

MOŽNOSTI UPORABE ONTOLOGIJ PRI ARHITEKTURI E-UPRAVE

Dejan Lavbič

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Tržaška 25, 1000 Ljubljana
Dejan.Lavbic@fri.uni-lj.si

Povzetek

Interoperabilnosti med posameznimi oddelki javne uprave se dandanes posveča veliko pozornosti. Izvaja se veliko raziskovalnih projektov, še posebej na področju semantične interoperabilnosti. Številni pristopi ponavadi začnejo s tehničnega vidika in ne izhajajo iz dejanskega poslovnega problema. S takšnim omejenim pogledom lahko le delno rešimo številne težave, ki nastajajo pri interoperabilnosti in uporabi storitev e-uprave. V omenjenem prispevku je predstavljen poslovno usmerjen pristop, ki temelji na tehnologijah semantičnega spleta za lažje obvladovanje povezovanja v okviru storitev e-uprave brez meja. Kot osrednji element pri zagotavljanju semantične interoperabilnosti se uporabljajo ontologije, kot formalna opredelitev znanja v problemski domeni. Podprtje storitev e-uprave pa je izvedena v obliki semantičnih spletnih storitev, ki poleg statične opredelitve problemske domene v obliki ontologije, dodajo še dinamičen vidik.

Abstract

PROSPECTS OF ONTOLOGIES IN E-GOVERNMENT ARCHITECTURE

Interoperability between public administrations receives nowadays a lot of attention. Many research projects are undertaken, especially in the domain of semantic interoperability. Many of these efforts seem to start from a technical solution rather than from an actual business problem. By taking this narrow view only limited support for many challenges in the domain of interoperability and innovation of e-Government services is given. In this paper we present a business driven approach, based on technologies of Semantic Web for simplified management of cross borders interoperability for e-Government services. Ontologies are main building blocks in assuring semantic interoperability and define formal knowledge of problem domain. E-Government services are supported with Semantic Web Services that add dynamic aspect to the static one captured in ontologies.

Ključne besede

Semantična interoperabilnost, ontologije, semantične spletne storitve, PEGS, e-uprava

Key words

Semantic interoperability, ontologies, semantic web services, PEGS, e-Government

1 UVOD

V zadnjih letih je na področju informacijske interoperabilnosti med heterogenimi aplikacijami v poslovnih okoljih opazen viden napredek, saj se omenjenemu vidiku posveča vedno več časa in sredstev. Javna uprava se pri zagotavljanju interoperabilnosti podatkov sooča s podobnimi težavami kot podjetja, vendar pri neposrednem prenosu izkušenj z zagotavljanjem interoperabilnosti podatkov iz gospodarstva v javni sektor naletimo na številne težave [13], ki so predvsem posledica zapletenosti javnega sektorja.

Osrednja razlika med podjetjem in javno organizacijo ni samo organizacijska kompleksnost, ampak tudi birokracija in številne posebnosti. Za boljše razumevanje kompleksnosti javnega sektorja so primerni različni holistični referenčni modeli, ki na podlagi sociološko-tehničnega

pristopa upoštevajo različne poglede, evolucijo javnih storitev in ravni abstrakcije. S tehnološkega vidika je glavni izziv pridobiti množico možnosti, ki omogočajo interoperabilnost, potrebno za integracijo, kot tudi primerno interpretacijo informacij, na podlagi katerih sprejemamo odločitve. Če želimo pravilno interpretacijo informacij, potem je potrebna eksplicitna predstavitev pomena. V tem okviru se uporabljajo ontologije, s pomočjo katerih lahko opredelimo skupen poslovni slovar za enotno razumevanje problemske domene.

Prispevek predstavlja možnosti uporabe ontologij pri arhitekturi e-uprave. V razdelku 2 je podrobneje predstavljena ideja semantičnega spleta in spletnih storitev in sicer iz tehnološkega vidika ter aplikabilnost pri storitvah e-uprave. V nadaljevanju so v razdelku 3 predstavljene ontologije, kot osnovni gradnik pri zagotovitvi formalne semantike. Sledi interoperabilnost e-uprave in storitve pan-evropskih e-uprav, kjer so predstavljene obstoječe rešitve podpore semantičnim spletnim storitvam v e-upravi. Na koncu v razdelku 5 sledi zaključek.

