

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

V zbirki je originalna različica izdajatelja.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

University
of Ljubljana
Faculty of
*Civil and Geodetic
Engineering*



Jamova 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is a publisher's version PDF file.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Šumrada, R. 2011. Prosti standardni spletni servisi OGC za prostorske podatke. Geodetski vestnik 55, 1: 46–56.

PROSTI STANDARDNI SPLETNI SERVISI OGC ZA PROSTORSKE PODATKE

FREE OGC STANDARDIZED WEB SERVICES FOR SPATIAL DATA

Radoš Šumrada

UDK:004.6:004.738.5:659.2:91

IZVLEČEK

V članku je podan pregled in možnosti uporabe prostih spletnih servisov in standardnih vmesnikov za prostorske podatke, ki jih je razvil in jih vzdržuje konzorcij OGC (Open Geospatial Consortium). Poleg kratkega pregleda različnih pristopov in izvedb spletnih servisov so podrobneje predstavljeni najbolj pomembni standardni spletni servisi OpenGIS. Opisane so značilnosti, prednosti in slabosti teh na XML temelječih pristopov za komunikacijo in izmenjavo prostorskih podatkov ter težave, ki se lahko pojavijo pri tovrstnih aplikacijah. Omenjena so glavna področja uporabe prostih spletnih servisov za prostorske podatke na splošno in posebej za geodetsko stroko glede na dostop do porazdeljenih baz podatkov in spletne kartografske predstavitve.

KLJUČNE BESEDE

prostorski podatki, spletni servisi, pristop OGC, prosti standardi OpenGIS, CS, GCS, W3DS, WCS, WFS, WMS, WPS, WTS

Klasifikacija prispevka po COBISS-u: 1.02

ABSTRACT

This paper presents an overview and possibilities for the usage of open web services and standardized interfaces for spatial data that are developed and maintained by the OGC (Open Geospatial Consortium). Besides the short overview of various approaches and implementation of web services, this paper focuses on the most frequently applied OpenGIS standard services that are based on the XML meta-language for the exchange of messages and spatial data transfer. The concluding remarks outline the main existent and potential application domains of open web services in the field of surveying, with regard to the access to distributed databases and web cartographic presentations.

KEY WORDS

spatial data, web services, OpenGIS standards, OGC, CS, GCS, W3DS, WCS, WFS, WMS, WPS, WTS

1 UVOD

Tehnologija GIS je sestavina informacijske tehnologije (IT) in odprti industrijski standardi so zato ključnega pomena. V 21. stoletju je strategija izoliranih orodij GIS postala motеча zaradi povezovanja gospodarstev, množične uporabe tehnologije GIS v raznih strokah, vloge omrežij (internet), potrebe po izmenjavi in ponovni uporabi že zbranih velikih zbirk prostorskih podatkov itd. Programski paketi GIS za vzdrževanje in obdelave prostorskih podatkov v javnih in izobraževalnih ustanovah, podjetjih ter drugih organizacijah izvorno temeljijo na različnih

nestandardnih internih formatih za shranjevanje, zapis in prenos podatkov. Težave uporabnikov tehnologije GIS so povezane z branjem in/ali izpisovanjem podatkov v formatih, ki jih njihovo okolje ali celo orodje GIS ne uporablja, ali vsaj neposredno ne podpira. Takšne ovire in pomanjkljivosti otežujejo porazdeljene obdelave, izmenjavo prostorskih podatkov med bazami podatkov in tako posredno onemogočajo tudi njihovo ponovno in s tem večkratno uporabo. Odprti spletni servisi in vmesniki, ki so hkrati uveljavljeni industrijski ali celo mednarodni standardi, so zato ključnega pomena za zagotavljanje stopenj medopravnosti. Spletni servisi za prostorske podatke omogočajo, skupaj s sorodnimi standardnimi mehanizmi, poenotenje dostopa do prostorskih podatkov, poenostavitev porazdeljevanja in obdelav podatkov ter uskladitev prikazov v dinamični spletni kartografiji.

