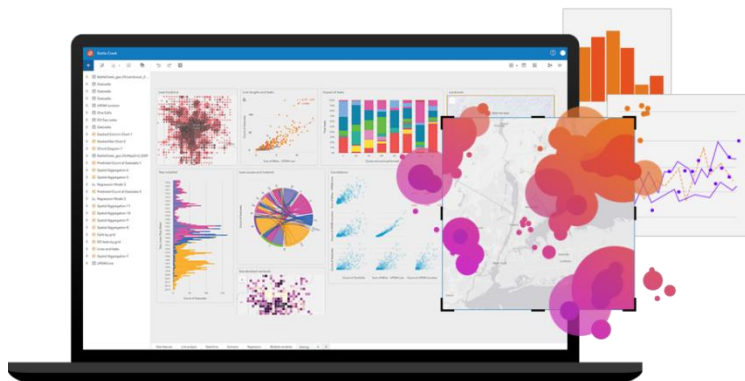




Geografski informacioni sistemi u logistici

GIS U POSLOVNOJ PRIMENI



Univerzitet u Beogradu
Saobraćajni fakultet

Prof. dr Gordana Radivojević
Asistent Milica Radević

Copyright © 2022 Radivojević, Popović, Mitrović

Sva autorska prava su zaštićena i prezentacije se mogu koristiti samo za nastavu studenata odseka za logistiku, Saobraćajnog fakulteta Univerziteta u Beogradu u školskoj 2024/2025. Prezentacije i njihovi delovi se ne mogu koristiti za druge svrhe bez pismene saglasnosti autora.



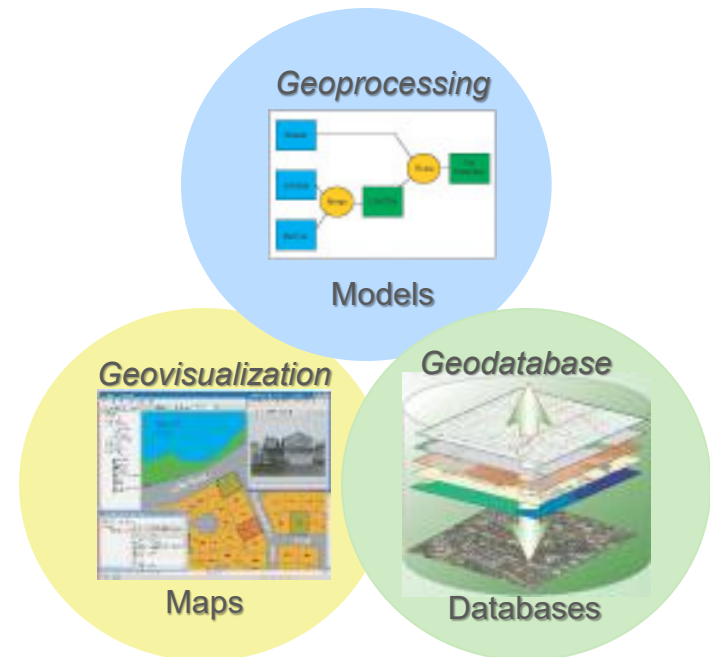
- GIS je danas jedan od dominantnih alata, koji omogućava efikasno i stabilno planiranje i upravljanje u različitim oblastima, od kartografije, na kojoj se bazira izrada geografskih informacionih sistema, do vojnih, javnih i poslovnih sistema.
- U svetskoj GIS literaturi se često pominje podatak da 80% poslovnih podataka ima prostornu karakteristiku.
- Korisnici GIS tehnologije su svi poslovni sistemi, koji se na bilo koji način bave prostorom, odnosno upravljanjem i eksploatacijom prostornih objekata.
- GIS tehnologije omogućavaju razvoj aplikacija za analizu, rešavanje i prezentaciju rešenja konkretnog problema.
- U okviru informacionog sistema kompanije najčešće postoji više GIS aplikacija različite namene.





U zavisnosti od načina i nivoa primene, sveobuhvatni GIS se može posmatrati kao skup tri osnovna elementa:

- Geovizuelizacija,
- Geo-baze podataka, i
- Geoprocesiranje.





Geovisualization



Maps

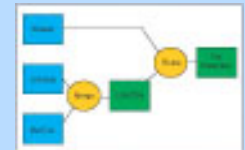
Geovizuelizacija

GIS je skup inteligentnih mapa i drugih prikaza koji pokazuju karakteristike zemljine površine i njihove odnose.

Geoprocesiranje

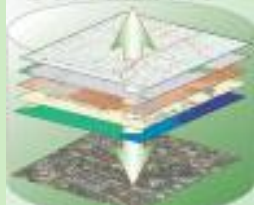
GIS je skup alata za transformaciju podataka koji iz postojećih skupova podataka kreira nove informacije.

Geoprocessing



Models

Geodatabase



Databases

Geo-baze podataka

GIS je sveobuhvatna baza podataka koja sadrži skupove podataka u vektorskom i/ili rasterskom obliku.



Primena GIS tehnologija pruža brojne prednosti u odnosu na druge informacione tehnologije.

Prednosti GIS-a se mogu podeliti u tri osnovne grupe:

- ✓ Vizuelizacija podataka

Vizuelizacija podataka se može opisati kao mogućnosti da se velika količina podataka o prostoru prikaže u vizuelnom, jednostavnom i korisniku bliskom obliku. Prezentacije mape GIS-a su dinamičke, tako da se sve promene u bazi podataka odmah prikazuju na mapi.

