

**ONTOLOGIJA PRAVILNIKA ZA OPIS I PRISTUP GRAĐI U
KNJIŽNICAMA, ARHIVIMA I MUZEJIMA**

**THE ONTOLOGY OF THE *CODE FOR DESCRIPTION AND
ACCESS TO RESOURCES IN LIBRARIES, ARCHIVES, AND
MUSEUMS***

Mirna Willer

umirovljena sveučilišna profesorica
willer.mirna@gmail.com

Ana Vukadin

knjižničarska savjetnica
vukadin.ana23@gmail.com

Boris Bosančić

Odsjek za informacijske znanosti
Filozofski fakultet, Sveučilište u Osijeku
bbosancic@ffos.hr

Arian Rajh

Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti
Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
arajh@ffzg.unizg.hr

Goran Zlodi

Odsjek za informacijske i komunikacijske znanosti
Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
gzlodi@ffzg.hr

UDK / UDC: 025.31:[001.103.2:004.6]

Prethodno priopćenje/ Preliminary communication

<https://doi.org/10.30754/vbh.66.2.1092>

Primljeno / Received: 12. 5. 2023.

Prihvaćeno / Accepted: 16. 7. 2023.

Sažetak

Cilj. Cilj je rada prikazati operativnu ontologiju *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima* kao komplementarnog standarda imenskog prostora tekstualnom izdanju *Pravilnika KAM*, verzija 1.0 objavljenog 2021. godine.

Metodologija. Uvodno se definira koncept ontologije i ukratko opisuje model RDF (Resource Description Framework – Okvir za opis resursa), tj. okvir za iskazivanje semantičkih povezanih podataka. Taj je standardni okvir tehnički model *Pravilnika KAM* i konceptualnih modela – IFLA LRM, RiC i CIDOC-CRM, čija je implementacija *Pravilnik KAM*. U nastavku se donosi kraći opis ontologija triju baštinskih zajednica, dok se glavni dio rada bavi opisom ontologije *Pravilnika KAM* kao operativne ontologije.

Rezultati. Ontologija *Pravilnika KAM* sastoji se od elemenata tekstualne verzije *Pravilnika KAM* uz dopune koje zahtijeva izgradnja ontologije kao operativne.

Ograničenja. Prikazana operativna ontologija *Pravilnika KAM* usvojena je kao završna verzija za testiranje, te se mogu očekivati manje dorade, odnosno usuglašavanja nakon završetka testiranja planiranog tijekom 2023. godine. Za početak korištenja ontologije potrebno je njezino objavljivanje u službenom registru imenskih prostora, po mogućnosti nacionalnom.

Praktična primjena. Primjena ontologije *Pravilnika KAM* predviđa se u području kodiranja metapodataka radi strojnog upravljanja metapodacima, bilo u okruženju relacijskih baza podataka ili sustava povezanih podataka, u svrhu označivanja, pohrane, strojnog zaključivanja, pronalaženja i prikaza te razmjenu i ponovne upotrebe metapodataka na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

Društveni značaj. Primjena ontologije *Pravilnika KAM* omogućuje unaprjeđenje i razvoj informacijskih sustava i usluga te interoperabilnost metapodataka unutar baštinskih zajednica i s drugim dionicima u suvremenom okruženju upravljanja informacijama na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

Originalnost. Ontologija *Pravilnika KAM* prva je operativna ontologija u hrvatskom informacijskom prostoru baštinskih zajednica.

Ključne riječi: ontologija *Pravilnika KAM*; ontologija *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima*; ontologije baštinskih zajednica; operativna ontologija; semantički povezani podaci

Abstract

Purpose. The purpose of this paper is to present the operational ontology of the *Code for description and access to resources in libraries, archives, and museums – LAM Code (Pravilnik za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima – KAM)*, version 1.0, 2021, as a complementary standard to the textual version of the *LAM Code*.

Methodology. The introduction defines the concept of ontology and the RDF – Resource Description Framework model for description of resources as semantic linked

data. This standard framework is used as a technical model for the *LAM Code* as well as for the conceptual models *IFLA LRM*, *RiC* and *CIDOC-CRM*, the implementation of which is the *LAM Code*. The second part of the paper consists of the short description of the ontologies used in the heritage sector, while the third, main part is dedicated to the detailed description of the *LAM Code* ontology as an operational ontology.

Findings. The ontology of the *LAM Code* fully complies with its textual version. Certain adjustments were made to conform to the requirements of the ontology as an operational one.

Limitations. The described ontology of the *LAM Code* has been adopted as a final version for testing in 2023, so some minor adjustments can be expected. To start using the ontology it is necessary to publish it in the official registry of namespaces, preferably a national one.

Practical implications. The implementation of the *LAM Code* ontology is seen in encoding metadata for machine processing in relational database or linked data environments, for the purpose of their content designation, storage, machine reasoning, retrieval and display, as well as for metadata exchange and re-use at the national and international levels.

Social implications. The implementation of the *LAM Code* ontology is seen in enhancement and development of information systems, and interoperability of metadata in the heritage sector and with other stakeholders in a contemporary environment of information management at the national and international levels.

Originality. The *LAM Code* ontology is the first operational ontology in the Croatian information heritage sector environment.

Keywords: *Code for Description and Access to Resources in Libraries, Archives, and Museums* ontology; *LAM Code*; ontologies of heritage sector; operational ontology; semantic linked data

1. Uvod

Svrha ovog rada jest prikazati operativnu ontologiju *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima* kao komplementarnog standarda imenskog prostora tekstualnom izdanju *Pravilnika KAM verzija 1.0* objavljenog 2021. godine (Vukadin, 2021). Primjena ontologije *Pravilnika KAM* predviđa se u području kodiranja metapodataka radi strojnog upravljanja metapodacima, bilo u okruženju relacijskih baza podataka ili sustava povezanih podataka, a u svrhu označivanja, pohrane, strojnog zaključivanja, pronalaženja i prikaza te razmjene i ponovne upotrebe metapodataka na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Njezinom primjenom omogućuje se unaprjeđenje i razvoj informacijskih sustava i usluga te interoperabilnost metapodataka unutar baštinskih zajednica i s drugim dionicima u suvremenom okruženju upravljanja informacijama na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

Daljnji razvoj alata za upravljanje metapodacima knjižnične i kulturne baštine u praksi mogao bi se kretati u smjeru mogućnosti označivanja jedinstvenim identifikatorima (IRI-jima) samih uputa odnosno pravila za oblikovanje sadržaja metapodataka i njihova strukturiranja u obliku povezanih podataka (Taniguchi and Hashizume, 2023).

U radu *Ontology in practice* G. Dunsire (2021) raspravlja o problemima izvođenja operativne ili primijenjene ontologije iz konceptualne ontologije, čime ona postaje ključnim dijelom alata za upravljanje metapodacima knjižnične i kulturne baštine u praksi. On navodi da učinkoviti operativni metapodaci zahtijevaju tri glavna alata: „bilo koji oblik metapodataka koji se pakira za ponovnu upotrebu treba alate za određivanje strukture toga paketa [struktura metapodataka (ontologija): entiteti i elementi: svojstva, odnosi], enkodirajući format za njegovu strukturu i sadržaj [metapodatkovni format: enkodirajuća sintaksa, format pohrane, format prikaza] i upute za oblikovanje sadržaja metapodataka [pravila, smjernice, dobre prakse itd.]“. Oni zajedno čine ekosustav bibliografskih metapodataka. Operativna ontologija „razrađuje i proširuje ontologiju izabranog modela određivanjem dodatnih entiteta i podvrsta elemenata, te dodatnih kardinalnih ili drugih strukturalnih ograničenja. Ta ontologija može također odrediti određeni enkodirajući sustav za svoje entitete i elemente“ (Dunsire, 2021: 91–94).

Uvodno se definira koncept ontologije i opisuje model RDF (Resource Description Framework – Okvir za opis resursa), okvir za iskazivanje semantičkih povezanih podataka. Taj je standardni okvir tehnički model *Pravilnika KAM* i konceptualnih modela – *IFLA LRM*, *RiC* i *CIDOC-CRM*, čija je implementacija *Pravilnik KAM* (Vukadin and Willer, 2019). U nastavku se donosi kratak opis ontologija standarda i modela triju baštinskih zajednica, dok se u glavnom dijelu rada detaljno opisuje ontologija *Pravilnika KAM* kao operativna ontologija. Prikazana operativna ontologija *Pravilnika KAM* usvojena je kao završna verzija za testiranje, te se mogu očekivati manje dorade odnosno usuglašavanja po završetku testiranja planiranog tijekom 2023. godine.

2. Koncept ontologije i RDF (engl. *Resource Description Framework*)

2.1 Koncept ontologije

Formalna ili računalna ontologija eksplicitna je specifikacija konceptualizacije određenog područja ljudskog znanja (Gruber, 1993). Za formalnu ontologiju može se reći i da je metoda predstavljanja znanja (engl. *knowledge representation*) koja definira koncepte/entitete i odnose među njima unutar određene domene ljudskog znanja. Svrha svake formalne ontologije jest automatska obrada podataka, odnosno informacija. Premda povijest formalnih ontologija seže do druge polovine 20. stoljeća, kada se javlja u područjima umjetne inteligencije i logike, svoju najzna-

čajniju primjenu one pronalaze u okviru semantičkog *weba*, strojnočitljive inačice *weba* koju je osmislio Tim Berners-Lee sa suradnicima početkom ovog stoljeća (Berners-Lee, 2001). Prednost formalnih ontologija ogleda se u razmjeni usustavljenog i terminološki uređenog znanja, dok je njihov nedostatak uglavnom vezan za ostvarivanje konsenzusa stručnjaka pri njihovoj izgradnji. Danas se ontologije koriste u semantičkom pretraživanju informacija, obrazovanju, medicini, robotici i drugim područjima ljudskog znanja.

