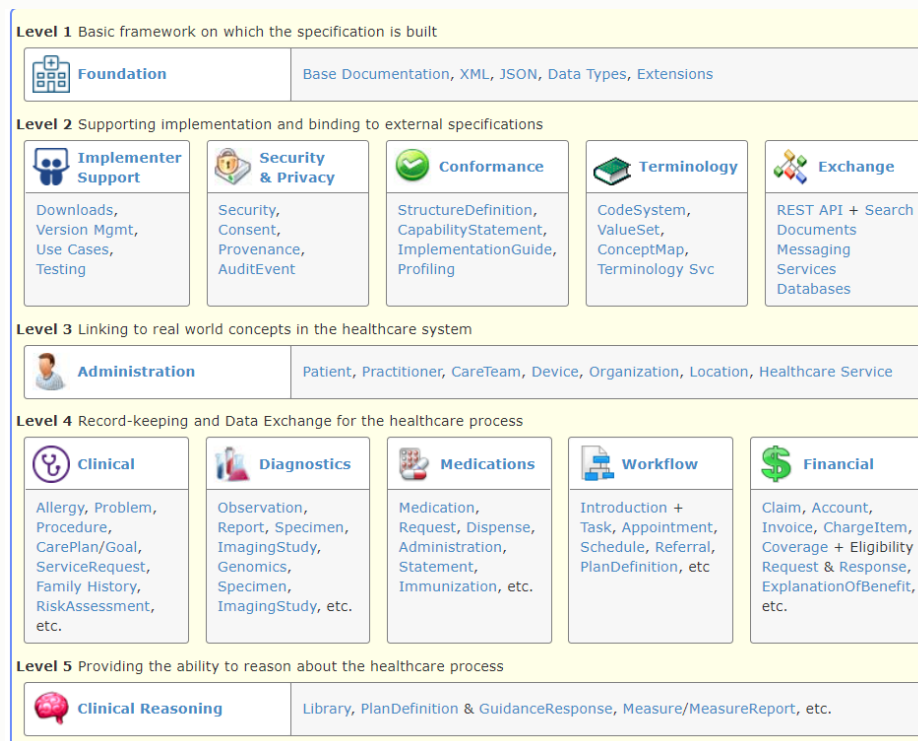


# Komunikacijski protokoli i norme u zdravstvu HL7 FHIR

Kolegij: Biomedicinska informatika  
Predavač: doc.dr.sc. Miroslav Končar  
Email: [miroslav.koncar2@fer.hr](mailto:miroslav.koncar2@fer.hr)

- Prepoznavši sve izazove u HL7 normama, prvenstveno opcionalnost, lokalizacija (Z segmenti) te kompleksnost pri implementacijama, HL7 je početkom 2010-tih krenuo u novi razvoj
- FHIR – Fast Healthcare Interoperable Resources
- Pitanja poput:
  - Kako komunicirati podatke sa mog kliničkog poslužitelja na iOS App
  - Kako spajam svoje aplikacije koristeći cloud poslužitelje
  - Kako slati upite za dohvat podataka o pacijentu



[www.hl7.org/fhir](http://www.hl7.org/fhir)

# HL7 FHIR

## Manifesto

---

- Snažan naglasak na implementacije
- Višestruke implementacijske biblioteke, veliki set primjera za brzi razvoj
- Javno dostupni resursi i specifikacije (Creative Commons)
- Interoperabilnost – jednostavni resursi se mogu koristiti *as is*, uz mogućnost lokalnih adaptacija
- Normalan evolucijski put od HL7v2 i CDA
- Jednostavni zajednički scenariji
- Podrška RESTful arhitekturama, i razmjena informacija koristeći poruke, dokumente ili servisne arhitekture
- Korištenje novih web normi (XML, JSON, ATOM, HTTPS, OAuth)
- Ljudska čitljivost
- Ontologija i mapiranje podataka za semantičku konzistentnost

- HL7 FHIR specifikacija se sastoji od dva glavna dijela
  - Definicija informacijskog modela samog kliničkog sadržaja (FHIR Resources)
  - Specifikacija za razmjenu informacija (FHIR API)
- Širi se i u područja kao što su
  - Upravljanje kliničkim znanjem
  - Podrška odlučivanju
  - Upravljanje kvalitetom
  - Persistencija
- Podržan od široke javnosti i različitih dionika sustava (SW development, dobavljači profesionalnih rješenja, administracije, zdravstvene organizacije, osiguravatelj, i sl)
- Podržava sve paradigme razmjene podataka
  - Real time API's
  - Dokumenti i poruke
- Širok spektar poslužitelja i alata za testiranje

# Što su FHIR Resursi?

---

- “Resursi” su:
  - Logičke jedinice (*building blocks*) za izmjenu kliničkih, administrativnih i financijskih podataka
  - Definiraju neko ponašanje ili značenje
  - Najmanje moguće jedinice koje su od interesa u zdravstvu
- Konzistentan semantički model sa kontroliranim proširenjima
  - 80% sadržaja iz svih slučajeva uporabe nalaze se u definiciji resursa
  - 20% sadržaja je ostavljeno za ekstenzije resursa
- Korištenje UML, XML ili JSON tehnologija za reprezentaciju resursa
- FHIR resurs je konceptualno sličan HL7v2 segmentu

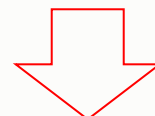
# Kako definiramo FHIR Resource?

- FHIR resurs kao entitet ima:
  - Jedinstveni URL za identifikaciju
  - Definirani tip resursa
  - Set predefiniranih strukturiranih elemenata
  - Inačica (verziju)
- FHIR Base Resource** je osnovni resurs koji definira attribute, koji se nasljeđuju u svim drugim resursima
  - Logički Identitet
  - Meta podaci (source, versionID, i sl)
  - Osnovni jezik
  - Implicitna pravilima, koja ograničavaju korištenje (npr Implementation Guide)
- DomainResource** je polazišni resurs za sve domenske resurse (osim [Bundle](#), [Parameter](#) i [Binary](#)) koji dodatno definira:
  - Ljudski čitljivi dio teksta (XHTML)
  - Dodatni resursi unutar samog resursa (Contained Resources)
  - Ekstenzije resursa

**Structure**

Name	Flags	Card.	Type	Description & Constraints
Resource	<b>N</b>		n/a	Base Resource
id	Σ	0..1	id	Logical id of this artifact
meta	Σ	0..1	Meta	Metadata about the resource
implicitRules	?! Σ	0..1	uri	A set of rules under which this content
language		0..1	code	Language of the resource content Common Languages (Preferred but lin

