



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET

INFRASTRUKTURA PROSTORNIH PODATAKA SVEMIRSKIH ISTRAŽIVANJA: STATUS I MOGUĆNOSTI POBOLJŠANJA

V. KONGRES O KATASTRU U BIH

AUTORI:

dr. sc. Zvonimir Nevistić, mag. ing. geod. et geoinf.

prof. dr. sc. Željko Bačić

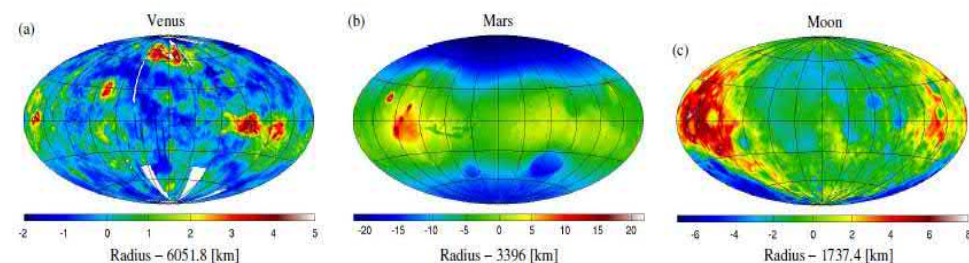
UVOD

- Danas su gotovo sve informacije svima lako dostupne
- Količina dostupnih prostornih podataka je ogromna
- Rezultat: bez podržavajuće infrastrukture nije moguće efikasno pristupiti informacijama!
- Primjer: koncept Infrastrukture Prostornih Podataka (IPP)
 - Jednostavnije pretraživanje, smanjenje redundantnosti, uštede resursa, održivi i ekonomski razvoj
 - Harmonizacija i standardizacija podataka
- Međutim, to nije slučaj sa podacima svemirskih istraživanja
- Sve je više podataka svemirskih istraživanja (NASA pohranjuje 2 PB podataka)
 - Od posebnog interesa za široki broj korisnika
- Arhive podataka svemirskih istraživanja namijenjene za dugoročnu pohranu podataka
 - Povećani interes za pristup podacima unutar arhiva -> brojni izazovi
- Potreba za Infrastrukturom prostornih podataka nebeskih tijela (IPPNT)



PODACI SVEMIRSKIH ISTRAŽIVANJA

- Planetarna znanost jedna je od najbrže rastućih znanstvenih disciplina
 - Proučavanje planeta, mjeseca i ostalih svemirskih tijela
- Točna procjena procesa na tijelima, podrijetlo, sastav i karakteristike
 - Bolje razumijevanje svemira, svemirskih tijela i Zemlje
 - Atmosfera, površina i unutrašnjost planeta, kemijski procesi
- Prostorni podaci dobiveni metodama daljinskog istraživanja, navigacijskim, fotogrametrijskim metodama, georeferenciranjem slika ili roverima
- VICAR, PDS, FITS, Raw formati (JPEG)
- IZAZOVI
 - Standardizacija i adekvatni načini skladištenja i distribucija



Model radijusa Venere, Marsa i Mjeseca (Breuer i dr. 2009.)