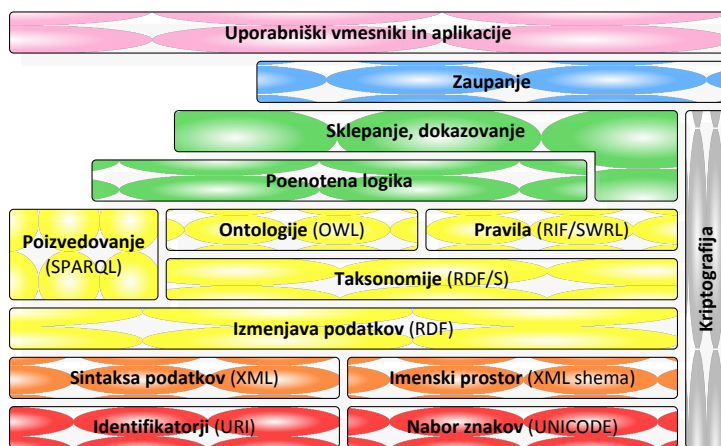
2 SEMANTIČNI SPLET IN SEMANTIČNE SPLETNE STORITVE

Semantični splet in semantične spletne storitve sta novejši tehnologiji, s pomočjo katerih želimo razviti naravno aplikacijsko okolje za inteligentne agente [10] ter na ta način omogočiti poizvedovanje in sklepanje na podlagi strukturiranega znanja in semantičnih opisov storitev na spletu. V nadaljevanju bodo najprej predstavljene omenjene tehnologij v razdelku 2.1 in nato v razdelku 2.2 še aplikabilnost pristopov na področju e-uprave.

2.1 Tehnologije

Semantični splet [2] je nova generacija spleta, ki podpira samodejen dostop in uporabo informacij, na podlagi formalno zajetega pomena podatkov, do katerega ima računalnik neposreden dostop. Temelji na principih souporabe podatkov, kar pomeni, da lahko nove podatke na spletu enostavno povežemo z obstoječimi.

Semantični splet kot jedrno tehnologijo za obvladovanje formalnega znanja v kontekstu porazdeljenih sistemov uporablja ontologije [7], ki bodo podrobneje predstavljene v razdelku 3. Semantični splet temelji na številnih tehnologijah (XML, XML/S, RDF, RDF/S, OWL, SWRL itd.), ki so prikazane na Slika 1. Tehnologije so prikazane v obliki sklada zato, ker zgornje tehnologije temeljijo na spodaj ležečih, tako da je zagotovljena standardizacija in združljivost za nazaj.



Slika 1: Sklad tehnologij semantičnega spleta

Na podlagi semantičnega spleta so bile razvite že številne aplikacije, kjer lahko pristope kategoriziramo v naslednji tri najbolj pogoste oblike: socialna omrežja (FOAF (Friend of a friend) ipd.), digitalne knjižnice in semantična namizja.

Semantični splet nam lahko ponudi odgovore na številne probleme, ki nam jih klasični splet ni mogel, predvsem glede luščenja, interpretacije in procesiranja informacij. Vendar se moramo zavedati, da splet ne sestavljajo samo statični podatki, ki jih moramo pridobiti in obdelati. Obstaja tudi dinamična vsebina, ki se nenehno spreminja glede na uporabnike ali aplikacije, ki jo uporabljajo. **Semantične spletne storitve** so tako rezultate združitve dveh pomembnih tehnologij – semantičnega spleta in spletnih storitev. Spletne storitve so neodvisne modularne aplikacije, ki jih lahko objavimo, namestimo in pokličemo v okviru infrastrukture spleta. Spletne storitve izvajajo opravila, ki so lahko od enostavnih zahtev do zapletenih poslovnih procesov [6]. Z uporabo pomena oz. semantike za opisovanje spletnih storitev naredimo korak naprej, ki nam omogoča uporabo nove generacije spletnih aplikacij – semantičnih spletnih storitev.

Pobude v okviru semantičnih spletnih storitev lahko razdelimo v dve skupini: (1) *opredelitev* semantičnih spletnih storitev in razvoj meta-ontologij ter (2) dejanska *uporaba* semantični spletnih storitev.

Prva skupina opredeljuje konceptualna ogrodja, s pomočjo katerih lahko semantično opišemo vse podrobnosti spletnih storitev. Te podrobnosti so ponavadi funkcionalnosti, ki jih storitev omogoča (predpogoji in posledice), vmesnik do storitve (vzorec izmenjave sporočil) in nefunkcionalne lastnosti spletne storitve (npr. finančne podrobnosti). Konceptualna ogrodja opisujejo tudi meta-model ontologij, ki se uporabljajo za opis problemske domene in vse omenjene podrobnosti spletnih storitev. Najbolj pogosto uporabljane rešitve so OWL-S, WSMO in WSDL-S.

Vendar konceptualno ogrodje samo po sebi še ni dovolj za objavo in uporabo semantičnih spletnih storitev. Za obvladovanje vseh omenjenih podrobnosti so potrebna inteligentna in specializirana orodja, ki so del druge skupine pobud. To je zaokroženo v izvajalnem okolju, ki ponavadi temelji na izbranem konceptualnem ogrodju in poskuša nuditi popolno podporo pri implementaciji. Tipični predstavniki te skupine so METEOR-S, OWL-S, IRSIII in WSMX.