2 OPEN GEOSPATIAL CONSORTIUM

Open Geospatial Consortium (OGC) je mednarodna nevladna organizacija oziroma industrijsko združenje (www.OpenGeospatial.org). Glavni namen foruma OGC je razvoj industrijskih standardov (priporočil) za zagotovitev medopravnosti (povezljivosti, izmenjave podatkov in obdelav) med sistemi GIS. OGC ima približno 400 članov po svetu (2010), ki so razna uveljavljena računalniška podjetja ter tudi raziskovalne in akademske ustanove. Osnovni cilj združenja OGC je bil razvoj odprte specifikacije OpenGIS za vmesnike, kar pomeni opredelitev splošnega standardnega vmesnika za zagotovitev učinkovitih omrežnih povezav in medopravnosti med različnimi programskimi orodji GIS.

V primerjavi s formalno standardizacijo, kot so evropski standardi CEN (CEN/TC 287) in mednarodni ISO (ISO/TC 211), je OpenGIS industrijska pobuda za odprto standardizacijo tehnologije GIS. Pristop OpenGIS omogoča uporabnikom tehnologije GIS učinkovito povezovanje, enostaven dostop do prostorskih (geografskih) podatkov in njihovo izmenjavo po omrežju (medmrežju) ter zagotavljanje podpore za medopravnost sistemov GIS. Odprti standardi so formalni dokumenti, ki so prosto dostopni uporabnikom, torej so vsi izvedeni proizvodi oziroma je uporaba takšnih standardov ob upoštevanju izvornih avtorskih pravic brezplačna. Pomembno je ločevati med tremi povezanimi koncepti:

- Open Geospatial Consortium (OGC) je industrijsko združenje, ki razvija odprte tehnološke rešitve (OpenGIS) za integracijo obdelav prostorskih podatkov;
- OpenGIS je odprta tehnologija, ki omogoča izmenljive obdelave prostorskih podatkov (geoprocesiranje) ter podpira sposobnost transparentne deljivosti različnih prostorskih podatkov in drugih virov v porazdeljenem omrežnem okolju;
- specifikacija OpenGIS (OGIS) je izvedbeno softversko določilo, ki omogoča deljivost prostorskih podatkov in izmenljivost omrežnih obdelav. Izvorni cilj je razvoj standardnega vmesnika, ki omogoča izmenjavo prostorskih podatkov in omrežno porazdelitev obdelav.

3 VMESNA PROGRAMSKA OPREMA

Vmesna oprema je širok pojem, ki zajema različno programsko opremo ter tudi uporabnike in

aplikacije. Vmesna programska oprema (angleško middleware) prevaja podatke in sporočila iz ene vrste programske opreme v drugo (en.wikipedia.org/wiki/Middleware). Ta tehnologija je nujna za zagotavljanje medopravnosti med porazdeljenimi sistemi, kot so spletni strežniki, baze podatkov, aplikativni strežniki itd. Vmesna oprema denimo povezuje uporabniški program (aplikacijo) in operacijski sistem, omrežni operacijski sistem in bazo podatkov (DBMS) itd. Vmesno opremo sestavlja niz servisov, ki omogočajo, da se procesi na enem ali več računalnikih povezujejo in komunicirajo med seboj (medopravnost). Primeri vmesne opreme so: OMG CORBA (Object Management Group - Common Object Request Broker Architecture), Microsoft DCOM (Distributed Component Object Model) ali Oracle RMI (Java/Remote Method Invocation) in tudi razne programske knjižnice za nadzor komunikacije po omrežju.

Vmesna oprema je osnova sodobne informacijske tehnologije (IT), ki temelji na jeziku XML (eXtensible Markup Language, razširljiv označevalni jezik), sporočilnih SOAP (Simple Object Access Protocol, enostaven dostopni objektni protokol), spletnih servisih in ustrezni izvedbeni arhitekturi informacijskih sistemov. Vmesna oprema je »vmes« med različnimi aplikacijami, ki delujejo pod različnimi operacijskimi sistemi. Razlika med operacijskim sistemom (OS) in vmesno opremo je predvsem v tem, da izvorno OS zagotavlja delovanje programov znotraj enega računalniškega sistema, vmesna oprema pa lahko deluje kot povezovalna funkcionalnost ali servis med več različnimi sistemi. Primer takšnega vmesnega servisa na spletu je denimo telekomunikacijski protokol TCP/IP (TCP - Transmission Control Protocol, protokol za nadzor prenosa; IP - Internet Protocol, internetni protokol).