Base Resource



**Structure**

Name	Flags	Card.	Type	Description & Constraints
DomainResource	<b>I N</b>		Resource	A resource with narrative, extensions, and contained resources + Rule: If the resource is contained in another resource, it SHALL + Rule: If the resource is contained in another resource, it SHALL to the containing resource + Rule: If a resource is contained in another resource, it SHALL + Rule: If a resource is contained in another resource, it SHALL + Guideline: A resource should have narrative for robust manag Elements defined in Ancestors: id, meta, implicitRules, language
text		0..1	Narrative	Text summary of the resource, for human interpretation
contained		0..*	Resource	Contained, inline Resources
extension		0..*	Extension	Additional content defined by implementations
modifierExtension	?!	0..*	Extension	Extensions that cannot be ignored

Domain Resource

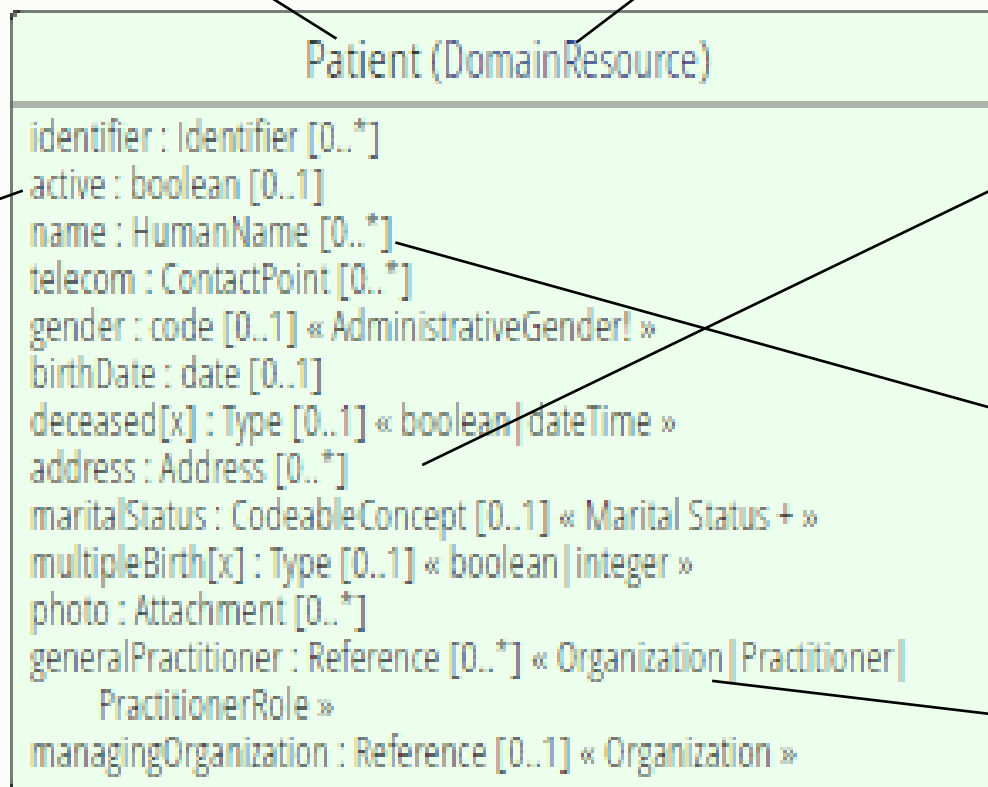
# FHIR Resource Primjer

## Pacijent

Naziv resursa

Tip resursa kojeg proširujemo – *Domain Resource* za većinu

Atributi (podaci) o resursu



Podatkovni tip

Broj mogućih pojavljivanja

Reference na druge resurse – vidi info u nastavku

```
<Patient xmlns="http://hl7.org/fhir">
  <id value="glossy"/>
  <meta>
    <lastUpdated value="2014-11-13T11:41:00+11:00"/>
  </meta>
  <text>
    <status value="generated"/>
    <div xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
      <p>Henry Levin the 7th</p>
      <p>MRN: 123456. Male, 24-Sept 1932</p>
    </div>
  </text>
  <extension url="http://example.org/StructureDefinition/trials">
    <valueCode value="renal"/>
  </extension>
  <identifier>
    <use value="usual"/>
    <type>
      <coding>
        <system value="http://hl7.org/fhir/v2/0203"/>
        <code value="MR"/>
      </coding>
    </type>
    <system value="http://www.goodhealth.org/identifiers/mrn"/>
    <value value="123456"/>
  </identifier>
  <active value="true"/>
  <name>
    <family value="Levin"/>
    <given value="Henry"/>
    <suffix value="The 7th"/>
  </name>
  <gender value="male"/>
  <birthDate value="1932-09-24"/>
  <careProvider>
    <reference value="Organization/2"/>
    <display value="Good Health Clinic"/>
  </careProvider>
</Patient>
```

Resource  
Identity &  
Metadata

Human  
Readable  
Summary

Extension  
with URL to  
definition

Standard  
Data:

- MRN
- Name
- Gender
- Birth Date
- Provider

<http://hl7.org/implement/standards/fhir/patient.html>



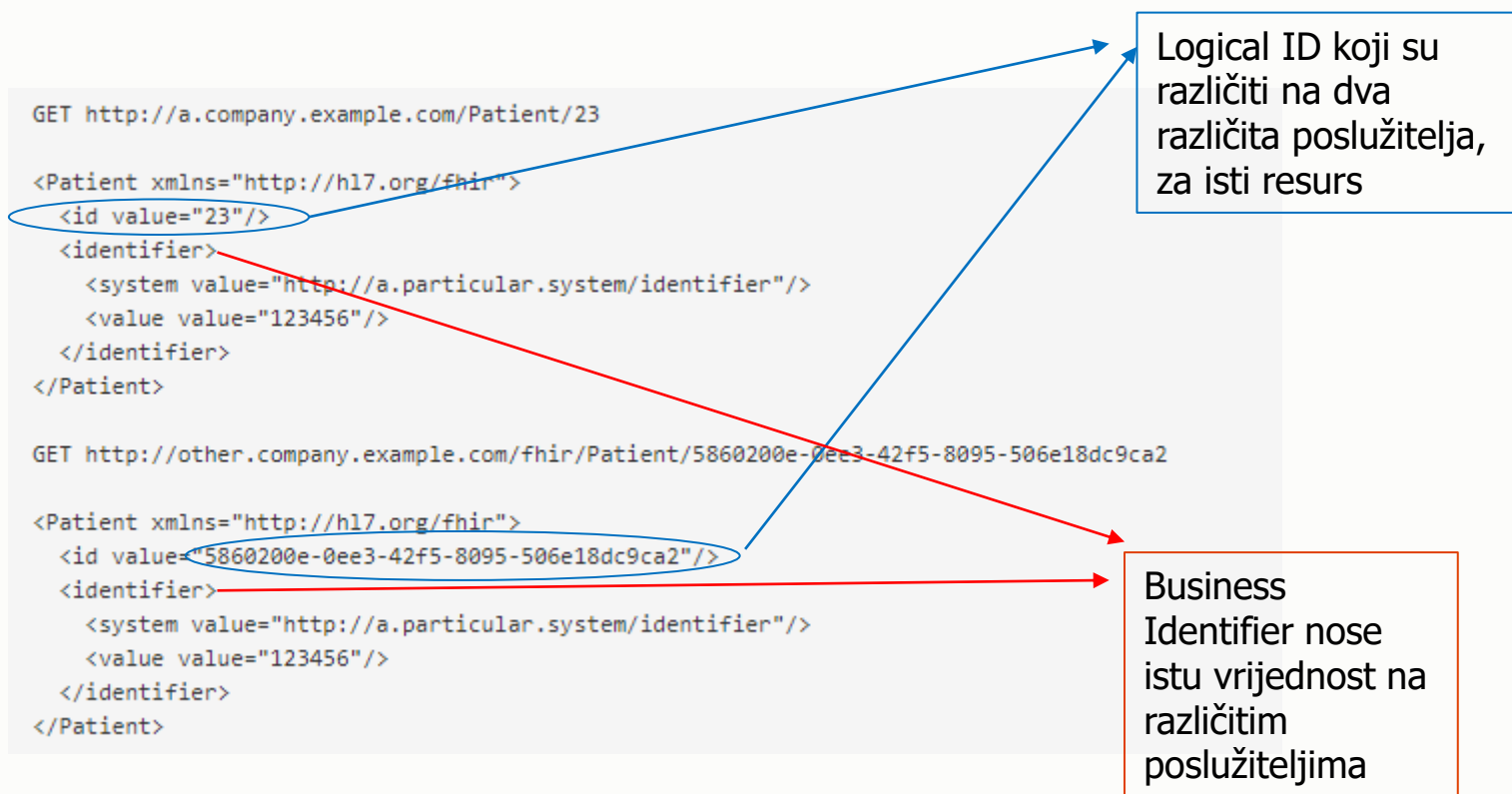
# Identifikacija resursa

---

- 2 osnovna načina identifikacije resursa
  - Logical ID
  - Business Identifier i Canonical URL
- **Logical ID** je lokacijski URI, koji identificira gdje se može pristupiti pojedinom resursu na lokalnom poslužitelju
  - Baziran na logičkom, a ne fizičkom ID-ju.
  - Mijenja se kako pojedini resurs mijenja lokaciju. Međutim, na jedinstvenom poslužitelju, jedanput kad se dodijeli vrijednost, ista se ne mijenja.
  - Primjer: <http://test.fhir.org/rest/Patient/123>
    - 123 je Logical ID za resurs Pacijent na poslužitelju <http://test.fhir.org>
- **Business Identifier** – inherentni dio resursa koji ostaje fiksna bez obzira na prijenos informacije
  - Business Identifier je dio specifikacije resursa koji definira pojam u stvarnom svijetu. Iako se Logical ID mijenja kako resurs prelazi sa jednog servera na drugi, stvarno značenje resursa se ne mijenja.
  - Svi resursi koji imaju identifier element, koji je onda tipa Identifier
  - Preferirani način za prepoznavanje istog sadržaja na različitim poslužiteljima (identifikacija osobe poput OIB-a ili JMBG-a koji se ne mijenja)
- **Canonical URL**
  - Poseban tip Business identifier-a
  - Preferirani način za referenciranje izvora znanja i profila podržanosti (engl. Conformance profiles)
  - Format je zapravo URI, dok se URL koristi iz historijskih razloga

# Identifikacija resursa - primjer

- Dohvat i prepoznavanje istog pacijenta na dva različita poslužitelja



# Tipovi FHIR Resursa

---

- **Foundation Resources** – osnovni set resursa, često korišteni u različitim infrastrukturnim slučajevima uporabe
  - Conformance, Terminology, Security, Documents, Other
- **Base Resources** – najčešće korišteni resursi, tipično krajnji resursi na grafu. Vrlo često su referencirani od strane drugih resursa, ali rijetko sami referenciraju druge resurse. Stoga zahtijevaju snažnu konzistentnost
  - Individuals, Entities, Workflow, Management
  - Primjeri – pacijent, Organizacija, Liječnik i sl.
- **Clinical Resources** – često korištene informacijske komponente u kliničkoj praksi. Mogu se koristiti zasebno, ali najčešće referenciraju resurse iz bazne grupe
  - Primjeri - Summary, Diagnostics, Medications, Care Provision, Request & Response
- **Financial Resources** – grade se na osnovu baznih i kliničkih resursa, i dedikirani su za financijske aspekte procesa u zdravstvu
  - Support, Billing, Payment, General
- **Specialized Resources** – resursi koji se odnose na manje česte slučajeve uporabe
  - Public Health & Research, Definitional Artifacts, Evidence-Based Medicine, Quality Reporting & Testing, Medication Definition

<http://hl7.org/fhir/resourcelist.html>

# Primjeri FHIR Resursa



## General

Patient  
Practitioner  
AllergyIntolerance  
Condition (Problem)  
Procedure  
ClinicalImpression  
FamilyMemberHistory



## Care Provision

CarePlan  
CareTeam  
Goal  
ReferralRequest  
ProcedureRequest  
NutritionOrder  
VisionPrescription



## Medication & Immunization

Medication  
MedicationRequest  
MedicationAdministration  
MedicationDispense  
MedicationStatement  
Immunization



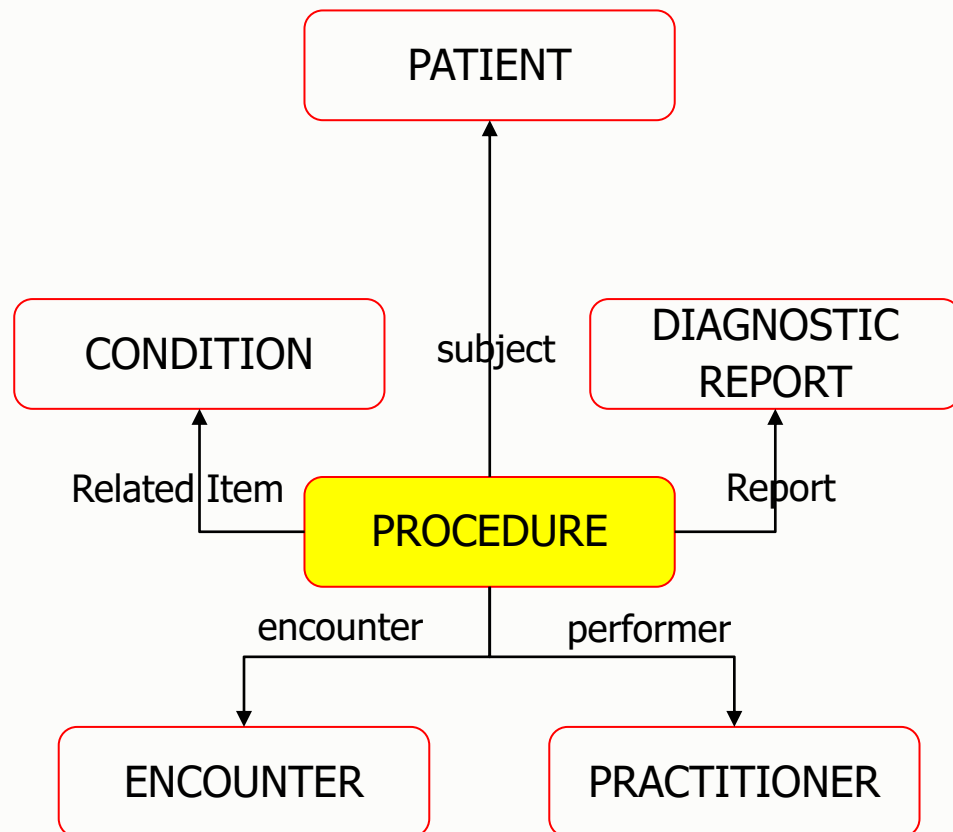
## Diagnostics

Observation  
DiagnosticReport  
ProcedureRequest  
Specimen  
BodySite  
ImagingStudy  
Sequence