2.2 Semantični splet in semantične spletne storitve za e-upravo

E-uprava, e-poslovanje, e-učenje in številne druge rešitve imajo že od začetka številne težave pri integraciji, pridobivanju in predstavitvi informacij v heterogenih okoljih. Še posebej e-uprava se ukvarja z velikim izzivom doseganja interoperabilnosti in integracije, ob upoštevanju številnih razlik v zakonih, ureditvah, storitvah, administrativnih procesih in jezikih v različnih regijah in državah. Omenjene razlike so povezane z množico različnih računalniških rešitev na različnih ravneh, ki jih je potrebno medsebojno povezati ob upoštevanju vseh integracijskih ravni – tehnične, semantične in procesne. Integracija storitev procesov je tako ključen vidik, ki vključuje različne objekte s specifično semantiko.

Na podlagi številnih dogodkov, projektov in skupnih interesov skupnosti semantičnega spleta in e-uprave je jasno, da imata omenjeni področji velik potencial za skupno rast. Delita si skupno problemsko okolje in zahteve za razvoj orodij in tehnologij, ki podpirajo storitve e-uprave, medtem ko jih istočasno lahko uporabimo kot testni poligon za semantične tehnologije, kjer je mogoče prikazati njihovo dodano vrednost v primerjavi s tradicionalnimi pristopi za integracijo. Na podlagi različnih raziskav in razvojnih projektov na omenjenem

področju v zadnjih 5 letih lahko zatrdimo, da semantična podpora postaja vedno pomembna in nujna, tako da postaja zanimiva tudi za področje e-uprave.

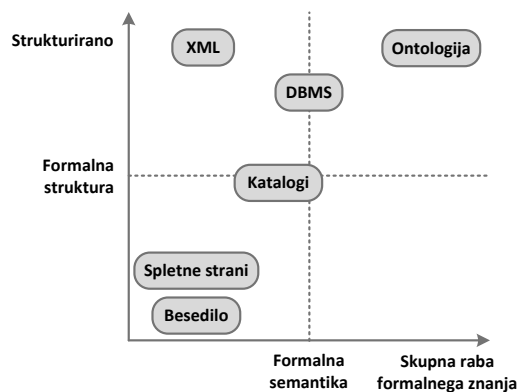
3 ONTOLOGIJE

Področje ontologij je hitro razvijajoče in je nujno potrebno pri nadaljnjem razvoju semantičnega spleta in semantičnih spletnih storitev. Ontologije so tudi del osrednje arhitekture znanja in se ukvarjajo s težavami semantične interoperabilnosti.

Ontologije predstavljajo formalizacijo konceptualizacije, kar je predstavljeno v obliki semantične sheme, kjer so zajete opredelitve konceptov, potrebnih v izbranih problemskih domenah, sistemih ali aplikacijah. Formalna predstavitev znanja se ukvarja s predstavitvijo modelov določene problemske domene, ki omogočajo samodejno sklepanje in interpretacijo. Takšne formalne modele imenujemo ontologije in z njihovo pomočjo lahko zagotavljamo formalno semantiko (npr. predstavitev znanja v računalniku razumljivi obliki) poljubne oblike informacij: podatkovne baze, katalogi, dokumenti, spletne strani itd. Povezava informacij s takšnimi formalnimi modeli izboljša dostopnost informacij računalniškemu procesiranju in interpretaciji.

Ontologije so ponavadi razdeljene glede na splošnost konceptualizacije, pokritost in namen uporabe: (1) *višje ontologije* predstavljajo splošen model, primeren za različna opravila, domene in aplikativna področja, (2) *domenske ontologije* predstavljajo konceptualizacijo točno določene problemske domene (npr. gradnja cest, zdravstvo ipd.) in (3) *aplikativne in opravilne ontologije*, ki so primerne za določeno skupino aplikacij in opravil (npr. PROTON KM modul).

Glede na semantiko, strukturo in shemo podatkov lahko v obliki poenostavljenega zemljevida prikažemo položaj posameznih pogosto uporabljenih tipov podatkov, ki so prikazani na Slika 2.