ARHIVE PODATAKA SVEMIRSKIH ISTRAŽIVANJA

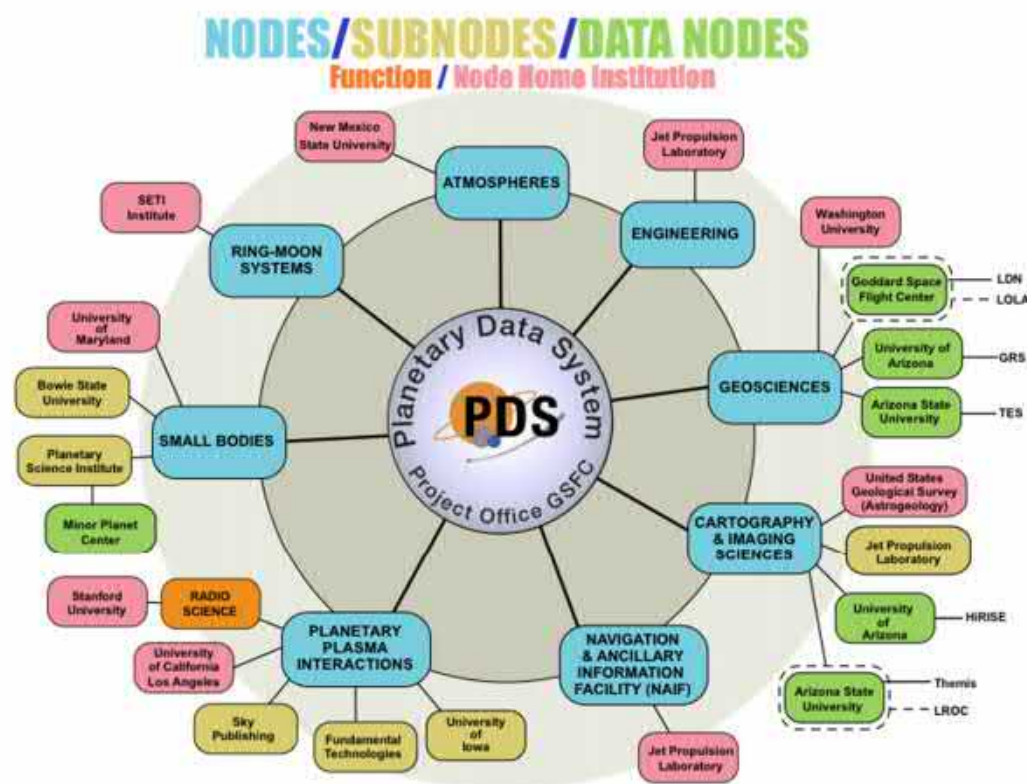
- Nekoliko različitih arhiva i web portala
- Podaci nisu podesni za neposrednu uporabu -> metapodaci
- Dugoročna pohrana podataka
- Pristup podacima jednostavan i dostupan svima u punom opsegu bez naknade
- Pristup na razini istraživačkih misija i instrumenata
- Ograničene mogućnosti pretraživanja, filtriranja podataka, vizualizacije (FTP pristup)

- Portali za pristup pojedinim misijama
- Alati s dodatnim mogućnostima pretraživanja



PLANETRY DATA SYSTEM (PDS)

- NASA-ina službena arhiva
- Recenzirana, dobro dokumentirana i dostupna besplatno
- Vlastiti PDS 3 / 4 standard
- Podjela na disciplinske čvorove
- Suradnja s drugim agencijama i arhivama (IPDA)
- Podaci se najčešće preuzimaju putem FTP klijenta
- Distribucija podataka u izvornim formatima instrumenata



NEDOSTACI POSTOJEĆIH RJEŠENJA

Raspršenost podataka

Nedosljednost i ne razumljivost (meta)podataka posebno za ne-planetarnu zajednicu

Podaci su pohranjeni u formatima koji se ne mogu koristiti u standardnim alatima za obradu

Problem interoperabilnosti podataka

Potrebna prethodna znanja za pretraživanje podataka

Arhive i servisi nisu intuitivni i usmjereni su na podatke, a ne na korisnike

Većinu podataka nije moguće vizualizirati prije preuzimanja

Pretraživanja se temelje na poznavanju činjenica o podacima

Nije moguće pretražiti cijelu arhivu već samo dijelove prema zadanim kriterijima.

Opcije filtriranja daju previše rezultata s istim i sličnim opisima

Popratnu dokumentaciju za pojedine podatke vrlo je teško pronaći te je nerazumljiva