- Spol
  - Premali
- Krvni tlak
  - Prespecifičan
- Trudnoća
  - Preširok i pre-apstraktan
- Elektronički zdravstveni zapis
  - Prevelik

# Referenciranje resursa






- Pravu snagu HL7 FHIR postićemo kroz kombiniranje i referenciranje resursa
- Pomoću referenci gradimo implementacije stvarnih scenarija u zdravstvu
- Reference su uvijek prikazane u jednom smjeru
- Kombiniranje resursa može se ostvariti kroz dva osnovna načina
  - Standardne/generalne reference, kroz *Reference* tip
  - Kanoničke reference kroz URL na Identifier atributu resursa, koji su onda jedinstveni za sve kontekste

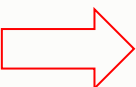


# Generičke reference

- Za korištenje referenci resursa, barem jedan od elemenata mora biti prisutan
  - *reference*
  - *identifier*
  - *display*
- Reference element odnosi se na eksplicitno referenciranje sadržaja (eng. Literal reference)
  - **Reference** element sadrži URL u jednom od slijedećih formata
    - Apsolutni URL – siguran i skalabilan pristup prikladan za cloud/web poslužitelju
    - Relativni URL – relativan URL prema osnovnoj servisnoj bazi, ili unutar *Bundle* više resursa
    - Interni fragment resursa – contained resources (vidi slide iza)
- Logične reference – kroz **identifier** element, kada Literal Reference nije poznat ili dostupan (poput npr jedinstvenog ID pacijenta)
- **Display** – koristi se kao jednostavna tekstualna alternativa za referencirani resurs

Structure

Name	Flags	Card.	Type	Description & Constraints	?
 Reference	Σ I <b>N</b>		Element	A reference from one resource to another + Rule: <i>SHALL have a contained resource if a local reference is provided</i> Elements defined in Ancestors: <i>id</i> , <i>extension</i>	
...  reference	Σ I	0..1	string	Literal reference, Relative, internal or absolute URL	
...  type	Σ	0..1	uri	Type the reference refers to (e.g. "Patient") <i>ResourceType (Extensible)</i>	
...  identifier	Σ	0..1	Identifier	Logical reference, when literal reference is not known	
...  display	Σ	0..1	string	Text alternative for the resource	

- Adresira slučajeve kada pojedini referencirani resurs ne postoji izvan resursa koji ga sadrži
  - Ne može ga se identificirati jedinstveno
  - Ne može ga se komunicirati/prenositi odvojeno
- U praksi, to se događa kada *middleware* sloj/interface *engine* slaže neku informaciju na osnovu parcijalno dostupnih informacija
- Primjer – Condition Resource koji ima parcijalnu informaciju o liječniku 
- Praksa koju treba izbjegavati osim ako nije posve nužno, tj. Kada su poznati svi obvezni podaci o resursu

```
<Condition xmlns="http://hl7.org/fhir">
  <contained>
    <Practitioner>
      <id value="p1"/>
      <name>
        <family value="Person"/>
        <given value="Patricia"/>
      </name>
    </Practitioner>
  </contained>
  <!-- other attributes -->
  <asserter>
    <reference value="#p1" />
  </asserter>
  <!-- other attributes -->
</Condition>
```



# Primjer modeliranja

## 12-year-old-boy

### First consultation

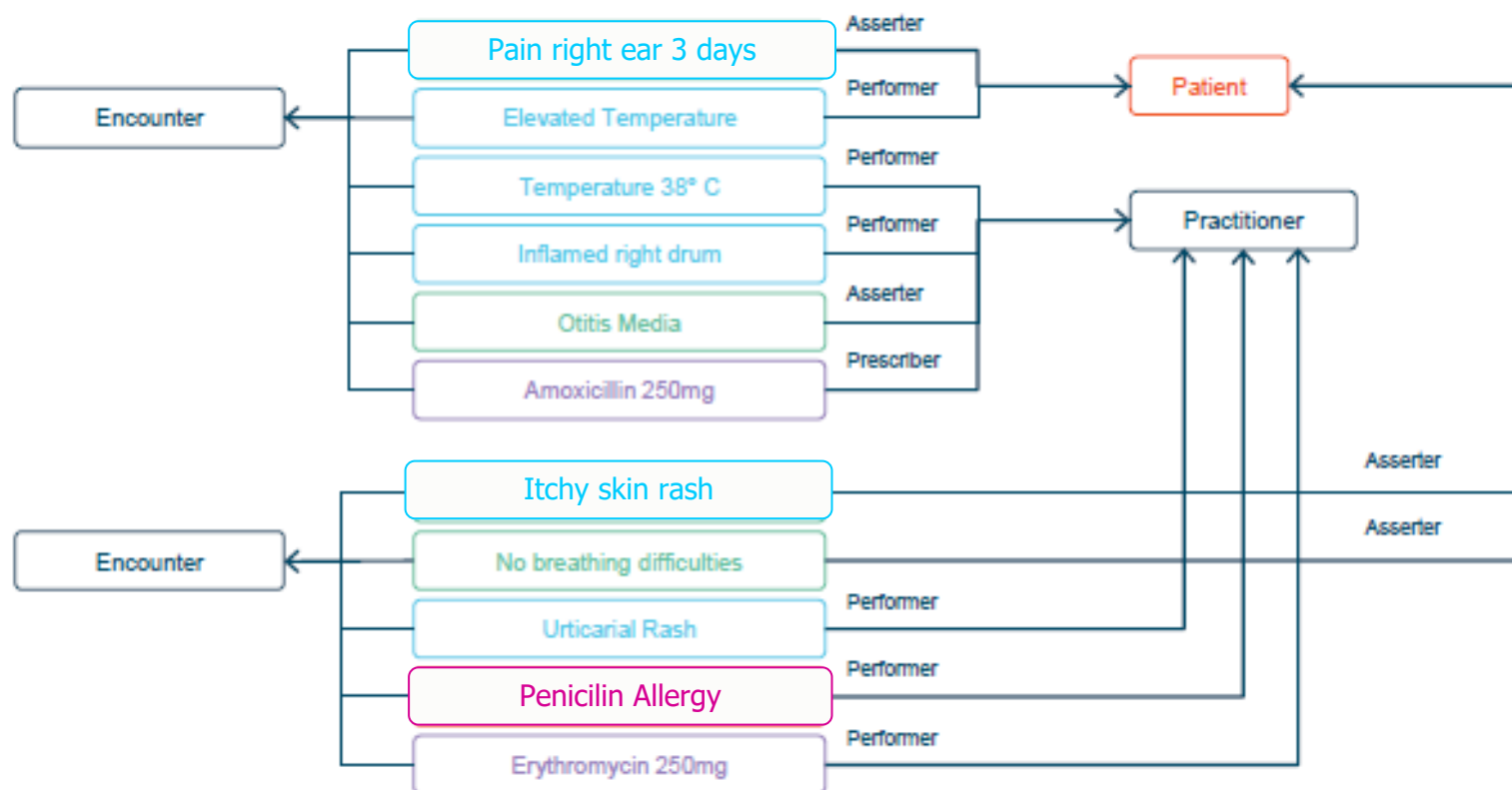
Complaining of pain in the right ear for 3 days with an elevated temperature. On examination, temperature 38°C and an inflamed right eardrum with no perforation. Diagnosis Otitis Media, and prescribed Amoxicillin 250mg 3 times per day for 7 days.