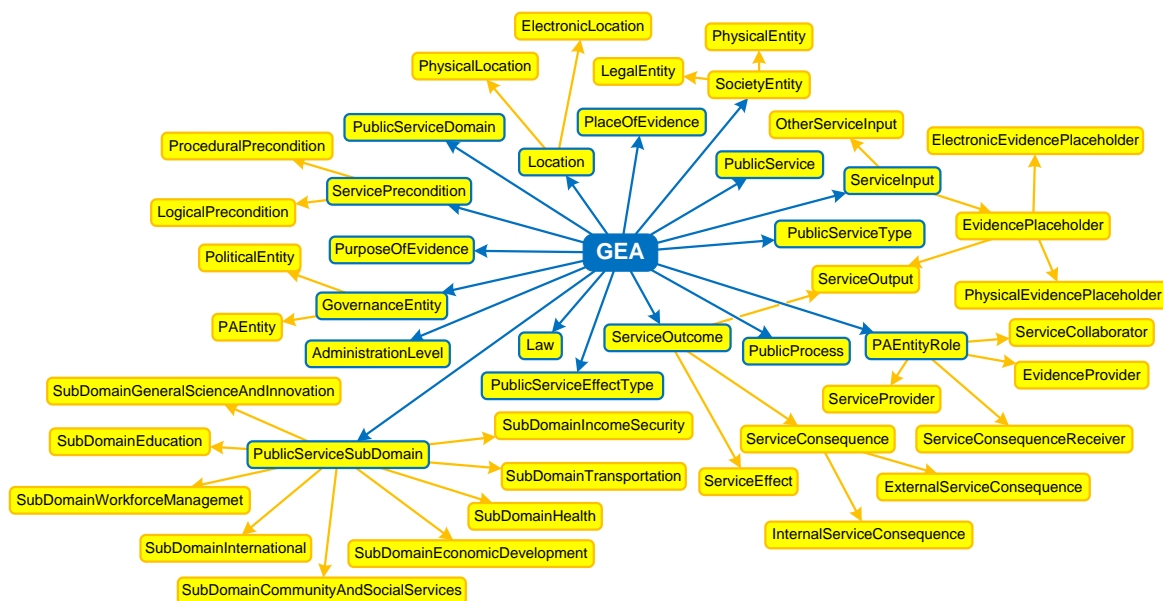


Slika 2: Postavitev različnih tipov podatkov glede na strukturiranost in semantiko

V odprtem in porazdeljenem okolju, kot je e-uprava, lahko ontologije predstavljajo skupen jezik in interpretacijo problemske domene. To še posebej velja za PEGS (Pan-European E-Government Services), kjer je potrebno razviti ustrezne komunikacijske vmesnike med različnimi administrativnimi sistemi, brez zmanjšanja avtoritete posameznim sistemom. V tem trenutku obstaja kar nekaj predlogov modelov javne uprave, ki vsebujejo opise, modele in ontologije v obliki baze znanja in infrastrukture za uporabo semantičnih tehnologij v okviru e-uprave.

Kljub vsem naporom v trenutni e-upravi manjkajo skupno sprejeti standardi glede vsebine, opredelitev, slovarjev in modelov, ne samo na globalni ravni med administrativni sistemi (v svetovnem ali evropskem obsegu) ampak tudi znotraj vsake države. Potreba po takšnih ponovno uporabljivih standardih je zagotovo prisotna. Glede na hiter razvoj semantičnega spleta in semantičnih spletnih storitev se v naslednjih nekaj letih pričakuje velika rast ponovno uporabljivih domenskih modelih in ontologij javne uprave.

V praksi že obstajajo številni poskusi modeliranja problemske domene e-uprave, ki so osredotočeni na gradnjo generičnih predstavitev in modelov, ki pokrivajo širok spekter aplikacijskih področij in niso omejeni na določene primere uporabe. Omenjene poskuse lahko kategoriziramo v naslednje skupine: (1) **objektni modeli**, kjer je poudarek na opredelitvi objektov in njihovi povezavi: UK Government Common Information Model [14] in DIP E-Government Ontology [8], (2) **procesni modeli** dajejo poudarek na poslovne procese in delovne tokove v e-upravi: Government Process Classification Scheme [4] in SAP Public Sector Solution Map Holistic models [12] ter (3) **višje-nivojski in holistični modeli**, ki združujejo objekte in procesne modele: Governance Enterprise Architecture (GEA) (glej Slika 3) [9], eGovernance [1], Gartner Government Performance Framework [5], klasifikacija javne uprave in generični administrativnih procesov, ONTOGOV service ontology [11], WebDG ontologije [3] in Federal Enterprise Architecture (FEA) ontology.