4 SPLETNI SERVIS

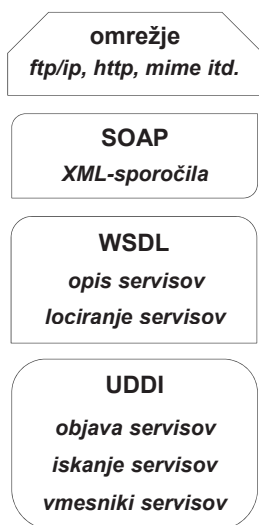
Spletni servis (angleško Web service) je vmesna programska oprema, ki je namenjena zagotavljanju medopravnosti v raznolikem medmrežnem okolju (en.wikipedia.org/wiki/Web_Services). Spletni servis ima vmesnik in izvedbeno kodo, katerih opis je formalno podan v formatu WSDL (Web Services Description Language). Servisi se izvajajo prek protokola HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) in omrežne komunikacije s sporočili SOAP med odjemalci in strežniki. Spletni servisi imajo na medmrežju podobno vlogo kot vmesna oprema v lokalnih omrežjih. Formalna opredelitev spletnega servisa po W3C (World Wide Web Council) je: Spletni servis je softverski sistem, ki ga identificira ustrezen URI (Uniform Resource Identifier) ter katerega javni vmesnik in povezave so opredeljeni v jeziku XML. Opredelitev spletnega servisa lahko druga programska okolja odkrijejo s posebnim razpoznavnim servisom UDDI (Universal Description, Discovery and Integration). Takšni sistemi oziroma uporabniki lahko uporabljajo spletni servis na način, ki je podan v njegovi opredelitvi (WSDL), in z uporabo na XML temelječih sporočilih (SOAP), ki jih posreduje medmrežni protokol HTTP (www.w3.org).

Spletni servis pomeni spremembo oziroma nadgradnjo aplikacije ali uporabniškega programa v spletno aplikacijo, ki lahko ponudi ustrezno uslugo drugim uporabnikom spleta ali medmrežja. Takšna usluga spletnega servisa mora biti varna, kakovostna in ustrezno vodena oziroma upravljana. Spletni servis je dejansko vmesna programska oprema, ki zagotavlja medopravnost ter služi za povezovanje, komunikacijo in izmenjavo podatkov. Dvojni namen in osnovna uporabnost spletnih servisov sta:

- ponovna uporaba aplikacij – obstajajo mnoge funkcionalnosti, ki se v aplikacijah pogosto uporabljajo, na primer menjava valut, napoved vremena, prevodi med jeziki itd. Zato se lahko takšne dejavnosti tipizirajo in nato večkrat uporabijo;
- povezovanje obstoječe programske opreme – spletni servisi lahko pomagajo pri zagotavljanju raznih stopenj medopravnosti, tako da omogočajo povezavo in izmenjavo podatkov med različnimi spletnimi aplikacijami, bazami podatkov itd.

Osnovna podlaga za spletni servis sta jezik XML in protokol HTTP. XML omogoča sestavo jezika za označevanje pomena in sestave podatkov, ki se uporablja za izmenjavo podatkov in dokumentov, kar omogoča povezavo med različnimi strojnimi in operacijskimi okolji. Takšen na XML temelječ jezik za označevanje omogoča funkcionalnost in veliko izrazno moč posredovanih sporočil. Spletni servis temelji na treh osnovnih izvedbenih elementih (slika 1): SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Services Description Language) in UDDI (Universal Description, Discovery and Integration). Osnovne značilnosti spletnih servisov so pregledno naslednje:

- spletni servisi so samostojni in avtonomni,
- spletne servise uporabljajo razne aplikacije in so lahko sestavina spletnih aplikacij,
- spletni servisi komunicirajo prek odprtih protokolov (TCP/IP, HTTP itd.),
- spletni servis se najde z imenikom UDDI in iskalnim servisom ter z uporabo ustreznega opisa WSDL.