### Follow up consultation

2 days later returned with an itchy skin rash. No breathing difficulties. On examination, urticarial rash on both arms. No evidence meningitis. Diagnosis of penicillin allergy. Antibiotics changes to Erythromycin 250mg 4 times per day for 10 days.

- Patient
- Encounter
- Condition
- Observation
- Medication
- Allergy Intolerance

# Povezani resursi



# Grupiranje resursa

---

- Prilikom izmjene podataka, u pravilu komuniciramo skupove resursa koji su vezani za neki slučaj i kontekst
- Za tu svrhu, definiran je Bundle resurs, koji je u osnovi infrastrukturni *container* za skup resursa
- Koristi se u niz primjena
  - Dohvat seta resursa koji odgovaraju nekom *search* kriteriju
  - Dohvat više različitih verzija istog resursa sa nekog poslužitelja
  - Slanje seta resursa kao HL7 poruke (*messaging*)
  - Grupiranje samostalnih seta resursa u dokument – za potrebe slanja i perzistencije (document exchange)
  - Kreiranje/ažuriranje/brisanje seta resursa na poslužitelju kao jedinstvena operacija
  - Spremanje seta resursa u bazu podataka
- Bundle i Contained Resources (vidi slajdove prije) podrazumijevaju važnu razliku – Bundle sadrži resurse koji su *neovisni*, dok Contained Resources se *ne mogu interpretirati izvan konteksta* u kojem se nalaze

# Grupiranje resursa

- Uz Bundle, postoje 3 administrativna/infrastrukturna resursa koja također omogućavaju grupiranje sadržaja
  - **List** – lista pojedinih resursa kao *flat* struktura referenci na druge resurse, sa funkcijama za upravljanje istima (npr. Lista dijagnoza ili lijekova koje prima pacijent)
    - Lista je u pravilu dinamična, na način da se resursi dodaju i oduzimaju kroz vrijeme
    - Za razliku od Bundle, List indicira neko značenje/povezanost resursa bez obzira na pakiranje
  - **Group** – grupa specifičnih ljudi, životinja, uređaja i slično, uz dodatne zajedničke parametre koje sudionici grupe dijele
    - Ideja je da postoji potreba i(li) radnja da se grupa resursa promatra kao zajednica (grupna terapija, rizik vezan za grupu, i sl)
    - Često se koristi u javnom zdravstvu
  - **Composition** – skup zdravstvenih informacija koji daju jedinstven sadržaj, kontekst i klinički atest za datu situaciju (karakteristike dokumenta)
    - Osnovni resurs za strukturu FHIR dokumenta
    - Composition resurs nema sadržaj u sebi, već nosi kontekstualne informacije važne na dokument
    - Puni sadržaj dokumenta je unutar Bundle
    - Često referenciraju Liste kao fokus pojedinih sekcija
- Niti jedan od resursa gore ne sadrži direktno same resurse, već pomoću Resource poveznice povezuje resurse u grupu
  - Prevedeno, radi se o Containers za resurse koje dijele neki kontekst

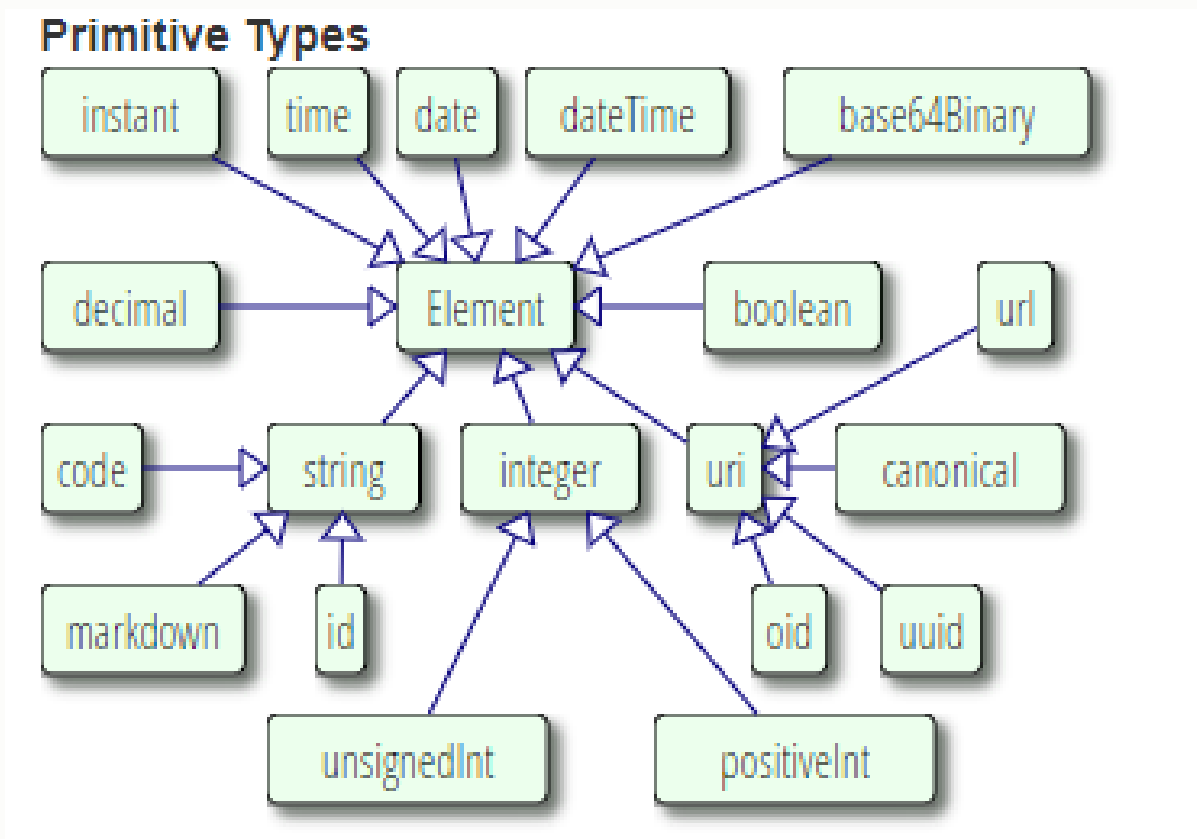
# Tipovi podatkovnih elementa unutar resursa