Slika 3: GEA domenska ontologija

4 INTEROPERABILNOST E-UPRAVE IN STORITVE PAN-EVROPSKIH E-UPRAV

Medtem ko se Evropska unija (EU) nenehno širi, se raznovrstnost med državami članicami ravno tako povečuje. Te razlike, ponavadi povezane z birokracijo, dodatno zapletajo komunikacijo med oddelki javnega sektorja v eni državi in strankami (državljeni ali poslovnimi subjekti) iz drugih držav ali oddelki javnih sektorjev med različnimi državami. Zaradi tega postaja vedno bolj pomembna enostavna uporaba javni storitev brez meja, kjer naj bo poudarek na povečanih možnostih za mobilnost in sklepanje novih poslov v Evropi. Ta zahteva je popolnoma v skladu s prostim pretokom blaga, oseb, kapitala in storitev znotraj EU, kar je ena od prioritet EU, kot je omenjeno v i2010 e-Government akcijskem planu.

V omenjenem kontekstu je zelo pomembna iniciativa **Pan-European E-Government Services (PEGS)**, ki jo sestavljata *Interchange of Data between Administrations Programme (IDA)* in *Interoperable Delivery of Pan-European E-Government Services to Public Administrations, Businesses and Citizens (IADBC)*.

IDA ima za cilj postavitev povezovalnih omrežij na področju zaposlovanja, zdravja, kmetijstva, statistike in konkurence. V drugi fazi programa je bil poudarek na trgu in interoperabilnosti, še posebej na povečani učinkovitosti spletnih storitev e-uprave, namenjene evropskim pravnim in fizičnim osebam. Namen je torej vzpostaviti omrežje za izmenjavo podatkov med administrativnimi službami držav članic in skupnimi inštitucijami EU.

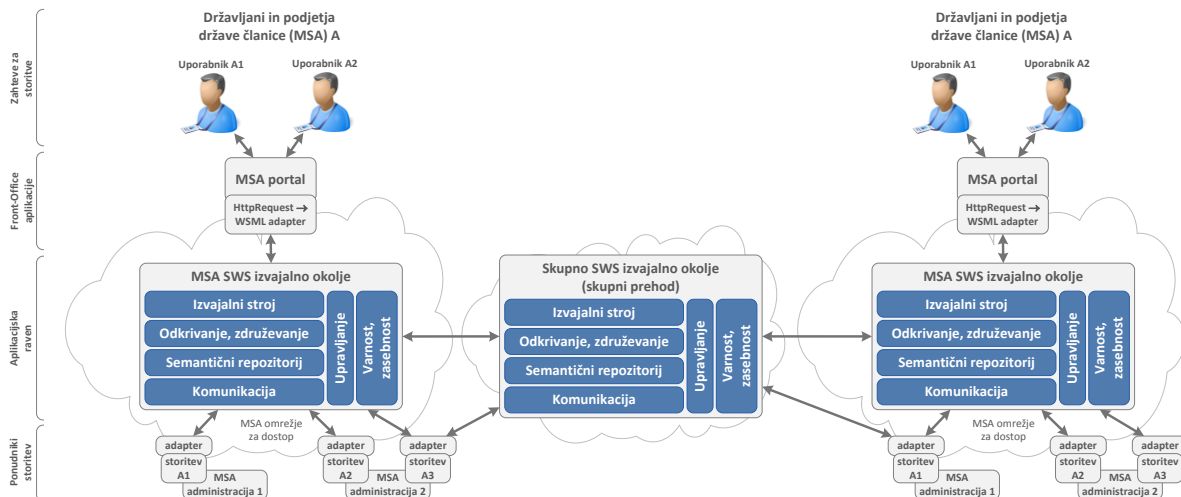
IADBC je nadaljevanje IDA iniciative, ki želi izkoristiti prednosti, ki jih nudijo informacijske in komunikacijske tehnologije: (1) vzpodbuditi in podpreti uporabo storitev javne uprave brez meja vsem državljanom in podjetjem v Evropi, (2) izboljšati učinkovitost in sodelovanje med Evropskimi javnimi upravami in (3) prispevati k ustvarjanju Evrope kot privlačnega kraja za življenje, delo in investicije.

V okviru IADBC je bil pripravljen tudi **European Interoperability Framework (EIF)**, ki se uporablja za podporo storitvam e-uprave v pan-evropskem prostoru. EIF predlaga tehnične smernice in spodbuja uporabo odprtih standardov in odprtokodne programske opreme. Eden od ključnih prispevkov EIF je zagotovo v razjasnitvi opredelitve pojma interoperabilnosti, ki pomeni sposobnost izmenjave podatkov in omogočanja skupne rabe informacij in znanja, podprte s strani IKT sistemov in poslovnih procesov, ki jih podpirajo.