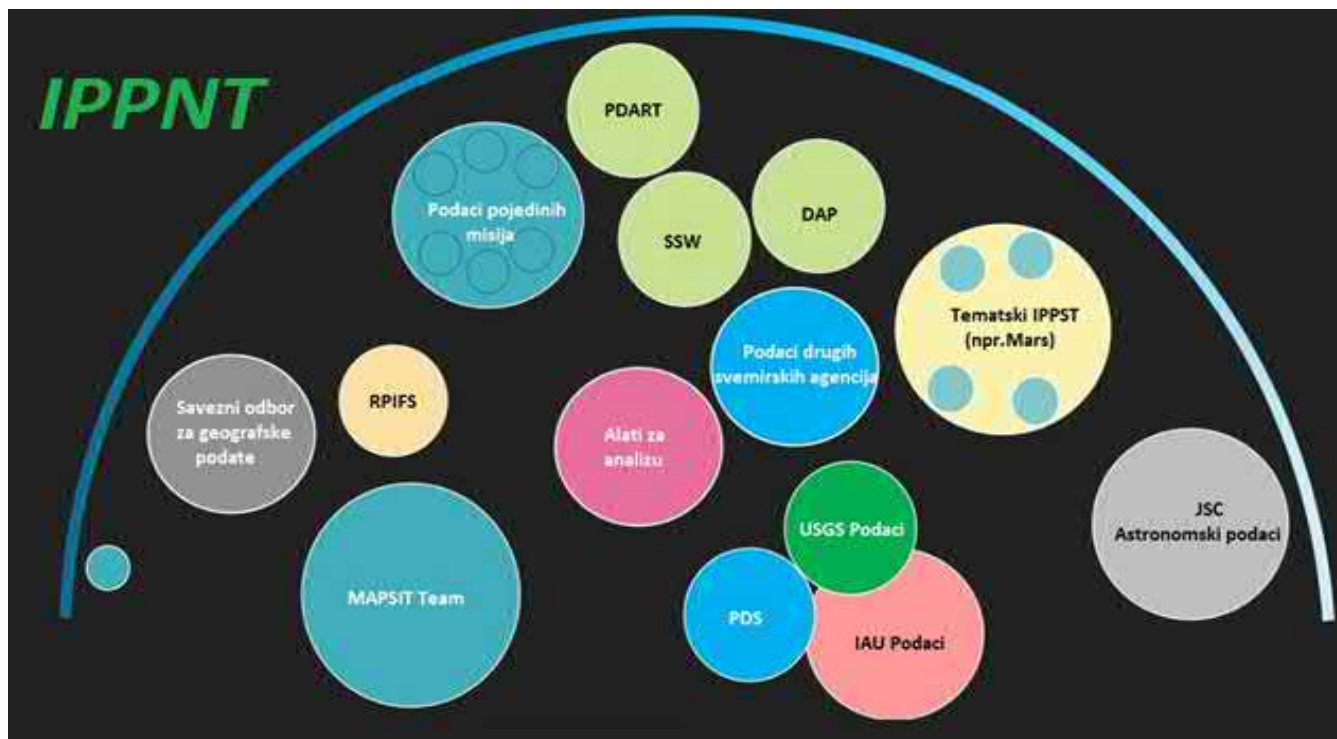
Upute za korištenje arhive su slabo distribuirane i šturo napisane

Za pretraživanje podataka od interesa potrebno je uložiti više truda i vremena

Ne postoji zahtjev da podaci budu točno prostorno smješteni na objektu

Arhive koriste zastarjele standarde

POBOLJŠANJE DOSTUPNOSTI PODATAKA SVEMIRSKIH ISTRAŽIVANJA



INICIJATIVE

- Referentni koordinatni sustavi
 - IAU (EPSG)
- Alati, servisi i formati
 - GeoTIF, GeoJPEF, GeoFITS
 - WMS, WPS, WCPS
 - ISIS3
- Kartografska interoperabilnost (USGS)
- Nomenklatura
- MPASIT, IPDA
- CARTO, Planet Server, VESPA
- PSDI

METODOLOGIJA POBOLJŠANJA

STANDARDI

Jesu li podaci interoperabilni?
U kojim otvorenim standardima su (meta)podaci dostupni?
Kojih standarda se treba držati glede meta(podataka)?

TEHNOLOGIJE

Koji registri trenutno postoje?
Kako su podaci trenutno dostupni i kako bi trebali biti dostupni?
Je li podacima lako pristupiti i kako povećati njihovu dostupnost?