- ✓ Povezivanje prostornih i atributivnih podataka

Povezivanje prostornih i atributivnih podataka, njihovo unošenje u digitalnom obliku, analiza i obrada stvaraju velike mogućnosti analize, zaključivanja i logičkog interpretiranja.

- ✓ Interdisciplinarno povezivanje

Interdisciplinarno povezivanje različitih oblasti i multimedijalni karakter prostornih podataka predstavljaju veliki potencijal geografskih informacionih sistema. U rešavanju nekog složenog problema GIS može povezati aspekte mnogih naučnih oblasti relevantnih za taj problem.





U ovom predavanju su opisani:

- GIS tržište,
- Organizacija OGC
- GIS mreža,
- Faktori razvoja i primene GIS-a,
- Korisnici GIS tehnologije i
- Mogućnosti primene GIS-a.





GIS tržište

- GIS tržište obuhvata razvoj, distribuciju i primenu platformi, sistema i aplikacija u celom svetu.
- GIS tržište se intenzivno razvija iz više razloga:
 - Razvoj informacionih tehnologija i mobilnih uređaja,
 - Nove tehnologije i poslovni modeli,
 - Digitalizacija poslovanja,
 - Zahtevi i potrebe korisnika u svim oblastima,
 - Razvoj pametnih gradova¹,
 - Rastuće investicije u savremena GIS rešenja,
 - Integracija GIS tehnologija i poslovne inteligencije², itd.

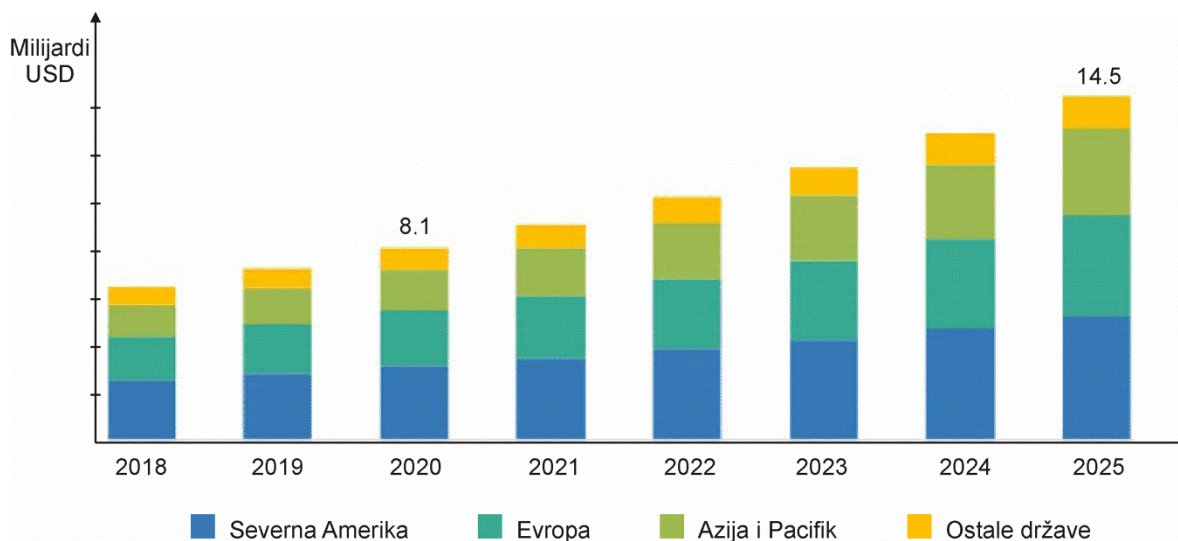


¹ Smart City

² Business Intelligence – BI



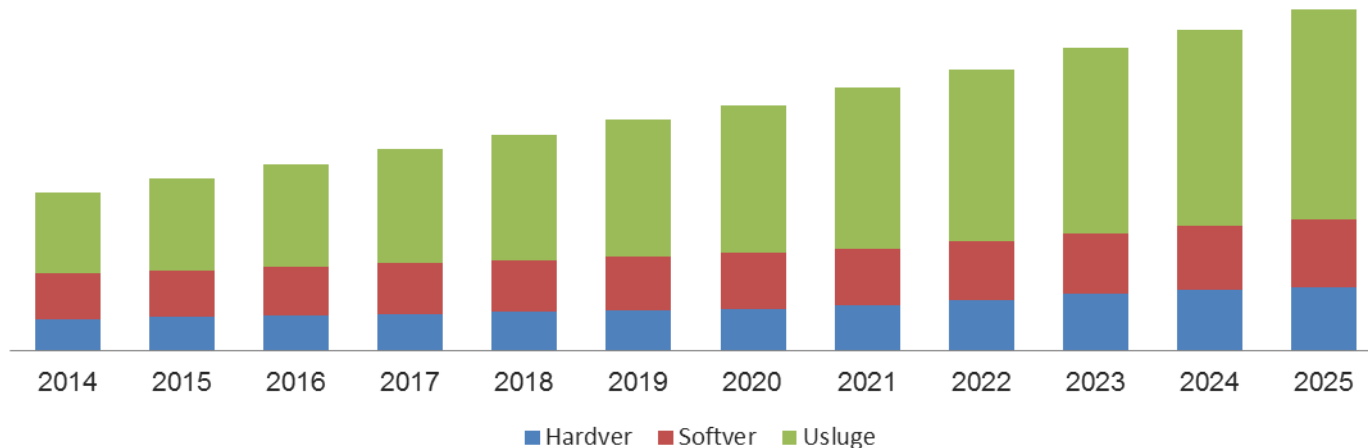
- Globalna vrednost GIS tržišta je u 2020. godini iznosila 8.1 milijardi USD.
- Prognoza je da će vrednost GIS tržišta u 2025. godini biti 14.5 milijardi USD.
- Severna Amerika je lider u razvoju i primeni GIS tehnologije. Najveća primena je u oblasti državne administracije, zdravstva i nacionalne bezbednosti.
- Evropa je na drugom mestu po primeni GIS-a. GIS se najviše primenjuje u komunalnim sistemima, transportu i logistici i građevinarstvu.
- Države Azije i Pacifika će u narednom periodu (2021-2025) imati najveću stopu rasta zbog investiranja u infrastrukturu, urbani razvoj i pametne gradove.



