova: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli, Sveučilište u Zadru, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu, Sveučilište u Dubrovniku i Pravni fakultet Sveučilišta u Rijeci. Tijekom ožujka i travnja 2015. prve tri ustanove s popisa testirale su sustav.

---

35 ISVU : informacijski sustav visokih učilišta. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://www.isvu.hr/>

36 ISVU : informacijski sustav visokih učilišta. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <https://www.isvu.hr/api/dokumentacija/index.html>



Slika 4. Web-sučelje Repozitorija završnih radova Medicinskog fakulteta

## Zaključak

U radu je prikazan proces razvoja nacionalne podatkovne infrastrukture za uspostavu digitalnih repozitorija koja će svim ustanovama iz sustava znanosti i obrazovanja omogućiti sustavnu brigu o podacima i cjelokupnoj digitalnoj imovini. Pritom se ustanove i istraživači mogu baviti sadržajem, bez potrebe da se bave tehnološkim pitanjima vezanim uz uspostavu i tehničko održavanje repozitorija.

Kod implementacije podrške za završne radove korišten je ISVU kao izvor podataka za opisivanje završnih radova, a kod razvoja podrške za druge vrste objekata najveći će izazov biti izostanak informacijskih sustava i registara iz kojih se mogu na sličan način kao iz ISVU-a preuzeti ažurni (meta)podaci potrebni za opis sadržaja koji se spremaju u repozitorije. U tom smislu, važan i potreban iskorak bit će uspostava nacionalnog sustava u području znanosti i istraživanja s temeljnim podacima o istraživačkim institucijama, istraživačima, istraživačkim projektima, izvorima financiranja i sl.

Nakon produkcijskog rada prvih repozitorija s podrškom za pohranu završnih radova, kreće se s razvojem podrške za pohranu doktorskih diser-



tacija čija je pohrana i objava, kao i za završne radove, propisana Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju.

Prioritete u razvoju podrške za pohranu drugih vrsta digitalnih objekata (npr. radova u časopisima, slika, videa itd.) odredit će korisnička zajednica. Prvi tematski repozitorij u Dabru bit će Nacionalni repozitorij završnih radova koji uspostavlja NSK.

## Literatura

Agregator hrvatskih repozitorija i arhiva : Ara. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://ara.srce.hr>

Bankier, Jean Gabriel; Gleason, Kenneth. Institutional Repository Software Comparison. Paris : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2014. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/news/institutional\\_repository\\_software.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/news/institutional_repository_software.pdf)

Commission recommendation of 17 July 2012 on access to and preservation of scientific information. // Official Journal of the European Union 55 (2012), 39-43 [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012H0417&rid=1>

Djatoka. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://sourceforge.net/projects/djatoka/>

Drupal simpleSAMLphp Authentication. [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: [https://www.drupal.org/project/simplesamlphp\\_auth](https://www.drupal.org/project/simplesamlphp_auth)

DSpace. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://www.dspace.org/>

Eprints. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://www.eprints.org/>

EUDAT : Metadata : the heart and soul of good data. / Hakansson, Carl Johan.[citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://eudat.eu/news/metadata-heart-and-soul-good-data>

FFmpeg. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <https://www.ffmpeg.org/>

File Information Tool Set (FITS). [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://projects.iq.harvard.edu/fits>

Hrčak : portal znanstvenih časopisa Republike Hrvatske. [citirano: 2015-04-14].  
Dostupno na: <http://hrcak.srce.hr>

Hrvatski arhiv weba. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://haw.nsk.hr>

Invenio. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://invenio-software.org/>

Islandora. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://islandora.org/>

Moses, Donald; Stapelfeldt, Kirsta. Renewing UPEI's Institutional Repository: New Features for an Islandora-based Environment // Code4Lib Journal, 21(2013). [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://journal.code4lib.org/articles/8763>

Owens, Trevor. Islandora's Open Source Ecosystem and Digital Preservation : An Interview with Mark Leggott, 2013. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://blogs.loc.gov/digitalpreservation/2013/03/islandoras-open-source-ecosystem-and-digital-preservation-an-interview-with-mark-leggott/>

Plan razvoja istraživačke i inovacijske infrastrukture u Republici Hrvatskoj / Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, 2014. [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: <http://public.mzos.hr/fgs.axd?id=21618>

Radovan, Vrana. Razvoj infrastrukture za podršku e-istraživanjima i položaj knjižnica u toj infrastrukturi // 15. seminar Arhivi, knjižnice, muzeji: mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture : zbornik radova / uredili Damir Hasenay i Maja Krtalić. Zagreb : Hrvatsko knjižničarsko društvo, 2012. Str. 161-174.

Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije / Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: <http://public.mzos.hr/fgs.axd?id=22355>

Tesseract OCR. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <https://github.com/tesseract-ocr>

Vodopijavec, Alen. Eprints webserver authentication using auth\_memcookie and simplesamlphp. [citirano: 2015-06-23]. Dostupno na: <https://github.com/alenvich/Eprints-AAI-EduHr-Auth>

Towards a European e-Infrastructure for e-Science Digital Repositories a report for the European Commission : a report for the European Commission, 2008. [citirano: 2015-04-14]. Dostupno na: <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/e-scidr.pdf>