Neki primjeri ontologija koje se spominju u literaturi uključuju:

- CyC (1984) – pionirski projekt formalne ontologije (ili tzv. „svjetske baze znanja”) koji se već u vrijeme nastanka temeljio na umjetnoj inteligenciji s preko 6000 koncepata;
- WordNet (1985) – leksikon engleskog jezika u obliku ontologije koji sadrži tzv. lingvističko znanje;
- Gene Ontology (1998) – ontologija koja sadrži informacije o funkcioniranju gena;
- SNOMED CT (1999) – ontologija nazivlja u zdravstvu;
- DBPedia Ontology (2008) – ontologija koja sadrži enciklopedijsko znanje kao podrška DBPedinim skupovima podataka.

Ontologije se sastoje od skupa entiteta, svojstava i odnosa među entitetima. Entiteti/koncepti predstavljaju pojmove u promatranom području znanja te se odnose na klase ili vrste entiteta u apstraktnom smislu (Čovjek, Profesor, Student) te instance ili konkretne fizičke, digitalne ili konceptualne entitete u stvarnom svijetu (neki stvarni profesor ili student). Svojstva pak mogu opisivati značajke entiteta/koncepta (podatkovna svojstva), dok veze ili odnosi opisuju odnose među konceptima (objektna svojstva).¹ Ontologije mogu biti hijerarhijske, mrežne ili kombinirane.

Softveri koji se koriste za izgradnju i korištenje ontologija su Protégé, OntoEdit, TopBraid Composer i različite programerske biblioteke za OWL (Web Ontology Language) (W3C. OWL, 2012) i druge ontologijske jezike. Ontologije su postale važan alat za razumijevanje područja znanja i automatiziranu obradu informacija. Njihova primjena može biti vrlo korisna u mnogim područjima, uključujući znanstvena istraživanja, poslovanje i, kako će se vidjeti u nastavku rada, usklađivanje podatkovnih i metapodatkovnih standarda za organizaciju informacija.

¹ Vrijednosti podatkovnih svojstava koriste riječi prirodnih jezika odnosno slovne vrijednosti (engl. *literal values*), dok vrijednosti objektnih svojstava koriste neslovne vrijednosti (engl. *non-literal values*) koje uključuju termine iz kontroliranih rječnika i druge digitalne, fizičke i konceptualne entitete.

2.2 RDF-model podataka

Model podataka RDF: Resource Description Framework (W3C RDF, 2021), preporuka W3C konzorcija (World Wide Web Consortium), predstavlja grafički model podataka za opisivanje informacijskih izvora (engl. *resources*) na webu koji se najčešće koristi u ontologijama te s njima povezanim aplikacijama povezanih podataka i općenito, u okviru semantičkog weba. Za razliku od drugih modela podataka, npr. relacijskog modela podataka, RDF predstavlja strojnočitljiv model koji nije namijenjen krajnjim korisnicima. U knjižničarstvu RDF predstavlja i strojnočitljivi format metapodataka koji se može prikazati različitim sintaksama (RDF/XML, Turtle, N3, N-Triples). Oba ta značenja RDF-a u literaturi se često preklapaju i možda nije potrebno naglašavati njihovu razliku, pogotovo jer se u nazivu RDF nalazi riječ „okvir“ (engl. *framework*). Kao okvir RDF se može smatrati i modelom podataka/metapodataka, ali i formalnim jezikom s više različitih sintaksi (Hitzler, Krötzsch and Rudolph, 2010; Bosančić, 2018).

Osnovni koncepti RDF-modela podataka su:

- Resurs ili Izvor (engl. *resource*) – objekt, „stvar“; ono što se opisuje (mrežno sjedište, mrežna stranica i sl.), pri čemu se svakom izvoru dodjeljuje IRI (*International Resource Identifier*).
- Svojstvo (engl. *property*) – posebna vrsta izvora koja opisuje odnose između dvaju izvora („napisana od“, „objavljena od“ i sl.), pri čemu je svakom svojstvu također dodijeljen IRI.
- Izjava (engl. *statement*) – koja se sastoji od resursa, svojstva te vrijednosti svojstva (engl. *value property*).
- Graf (engl. *graphs*) – imenovani elementi grafa ili čvorišta (engl. *nodes*) povezana imenovanim lukovima (engl. *arcs*).

RDF koristi IRI-e kako bi jednoznačno i postojano utvrdio izvor. No IRI ne mora nužno predstavljati stvarno dostupnu adresu na mreži. Svaki IRI zasniva se na određenoj shemi od kojih se najčešće koristi HTTP-shema, a odatle se uvriježio naziv HTTP IRI. U kontekstu baštinskih ustanova i standarda, za RDF izjavu ili triplet (engl. *triple*) uobičajeno se kaže da se sastoji od subjekta, predikata i objekta: izvor je subjekt, svojstvo predikat, a vrijednost svojstva objekt RDF-izjave. U tom smislu, RDF-graf predstavlja skup RDF-tripleta. Subjekt RDF-tripleta je IRI izvora grafički predstavljen ovalnim oblikom, predikat IRI-svojstva predstavljen je strelicom, dok objekt RDF-izjave može biti *literal* (slovna) ili *ne-literal* (neslovna) vrijednost. Ako se radi o slovnoj vrijednosti (običnom nizu znakova), objekt RDF-tripleta u RDF-grafu ima pravokutni oblik. Ako je pak riječ o neslovnoj vrijednosti koja IRI-em reprezentira digitalni, fizički ili konceptualni entitet, objekt RDF-tripleta ima ovalni oblik. Tzv. „prazni čvorovi“ (engl. *blank nodes*) predstavljaju poseban slučaj subjekta ili objekta RDF-tripleta koji nije predstavljen ni IRI-ima niti

slovnim vrijednostima. Obično se radi o globalno neidentificiranim entitetima s lokalnim identifikatorima koji se mogu naknadno identificirati IRI-ima.

3. Ontologije baštinskih zajednica

3.1 Knjižnične ontologije

3.1.1 IFLA-ine ontologije: IFLA LRM

IFLA je u svojstvu međunarodnog normativnog tijela te obveze objavljivanja međunarodnih standarda, u ovom slučaju u području bibliografske organizacije informacija, već 2008. godine započela s radom na objavljivanju svojih standarda i modela u formatu RDF kao formalnih ontologija (Willer and Dunsire, 2013). Za objavljivanje njihovih imenskih prostora (engl. *namespaces*)² odabran je repozitorij Open Metadata Registry (s. a.). Prve ontologije počinju se objavljivati već 2015. godine, a od 2020. godine dostupne su i putem IFLA-inog specijaliziranog mrežnog mjesta (IFLA Namespaces, 2020) te na platformi GitHub. Objavljene su ontologije:

- porodica modela FRBR: FRBRer (model entitet–odnos), FRBRoo (objektno orijentirani model): bibliografski podaci, FRAD: autorizirani podaci i FRASAD: predmetni autorizirani podaci te rječnici korisničkih zadataka modela FRBRer i FRAD;
- ISBD – skup elemenata *ISBD* za koje je definirana domena ili klasa prema RDF modelu, a to je „resurs“ ili „jedinica građe“; skup elemenata *ISBD*-a za koji nije definirana domena (engl. *unconstrained*), što znači da se elementi, odnosno svojstva mogu koristiti za opise objekata koji nisu eksplicitno definirani; i rječnici (rječničke vrijednosti) za *ISBD*-om propisane elemente, npr. oblik sadržaja, vrsta medija;
- LRMer: IFLA Library Reference Model Entity Relationship skup elemenata;
- format UNIMARC za bibliografske podatke i rječnici (rječničke vrijednosti), npr. kodne vrijednosti iz polja podataka kodiranih informacija;
- *Multilingual dictionary of cataloguing terms and concepts* (MulDiCat): Termini za međunarodno usklađene kataložne i klasifikacijske koncepte, čija je namjena korištenje u autoriziranim prijevodima IFLA-inih standarda i srodnih dokumenata.

IFLA LRM ontologija dosljedno slijedi objavljeni *IFLA LRM: Library Reference Model*, konceptualni referentni model (Riva et al., 2017) u definiranju entiteta/klasa, odnosa/svojstava i atributa/svojstava te korisničkih zadataka. Nadalje

² „Zbirka svih URI-ja koji koriste istu osnovnu domenu.“ Više u Willer and Dunsire (2013: 101–102).

nomenklatura LRM-a služi kao temelj za imenovanje elemenata, odnosno dodjeljivanje IRI-a, tj. CURIE-ja (kanonskog kompaktnog IRI-a) (W3C. CURIE, 2010), npr. entitetu LRM-E1 Res dodijeljen je CURIE lrmer:E1, a entitetu LRM-E10 Place dodijeljen je lrmer:E10; atributu entiteta LRM-E1A1 Res “*has category of res*” dodijeljen je CURIE lrmer:E1A1, a odnosu između entiteta LRM-R1 Res “*is associated with res*” dodijeljen je CURIE lrmer:R1.