---

- Primitivni (jednostavni) podatkovni elementi
- Kompleksni elementi za generalnu uporabu
- Meta data elementi
- Podatkovni elementi za specijalnu uporabu

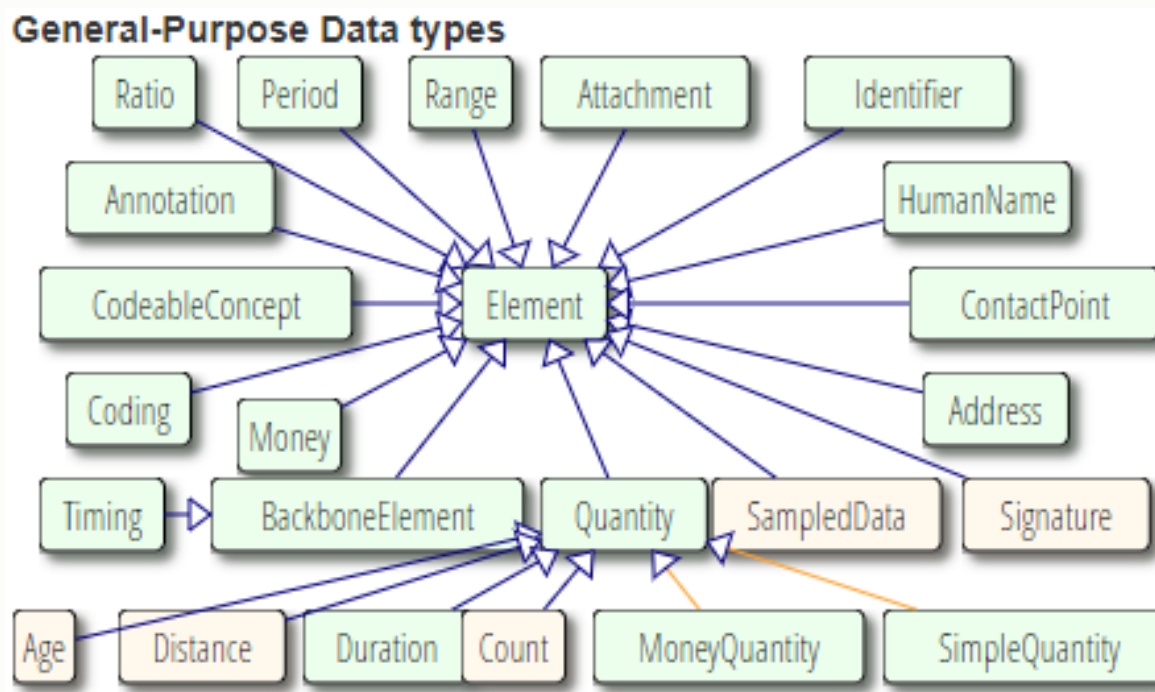
# Primitivni elementi

- Bazirani na W3C i ISO podatkovnim elementima



# Kompleksni elementi za generalnu uporabu

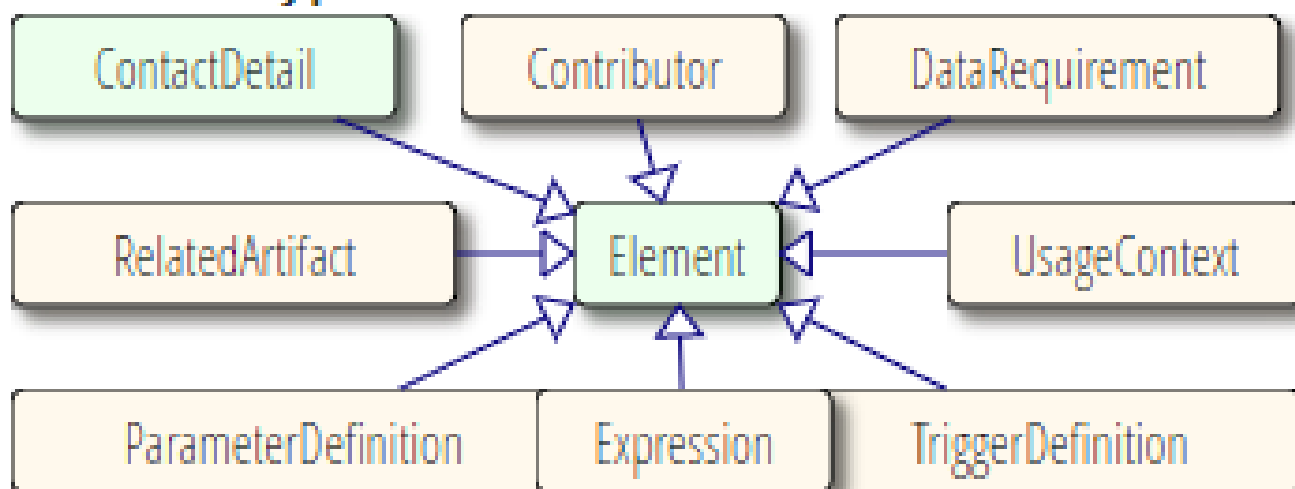
- Koristeći XML notaciju, ovi podatkovni tipovi su prikazani kao XML elementi sa *child* atributima
- Kompleksni elementi mogu biti profilirani