(www.marketsandmarkets.com, 2020)



- GIS ponuda obuhvata hardver, softver i usluge.
- GIS softver su softverske platforme i rešenja koja omogućavaju razvoj GIS aplikacija i sistema.
- GIS usluge obuhvataju digitalne prostorne podatke i usluge projektovanja, razvoja i održavanja aplikacija i sistema.
- GIS usluge će u narednom periodu imati najveći rast (potreba za mapiranjem terenskih operacija, integrisanje analitičkih alata i prostornih podataka, prikazivanje prostornih podataka na komandnim tablama).
- Raste potreba za geografskim podacima zbog upotrebe mobilnih uređaja i novih načina vizuelizacije koji poboljšavaju razumevanje podataka.

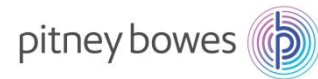


(www.grandviewresearch.com, 2017)



Kompanije u svetu koje se bave GIS-om su:

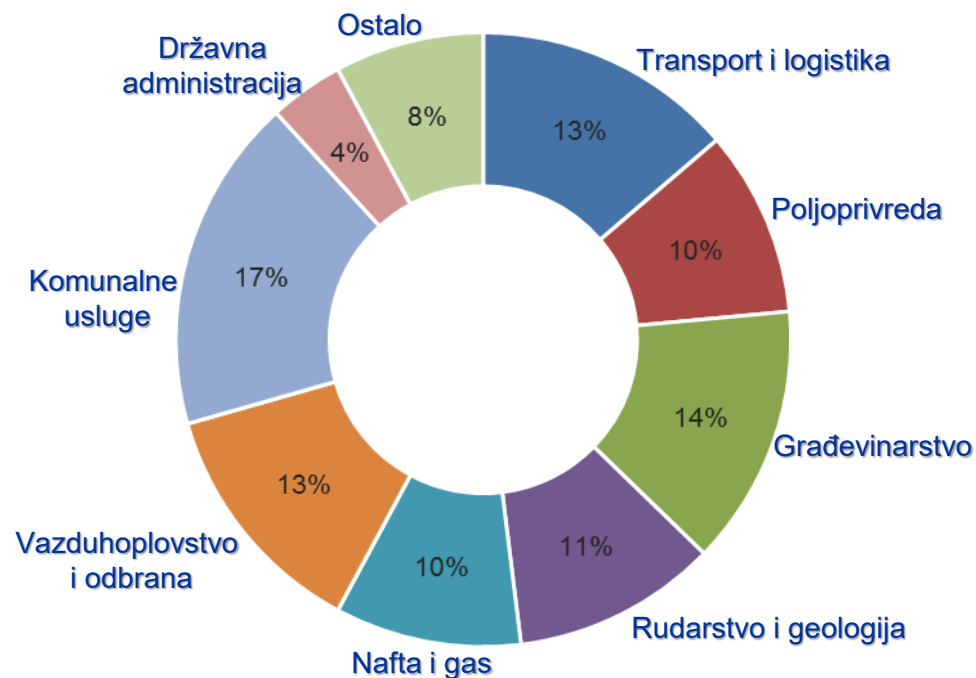
- ESRI (SAD)
- Hexagon AB (Švedska)
- Pitney Bowes Inc. (SAD)
- Autodesk Inc. (SAD)
- Trimble Inc. (SAD)
- Topcon Corporation (Japan)
- Hi-Target Surveying Instrument Co. Ltd. (Kina)
- Bentley Systems Inc. (SAD)
- Caliper Corporation (SAD)
- Cadcorp (UK)
- SuperMap Software Co. (Kina)
- Harris Corporation (SAD)
- Maxar Technologies Inc. (SAD)



(www.marketsandmarkets.com, 2020)



- Oblasti primene GIS tehnologije su brojne.
- Komunalne usluge imaju trend rasta zbog velikih investicija u infrastrukturu, postavljanje pametnih mreža, razvoj pametnih gradova.
- Transport i logistika imaju veliki udeo u primeni i dalji trend rasta najviše zbog primene pametnih uređaja (senzori, GPS, tagovi,...).
- Rast primene GIS-a u poljoprivredi za nadgledanje useva, upravljanje zemljištem, praćenje stoke, planiranje i upravljanje navodnjavanjem.