U tehničkom smislu, IFLA LRM predstavlja konceptualni referentni model visoke razine razvijen unutar proširenog okvira za modeliranje entitet-odnos (engl. *enhanced entity-relationship modelling framework*), s namjerom da stvori „jasna opća načela upravljanja logičkom strukturom bibliografskih informacija ne podrazumijevajući kako se ti podaci pohranjuju u nekom određenom sustavu ili aplikaciji“ (Riva et al., 2020: 11–12). Upute za primjenu modela u praksi navode da kao takav može poslužiti kao temelj za izradu kataložnih pravila i primjenu u izgradnji bibliografskih sustava. Pri tomu „je potrebno odrediti odgovarajuću razinu preciznosti koja će unutar konteksta samog modela zahtijevati dopune ili izostavljanja. Međutim, da bi se smatrala vjernom, svaka primjena ovog modela treba uvažiti temeljnu strukturu entiteta i njihove međusobne odnose (uključujući ograničenja kardinalnosti), kao i njima pridodane attribute“ (ibid.).

IFLA-ina skupina BCM Review Group (Bibliographic Conceptual Models Review Group) razvija i održava konceptualni model i ontologiju, dok u suradnji s CIDOC-CRM zajednicom nastavlja rad na izradi objektno orijentiranog modela LRMoo, kao sljednika FRBROo-a. Već u samom određenju CURIE-a za elemente entitet-odnos modela – LRMer, predviđeno je objavljivanje i LRMoo ontologije. LRM podržava različite vrste serijalizacije/implementacije bibliografskih zapisa, uključujući XML, RDF/XML i JSON formate pohrane, što osigurava veću interoperabilnost među različitim sustavima.

Ipak važno je istaknuti da se u tehničkom smislu ontologija IFLA LRM-a razlikuje od uobičajenih ontologija OWL-a, odnosno ontologija kreiranih u ontološki jezik OWL. Temeljeći se na RDF-modelu podataka za opisivanje bibliografskih resursa, ontologija IFLA LRM-a koristi vlastitu terminologiju u kojoj se na osnovnoj razini pojavljuju koncepti entiteta, atributa i odnosa, umjesto klasa, svojstava i instanci u uobičajenoj ontologiji OWL-a. No entiteti u ontologiji IFLA LRM-a zapravo predstavljaju klase ontologije, atributi instance entiteta ili klasa, dok se odnosi (relacije) odnose na svojstva ontologije.

3.1.2 Ostale knjižnične ontologije

U knjižničnoj se zajednici osim ontologije IFLA LRM-a koriste i druge ontologije koje se temelje na knjižničnim modelima podataka za opisivanje i organiziranje informacijskih izvora, a za njihov opis koriste metodologiju povezanih podataka i tehnologiju semantičkog *weba* RDF. To su:

- *RDA: Resource Description and Access (RDA)* – standard sadržaja podataka početno razvijen u anglo-američkoj knjižničnoj zajednici kojoj su se potom pridružile u razvoju i primjeni druge međunarodne bibliografske službe; početno razvijen na modelu FRBR i FRAD, po objavljivanju IFLA LRM-a revidiran je kao potpuna implementacija toga modela. Ontologija RDA-a i srodnih rječnika dostupna je na mrežnom mjestu RDA registry (RDA Registry, 2022).
- *BIBFRAME: Bibliographic Framework* – bibliografska ontologija koju razvija Kongresna knjižnica u Washingtonu, a temelji se na djelomičnom FRBR-modelu podataka.
- *Dublin Core (DC)* – prvotno shema metapodataka koja je izrasla u ontologiju zahvaljujući Dublin Core apstraktnom modelu (Dublin Core Abstract Model) za opisivanje mrežnih izvora.
- *MODS: Metadata Object Description Schema* – metapodatkovni standard za opisivanje informacijskih izvora danas se najviše koristi u institucijskim repozitorijima i digitalnim knjižnicama, najčešće se implementira/serijalizira u XML-u, a čiji se razvoj kreće u smjeru da jednog dana postane ontologija.
- *SKOS: Simple Knowledge Organization System* – strojno razumljiv sustav za jednostavnu organizaciju znanja. SKOS predstavlja podatkovni model koji se zasniva na RDF-u i u obliku ontologije izražava osnovnu semantičku strukturu zajedničku svim nadziranim strukturiranim rječnicima poput tezaurusa, klasifikacijskih sustava, taksonomija i sustava predmetnih odrednica (W3C. SKOS, 2012).

Usredotočujući se na opis bibliografskih izvora informacija na razini pojedinačnih entiteta, što ima za posljedicu veću preciznost i fleksibilnost samog bibliografskog opisa, ontologija IFLA LRM-a prepoznaje se kao trenutno vodeći ontologijski standard u knjižničnoj zajednici za potrebe bibliografskog opisa građe, koji osigurava učinkovitiju komunikaciju među različitim knjižničnim sustavima te standardizaciju u smjeru njihove automatske obrade.

3.2. Norme i RiC-ontologija arhivske zajednice

Važeće norme u arhivskoj zajednici jesu proizvod devedesetih godina dvadesetog stoljeća i početka dvadeset i prvog stoljeća: prvo je izdanje *Opće međunarodne norme za opis arhivskoga gradiva (General International Standard Archival Description – ISAD(G))* objavljeno 1994. godine, a drugo 2000. godine (ICA. ISAD(G), 2000), prvo izdanje norme za opis stvaratelja, tj. pravne i fizičke osobe te obitelji ISAAR(CPF) 1996. godine, a drugo 2004. godine (ICA. ISAAR(CPF), 2004), prvo i jedino izdanje norme za opis funkcija stva-

ratelja ISDF 2007. godine (ICA. ISDF 2007), a norma za opis ustanova s arhivskim gradivom *ISDIAH* objavljena je 2008. godine (ICA. ISDIAH, 2008).³ Međutim taj skup normi koji opisuje entitete gradivo–stvaratelj–funkcija–arhiv počiva na pretpostavkama koje su bliže dvadesetom stoljeću nego suvremenosti i za njih nisu objavljeni imenski prostori, kao u slučaju srodnog IFLA-inog standarda *ISBD*.

Norme služe za razmjenu opisa arhivskih entiteta između informacijskih sustava različitih arhiva i stvaratelja, no u slučaju glavne *ISAD(G)* norme i srodne EAD-datoteke (kodirani arhivski opis gradiva) (SAA EAD, 2015) radi se o prijenosu norme, funkcija i obavijesnog pomagala predviđenih za korištenje u analognom okruženju u jedno drugačije okruženje, ono digitalno. Te norme obilježava i ostavljanje mogućnosti da se arhivski entitet opiše na različite načine. To se osobito vidi kad se dizajniraju sustavi za upravljanje dokumentarnim i arhivskim gradivom i kad se objašnjavaju arhitektima rješenja, a njihovim programerskim timovima arhivistički entiteti i njihovi odnosi. Iako *ISAD(G)*, *ISAAR (CPF)* i *ISDIAH* imaju pandan u formatima za prijenos metapodataka serijaliziranih u XML dokumente – EAD, EAC (kodirani arhivski kontekst stvaratelja) (SAA EAC, 2022) i EAG (kodirani arhivski vodič) (SAA EAG, 2012), ti strojnočitljivi oblici opisa arhivskih entiteta problematično su interpretabilni i neodgovarajući za današnji semantički *web*. Tradicionalno obavijesno pomagalo u tiskanom obliku bilo je autorsko djelo arhivista. To nije uvijek najbolji način za zabilježiti informaciju i prenositi je dalje jer dolazi do mogućeg šuma i do različitih interpretacija, a rad softverskih agenata s podacima koji su tako pripremljeni postaje nemoguć ili barem znatno otežan. Nadalje te norme favoriziraju jedan mogući kontekst – kontekst stvaratelja. Arhivistička zajednica, na temelju novijih teorija i praksi u arhivima – postmodernih teorija i dekonstrukcije, postkolonijalizma, novih kulturnih teorija, novih shvaćanja provenijencije gradiva i novijih teorija vrednovanja te praksi arhiva zajednica, manjinskih arhiva i participativnih arhiva – u operativnom kontekstu stvaratelja više ne vidi jedini mogući kontekst u kojem gradivo nastaje ili u kojem se gradivo može nalaziti. Problem ekskluzivnosti konteksta stvaratelja u današnjem multikontekstualnom svijetu i arhivima dijeljenih provenijencija trebala bi riješiti nova arhivistička norma, konceptualni model Zapisi u kontekstima (Records in Contexts – RiC). Ta još neusvojena norma sagledava arhivsko gradivo u raznim kontekstima stvaranja i upotrebe te uočava različite sastavnice fonda ili zbirke kao nešto što ne mora nužno i isključivo nastajati samo u kontekstu stvaratelja, već može imati i neko drugo podrijetlo. RiC-dokumentaciju trenutno čine upute za arhivski opis (Records in Contexts – Introduction to Archival Description) (ICA EGAD, 2022), konceptualni model (ICA EGADa, 2021) i ontologija (ICA EGAD, 2021b). Očekuje se izdavanje i četvrtog dijela RiC-dokumentacije, smjernica za primjenu RiC-a. Konceptualni

³ Sve su navedene norme u hrvatskom prijevodu objavljene u izdanju Hrvatskoga državnog arhiva i dostupne na: <https://daz.hr/arhivske-norme-i-standardi/> [citirano: 2023–04–24].

model sastoji se od entiteta, svojstava entiteta i njihovih odnosa, a ontologija od arhivskih entiteta te njihovih podatkovnih i objektnih svojstava. Razvoj konceptualnog modela ima dug put; njegova prva radna verzija bila je objavljena još 2016. godine. Primjedbe na model uključivale su kritike pojedinih entiteta te nedostatnu zastupljenost pojedinih arhivističkih zajednica u njezinom stvaranju (kritika koju su uputili neki članovi InterPARES projekta). Zadnja radna verzija konceptualnog modela iz 2021. godine značajno je jednostavnija u odnosu na onu iz 2016. godine, a podupire je RiC-ontologija objavljena iste godine. Objavljivanje te ontologije bilo je značajno za stručno-tehnološke projekte diljem svijeta koji su imali određena očekivanja u odnosu na RiC.