KORISNICI

Tko su kreatori, dobavljači i trgovci podataka?
Tko su krajnji korisnici?
Kako će se provesti procjena korisnika?
Koje informacije korisnici zahtijevaju?
Koliko često će korisnici koristiti sustav i kako često će se zadaci obavljati?

POLITIKE

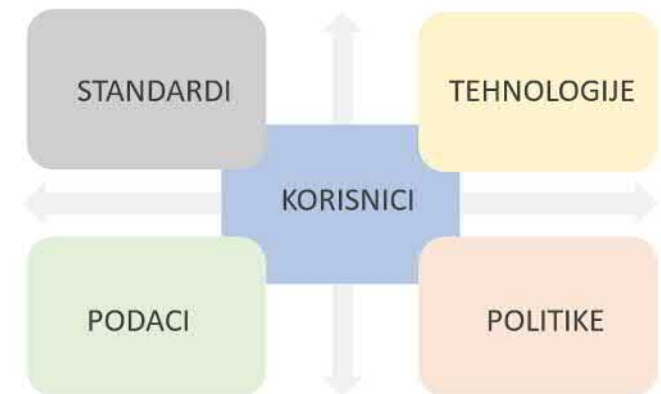
Postoje li promotri IPPNT-a?
Koji institucionalni akti postoje, a koje potrebno definirati?
Postoji li partnerstvo za obradu i pohranu podataka?
Postoje li mehanizmi upravljanja s jasno definiranim ulogama?

PODACI

Postoje li metapodaci za podatke?
Jesu li podaci konzistentni?
Kako se prati kvaliteta podataka?
Tko su pružatelji i održavatelji podataka?
Jesu li podaci dostupni iz autoritativnih izvora?
Koji su temeljni, a koji dodatni podaci?
Koji model podataka će se koristiti?

DEFINICIJA, KONCEPT I VIZIJA IPPNT-a

- Zašto IPPNT?
- Na jednom mjestu sadržani podaci i metapodaci svih misija prema tematskim područjima s jednostavnim načinima pretraživanja
- Sadrži 5 osnovnih komponenti u međusobnoj interakciji
- Širok raspon korisnika, integracija prostornih podataka, razmjena informacija i usklađenost skupova podataka te njihovo jednostavno dijeljenje (interoperabilnost)
- Jednostavan pronalazak informacija s uslugama i aplikacijama bez previše utrošenog vremena i znanja
- Poboljšati postojeću strukturu arhiviranja i distribucije podataka svemirskih istraživanja



Trenutačno stanje i prijedlog promjena komponenata IPPNT-a

Komponenta	Trenutačno stanje	Prijedlog promjena
Politike	Ne postoje formalne politike za uspostavu IPPNT već samo preporuke	Prvi korak - formalizacija politika Potrebno je uključiti sve dionike i formalno uspostaviti partnerske odnose. IPDA kao koordinacijsko tijelo. Donijeti sporazume i definirati radne skupine
Subjekti	Nema jasno definiranih subjekata za provedbu IPPNT-a	Definirati različite skupine subjekata koji će uključivati upravljačku skupinu, kreatore podataka (svemirske agencije), organizaciju zaduženu za tehničku provedbu te korisnike

Trenutačno stanje i prijedlog promjena komponenata IPPNT-a

Podaci	<p>Podaci su pohranjeni u arhivama</p> <p>Ne postoje tematske kategorije</p> <p>Pojedini slojevi i čvorovi daju iste ili slične rezultate pretraživanja. Redundantnost i raspršenost podataka formati koji nisu iskoristivi u standardnim alatima za obradu.</p> <p>Mali broj podataka distribuiraju se putem web servisa kartiranja</p> <p>Ne postoji jasno definirani model i specifikacije podataka</p>	<p>Definirati model podataka i njihove specifikacije (potrebno koristiti međunarodne ISO standarde. Definirati pravila prikupljanja, kodiranja, distribucije i kvalitete podataka. Podaci trebaju biti podijeljeni u tematske skupine.</p> <p>Uputno je koristiti uobičajene standarde formata podataka (GeoTIFF, SHP, CSV JPEG2000 i dr.) i poticati kreatore misija da podatke distribuiraju kroz otvorene OGC standarde web kartiranja.</p>
Metapodaci	<p>Nepotpuni i često nerazumljivi</p> <p>Ne postojanje ključnih riječi, uporaba stručnih termina prilikom opisa te ne postojanje nužne prostorne komponente u opisima metapodataka.</p>	<p>Uvesti dodatne obavezne (poveznice, ključne riječi, prostorni opis, tema, kvaliteta, ograničenja i licence) i opcionalne elemente (jezik i grafički prikazi) metapodataka.</p> <p>Nadograditi PDS4 standard metapodataka po uzoru na ISO, INSPIRE i FGDC standarde.</p>