(www.grandviewresearch.com, 2017)



Organizacija OGC

- Količina prostornih podataka koji se prikupljaju i obrađuju u digitalnoj formi stalno se povećava sa upotrebom novih satelitskih video sistema, sistema za pozicioniranje (GPS), senzorskih tehnologija i primenom različitih pametnih uređaja, kao i povećanjem poslovnih sistema koji koriste prostorne podatke.
- U proteklih 30 godina razvijen je veliki broj različitih metoda za prikupljanje, obradu, analiziranje, prikazivanje i skladištenje prostornih podataka.
- Zajednička karakteristika ovih metoda je da su one razvijane uglavnom nezavisno jedna od druge, sa različitim formatima podataka i uz korišćenje najraznovrsnijih računarskih i tehničko-tehnoloških sredstava i teorijskih principa.
- Iz ovih razloga, evidentno je postojanje brojnih prepreka u globalnom i efikasnom korišćenju prostornih podataka koje se mogu zajednički opisati kao *nedostatak standardizacije i uzajamne povezanosti različitih korisnika GIS-a*.





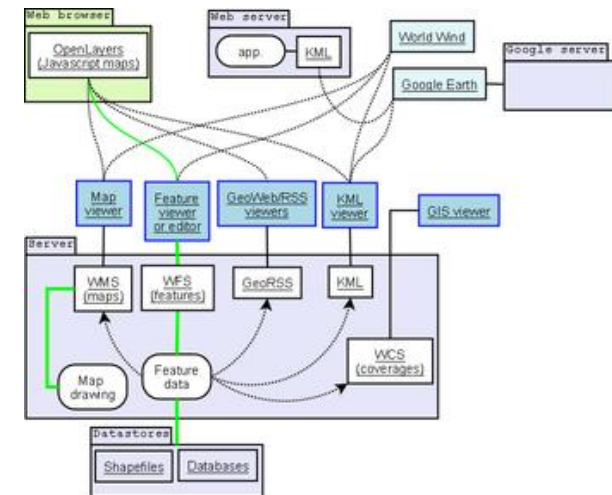
Open GIS Consortium – Open Geospatial Consortium (OGC)



- Organizacija je formirana 1994. godine u cilju prevazilaženja problema nedostatka uzajamne povezanosti različitih GIS korisnika.
- To je neprofitna asocijacija, koja ima za cilj da promoviše nove tehničke i komercijalne pristupe za bolju integraciju i dostupnost prostornih podataka.
- 2004. godine organizacija menja ime u Open Geospatial Consortium.
- Osnovni cilj je podsticanje razvoja i primene standarda u oblasti geoprostornog sadržaja i usluga, GIS obrade podataka i razmene podataka između različitih korisnika.

OGC obuhvata četiri operativne celine:

- Program interoperabilnosti,
- Razvoj standarda,
- Program testiranja i sertifikata, i
- Publikacije i promocije.

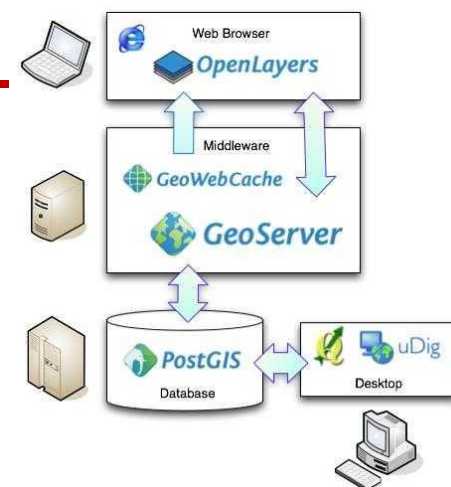


(www.ogc.org, 2021)



- Članovi OGC teže stvaranju nacionalnih i globalnih informacionih infrastruktura u kojima se prostorni podaci prenose i koriste slobodno, potpuno integrisano kroz najnovije distribuirane računarske tehnologije.
- Članovi konzorcijuma su proizvođači softvera i hardvera, informacionih sistema, sistem integratori, telekomunikacione kompanije, univerziteti, državne institucije, i dr.
- Jedan od ciljeva konzorcijuma je razvoj i specifikacija standarda i novih poslovnih strategija koje će pomoći u rešavanju problema nedostatka uzajamne povezanosti i omogućiti potpunije korišćenje postojećih globalnih prostornih informacionih resursa.

-
- OGC saraduje sa ISO organizacijom.
 - OGC je do sada razvio veliki broj standarda.
 - OGC korisnici su poslovni sistemi, univerziteti, nevladine organizacije, istraživački sistemi i državna administracija.



(www.ogc.org, 2021)



GIS mreža

GIS mreža omogućava povezivanje različitih korisnika preko Interneta.

Osnovni elementi GIS mreže su:

- ▶ GIS katalog portal,
- ▶ GIS čvorovi i
- ▶ GIS korisnici.

GIS korisnici koji se povezuju, traže i koriste GIS podatke i usluge

GIS korisnici publikuju svoje skupove podataka u GIS katalogu kako bi omogućili i drugim organizacijama da ih koriste.