Iako službene verzije konceptualnog modela RiC i prateće ontologije RiC-a još nisu objavljene, današnji inovativni projekti i sustavi u domeni arhiva koji ih koriste upućuju na to da je za očekivati prelazak s *ISAD(G)* obitelji normi na RiC-normu. Problem različitosti pristupa opisivanju i različitosti opisa mogao bi se riješiti racionalnim korištenjem mogućnosti opisa, izdavanjem dobre prakse opisivanja prema RIC-u, planiranog četvrtog dokumenta RiC-norme, a donekle i upotrebom pojedinih vrsta datoteka za prijenos metapodataka i serijalizacija poput jezika Turtle-a (Terse RDF Triple Language). Turtle je nešto precizniji i ima u tom smislu prednost u odnosu na datoteke XML ili JSON (Cagle, 2022).

RiC svakako predstavlja iskorak arhivističkih zajednica prema suvremenom semantičkom *webu* (Llanes-Padrón, Pastor-Sánchez, 2017: 400), a radi se na različitim pojednostavljenjima njegove implementacije, poput pripreme predefiniраниh semantičkih upita ili alata za konverziju podataka pripremljenih prema postojećim normama, formatima i serijalizacijama u RiC-kompatibilne i serijalizirane podatke (Clavaud, Francart, Charbonnier, 2023).

3.3 Ontologije muzejske zajednice

CIDOC-ov konceptualni referentni model (CIDOC Conceptual Reference Model: CIDOC-CRM) jest ontologija koju je razvio Međunarodni odbor za dokumentaciju (CIDOC) Međunarodnog vijeća za muzeje (ICOM) (ICOM. CIDOC-CRM, 2022). CIDOC-CRM pruža standardizirani i strukturirani konceptualni okvir za opis i razmjenu informacija o objektima i događajima kulturne baštine s ciljem uspostavljanja semantičke interoperabilnosti među različitim sustavima koje koriste muzej, ali i knjižnice, arhivi i druge baštinske ustanove. Naime, iako je CIDOC-CRM potekao iz muzejske zajednice, on je ujedno i formalna ontologija namijenjena olakšavanju integracije, posredovanja i razmjene heterogenih informacija o kulturnoj baštini i sličnih informacija iz drugih područja, a kao takva je usvojena i kao ISO norma: *ISO 21127:2014 Information and documentation — A reference ontology for the interchange of cultural heritage information* (ISO 21127:2014, 2020).

RDF je trenutna paradigma enkodiranja znanja najbliža CIDOC-CRM-u i stoga se svako službeno izdanje CIDOC-CRM-a izražava u obliku RDFS (Resource Description Framework Schema). Međutim sama po sebi ta shema ne sadrži dovoljno informacija koje bi potencijalnim implementatorima omogućile dizajn cjelovitog CIDOC-CRM kompatibilnog okvira u RDF-u i stoga se razvija dokument *Implementacija CIDOC konceptualnog referentnog modela u RDF-u*, trenutno u verziji 1.1. (Doerr et al., 2020) s ciljem nadopunjavanja definicije CIDOC-CRM-a i implementacije RDF-sheme pružanjem objašnjenja i smjernica o preporučenim tehnikama implementacije kod primjerice, grafovskih baza koje podržavaju RDF.

Ohrabruje i suradnja zajednica IFLA-e i CIDOC-CRM-a, započeta 2003. godine radom Međunarodne radne skupine za usklađivanje FRBR/CIDOC-CRM-a, na razvoju FRBRoo-a, a sada se nastavlja kroz razvoj modela LRMoo, pružajući objektno orijentiranu verziju modela koji je dizajniran kao proširenje CIDOC-CRM-a. U usporedbi s FRBRoo-om, LRMoo je pojednostavljen i na višoj razini općenitosti, zadržavajući punu izražajnost (Riva et al., 2022).

4. Ontologija *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima*

4.1. Uvod

Rad na ontologiji *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima* (ontologija *Pravilnika KAM*) započet je 2020. godine u okviru programa rada Stalnog odbora za razvoj i održavanje *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima*, stručnog tijela nakladnika *Pravilnika KAM* – Hrvatskog državnog arhiva, Muzejskog dokumentacijskog centra i Nacionalna i sveučilišne knjižnice u Zagrebu, a nastavlja se u okviru podgrupe toga tijela, Tehničke radne grupe za izradu i održavanje ontologije *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima*.

Zadatak je ontologije *Pravilnika KAM* iskazati entitete i njihova svojstva: atribute i odnose kako su oni propisani tekstem *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima* (*Pravilnik KAM*), verzije 1.0 objavljene 2021. godine. Ontologija *Pravilnika KAM* komplementarna je *Pravilniku KAM*, a kao operativna ili primijenjena ontologija sadrži određene dopune u odnosu na elemente opisa propisane *Pravilnikom KAM* sukladne uvjetima implementacije konceptualnih modela koje izričito propisuje IFLA LRM (Willer, 2023: 243–245).

4.2. Ontologija *Pravilnika KAM*

U ovom se poglavlju detaljno opisuje ontologija *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima* – ontologija *Pravilnika KAM* koju čine

entiteti/klase, svojstva elemenata entiteta/klasa: atributi i odnosi, te odnosi među entitetima. Na kraju poglavlja opisuje se prijedlog tehničke izvedbe ontologije.

4.2.1. Entiteti/Klase

Slijedom *Pravilnika KAM* u ontologiji *Pravilnika KAM* definirani su entiteti/klase i njihovi hijerarhijski odnosi kako slijedi. Nomenklatura entiteta uvedena je prema preporuci WWW konzorcija za iskazivanje opće, generičke sintakse IRI-ja, pri čemu je, npr., ‘kamjo:C10001’ kanonski CURIE (Compact URI/IRI) za entitet Jedinica opisa: ‘kam’ za ontologiju *Pravilnika KAM /Pravilnik KAM* i ‘jo’ za *jedinicu opisa* (Slika 1):

kamjo:C10001 jedinica opisa
kamd:C10002 djelo
kami:C10003 izraz
kampo:C10004 pojavni oblik
kamp:C10005 primjerak
kama:C10006 agent
kamo:C10007 osoba
kamka:C10008 kolektivni agent
kamkt:C10009 korporativno tijelo
kamob:C10010 obitelj
kamm:C10011 mjesto
kamvr:C10012 vremenski raspon
kamn:C10013 nomen

Slika 1. Ontologija *Pravilnika KAM*: entiteti/klase i njihovi hijerarhijski odnosi.

Jedinica opisa vršni je entitet i kao takav održava hijerarhijsku strukturu entiteta u ontologiji kao i elemenata koji iskazuju svojstva entiteta, tj. attribute i odnose.

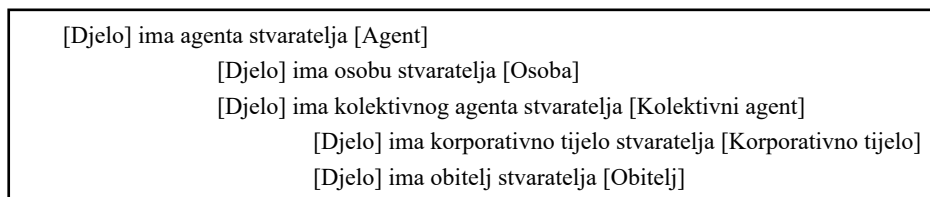
Jedinica opisa smatra se potklasom entiteta LRM-E1 Res modela IFLA LRM, RiC-E01 Thing modela Records in Contexts, i E1 CRM Entity modela CIDOC CRM. rdac:C10013 RDA entity, pravilnika *RDA: Resource description and access* je istovrijedan entitet jedinici opisa. Time se omogućuje mapiranje i povezivanje ontologije *Pravilnika KAM* s ontologijama navedenih modela, kataložnim pravilnikom RDA-a te s drugim shemama metapodataka.