Trenutačno stanje i prijedlog promjena komponenata IPPNT-a

Standardi	PDS3/4 standard za pohranu podataka svemirskih istraživanja IPDA preporučuje za sve svoje članice	Uvesti dodatne standarde podijeljene u pet kategorija: sadržaj podataka, upravljanje podacima, formati i pristup podacima, metapodaci, ostali standardi. Uključiti međunarodne i učestalo korištene standarde poput OGC-a (formati i pristup podacima) ili ISO (sadržaj, metapodaci) koji će dodatnim smjernicama biti prošireni za uporabu nad specifičnim skupom podataka prikupljenih svemirskim istraživanjima
Tehnologije	Trenutačni načini pohrane i distribucije podataka su previše „tehnoški“ orijentirane i usmjerene na dugoročno očuvanje skupova podataka	Arhitektura koja će olakšati distribuirani mrežni pristup s višestrukim funkcionalnostima i omogućiti podatke lako dostupnima. Omogućiti online i izvan mrežnu uporabu sustava i jednostavnu integraciju s novim tehnologijama i uslugama

Trenutačno stanje i prijedlog promjena komponenata IPPNT-a

Funkcionalnosti pristupa	Ograničene i često nerazumljive funkcionalnosti pristupa s osnovnim mogućnostima pretraživanja podataka koji ne daju željene rezultate za potrebe korisnika. Podaci se pretražuju po pojedinim slojevima i čvorovima.	Omogućiti jednostavne alate pretraživanja i filtriranja na temelju adekvatnih metapodataka, višekriterijsko pretraživanje na temelju lokacije, vremena, organizacije, fizičkih parametara, razlučivosti i dr.. Uvesti kriterij rangiranja dostupnosti skupova podataka.
Kataloške usluge	Kataloške usluge trenutačno ne postoje	Uspostaviti distribuirani katalog metapodataka s mogućnostima upita nad metapodacima koji se nalaze na mnogo različitih poslužitelja ili u više različitih arhiva. Prilagoditi sučelje za pretraživanje prema zahtjevima korisnika. Implementirati indeksiranja nad metapodacima uvođenjem semantičkog indeksiranja i kontekstualnog pretraživanja.

ZAKLJUČAK

- Porast interesa za svemirskim podacima predstavlja brojne izazove
- Arhive i portali svemirskih podataka imaju brojne nedostatke
- Koncept IPPNT se nameće kao najbolje rješenje
- Stvaranje IPPNT-a mora krenuti od samih početaka
- Uspostava Portala prostornih podataka svemirskih istraživanja
 - Kataloške usluge na temelju metapodataka
 - Poboljšanje dostupnosti i iskoristivosti podataka za sve grupe korisnika
 - Razumljiviji podaci, dodatne funkcionalnosti, načini pretraživanja, vizualizacije, analize i tumačenja podataka
 - Smanjenje redundantnosti i vremena pretraživanja, harmonizacija podataka, interoperabilnost
- Bolje razumijevanje našeg planeta, drugih svemirskih tijela i Sunčevog sustava
- Razvoj znanosti u pogledu novih tehnologija, usluga, inženjerstva i matematike
- Smanjenje troškova poslovanja, poboljšana produktivnost i donošenje odluka, ušteda radnog vremena



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEODETSKI FAKULTET

HVALA NA PAŽNJI!