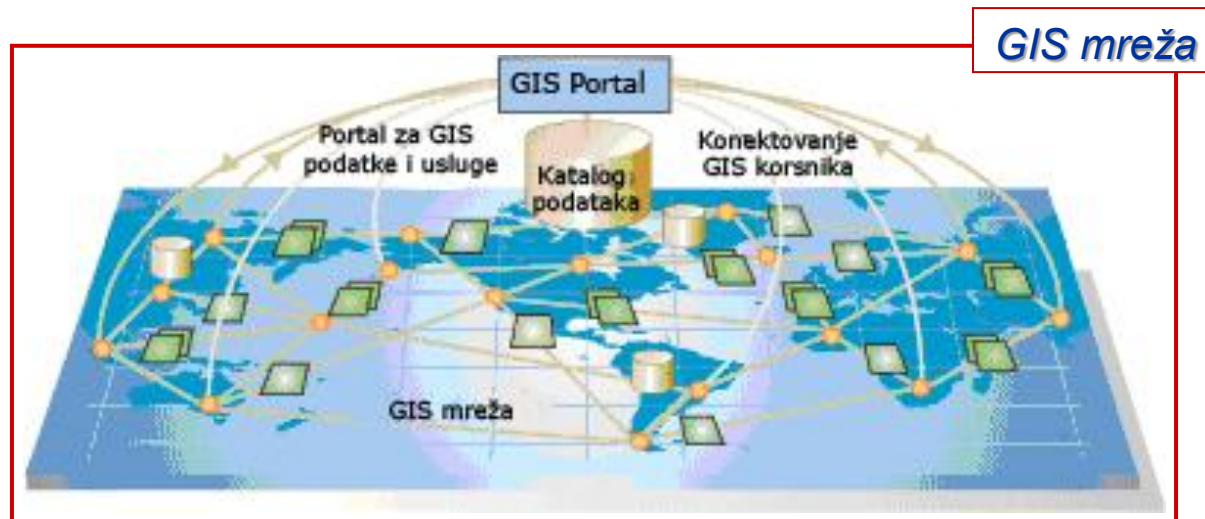
Čvorovi su mesta na mreži u kojima korisnici sakupljaju i publikuju skupove podataka.

(www.esri.com, 2010)



Prednosti GIS mreže su:

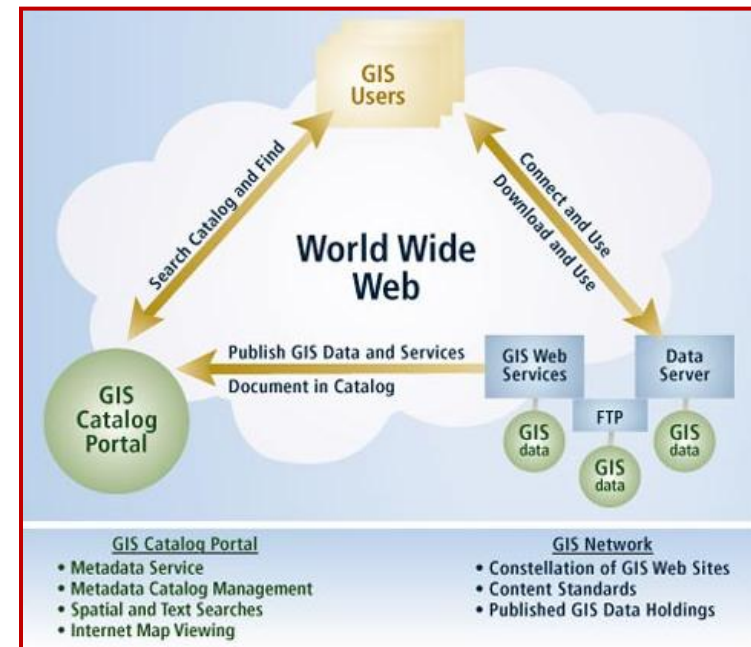
- Veliki broj korisničkih sajtova publikuje, otkriva i koristi zajedničke geografske podatke putem web-a.
- Geografsko znanje je distribuirano i slobodno integrisano.
- GIS korisnici računaju jedni na druge za delove njihovih podataka.
- GIS mreže daju mogućnost korisnicima da se povežu i podele svoje geografsko znanje.



(www.esri.com, 2010)



- GIS katalog portal se zasniva na standardima koje je definisao OGC.
- Za razvoj kataloga koriste se softverska rešenja koja su pouzdana, jednostavna i dostupna.
- Pristup portalu je dostupan svim zainteresovanim korisnicima.
- Horizontalna i vertikalna integracija omogućavaju jednostavno otkrivanje i korišćenje podataka i servisa.
- Katalog je prilagodljiv milionima korisnika.



(www.esri.com, 2010)



Faktori razvoja i primene GIS-a

Najvažniji faktori koji su uticali na razvoj i primenu GIS tehnologije su:

I. Tehnologije identifikacije i pozicioniranja

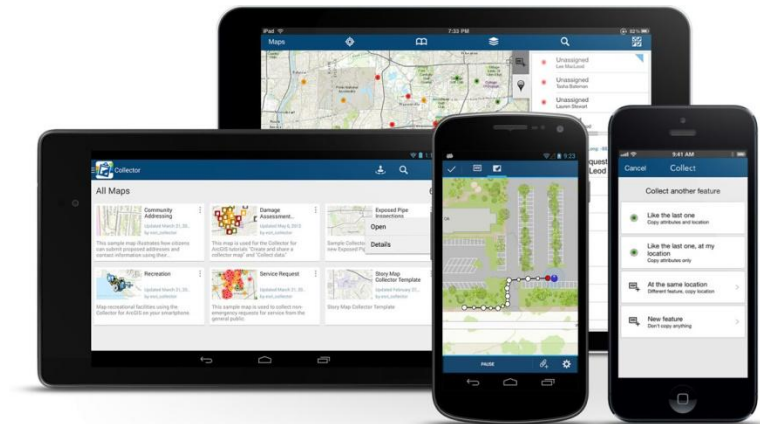
- GPS tehnologija¹
- RFID tehnologija²
- Senzorske tehnologije