Za pojedine entitete, tj. klase definirana su **ograničenja** slijedom modela IFLA LRM: osnovno je ograničenje hijerarhijski odnos među entitetima („*isA*“ odnosno „*je*“ hijerarhija), npr., instanca entiteta *osoba* jest potklasa instance entiteta *agent*, a kako su sve *osobe agenti*, bilo koji odnos ili atribut koji se odnosi na entitet *agent* primjenjiv je i na entitet *osoba*, bez da se treba izričito iskazati za entitet *osoba*.

Suprotan smjer nije valjan; odnosi ili atributi izričito definirani za entitete potklase nisu primjenjivi za cijelu natklasu, npr. atribut LRM-E7-A1 zvanje/zanimanje jest atribut entiteta *osoba*, ali nije valjan za entitet *agent*. Međutim odnos potklase prema natklasi iskazan odnosom odozdo prema gore valjan je i za svojstva entiteta, npr. svojstvo odnosa entiteta *osoba* 'je osoba povezana s osobom' je pod-svojstvo 'je osoba povezana s agentom', ili svojstvo atributa entiteta *djelo* 'ima kategoriju djela' je pod-svojstvo entiteta *jedinica opisa*⁴ 'ima kategoriju jedinice opisa'. Dakle za vrijednost pojedinog elementa (klasa i svojstava) izvodi se zaključak da je vrijednost svih njegovih natklasa. To je posljedica semantičke hijerarhije elemenata.

Za to je vezano ograničenje disjunktnosti: disjunktni entiteti ne mogu imati instancu koja je istodobno instanca više od jednog od tih entiteta, npr. instanca *djela* ne može biti instanca *izraza*, *pojavnog oblika* ni *primjerka*, instanca entiteta *osoba* ne može biti i instanca *kolektivnog agenta*, isto vrijedi za *korporativno tijelo* i *obitelj*.

Prilikom definiranja **hijerarhijskih odnosa** među entitetima, ontologija *Pravilnika KAM* kao operativna, tj. primijenjena ontologija treba iskazati odnose entiteta u hijerarhiji odnosa **eksplicite** slijedom potrebe iskazivanja odnosa na najnižoj razini granularnosti. Naprimjer, IFLA LRM definira odnos LRM-R5 WORK 'was created by' AGENT, što podrazumijeva da se odnos stvaranja prenosi na potklase *agenta*, tj. *osobu* i *kolektivnog agenta*. Ontologija *Pravilnika KAM* definira taj hijerarhijski odnos ovako (Slika 2):



Slika 2. Ontologija *Pravilnika KAM*: hijerarhija odnosa operativne ontologije.

Semantička hijerarhija elemenata, u ovom slučaju odnosa, omogućuje aplikacijskim profilima definiranje razine općenitosti odnosno granularnosti koja odgovara njihovim primjenama, tj. potrebama opisa. Međutim upotreba elementa (entiteta/klasa kao i svojstava: atributa i odnosa) na najnižoj mogućoj hijerarhijskoj razini (granularnosti) za bilježenje vrijednosti metapodataka, maksimalizira interoperabilnost metapodataka jer je time omogućen najveći broj zaključivanja. Naprimjer, ako je nešto instanca entiteta *obitelj*, onda je ujedno instanca entiteta *kolektivni agent* i *agent*, što znači da neki sustav koji bilježi podatke na najnižoj

⁴ Odnosno, entiteta Res u modelu IFLA LRM.

razini granularnosti može razmjenjivati podatke sa svim sustavima koji bilježe metapodatke na bilo kojoj od te tri razine.

Ograničenje **disjunktnosti** u potpunosti je ugrađeno u KAM ontologiju u definicije relevantnih entiteta/klasa.

4.2.2. Svojstva elemenata entiteta/klasa: atributi i odnosi

Svojstva elemenata entiteta/klasa iskazuju se atributima i odnosima; imaju definiranu domenu (subjekt iskaza) i doseg (objekt iskaza) koje čine entiteti ontologije⁵

Za **atribute** se ne definira doseg jer priroda tih svojstava uvjetuje da se njihova vrijednost iskazuje kao literal (slobodan tekst ili rječnička vrijednost za prikaz podatkovne vrijednosti), npr. [pojavni oblik] ima stvarni prikaz [„OceanMore“] ili [pojavni oblik] ima medij [„mikrooblik“]. Za svojstva čija priroda omogućuje povezivanje podataka, tj. za **odnose**, uz domenu se definira i doseg, tj. isti ili neki drugi entitet ontologije, npr. djelo [je replicirano u] djelo, djelo [je povezano s] osoba, te obrnuti odnosi: [djelo] je replika djela [djelo], [osoba] je povezana s [djelo].

Uvedene su sljedeće dopune u odnosu na elemente opisa *Pravilnika KAM* u svrhu mogućnosti korištenja ontologije *Pravilnika KAM* kao operativne ontologije:

(1) Entitet **jedinica opisa**: *Pravilnik KAM* definira jedinicu opisa, ali ne navodi njezina svojstva (atribute i odnose). Ontologija *Pravilnika KAM*

- preuzima attribute entiteta LRM-E1 Res: ‘ima kategoriju jedinice opisa’ i ‘ima napomenu o jedinici opisa’; ti se atributi navode i za sve entitete/potklase pri čemu su navedeni kao njihova pod-svojstva;
- definira hijerarhijski odnos ‘ima srodni entitet jedinici opisa’, s definicijom: „Povezuje jedinicu opisa s entitetom koji je u odnosu s jedinicom opisa“. Definiran je kao vršni odnos radi mapiranja i povezivanja ontologija *Pravilnika KAM* s ontologijama navedenih modela i kataložnih pravilnika (RDA) te drugih shema metapodataka. Nema definiran doseg jer entitet dosega može biti bilo koji entitet ontologija *Pravilnika KAM* kao i drugih ontologija; ali odnos ‘je jedinica opisa povezana s jedinicom opisa’ služi kao opći odnos za okupljanje svih hijerarhijskih odnosa

⁵ RDF iskaz ili triplet čine: subjekt iskaza = Subjekt: Ova knjiga; priroda ili svojstvo iskaza = Predikat: ima naslov; vrijednost iskaza = Objekt: „Spring cannot be cancelled“. Da bi se na jednoznačan i postojan način identificirao svaki dio iskaza kako bi ga stroj efikasno obradio – izveo zaključivanje, subjekt (domena) i predikat iskaza trebaju biti označeni IRI-em. Objekt (doseg) iskaza može sadržavati slobodni tekst, tzv. literal („Spring cannot be cancelled“) ili IRI povezanog entiteta, čime se stvara graf povezanih podataka.

entiteta *jedinica opisa* i ostalih entiteta definiranih u ontologiji *Pravilnika KAM* (Slika 3).

[jedinica opisa] ima srodni entitet jedinici opisa [jedinica opisa] je jedinica opisa povezana s jedinicom opisa [jedinica opisa] [jedinica opisa] je jedinica opisa povezana s djelom [djelo] [jedinica opisa] je jedinica opisa povezana s izrazom [izraz]

Slika 3. Ontologija *Pravilnika KAM*: ‘vršni’ hijerarhijski odnos.

- definira obrnuti odnos (Slika 4):

[djelo] je djelo povezano s jedinicom opisa [jedinica opisa] [izraz] je izraz povezan s jedinicom opisa [jedinica opisa]

Slika 4. Ontologija *Pravilnika KAM*: obrnuti odnos.

- definira odnos ‘ima *nomen* za jedinicu opisa
- ’’ s pod-odnosima na temelju odnosa entitet-*nomen* *Pravilnika KAM*, proširuje ga radi održavanja hijerarhijske strukture odnosa entitet-*nomen* i obrnuto, *nomen*-entitet, te radi srodnosti s *RDA*-om (radi mapiranja dvaju pravilnika); struktura odnosa je (Slika 5):

[jedinica opisa] ima <i>nomen</i> za jedinicu opisa [nomen] [jedinica opisa] ima oznaku za jedinicu opisa [nomen] [jedinica opisa] ima nadziranu pristupnicu za jedinicu opisa [nomen] [jedinica opisa] ima usvojenu pristupnicu za jedinicu opisa [nomen] [jedinica opisa] ima varijantnu pristupnicu za jedinicu opisa [nomen] [jedinica opisa] ima identifikator za jedinicu opisa [nomen]
--

Slika 5. Ontologija *Pravilnika KAM*: hijerarhijski odnosi entiteta *nomen*.

- definira odnos ‘je predmet djela’: definicija je djelomično preuzeta iz *Pravilnika KAM* za element 3.5 Predmet kome je domena entitet *djelo*, a djelomično je konstruirana; odnos je uveden kao vršni odnos za predmetni odnos ostalih entiteta, npr. [pojavnii oblik] je pojavni oblik predmet djela [djelo] i obrnuto [djelo] ima predmet pojavni oblik [pojavnii oblik] (vidjeti detaljnije dolje).
- (2) Entitet **kolektivni agent**: *Pravilnik KAM* definira entitet *kolektivni agent* ali ne navodi njegova svojstva (atribute i odnose). Ontologija *Pravilnika KAM* uvodi attribute i odnose koje nasljeđuje od entiteta *agent*, te hijerarhijske odnose prema potklasama: *korporativno tijelo* i *obitelj*. Uvođenje svojstava *kolektivnog*

agenta potrebno je radi održavanja hijerarhijske strukture ontologije, ali i mogućnosti korištenja toga entiteta u aplikacijama koje nemaju potrebu za daljnjim granuliranjem metapodataka, tj. uvođenje entiteta *korporativno tijelo* i *obitelj*.