Slika 1: Večslojna tehnologija spletnih servisov

4.1 Simple Object Access Protocol (SOAP)

SOAP (www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508) je na XML temelječ jezik za označevanje oziroma protokol za izmenjavo podatkov med spletnimi aplikacijami prek protokola HTTP

(Hyper Text Transfer Protocol). SOAP je protokol za dostop do spletnih servisov prek sporočil in njegove lastnosti so pregledno naslednje (slika 2):

- SOAP je namenjen za komunikacijo po medmrežju (internet),
- SOAP je neodvisen od strojnega in programskega okolja,
- SOAP je neodvisen od pogovornega ali programskega jezika,
- SOAP je enostaven, razširljiv in nadgradljiv,
- SOAP-sporočila ne ustavljajo požarni zidovi,
- SOAP je standard W3C.



Slika 2: Sestava sporočila SOAP (Simple Object Access Protocol) (vir: www.SOAPuser.com/basics3.html)

4.2 Web Services Description Language (WSDL)

WSDL (www.w3.org/TR/wsdl) je na XML temelječ jezik za označevanje, ki služi za lokacijo in opis lastnosti spletnih servisov. Dejansko ima WSDL vlogo vmesnika in njegove lastnosti so pregledno naslednje:

- WSDL se uporablja za predstavitev in lociranje spletnih servisov,
- WSDL je standard W3C.

4.3 Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)

UDDI (www.uddi.org/pubs/uddi_v3.htm) je področni servis za organizacijo imenikov oziroma direktorijev, kjer se podjetja in uporabniki lahko registrirajo in hkrati iščejo ustrezne spletne servise:

- UDDI je imenik za shranjevanje podatkov o spletnih servisih,
- UDDI je imenik vmesnikov do spletnih servisov, katerih opis in lokacija sta podana z jezikom WSDL,
- UDDI komunicira in posreduje sporočila s protokolom SOAP.

4.4 Sestava XML-spletnega servisa

XML-spletni servis sestavljajo naslednji osnovni elementi:

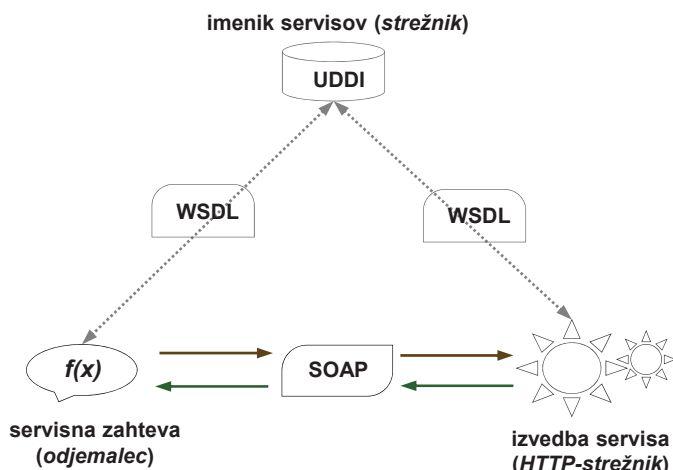
- pripomočki in mehanizem za iskanje ter lociranje XML-spletnega servisa (UDDI in WSDL),

- opis spletnega servisa z navodili za uporabo (WSDL),
- standardni odprti formati za komunikacijo, sporočila in prenose podatkov (SOAP, HTTP itd.).

4.5 Izvedba XML-spletnega servisa

V naslednjem opisu je podano zaporedje izvedbenih korakov ob klicu spletnega XML-servisa (slika 3):