II. Savremeni sistemi i modeli

- Inteligentni transportni sistemi³
- Internet stvari⁴
- Logistika 4.0

III. Pametni uređaji

- Stacionarni uređaji
- Mobilni uređaji



¹ Global Positioning System – GPS

² Radio Frequency Identification – RFID

³ Intelligent Transportation System – ITS

⁴ Internet of things – IoT



Tehnologije identifikacije i pozicioniranja

- GPS tehnologija – omogućava pozicioniranje objekta na zemlji, u vodi i vazduhu. Tehnologija omogućava dobijanje podataka o lokaciji objekta na koji je postavljen GPS uređaj.
- RFID tehnologija – omogućava bezkontaktno očitavanje RFID uređaja (tag) i karakteristika objekta na koji je tag postavljen.
- Senzorske tehnologije – zasnivaju se na senzorima koji mere različite karakteristike objekta i okruženja (temperatura, pritisak, otvaranje vrata,...).

-
- ✓ Prikupljanje podataka o lokaciji i karakteristikama objekata.
 - ✓ Prikazivanje svih podataka na mapi teritorije.
 - ✓ Ažuriranje podataka u realnom vremenu.



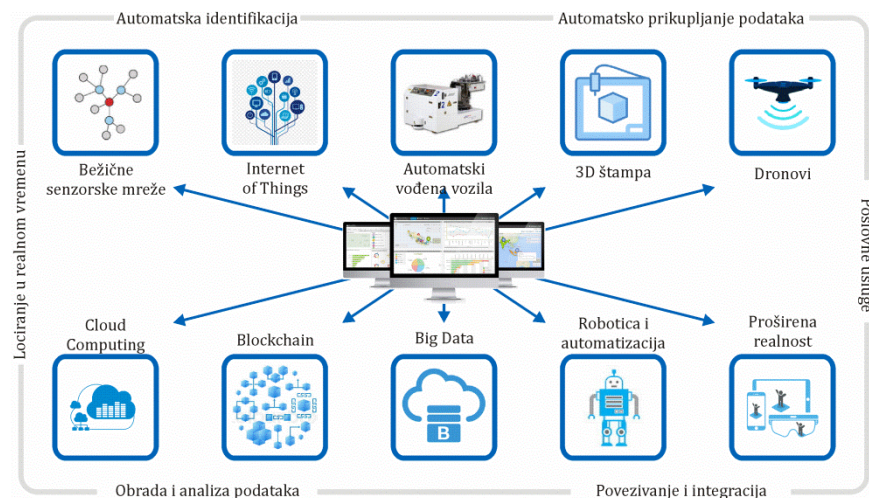


Savremeni sistemi i modeli

- ITS obuhvataju primenu ICT¹ u različitim segmentima saobraćaja i transporta. ITS omogućavaju prikupljanje, čuvanje, organizaciju, analiziranje i distribuciju informacija o transportnim sistemima.
- IoT je novi model povezivanja objekata iz realnog sveta u jedinstveni sistem čiji elementi će moći da komuniciraju međusobno. Model se zasniva na primeni pametnih uređaja koji se postavljaju na objekte.
- Logistika 4.0 se zasniva na najnovijim ICT, softverskim sistemima i Internetu. Logistika 4.0 se definiše kao pametna logistika, jer njene komponente omogućavaju inteligentno upravljanje procesima.



Logistika 4.0



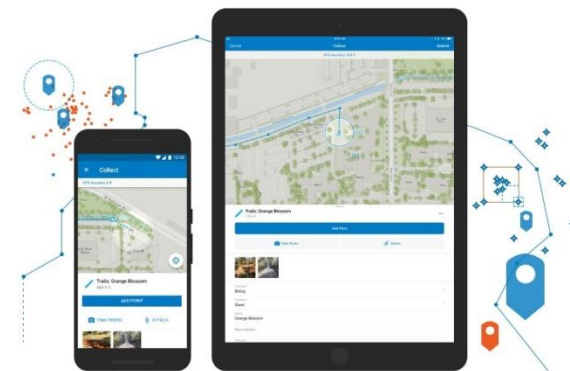
¹ Information and Communication Technologies – ICT

(Radivojević, Milosavljević, 2019)



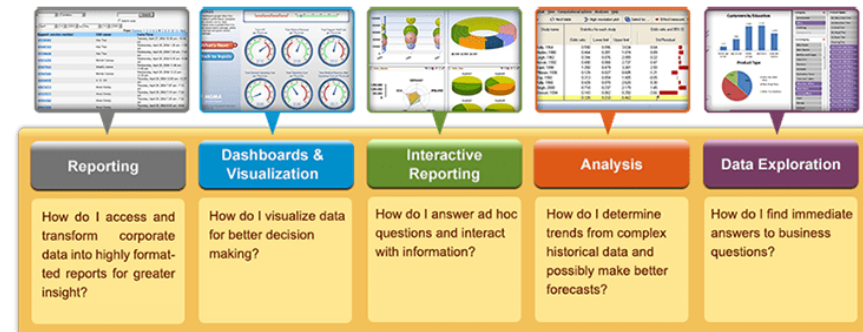
Pametni uređaji

- Stacionarni uređaji obuhvataju veliki skup inteligentne opreme koja se postavlja u saobraćajnu infrastrukturu, prevozna sredstva, robu i okruženje, i obezbeđuje evidentiranje, prikupljanje i čuvanje različitih podataka o objektima i okruženju. To su detektori, video kamere, pametne kartice, itd.
- Mobilni uređaji su različiti pametni uređaji koji se koriste u privatnim i poslovnim aktivnostima. To su laptop, tablet, mobilni telefon, i dr. Oni omogućavaju prikazivanje podataka o objektima i rad sa aplikacijama.