V okviru EIF so identificirani trije tipi interoperabilnosti: (1) organizacijska, (2) semantična in (3) tehnična. *Organizacijska interoperabilnost* se ukvarja s primeri, kjer imajo sodelujoče organizacije različne organizacijske strukture in poslovne procese. Takšne težave se rešijo z uvedbo vmesnikov, ki predstavljajo enoten proces, s pomočjo katerega lahko različni procesi sodelujejo. *Semantična interoperabilnost* je pomembna takrat, ko podatke, ki se izmenjujejo, različne strani različno interpretirajo. Namen ravni semantične interoperabilnosti je pomagati administraciji razumeti dejanski pomen prejetih informacij, kjer se upošteva tudi kontekst v katerem so informacije nastale in morebitni ostali informacijski viri. *Tehnična interoperabilnost* pa se ukvarja s povezovanjem računalniških sistemov in storitev, tako namizni kot zaledni del.

Slika 4 prikazuje različne ravni PEGS infrastrukture, kjer je poudarek predvsem na semantični interoperabilnosti. Zahteve za storitve pridejo s strani državljanov, podjetij oz. javnih uslužbencev držav EU. Vsi ti akterji uporabljajo Front-Office aplikacije za opredelitev njihovih potreb. Front-Office aplikacije predstavljajo vstopne točke za storitve e-uprave. Tipični predstavniki so spletni portali, ki so dostopni preko interneta. Na tem mestu je potrebna pretvorba v WSMO cilje, kjer se omenjeni cilj pošlje aplikacijski ravni, med zahtevami za storitve in aplikacijsko ravnjo pa se izvedejo interakcije. Aplikacijska raven izvaja WSMO cilje, vključno z interakcijo s spletnimi portali v okviru SWS izvajalnega okolja – ponavadi temelji na WSMX izvajalnem okolju.

Pri SWS izvajalnem okolju na strani države članice so pomembni naslednji vidiki: izvajalni stroj, odkrivanje in združevanje, semantični repozitorij, komunikacija, upravljanje, varnost in zasebnost.



Slika 4: Konceptualna semantična infrastruktura PEGS

4.1 Primer storitve izdaje voznškega dovoljenja v okviru GEA ontologije

Kot primer formulizacije semantične spletne storitve v okviru GEA ontologije bo predstavljena java storitev pridobivanja voznškega dovoljenja. Državljan mora pri vlogi priložiti vse dokumente, ki dokazujejo, da so izpolnjeni vsi potrebni pogoji za pridobitev voznškega dovoljenja (npr. dokazilo o opravljenem izpitu o CPP, pozitivno zdravniško potrdilo ipd.). V omenjenem primeru pričakujemo sodelovanje naslednjih inštitucij: avtošol za opravljanje izpita, bolnišnic za izdajanje zdravniških potrdil in državne inštitucije za preverjanje državljanstva.

Pri formalizaciji storitve v WSMO konceptualni model je potrebno opredeliti WSMO-PA ontologijo, WSMO-PA spletno storitev, WSMO-PA cilj in WSMO-PA posrednike. Primeri v nadaljevanju so podani v jeziku WSMML.

WSMO-PA ontologija je v obliki poenostavljenega ER diagrama prikazana na Slika 3. Pri opredelitvi ontologije je ob upoštevanju WSMO zahtev potrebno opredeliti naslednje opise: *nonFunctionalProperties*, *importsOntology*, *concept*, *relation*, *instance* in *axiom*.

Nefunkcionalne zahteve se uporabljajo predvsem za opisovanje avtorjev, datuma kreiranja, opisa v naravnem jeziku ipd. Koncepti so osnovni elementi dogovorjene terminologije (npr. voznško dovoljenje) za izbrano problemsko domeno (npr. izdaja voznškega dovoljenja). Primer koncepta voznškega dovoljenja je prikazan na Slika 5.

```

concept DrivingLicense subConceptOf EvidencePlaceholder
  ownerName ofType foaf#name
  ownerAddress ofType (1 1) gk#Address
  ownerBirthDate ofType (1 1) _date
  ownerBirthPlace ofType (1 1) gk#Location
  issuingPlace ofType (1 1) gk#Location
  issuingDate ofType (1 1) LegalEntity
  expirationDate ofType (1 1) _date
  driverLicenseUniqueId ofType (1 1) _string
  category ofType (1 ) Category
  notes ofType (1 ) _string
  isValid ofType (1 1) _boolean

```

Slika 5: Primer koncepta voznškega dovoljenja

Pri opredelitvi ontologije se relacije uporabljajo za modeliranje odvisnosti med različnimi koncepti oz. primerki teh konceptov. Če npr. voziško izdaja notranje ministrstvo, to opišemo na način, kot je prikazano na Slika 6.

```
relation drivingLicenseIssuance
  (ofType issuanceAuthority, ofType applicant,
  ofType evidencePlaceholder)
  subRelationOf Issuance
```