- odjemalec ustvari nov primer začasnega objekta, ki je tipiziran oziroma definiran kot XML-spletni servisni razred;
- odjemalec sproži klicno metodo (funkcijo) tega začasnega objekta;
- spletna programska oprema odjemalca zbrane argumente, ki so namenjeni metodi izbranega spletnega XML-servisa, predela v zaporedje in jih kot sporočilo SOAP posreduje XML-servisu na strežniku;
- spletna programska oprema HTTP-strežnika prejme SOAP-sporočilo, ustvari nov začasni XML-spletni servisni objekt ter sproži ustrezno metodo objekta in ji kot argumente posreduje prejeto SOAP-sporočilo;
- metoda objekta se izvede in nazadnje kot izhodne parametre vrne ustrezne podatke ali sporočilo kot XML-zapis;
- spletna programska oprema HTTP-strežnika predela nove podatke v SOAP-sporočilo in ga kot odgovor po omrežju pošlje odjemalcu;
- spletna programska oprema odjemalca prejme in predela sporočilo SOAP v ustrezne podatke (XML-zapis) ter jih kot sporočilo posreduje začasnemu XML-spletnemu objektu odjemalca;
- odjemalec tako prejme podatke kot XML-dokument, ki ga lahko ustrezno prikaže, denimo kot dokument html v spletnem brskalniku.



Slika 3: Arhitektura in izvedba spletnega servisa

5 STANDARDI OGC

Standardi OGC temeljijo na splošni teoretični zasnovi, ki je formalno podana v abstraktnih specifikacijah OpenGIS (www.OpenGeospatial.org/standards/as). Abstraktne specifikacije (AS) podajajo osnovni pojmovni model, katerega izvedbene možnosti se podrobno določijo za posamezna strojna in programska okolja v izvedbenih specifikacijah.

Izvedbena specifikacija (IS) je standard (www.opengeospatial.org/search/node/implementation%20specification), ki detajlno podaja izvedbeno rešitev glede na določene baze podatkov, orodja GIS, strežnike in odjemalce, protokole, spletne servise in servise OGC itd. OGC-standardi so izvorno razviti okoli HTTP-protokola in uveljavljenih spletnih servisov. Sodobni pristop vključuje podporo za sporočila SOAP in opise servisov WSDL. Najbolj poznani standardi OGC so (www.OpenGeospatial.org/standards):

- OGC referenčni model: celoten konceptualni model;
- WMS (Web Map Service): servis za izdelavo in posredovanje predvsem rastrske karte;
- WFS (Web Feature Service): servis za iskanje in posredovanje podatkov o pojavih;
- WCS (Web Coverage Service): servis za iskanje in posredovanje sloja podatkov za izbrano območje;
- WPS (Web Processing Service): servis za spletne strežniške obdelave;
- GCS (Grid Coverage Service): servis za izmenjavo raznih formatov rastrskih podatkov;
- CS (Catalog Service): servis za dostop do kataloških podatkov;
- SFS (Simple Features Access – SQL): servis za SQL-manipulacije s podatki;
- GML (Geography Markup Language): XML-format za prenos prostorskih podatkov (številni profili standarda GML: www.OGCnetwork.net/gmlprofiles);
- KML (Keyhole Markup Language): XML-format za 3D-prikazovanje prostorskih podatkov v spletnih brskalnikih in posebnih pregledovalnikih (www.OpenGeospatial.org/standards/kml).

5.1 Web Map Service

OGC Web Map Service (WMS) ali spletni kartografski servis je standardni protokol za posredovanje kart predvsem v obliki rastrskih bitnih podob po medmrežju, ki jih na zahtevo odjemalcev izdelajo spletni GIS-strežniki. WMS je tudi mednarodni standard z oznako SIST CEN ISO 19128:2005, ki ga je od OGC privzel ISO/TC 211 GI. Spletni kartografski servis OGC zagotavlja enostavni, na protokolu HTTP temelječ vmesnik, ki omogoča zasnovo in dobavo izbranih kart v obliki rastrske podobe v okolju porazdeljenih baz podatkov. Mednarodni standard WMS opredeljuje karto kot prikaz prostorskih podatkov v obliki, ki je primerna za dinamični prikaz na zaslonu odjemalca.

Uporabnik prek vmesnika kartografskega servisa opredeli področje in izbrane podatkovne sloje (SOAP). Spletni kartografski servis sproti na uporabniško zahtevo izdela karto iz izbranih prostorskih podatkov. Odgovor na takšno zahtevo je izdelana karta na eni ali več podobah, ki jih

v standardnem rastrskem formatu (kot denimo jpg, png, bmp itd.) izdelava spletni GIS-strežnik. Na posebno zahtevo lahko WMS proizvede tudi vektorsko karto v formatih SVG (Scalable Vector Graphics) ali WebCGM (Web Computer Graphics Metafile). Takšno karto lahko nato uporabnik prikaže v navadnem spletnem brskalniku, ki je po potrebi ustrezno dopolnjen.