- Danas postoji veliki broj GIS proizvoda koji se koriste za različite zadatke, od jednostavnih paketa za pravljenje mapa do vrlo složenih aplikacija za analizu prostornih i poslovnih podataka.
- GIS proizvođači nude različite varijante sistema i proizvoda koji imaju zajedničku svrhu: korisnicima su potrebne adekvatne informacije kao podrška poslovnom odlučivanju.
- U kompanijama postoje IS i različiti softverski sistemi i aplikacije koji obezbeđuju automatizaciju poslovanja i podršku odlučivanju na svim nivoima.
- Primeri softverskih sistema su: upravljanje resursima u kompaniji¹, upravljanje transportom², upravljanje skladištem³, upravljanje nabavkom⁴, ...
- GIS aplikacije omogućavaju podršku odlučivanju i mogu se integrisati sa IS i drugim softverskim aplikacijama u poslovnom sistemu.



¹ Enterprise Resource Planning – ERP

² Transportation Management System – TMS

³ Warehouse Management System – WMS

⁴ Procurement Management System – PMS



Korisnici GIS tehnologije

- GIS je postao deo glavnih poslovnih i menadžment operacija širom sveta kako u javnom tako i u privatnom sektoru.
- GIS nije samo tehnologija, već sve više postaje i koncept upravljanja u malim i srednjih preduzećima, velikim kompanijama, javnim ustanovama i državnoj upravi.

Zanimanja koja se bave GIS-om kao primarnom strukom su:

- Prostorni planeri,
- Ekolozi,
- Demografi,
- Inženjeri saobraćaja,
- Analitičari prostornih pojava,
- Finansijski konsultanti,
- Vojni stručnjaci i stručnjaci bezbednosti,
- Nastavno osoblje iz oblasti geografije i dr.





Mogućnosti primene GIS-a

Business



Education



Natural Resources



Mapping and Charting



Geospatial Intelligence



Government



Health Services



Public Safety



Tourism



- ▶ Poslovanje
- ▶ Obrazovanje
- ▶ Prirodni resursi
- ▶ Mapiranje i crtanje
- ▶ Prostorna inteligencija
- ▶ Državna uprava
- ▶ Zdravstvo
- ▶ Javna bezbednost
- ▶ Turizam
- ▶ Transport

Transportation





Poslovanje

GIS se koristi u različitim poslovnim aktivnostima i odlučivanju, kada se poslovnim informacijama upravlja na osnovu njihove lokacije. GIS omogućava analizu tržišta, pregled lokacija, optimizaciju teritorije, analizu prodaje i potrošnje, itd.

Obrazovanje

GIS aplikacije za pomoć studentima u velikim univerzitetskim centrima, primena GIS-a u nastavnoj i obrazovnoj delatnosti, interaktivne mape za prikupljanje i distribuciju podataka i dr.



Prirodni resursi

Primena GIS-a za evidentiranje i prikazivanje različitih prirodnih bogatstava (nafta, rude, nacionalni parkovi, prirodni rezervati, vodene površine). GIS omogućava formiranje baze podataka prirodnih resursa i dostupnost zainteresovanim korisnicima.



Mapiranje i crtanje

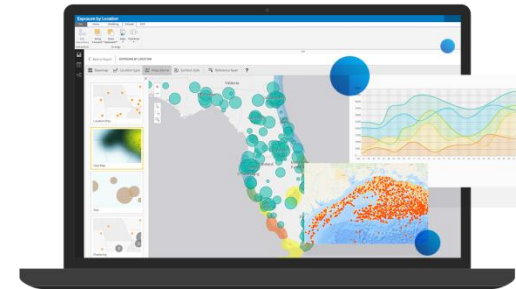
GIS omogućava prostorno predstavljanje podataka o nekoj pojavi ili procesu. Vizuelizacijom se dobija osnova za kvalitetnije i brže zaključivanje o stanju i prognozi na nekoj teritoriji.

Prostorna inteligencija

GIS aplikacije za formiranje inteligentnih atlasa neke teritorije (putna mreža, železnički koridori, plovni putevi, i dr.) sa svim saobraćajnicama, infrastrukturom, saobraćajnom signalizacijom, redom vožnjem, i dr.

Državna uprava

Primena GIS-a je prisutna u svim oblastima državne administracije, od katastra zemljišta, preko baze podataka o obrazovnim institucijama, do lokacije svih poreskih obveznika sa pripadajućom imovinom i komunalne infrastrukture.