Slika 6: Primer relacije izdaje voziškega dovoljenja

Naslednji gradnik ontologije je primerek, kjer gre za konkretno vrednost za vsakega od atributov (glej primer na Slika 7).

```
instance Dejan memberOf DriverLicence
  driverLicenseUniqueId hasValue »B072RRE2I52«
```

Slika 7: Primer primerka voziškega dovoljenja

Poleg enostavnih gradnikov imamo na voljo tudi aksiome, ki so logične izjave skupaj z nefunkcionalnimi lastnostmi. Primer voziškega dovoljenja, ki ga izda notranje ministrstvo je prikazano na Slika 8.

```
axiom DrivingLicenseIssuingAuthority
  definedBy
    ?x memberOf DrivingLicense
    implies ?x[issuingAuthority hasValue MNZ]
```

Slika 8: Primer aksioma izdaje voziškega dovoljenja

Pri opredelitvi **WSMO-PA spletne storitve** je pomembna opredelitev sposobnosti storitve in vmesnika. Sposobnost storitve vključuje funkcionalnosti, ki jih storitev nudi in so opisane z naslednjimi atributi: skupne spremenljivke, predpogoji, predpostavke, popogoji in učinki. Primer predpogoja je prikazan na Slika 9.

```
precondition checkPassDriveTest
  definedBy
    ?applicantSignedDoc[signedBy hasValue ?applicant]
  memberOf dlo#DrivingLicenseLegallySignedDocument
  and ?applicant[hasPassedDriveTest hasValue _boolean(»true«)]
  and ?applicant[hasPassedDriveTheoryExam hasValue _boolean(»true«)]
  and ?applicant[hasGoodHealth hasValue _boolean(»true«)]
```

Slika 9: Primer predpogoja za pridobitev voziškega dovoljenja

Predpostavke opisujejo stanje, za katerega se predvideva, da je v veljavi pred izvajanjem spletne storitve. Kot primer je predpostavka, da je kandidat za voziško dovoljenje živ, kar nam tako ni potrebno preverjati v okviru same storitve (glej Slika 10).

```
assumption DrivingLicenseApplication
  definedBy
    ?applicant memberOf dlo#Driver
    and ?applicant[isAlive hasValue _boolean(»true«)]
```

Slika 10: Primer predpostavke pred izvajanjem spletne storitve

Popogoji opisujejo stanje informacijskega prostora, ki bo zagotovo doseženo po uspešni izvedbi spletne storitve. Učinki pa analogno popogojem opisujejo stanje sveta ob uspešni izvedbi storitve (glej primer na Slika 11).

```

effect BecomingADriver
definedBy
  ?applicant memberOf dlo#Driver
  
```

Slika 11: Primer učinka pridobitve voznškega dovoljenja

Pri opredelitvi vmesnika do spletne storitve je poudarek predvsem na vedenjskem opisu. Le ta je predstavljen v obliki, ki omogoča programskim agentom razumevanje delovanja spletne storitve in izvajanje sklepanja nad tem znanjem. Pri tem razlikujemo predvsem dve vrsti vmesnikov: koreografija in orkestracija. Koreografija opredeljuje način komunikacije s spletno storitvijo, kjer se ugotavlja njegove funkcionalnosti in upoštevanje interakcije storitev z njihovimi uporabniki (glej primer na Slika 12).

```

choreography WSDrivingLicenseChoreography
stateSignature WSDrivingLicenseStatesignature
importsOntology _<http://www.semantic-gov.org/Ontologies/GEA#<<
in
  concept gea#EyeHealthCertificate
  concept gea#IDCardPhotoCopy
  concept gea#PublicPaymentVoucher
  concept gea#PassportPhotoCopy
out
  concept gea#DrivingLicense
  
```

Slika 12: Primer koreografije spletne storitve

Naslednji tip vmesnikov je orkestracija, ki opredeljuje celotno funkcionalnost, doseženo s pomočjo sodelovanja ostalih spletnih ponudnikov, z dejansko implementacijo. Na primeru pridobitve voznškega dovoljenja to vključuje še vsaj nekatere dodatne spletne storitve za preverjanje ali je bil CPP test opravljen, ali je zdravstveni pregled uspešno izveden itd.