5.2 Web Feature Service

OGC Web Feature Service (WFS) je standardni servis za iskanje in posredovanje podatkov o izbranih prostorskih pojavih (objektih). WFS določa odprti spletni vmesnik, ki omogoča odjemalcu, da poišče in tudi posodoblja prostorske podatke. Izbrani podatki so lahko na enem ali več spletnih strežnikih GIS in morajo biti formalno opredeljeni ter zapisani v jeziku GML. WFS je tehnični odbor ISO/TC 211 privzel kot mednarodni standard ISO 19142:2010 Web Feature Service (servis za prostorske pojave na spletu). Spletni odjemalec sestavi zahtevo po podatkih in jo kot sporočilo SOAP prek protokola HTTP posreduje spletnemu strežniku GIS, ki obdela sprejeto zahtevo. Specifikacija WFS definira razne manipulacije s prostorskimi podatki, podanimi v jeziku GML, med katerimi so najbolj pomembne:

- Get/Query: poizvedovanje in iskanje prostorskih pojavov glede na prostorske ali tematske zahteve in izbirne pogoje;
- Create: ustvari nov prostorski pojav (WFS-T);
- Delete: izbrši obstoječ prostorski pojav (WFS-T);
- Update: spremeni podatke obstoječemu prostorskemu pojavu (WFS-T).

Spletni servis WFS zagotavlja vmesnik, ki omogoča od strojnega in programskega okolja neodvisne manipulacije s prostorskimi podatki na spletnih strežnikih GIS. Osnovni servis WFS omogoča iskanje in poizvedovanje po prostorskih podatkih. Razširitev WFS-T (Web Feature Service - Transactions) omogoča izvajanje transakcij (spreminjanje, brisanje in vstavljanje) s prostorskimi podatki.

5.3 Web Coverage Service

OGC Web Coverage Service Servis (WCS) je standardni servis in vmesnik za iskanje ter posredovanje sloja podatkov za izbrano območje. WCS-spletni servis zagotavlja odprti vmesnik, ki omogoča od strojnega in programskega okolja neodvisne manipulacije z nizi prostorskih podatkov na spletnih strežnikih GIS. Standardni vmesnik servisa WCS omogoča medopravilni dostop do izbranih (vektorskih ali rastrskih) slojev podatkov v porazdeljenih bazah podatkov. Tri osnovne operacije, ki jih omogoča WCS, so:

- GetCapabilities: operacija vrne dokument XML, ki podaja opis servisa (WSDL) in pregledni seznam dostopnih podatkovnih slojev na izbranem spletnem strežniku GIS;
- DescribeCoverage: operacija omogoča uporabniku, da pridobi podroben opis enega ali več izbranih slojev podatkov na določenem strežniku. Odgovor strežnika je XML-dokument, ki podrobno opisuje (metapodatki) izbrane sloje podatkov;
- GetCoverage: operacija vrne izbrani sloj podatkov v njegovem izvornem formatu.

5.4 Web Processing Service

OGC Web Processing Service (WPS) je standardni servis za spletne strežniške obdelave, ki določa pravila za proženje izbranih strežniških obdelav prostorskih podatkov. WPS podrobno definira odprti vmesnik in protokol klica strežniške obdelave, posredovanje vhodnih podatkov in zahtev ter vrnjenih rezultatov obdelave (SOAP). Osnovni namen standardnega servisa je poenotiti medmrežne GIS-strežniške obdelave. WPS ima naslednje osnovne operacije:

- GetCapabilities: operacija vrne metapodatke o izbrani spletni obdelavi;
- DescribeProcess: operacija vrne navodila za uporabo in izvedbo izbrane spletne obdelave (WSDL);
- Execute: operacija izvede izbrano spletno obdelavo in posreduje vrnjene podatke.