# Metadata tipovi podataka

- Set podatkovnih tipova koji se koriste u meta podacima resursa

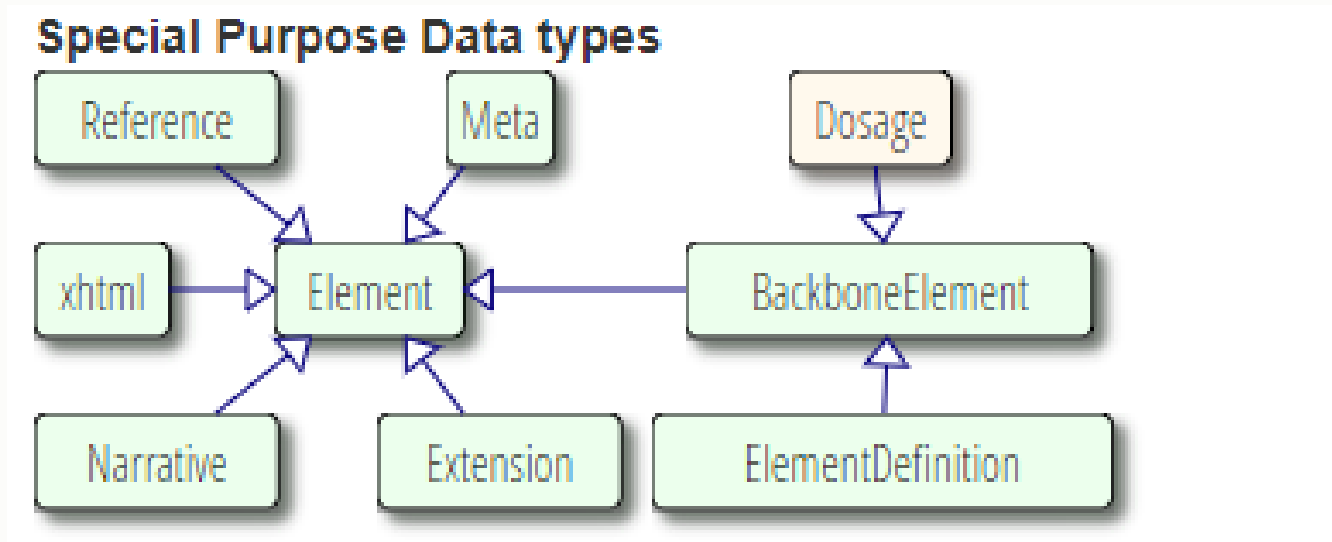
## Metadata Types





# Podatkovni elementi za specijalnu uporabu

- Elementi sa posebnom namjenom



- FHIR norma je sagrađena sa 80/20 konceptom u srcu definicija
  - 80% svih zahtjeva ulaze u normativni/univerzalni resurs
  - 20% ostalih zahtjeva idu u ekstenzije
- Ekstenzije su kontrolirane, upravljive i dostupne
- Svaki element u resursu može imati ekstenziju, koji onda kao *child* element opisuje dodatne informacije koje nisu dio bazičnog resursa
  - Aplikacije u pravilu ne bi smjele odbiti resurs samo zato što ima ekstenziju, ali mogu odbiti resurs zbog specifičnog sadržaja ekstenzija
- Atributi
  - URL je obavezan atribut koji nosi URL adresu gdje se nalazi definicija ekstenzije
  - Value je vrijednost sadržaja ekstenzije, koji je uvijek u nekom od formata koje prepoznaje HL7 FHIR.

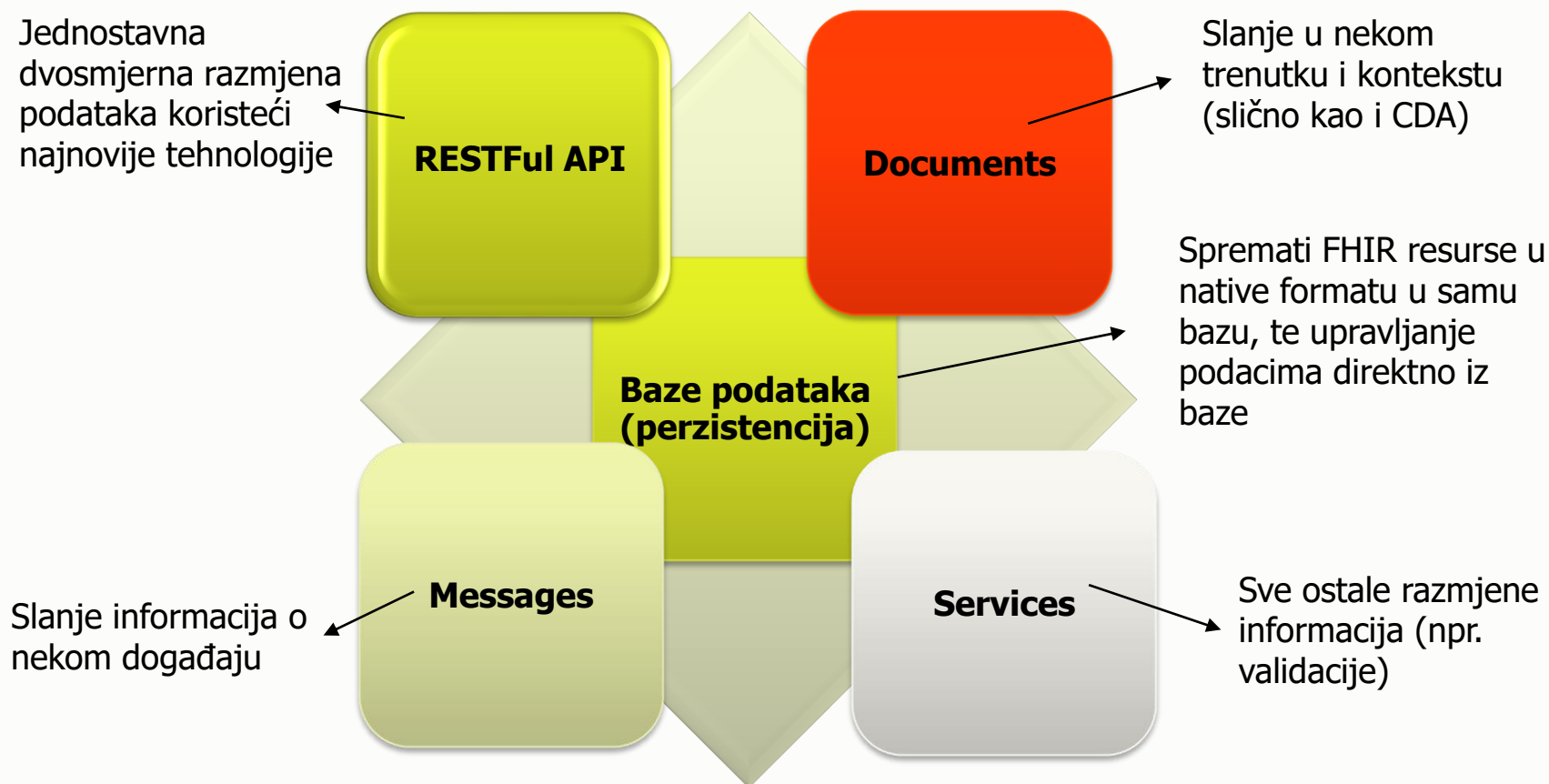
Structure				
Structure	UML	XML	JSON	Turtle
				R3 Diff
				All
Name	Flags	Card.	Type	Description & Constraints
Extension	I N		Element	Optional Extensions Element + Rule: Must have either extensions or value[x], not both Elements defined in Ancestors: id, extension
url		1..1	uri	identifies the meaning of the extension
value[x]		0..1	*	Value of extension
? Documentation for this format				