(3) Entitet **nomen**: *Pravilnik KAM* definira entitet i neke atribute. Ontologija *Pravilnika KAM* uvodi dodatne atribute preuzete iz modela LRM, npr. 'ima shemu', 'ima ciljanu publiku', te odnose između svih definiranih entiteta i entiteta *nomen*, te obrnuto. Struktura odnosa je prikazana na Slici 6:

[nomen]	je nomen povezan s jedinicom opisa	[jedinica opisa]
	je oznaka za jedinicu opisa	
	je nadzirana pristupnica za jedinicu opisa	
	je usvojena pristupnica za jedinicu opisa	
	je varijantna pristupnica za jedinicu opisa	
	je identifikator za jedinicu opisa	
[nomen]	je nomen povezan s djelom	[djelo]
	je oznaka za djelo	
	je nadzirana pristupnica za djelo	
	je usvojena pristupnica za djelo	
	je varijantna pristupnica za djelo	
	je naslov djela	
	je usvojeni naslov djela	
	je vrsta usvojenog naslova djela	
	je identifikator djela	
[nomen]	je nomen povezan s agentom	[agent]
	je oznaka za agenta	
	je nadzirana pristupnica za agenta	
	je usvojena pristupnica za agenta	
	je varijantna pristupnica za agenta	
	je identifikator za agenta	
[nomen]	je nomen povezan s osobom	[osoba]
	je oznaka za osobu	
	je nadzirana pristupnica za osobu	
	je usvojena pristupnica za osobu	
	je varijantna pristupnica za osobu	
	je ime osobe	
	je usvojeno ime osobe	
	je varijantno ime osobe	
	je identifikator osobe	

Slika 6. Ontologija Pravilnika KAM: entitet *nomen* i njegovi atributi i odnosi pri čemu je 'je nomen povezan s x (KAM entitet)' pod-odnos od 'je nomen povezan s jedinicom opisa' itd. za ostale entitete slijedom njihovih hijerarhijskih odnosa. Obrnuti odnosi uvedeni su slijedom tih odnosa.

(4) Svojstvo **predmetnog** odnosa: IFLA LRM definira odnos LRM-R12 WORK ‘has as subject’ RES, što znači da svaki entitet modela može biti predmet entiteta *djelo*. *Pravilnik KAM* definira element 3.5 Predmet, te su slijedom toga u ontologiji definirani sljedeći odnosi za sve KAM entitete (označene s ‘x’): [djelo] ima predmet x [x] i [x] je x predmet djela [djelo], uz definiranje hijerarhijskih i obrnutih odnosa (Slika 7).

[djelo]	je djelo povezano s jedinicom opisa	[jedinica opisa]
[djelo]	ima predmet jedinicu opisa	[jedinica opisa]
[djelo]	ima predmet djelo	[djelo]
[djelo]	ima predmet izraz	[izraz]
.....		
[djelo]	ima predmet agenta	[agent]
....		
[djelo]	ima predmet mjesto	[mjesto]
[djelo]	ima predmet vremenski raspon	[vremenski raspon]
[djelo]	ima predmet nomen	[nomen]
i obrnuto:		
[nomen]	je nomen predmet djela	[djelo]
.....		

Slika 7. Ontologija *Pravilnika KAM*: definiranje predmetnog odnosa za KAM entitete

Hijerarhijski odnosi svojstava: *Pravilnik KAM* definira hijerarhijsku strukturu elemenata na razini svojstava: atributa i odnosa. Ontologija *Pravilnika KAM* to dosljedno slijedi.

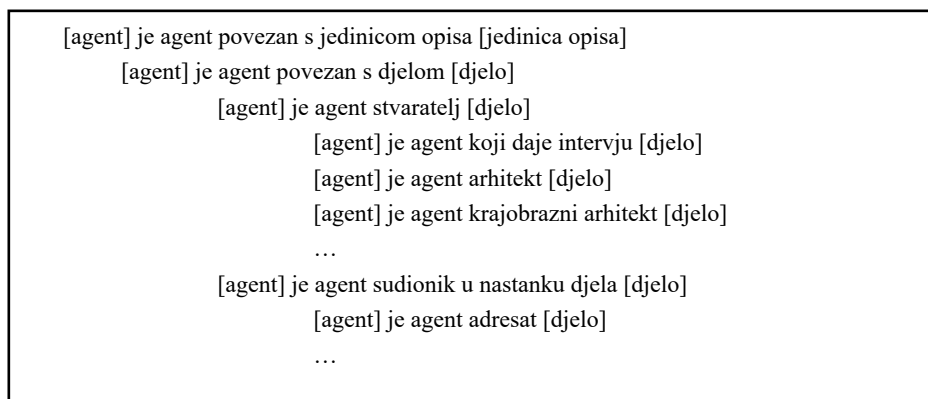
Atributi: nemaju definirani doseg (Slika 8):

[pojavni oblik]	ima stvarni prikaz pojavnog oblika [vrijednost podatka / tekst / literal]
	ima podatak o stvarnom naslovu
	ima glavni stvarni naslov
	ima usporedni stvarni naslov
	...
	ima podatak o odgovornosti koji se odnosi na stvarni naslov
ima usporedni podatak o odgovornosti koji se odnosi na stvarni naslov	
	ima podatak o izdanju
	ima oznaku izdanja
	ima usporednu oznaku izdanja
	ima dodatnu oznaku izdanja
	...

Slika 8. Ontologija *Pravilnika KAM*: prikaz dosega KAM atributa

Odnosi su u *Pravilniku KAM* definirani u Dodatku E: Odnosi među jedinicama građe, Dodatku F: Uloge agenata u odnosu na jedinice građe i Dodatku G: Drugi odnosi među jedinicama građe. Svi su ti odnosi dosljedno provedeni u ontologiji *Pravilnika KAM*.

Naprimjer, uloga *agenta* u odnosu *djelo-agent* u *Pravilniku KAM*, Dodatak F: uloga Stvaratelj ima podvrste: Agent koji daje intervju, Arhitekt, Krajobrazni arhitekt itd. (Slika 9):



Slika 9. Ontologija *Pravilnika KAM*: prikaz hijerarhijskih odnosa KAM entiteta

Ti su odnosi provedeni za sve potklase entiteta *agent*, tj. za entitete *osoba*, *kollektivni agent* i njegove potklase *korporativno tijelo* i *obitelj*, kao i obrnuti odnosi za *djelo-agent*, *djelo-osoba* itd.

Obrnuti odnosi: za sve odnose između entiteta zabilježeni su i CURIE-i obrnutih odnosa, npr. za svojstava entiteta *jedinica opisa* vidjeti Prilog.

4.2.3. Iskazivanje odnosa među entitetima: uloge agenata

Pravilnik KAM propisuje odnose među entitetima u Dodacima: E: Odnosi među jedinicama građe, F: Uloge agenata u odnosu na jedinice građe i G: drugi odnosi među jedinicama opisa.

Odnosi propisani u Dodacima E i G ugrađeni su jednoznačno u ontologiju *Pravilnika KAM*.

Odnosi za iskazivanje **uloge agenata** u odnosu na jedinicu građe iz Dodatka F propisani su između entiteta *djelo*, *izraz*, *pojavnii oblik* i *primjerak* i entiteta *agent*. U ovom dijelu ontologije razrađena je hijerarhija odnosa unutar entiteta *agent* na sljedeći način:

U slučaju odnosa stvaranja *agent* – *x* i obrnuti odnosi *x* – *agent*, pri čemu je ‘*x*’ KAM entitet, navode se sve podvrste *agenta*, osim u slučajevima kad je prema praksi ili razumnim očekivanjima zaključeno da je odnos stvaranja vezan uz samo jedna od tih podvrsta, npr.:

- budući da može postojati korporativno tijelo, npr. prevodilačka agencija koja se identificira kao prevoditelj, osim osobe dodane su sve potklase klase *agent* (Slika 10):

[Izraz] ima agenta prevoditelja [Agent]
[Izraz] ima osobu prevoditelja [Osoba]
[Izraz] ima kolektivnog agenta prevoditelja [Kolektivni agent]
[Izraz] ima korporativno tijelo prevoditelja [Korporativno tijelo]
[Izraz] ima obitelj prevoditelja [Obitelj]

Slika 10. Ontologija *Pravilnika KAM*: hijerarhijski odnos stvaranja za entitet *agent*

Međutim za neke je uloge razumnom procjenom ustanovljeno da samo osoba može vršiti neku radnju, pa je u ontologiji iskazana samo ta vrsta uloge, npr. (Slika 11):

[Izraz] ima agenta urednika [agent]
[Izraz] ima osobu urednika [osoba]

Slika 11. Ontologija *Pravilnika KAM*: ograničena vrsta uloge u hijerarhijskom odnosu stvaranja za entitet *agent*

Time se ontologija *Pravilnika KAM* može smatrati proširenjem odnosa definiranih u Dodatku F *Pravilnika KAM*, ali unutar propisanih pravila *Pravilnika KAM*.