5.5 Catalog Service

OGC Catalogue Service (CS) je servis za standardni dostop do kataloških podatkov, ki omogoča uporabniku uporabo standardnih odprtih vmesnikov za izbrane kataloške obdelave. CS omogoča iskanje in objavo raznih metapodatkov o bazah podatkov GIS na medmrežju. Metapodatki (podatki o podatkih) podajajo standardne zapise in predstavitve podatkovnih virov na medmrežju in so tako osnova za zagotavljanje medopravilnosti.

5.6 Grid Coverage Service

OGC Grid Coverage Service (GCS) določa standardne metode, ki omogočajo medopravilnost med različnimi orodji GIS za rastrske podatkovne sloje, podane v različnih formatih. GCS podaja standardni odprti vmesnik, ki omogoča komunikacijo in izmenjavo rastrskih podatkov po medmrežju med različnimi strojnimi in programskimi okolji. Servis za rastrske podatke zagotavlja tudi osnovne metode za obdelavo podob, kot so denimo izračun histograma, pretvorbe ločljivosti in druge statistične obdelave.

5.7 Web Terrain Service

OGC Web Terrain Service (WTS) je standardni spletni servis, ki omogoča posredovanje 3D-prikazov terena in objektov z izbranega spletnega strežnika odjemalcu. 3D-scena je izvorno podana kot 2D-projekcija prostorskih objektov v ravnino prikaza, ki je poljubno locirana v 3D-modelu prostora in omogoča navidezno 3D-prikazovanje. Osnovni namen servisa WTS je zagotavljanje standardnih vmesnikov, ki podpirajo medopravilnost na med različnimi »generatorji« 3D-modelov terena in objektov na njem. WTS je dejansko različica WMS, ki lahko prikazuje rastrske upodobitve 3D-modela terena skupaj z ustreznimi nanosi, ki so podani v standardnih 2D-slikovnih formatih (jpg, png, gif itd.). Osnovni operaciji, ki jih omogoča WTS, sta:

- GetCapabilities: operacija vrne metapodatke kot dokument XML, ki podaja opis izvedbenega servisa (WSDL) in pregledni seznam dostopnih podatkovnih slojev na izbranem spletnem strežniku GIS;
- GetView: operacija vrne generirano in posplošeno 3D-sceno za prikaz v odjemalčevem spletnem brskalniku, ki je opremljen z ustreznimi dodatki.

5.8 Web Perspective View Service

OGC Web Perspective View Service (WPVS) je standardni spletni servis, ki omogoča prikaz in dodelavo perspektivnih pogledov na podani teren in dodane 3D-objekte. WPVS omogoča prikaz 3D-modelov vektorskih in rastrskih slojev podatkov o reliefu, ki so lahko podani v različnih formatih, ter posredovanje takšnih prikazov terena odjemalcu protokola prek HTTP.

5.9 Web 3D Service

OGC Web 3D Service (W3DS) je standardni spletni servis za izdelavo in prikazovanje 3D-modelov prostorskih podatkov, kot so digitalni model terena skupaj z vegetacijo, 3D-objekti z nanosi in drugo prostorsko opremo na izbranem področju obravnave. 3D-scene predstavljajo vizualno predstavitev 3D-podatkov, vendar pa ne vsebujejo semantike, dodatnih opisnih atributov in relacij med prostorskimi podatki. Z W3DS izdelane prostorske scene so optimizirane za učinkovito 3D-prikazovanje v visokih ločljivostih in v realnem času. 3D-scene se lahko interaktivno obdelujejo v splošnih spletnih brskalnikih z ustreznimi dodatki.

6 SKLEP

Formalna in industrijska standardizacija sta ključni za usklajevanje razvoja na področju geoinformatike, pri čemer opazno naraščata vloga in pomen odprtih standardov. Medopravilnost (angleško interoperability) se tradicionalno pojmuje kot sposobnost sistema, da se povezuje in sodeluje z drugimi sistemi. Medopravilne lastnosti mora sistem zagotavljati brez posebnih zahtev, stroškov ali dodatnih obremenitev za uporabnike. Geoinformacijska medopravilnost (ISO 19119) je tako tehnična sposobnost informacijskega sistema (GIS), da:

- uspešno komunicira na različnih stopnjah povezovanja med uporabniki in drugimi sistemi;
- lahko prosto izmenjuje razne vrste in oblike prostorskih (geografskih) podatkov o objektih oziroma pojavih na zemeljskem površju ter nad ali pod njim (GML);
- lahko povezano prek omrežij uporablja in poganja programsko opremo, ki je sposobna ravnati s porazdeljenimi prostorskimi podatki in jih upravljati (denimo izvedba s spletnimi servisi OpenGIS).