Naslednji gradnik pri formalizaciji storitve je WSMO-PA cilj, ki se uporablja za opredelitev uporabniških zahtev, ki morajo biti formalno zajete. Cilj v našem primeru je pridobitev voznškega dovoljenja, ki zahteva oddajo vseh zahtevanih dokumentov (glej primer na Slika 13).

```

goal ObtainingDrivingLicenseGoal
capability
  shareVariables {?applicant, ?license}
postcondition NeedingADocument
definedBy
  exists ?x(?applicant[hasDrivingLicense hasValue ?x]
    and ?x memberOf dlo#DrivingLicense
    and ?applicant[hasName hasValue ?name]
    and ?x[ownerName hasValue ?name])
effect NeedToBecomeADriver
definedBy
  ?applicant memberOf dlo#Driver
  
```

Slika 13: Primer cilja

Zadnji element je opredelitev WSMO-PA posrednika, ki rešuje težave interoperabilnosti pri podatkovni in procesni heterogenosti. Do tega pride pri uporabi različnih ontologij in

različnih vzorcev komunikacije s strani različnih storitev javne uprave. Primer takšnega posrednika je prikazan na Slika 14.

```
Class mediator
  importsOntology type ontology
  hasSource type {ontology,goal,service,mediator}
  hasTarget type {ontology,goal,service,mediator}
  hasMediatorService type {goal,service,wwMediator}
```

Slika 14: Primer posrednika

5 ZAKLJUČEK

Prispevek predstavlja uporabo tehnologij SOA, ontologij, semantični spletnih storitev, PEGS in interoperabilnost e-uprave v okviru rešitev za informatizacijo storitev e-uprave. Vsa omenjena področja so trenutno zelo zanimiva za široko množico uporabnikov, od akademskega okolja, gospodarstva in do državnih institucij. Uporaba omenjenih tehnologij v okviru e-uprave pa je zanimiva predvsem zaradi naslednjih razlogov: (1) Javna uprava je veliko, raznoliko in porazdeljeno okolje porazdeljeno v jasno opredeljene organizacijske ravni (npr. lokalno, regionalno, državno ipd.). Kljub temu obstajajo številne težave v napačnem delovanju, ki povzročajo veliko težav in izgubljenih sredstev, po drugi strani pa obstaja velik potencial za izboljšave. V omenjenem kontekstu so zato semantične tehnologije in rešitve zelo primeren kandidat za rešitev omenjene težave. (2) Javna uprava je hierarhično urejena, kar pomeni, da obstaja relativno jasna hierarhija pristojnosti, centralno usklajevanje in rigidno opredeljena zbirka pravila (npr. zakoni), ki eksplicitno opredeljujejo delovanje sistema. Omenjene značilnosti opisujejo problemsko domeno, ki jo je relativno enostavno standardizirati, v nasprotju z popolnoma decentraliziranim in konkurenčnim okoljem, ki je prisoten v privatnem sektorju. (3) Z uvedbo pravil EU, se večja potreba po sodelovanju in izmenjavi med posameznimi administracijami pridruženih članic. Pri različnih ravneh interoperabilnosti je zato ena najpomembnejših semantična, seveda če želimo doseči neposredno sodelovanje in komunikacijo med članicami.

6 VIRI IN LITERATURA

- [1] **Ake, G.** What's in a field - Exploring the eGovernment domain. v zborniku '38th Hawaii International Conference on System Sciences'. 2005. Hawaii.
- [2] **Berners-Lee, T. in O. Lassila,** The Semantic Web. *Scientific American*, 2001. **284**(5): str. 34-43.
- [3] **Brahim, M.,** Infrastructure for E-Government Web Services. *IEEE Internet Computing*, 2003. **7**(1): str. 58-65.
- [4] **Council, I.-A.B.B.P.** Government Process Classification Scheme. dostopno.
- [5] **Gartner,** New Performance Framework Measures Public Value of IT. 2003.
- [6] **IBM.** IBM's Web Services Tutorial. dostopno na: <http://www.alphaworks.ibm.com/tech/webservicestoolkit>.
- [7] **Lausen, H., et al.,** Semantic Web Portals: State of the Art Survey. *Journal of Knowledge Management*, 2005. **9**(5).
- [8] **Nagypal, G.** D3.3: A Business Data Ontology - DIP project deliverable. dostopno.
- [9] **Peristeras, V.** Governance Enterprise Architecture (GEA): Domain models for e-Governance. v zborniku '6th International Conference on Electronic Commerce'. 2004. The Netherlands.

- [10] **Roman, D., et al.**, Web Service Modeling Ontology. *Applied Ontology*, 2005. **1**(1): str. 77-106.
- [11] **Rosati, L.** Faceted Classification for Public Administration. v zborniku '*1st Italian Semantic Web Workshop*'. 2004. Italy, Ancona.
- [12] **SAP.** R/3 System SAP Solution Map. dostopno na: <http://www.sap.com>.
- [13] **Traunmüller, R. in M. Wimmer**, Feature Requirements for KM in Public Administration, v *eGov*. 2002.
- [14] **UK, O.o.e.-E.** e-Services Development Framework Primer v1.0b. dostopno na: <http://www.cabinetoffice.gov.uk/govtalk.aspx>.