U slučaju zahtjeva korisnika i novih praksi za dodavanjem odnosa *x* – vrsta/ uloga *agenta* u ontologiju u smjeru veće granularnosti, a prije moguće provedbe njena ažuriranja, korisnik može koristiti viši entitet, npr. [Izraz] ima agenta urednika [agent] za npr. entitet *korporativno tijelo*.

Korištena terminologija za nazive elemenata može se koristiti kao standardni prikaz specifičnog odnosa, npr. uloga *agenta* u odnosu na *djelo*, krajnjem korisniku.

4.3. Tehnička izvedba ontologije

Tehnička radna grupa za izradu i održavanje ontologije *Pravilnika za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima* odlučila je da se u tehničkoj

izvedbi ontologije slijedi izvedba objavljivanja imenskih prostora sukladno rješenju u RDA Registry. Ta odluka podupire propis *Pravilnika KAM* koji omogućuje iskazivanje odnosa na tri načina: u nestrukturiranom obliku (kao napomena), u strukturiranom obliku i u obliku jedinstvenog strojnočitljivog identifikatora (IRI) (Vukadin, 2021: Ch 8). Završna verzija ontologije koja se opisuje u ovom radu slijedi *Pravilnik KAM* u definiranju odnosa koji se iskazuje IRI-em, tj. definira domenu i doseg pojedinog svojstva odnosa. Da bi se omogućilo iskazivanje svojstava na prva dva navedena načina te omogućilo korištenje ontologije u sustavima koji ne primjenjuju IRI-e kao identifikatore entiteta prema kojima se stvaraju odnosi, potrebno je s obzirom na to strukturirati svojstva ontologije. Ta se struktura treba izvesti iz opisane usvojene ontologije na sljedeći način za svako pojedino svojstvo (atribute i odnose):

- svojstvo nema definiran doseg ni obrnuti odnos,
 - pod-svojstvo za koje je definiran doseg 'literal',
 - pod-svojstvo za čiji je doseg definiran određeni entitet/klasa iskazan IRI-em; sadrži obrnuti odnos.

To znači da se svako svojstvo atribut entiteta može iskazati na općoj razini, bez definiranog dosega (stroj 'ne zna' što ga očekuje na 'kraju' iskaza: što je objekt), i na specifičnoj razini na kojoj je definirano da je doseg literal ili rječnička vrijednost (stroj 'zna' što ga očekuje). Isto vrijedi i za svojstvo odnos.

RDA Registry definira IRI-e na sljedeći način, pri čemu u ekstenziji CURIE-ja rdatd: 'd' znači 'datatype' ili literal, a u rdato: 'o' znači 'object' tj. doseg definiranog entiteta (Slika 12):

```

rdat:P70028 „is date of publication of“
Domain: rdac:C10010 „timespan“
Range:
InverseOf:
SubProperties: rdatd/datatype:P70028 „is date of publication of“ [Doseg: literal]
                rdato/object:P70028 „is date of publication of“ [Doseg: 'manifestation', IRI]

```

Slika 12. RDA registry: definicija IRI-ja

Slijedno tomu, tehnička izvedba ontologije *Pravilnika KAM* za npr. svojstvo 'ima vrijeme izdavanja' bila bi kako slijedi (Willer, 2023: 246-247) (Slika 13):

<p>Svojstvo klase / Element</p> <p>Primjer: ima vrijeme izdavanja</p> <ul style="list-style-type: none">❖ Imenski prostor: http://kamregistar.info/Elementi/po/P40343 [‘Elementi’ za <i>svojstva klase</i>, ‘po’ za <i>pojavni oblik</i>; ‘P’ za <i>property</i>]❖ Kanonski CURIE: <code>kampo:P40343</code>❖ Labela: „ima vrijeme izdavanja“❖ Definicija: „Povezuje pojavni oblik s vremenskim rasponom izdavanja pojavnog oblika.”❖ Domena: <code>kamc:C10004</code> ”pojavni oblik”❖ Doseg:❖ Obrnuto:❖ Pod-svojstva:<ul style="list-style-type: none">■ <code>kampod/datatype:P40343</code> ”ima vrijeme izdavanja ”<ul style="list-style-type: none">▪ Domena: <code>kamc:C10004</code> ”pojavni oblik”▪ Doseg: [literal]■ <code>kampoo/object: P40343</code> ”ima vrijeme izdavanja”<ul style="list-style-type: none">▪ Domena: <code>kamc:C10004</code> ”pojavni oblik”▪ Doseg: <code>kamc:C10012</code> „vremenski raspon“ <p>** /datatype = svojstva u obliku vrijednosti niza znakova za attribute definiranih entiteta [literal ili naziv iskazan datatypeIRI-jem]</p> <p>** /object = svojstva u obliku vrijednosti objekta za odnose među definiranim entitetima [odnos za koji je klasa/entitet na koji se povezuje definiran doseg, iskazan IRI-jem]</p>

Slika 13: Tehnička izvedba ontologije *Pravilnika KAM*: prijedlog IRI-a

5. Zaključak

Ontologija *Pravilnika KAM* operativna je ontologija i dio je ekosustava kako ga opisuje Dunsire: ona je komplementarna strukturi *Pravilnika KAM*, tj. uputama za oblikovanje sadržaja metapodataka, i ujedno implementacija konceptualnih modela IFLA LRM-a, RiC-a i CIDOC- CRM-a s određenim proširenjima unutar propisanih okvira tih modela. Određivanjem IRI-a za svoje entitete/klase i elemente/svojstva (attribute i odnose), ontologija *Pravilnika KAM* ujedno definira skup IRI-a koji čine njezin imenski prostor, što predstavlja enkodirajući sustav za primjenu u strojnočitljivim okruženjima. Za početak korištenja ontologije potrebno je, međutim, njezino objavljivanje u službenom registru imenskih prostora, po mogućnosti nacionalnom.

Moguće je očekivati da će se daljnji razvoj alata za upravljanje metapodacima knjižnične i kulturne baštine u praksi kretati u smjeru mogućnosti označivanja jedinstvenim identifikatorima (IRI-ima) samih uputa odnosno pravila za obliko-

vanje sadržaja metapodataka i njihova strukturiranja u obliku povezanih podataka. Kombinacija ontologije i skupa pravila, dakako uz uvjet postojanja adekvatne tehnološke infrastrukture, u budućnosti bi mogla doprinijeti barem djelomičnoj automatizaciji organizacije informacija koju danas obavljaju katalogizatori, dokumentaristi, arhivisti i ostali informacijski stručnjaci u AKM-ustanovama.

6. LITERATURA

- Berners-Lee, T.; J. Hendler; O. Lassila (2001). The semantic web. *Scientific American* 284, 5: 34–43.
- Bosančić, B. (2018). Otvoreni povezani podaci i metapodaci. In: I. Hebrang Grgić (ed). *Otvorenost u znanosti i visokom obrazovanju*. (Pp 181–197). Zagreb: Školska knjiga.
- Cagle, K. (2022). *Why JSON users should learn Turtle: Data science central: A Community for big data practitioners*. [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.datasciencecentral.com/why-json-users-should-learn-turtle/amp/>
- Clavaud, F.; T. Francart; P. Charbonnier (2023). RiC-O Converter: A Software to convert EAC-CPF and EAD 2002 XML files to RDF Datasets conforming to Records in Contexts Ontology. *Journal on Computing and Cultural Heritage* 16, 3: 1–13. doi: <https://doi.org/10.1145/3583592>
- Doerr, M.; R. Light; G. Hiebel (2020). Implementing the CIDOC conceptual reference model in RDF. [citirano: 2023–04–27]. Dostupno na: <https://www.cidoc-crm.org/sites/default/files/issue%20443%20-%20Implementing%20CIDOC%20CRM%20in%20RDF%20v1.1.pdf>
- Dunsire, G. (2021). Ontology in Practice. U: *Seminarni arhivi, knjižnice, muzeji: mogućnosti suradnje u okruženju globalne informacijske infrastrukture*; 24. (Str. 89–104). Zagreb: Hrvatsko arhivističko društvo.
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontologies. *Knowledge Acquisition* 5, 2: 199–220. [citirano: 2023–04–27]. Dostupno na: <http://tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.htm>
- Hitzler, P.; M. Krotzsch; S. Rudolph (2009). *Foundations of semantic web technologies*. CRC press.
- ICA, CBPS – Sub-Committee on Descriptive Standards (2004). *ISAAR (CPF): International Standard Archival Authority Record for Corporate Bodies, Persons and Families*. 2nd ed. Paris: International Council on Archives [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.ica.org/en/isaar-cpf-international-standard-archival-authority-record-corporate-bodies-persons-and-families-2nd>
- ICA, CBPS – Sub-Committee on Descriptive Standards (2000). *ISAD(G): General International Standard Archival Description*. 2nd ed. Ottawa: International Council on