Posodobljena izgradnja geoinformacijske infrastrukture (SDI) se načrtuje in poteka na lokalni, regionalni in nacionalni ravni. Takšen tehnološki pristop omogoča decentralizirano organizacijo baz podatkov in poenoten pristop do raznih podatkov o prostoru ob podpori standardnih spletnih servisov. Poleg uveljavljenega mednarodnega standarda za izmenjavo in porazdeljevanje prostorskih podatkov (GML) so spletni servisi OpenGIS nadaljnja stopnja pri zagotavljanju medopravilnosti na področju tehnologije GIS. Poenotenje spletnih vmesnikov za prostorske podatke zagotavljajo usklajene obdelave in predstavitve na spletu kot sodobnem mediju za porazdeljevanje in prikaz raznovrstnih prostorskih podatkov. Seveda še vedno obstaja mnogo odprtih tehnoloških in organizacijskih težav na področju zagotavljanja geoinformacijske medopravilnosti ter na ravni javnih služb in tudi zasebnih dobaviteljev prostorskih podatkov. Seznam programske opreme in spletne tehnologije, ki je skladna s standardi in spletnimi servisi OGC, je javen (www.opengeospatial.org/resource/products/compliant). Pri ugotavljanju

skladnosti domačih spletnih portalov, ki so skladni ali vsaj podpirajo spletne servise OGC, bi bilo treba proučiti proizvajalce oziroma programska okolja, v katerih so izvedeni, kar pa je lahko vsebina posebne obravnave. Na delujočih domačih spletnih portalih ni zaslediti navedb o skladnosti s spletnimi servisi OGC, kar se navadno izrecno navaja kot dokaz o kakovosti portala.

Literatura in viri:

Spletna stran GML: www.opengeospatial.org/standards/gml (dostop 17. 11. 2010).

Spletna stran profili KML: www.OpenGeospatial.org/standards/kml (dostop 13. 11. 2010).

Spletna stran OGC (Open Geospatial Consortium): www.OpenGeospatial.org (dostop 17. 11. 2010).

Spletna stran OGC – abstraktna specifikacija: www.OpenGeospatial.org/standards/as (dostop 15. 11. 2010).

Spletna stran OGC – izvedbetna specifikacija: www.opengeospatial.org/search/node/implementation%20specification (dostop 17. 11. 2010).

Spletna stran OGC – standardi: www.opengeospatial.org/standards/common (dostop 15. 11. 2010).

Spletna stran profili GML: www.OGCnetwork.net/gmlprofiles (dostop 11. 11. 2010).

Spletna stran SOAP: www.w3.org/TR/2000/NOTE-SOAP-20000508 (dostop 14. 11. 2010).

Spletna stran UDDI: www.uddi.org/pubs/uddi_v3.htm (dostop 11. 11. 2010).

Spletna stran W3C (WorldWideWeb Council): www.W3.org (dostop 12. 11. 2010).

Spletna stran WSDL: www.w3.org/TR/wsdl (dostop 13. 11. 2010).

Standard SIST CEN ISO 19119:2005 GI - servisi (services).

Spletni servis, spletna stran: en.wikipedia.org/wiki/Web_Services (dostop 18. 11. 2010).

URI, URN in URL, spletna stran: en.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier (dostop 15. 11. 2010).

Vmesna programska oprema, spletna stran: en.wikipedia.org/wiki/Middleware (dostop 15. 11. 2010).

Prispelo za objavo: 18. november 2010

Sprejeto: 12. februar 2011

izr. prof. dr. Radoš Šumrada

UL FGG, Oddelek za geodezijo, Jamova 2, SI 1000 Ljubljana

e-pošta: rados.sumrada@fgg.uni-lj.si