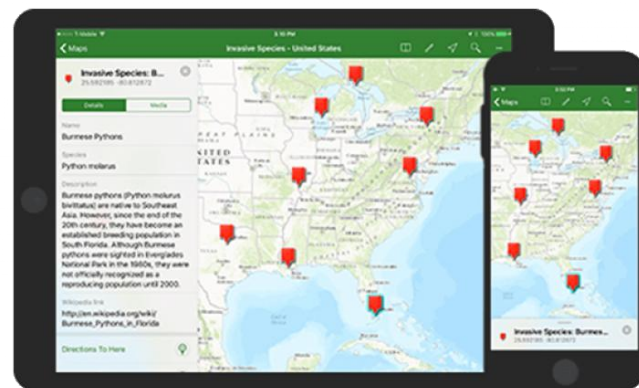


Zdravstvo

GIS aplikacije omogućavaju prikazivanje zdravstvenih ustanova svih nivoa sa pripadajućom teritorijom, analizu mogućnosti i potreba, rute kretanja vozila hitne pomoći, podatke o epidemijama i zaraznim bolestima, trendove u širenju virusa i sl.

Javna bezbednost

GIS omogućava analizu prostornih podataka i prikazivanje rizičnih zona za poplave, zemljotrese, klizišta, rute evakuacije i bezbedne lokacije, simulaciju vanrednih događaja i promena u nekoj oblasti.



Turizam

Primena GIS-a obezbeđuje formiranje baze podataka o turističkim lokacijama, komunikacionoj infrastrukturi, smeštajnim kapacitetima, istorijske podatke o posetama i prognozu budućeg stanja i dr.



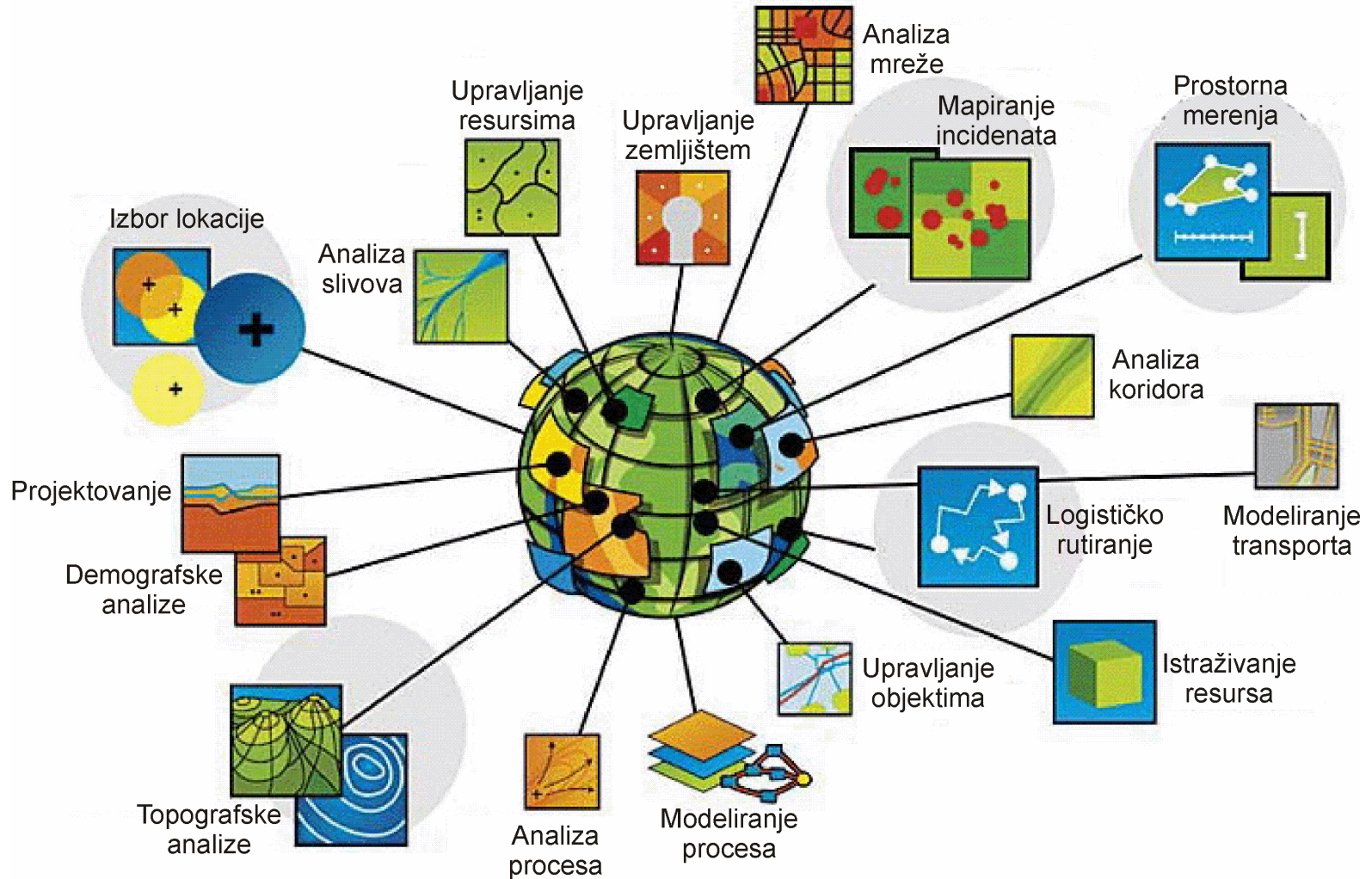
Transport

GIS aplikacije se primenjuju u svim vidovima saobraćaja i transporta, za analizu i prikazivanje podataka o infrastrukturi, transportnoj mreži, ponudi i potražnji kapaciteta, analizi lokacija i teritorije, praćenju funkcionisanja saobraćaja u realnom vremenu, itd.





Primena GIS alata kompanije ESRI u različitim oblastima



(www.esri.com, 2010)



Pitanja...