- Archives [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.ica.org/en/isadg-general-international-standard-archival-description-second-edition>
- Llanes-Padrón, D.; J.A. Pastor-Sánchez (2017). Records in contexts: The Road of archives to semantic interoperability. *Program: Electronic Library and Information Systems* 51, 4: 387–405. doi: <https://doi.org/10.1108/PROG-03-2017-0021>
- Pravilnik za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima* (2021). Zagreb: Hrvatski državni arhiv: Muzejski dokumentacijski centar: Nacionalna i sveučilišna knjižnica u Zagrebu. [citirano: 2023–04–27]. Dostupno na: <https://www.kam.hr/>
- Riva, P.; P. Le Bœuf; M. Žumer (2017). *IFLA Library Reference Model: A Conceptual Model for Bibliographic Information*. Den Haag: International Federation of Library Associations and Institutions. [citirano: 2023–04–27]. Dostupno na: https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/cataloguing/frbr-lrm/ifla-lrm-august-2017_rev201712.pdf
- Riva, P.; P. Le Bœuf; M. Žumer (2020). *IFLA-in knjižnični referentni model: Konceptualni model za bibliografske podatke*. Zagreb: Hrvatsko knjižničarsko društvo.
- Riva, P.; M. Žumer; T. Aalberg (2022). LRMoo, a high-level model in an object-oriented framework. [citirano: 2023–04–27]. Dostupno na: <https://repository.ifla.org/handle/123456789/2217>
- Taniguchi, S.; A. Hashizume (2023). Transforming metadata content guidelines and instructions to linked data. *Journal of Information Science* 0, 0. doi: <https://doi.org/10.1177/01655515221142428>
- Vukadin, A.; M. Willer. (2019). Pravilnik za opis i pristup građi u knjižnicama, arhivima i muzejima: Novi hrvatski kataložni pravilnik. *Knjižnica: Revija za područje bibliotekarstva in informacijske znanosti* 63, 3: 13–41. [citirano: 2023–04–27]. Dostupno na: <https://knjiznica.zbds-zveza.si/knjiznica/article/view/7983/7472>
- Willer, M.; G. Dunsire (2013). *Bibliographic Information Organization in the Semantic Web*. Oxford: Chandos.
- Willer, M. (2023). Objavljivanje standarda za organizaciju bibliografskih informacija od tiskanog teksta do ontologije imenskog prostora. In: I. Hebrang Grgić i M. Tomić (ur.). *Kreativni pristupi nakladništvu i baštini (ne)vidljiva Nives Tomašević* (Str. 237–249). Zadar: Sveučilište u Zadru.

Mrežni izvori:

- BIBFRAME: Bibliographic Framework [citirano: 2023–04–25]. <https://www.loc.gov/bibframe/>
- Bibliographic Conceptual Models Review Group. [citirano: 2023–04–25] <https://www.ifla.org/units/bcm-rg/>
- Dublin Core (DC). [citirano: 2023–04–24]. <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/>

- Dublin Core Abstract Model. [citirano: 2023–04–24]. <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/abstract-model/>
- Github platforma (s. a.). [citirano: 2023–04–27]. <https://github.com/iflastandards>
- ICA, CBPS – Sub-Committee on Descriptive Standards (2007). *ISDF: International Standard for Describing Functions*. [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.ica.org/en/isdf-international-standard-describing-functions>
- ICA, CBPS – Sub-Committee on Descriptive Standards (2008). *ISDIAH: International Standard for Describing Institutions with Archival Holdings*. [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.ica.org/en/isdiah-international-standard-describing-institutions-archival-holdings>
- ICA EGAD (2021a). ICA. Expert Group on Archival Description. *Records in Contexts – Conceptual model (RiC-CM)*. [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.ica.org/en/records-in-contexts-conceptual-model>
- ICA EGAD (2022). ICA. Expert Group on Archival Description. *Records in Contexts – Introduction to archival description (RiC-IAD)*. [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.ica.org/en/records-in-contexts-introduction-to-archival-description>
- ICA EGAD (2021). ICA. Expert Group on Archival Description. *Records in Contexts – Ontology*. 22. 7. 2021. (RiC-O) [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.ica.org/en/records-in-contexts-ontology>
- ICOM. CIDOC-CRM (2022). *Definition of the CIDOC Conceptual Reference Model*, Produced by the CIDOC CRM Special Interest Group, Version 7.1.2, June 2022. [citirano: 2023–04–27]. Dostupno na: https://www.cidoc-crm.org/sites/default/files/cidoc_crm_v7.1.2.pdf
- IFLA Namespaces* (2020). [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www.iflastandards.info/>
- ISO 21127:2014 Information and documentation — A reference ontology for the interchange of cultural heritage information* (2020). [citirano: 2023–05–10]. Dostupno na: <https://www.iso.org/standard/57832.html>
- MODS: Metadata Object Description Schema*. [citirano: 2023–04–24]. <https://www.loc.gov/standards/mods/>
- Open metadata registry* (s. a.). [citirano: 2023–25–10]. <http://metadataregistry.org/>
- RDA Registry* (2022). [citirano: 2023–04–27]. Dostupno na: <http://www.rdaregistry.info/>
- SAA EAD (2015). SAA Standards Committee’s Technical Subcommittee for Encoded Archival Description. *EAD: Encoded Archival Description*. [citirano: 2023–04–24]. Dostupno na: <https://www2.archivists.org/groups/technical-subcommittee-on-encoded-archival-standards-ts-eas/encoded-archival-description-ead>

SAA EAC (2022). SAA Standards Committee's Technical Subcommittee for Encoded Archival Description. *EAC-CPF: Encoded Archival Context for Corporate Bodies, Persons, and Families 2.0*. [citirano: 2023–04–24].

Dostupno na: <https://eac.staatsbibliothek-berlin.de/schemata-and-tag-library/>

SAA EAG (2012). SAA Standards Committee's Technical Subcommittee for Encoded Archival Description (2012). *EAG: Encoded Archival Guide*. [citirano: 2023–04–24].

Dostupno na: <https://www.archivesportaleurope.net/tools/for-content-providers/standards/eag2012/>

W3C. *CURIE Syntax 1.0* (2010). [citirano: 2023–04–27].

Dostupno na: <https://www.w3.org/TR/2010/NOTE-curie-20101216/>

W3C. *OWL Web Ontology Language* (2012). [citirano: 2023–04–27].

Dostupno na: <https://www.w3.org/OWL/>

W3C. *RDF Resource Description Framework* (2021). [citirano: 2023–04–27].

Dostupno na: <https://www.w3.org/RDF/>

W3C. *SKOS Simple Knowledge Organization System* (2012). [citirano: 2023–04–27].

Dostupno na: <https://www.w3.org/2004/02/skos/>

Prilog: xlsx tablica svojstva za entitet Jedinica opisa ‘kamjo:C10001’

kam ID	naziv svojstva	domena	doseg	definicija svojstva	podsvojstvo od	obrnuto od
kamjo:P10003	je jedinica opisa povezana s jedinicom opisa	kamjo:C10001	kamjo:C10001	Povezuje jedinicu opisa s drugom jedinicom opisa s kojom je povezana na bilo koji način.	kamjo:P10002	kamjo:P10003
kamjo:P10004	je jedinica opisa povezana s djelom	kamjo:C10001	kamd:C10002	Povezuje jedinicu opisa s djelom.	kamjo:P10003	kamd:P20017
kamjo:P10005	je jedinica opisa povezana s izrazom	kamjo:C10001	kami:C10003	Povezuje jedinicu opisa s izrazom.	kamjo:P10003	kami:P30020
kamjo:P10006	je jedinica opisa povezana s pojavnim oblikom	kamjo:C10001	kampo:C10004	Povezuje jedinicu opisa s pojavnim oblikom.	kamjo:P10003	kampo:P40082
kamjo:P10007	je jedinica opisa povezana s primjerkom	kamjo:C10001	kamp:C10005	Povezuje jedinicu opisa s primjerkom.	kamjo:P10003	kamp:P50014
kamjo:P10008	je jedinica opisa povezana s agentom	kamjo:C10001	kama:C10006	Povezuje jedinicu opisa s agentom.	kamjo:P10003	kama:P60002

kam ID	naziv svojstva	domena	doseg	definicija svojstva	podsvojstvo od	obrnuto od
kamjo:P10009	je jedinica opisa povezana s osobom	kamjo:C10001	kamo:C10007	Povezuje jedinicu opisa s osobom.	kamjo:P10008	kamo:P70001
kamjo:P10010	je jedinica opisa povezana s kolektivnim agentom	kamjo:C10001	kamka:C10008	Povezuje jedinicu opisa s kolektivnim agentom.	kamjo:P10008	kamka:P80002
kamjo:P10011	je jedinica opisa povezana s korporativnim tijelom	kamjo:C10001	kamkt:C10009	Povezuje jedinicu opisa s korporativnim tijelom.	kamjo:P10010	kamkt:P90009
kamjo:P10012	je jedinica opisa povezana s obitelji	kamjo:C10001	kamob:C10010	Povezuje jedinicu opisa s obitelji.	kamjo:P10010	kamob:P10009
kamjo:P10013	je jedinica opisa povezana s mjestom	kamjo:C10001	kamm:C10011	Povezuje jedinicu opis s mjestom.	kamjo:P10003	kamm:P11003
kamjo:P10014	je jedinica opisa povezana s vremenskim rasponom	kamjo:C10001	kamvr:C10012	Povezuje jedinicu opisa s vremenskim rasponom.	kamjo:P10003	kamvr:P12002
kamjo:P10015	ima nomen za jedinicu opisa	kamjo:C10001	kamn:C10013	Povezuje jedinicu opisa s nomenom.	kamjo:P10003	kamn:P13010