# Primjer ekstenzije

Dodavanje informacije o državljanstvu i periodu istoga u resurs pacijenta

```
<Patient>
  <extension url="http://hl7.org/fhir/StructureDefinition/patient-citizenship" >
    <extension url="code" >
      <valueCodeableConcept>
        <coding>
          <system value="urn:iso:std:iso:3166" />
          <code value="DE" />
        </coding>
      </valueCodeableConcept>
    </extension>
    <extension url="period" >
      <valuePeriod>
        <start value="2009-03-14" />
      </valuePeriod>
    </extension>
  </extension>
  <!-- other data for patient -->
</Patient>
```

- FHIR Podržava 5 implementacijskih paradigmi (R4)



# FHIR REST API

- Najčešći odabir implementacijskih timova, tehnologija koja se danas koristi u svim vodećim mobile/cloud okruženjima
- 4 standardne operacije - Create, Read, Update, Delete; te Podrška za pretraživanje i egzekuciju
- API opisuje FHIR resurse kao set operacija (interactions) na tim resursima, pomoću kojih se onda upravlja tim instancama
- Sintaksa operacije (vidi sliku dolje):
  - Base – adresa gdje se nalaze svi resursi na pojedinom poslužitelju
  - Type – ime tipa resursa (npr Pacijent)
  - Id – Logički ID resursa
  - Mime time – kodiranje (XML ili JSON)
- [] – obavezni dijelovi
- {} – opcionalni dijelovi
- Jednostavan primjer – dohvat pacijenta čiji je logički ID 23

## Instance Level Interactions

<a href="#">read</a>	Read the current state of the resource
<a href="#">vread</a>	Read the state of a specific version of the resource
<a href="#">update</a>	Update an existing resource by its id (or create it if it is new)
<a href="#">patch</a>	Update an existing resource by posting a set of changes to it
<a href="#">delete</a>	Delete a resource
<a href="#">history</a>	Retrieve the change history for a particular resource

## Type Level Interactions

<a href="#">create</a>	Create a new resource with a server assigned id
<a href="#">search</a>	Search the resource type based on some filter criteria
<a href="#">history</a>	Retrieve the change history for a particular resource type

## Whole System Interactions

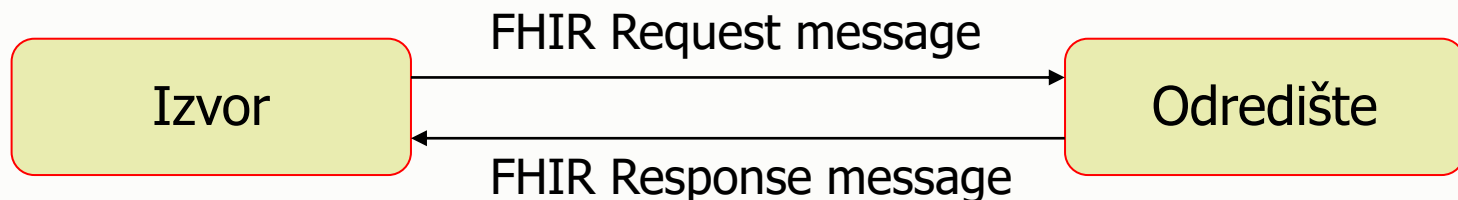
<a href="#">capabilities</a>	Get a capability statement for the system
<a href="#">batch/transaction</a>	Update, create or delete a set of resources in a single interaction
<a href="#">history</a>	Retrieve the change history for all resources
<a href="#">search</a>	Search across all resource types based on some filter criteria

VERB [base]/[type]/[id] {?\_format=[mime-type]}

GET http://a.company.example.com/Patient/23

# FHIR Messaging

- Korištenje FHIR resursa u tradicionalnim messaging arhitekturama (HL7v2)
- Skup fiksnih informacije koje se izmjenjuju između aplikacija kad se dogodi specifičan događaj (TE)
- Dvije osnovne poruke – Request and Response
- FHIR Request Message
  - FHIR Bundle identificiran sa type = message
  - Prvi resurs u Bundle je MessageHeader, koji nosi u atributu Message Event nosi informaciju o kakvoj se poruci, te dodatne meta podatke
- FHIR Response Message
  - Jedna ili više poruka sa istom logikom kao i Request (Bundle, MessageHeader)
- Primjer [Request](#) i [Response](#)

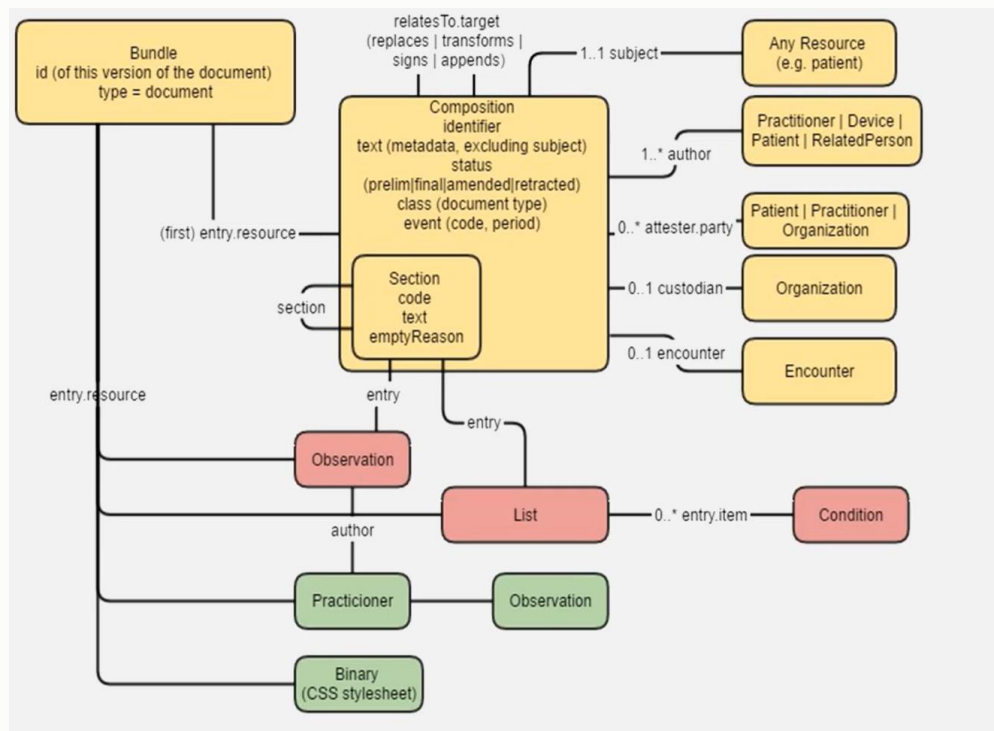


# FHIR Dokumenti

---

- FHIR resursi se mogu koristiti za izgradnju dokumenta
  - Dokument u ovome kontekstu je bilo koji set informacija koji je neporeciv, i autoriziran od strane osobe, uređaja ili organizacije
- U FHIR, razlikujemo dva tipa dokumenta
  - Onaj koji je sagrađen od FHIR resursa
  - Reference prema postojećim dokumentima pomoću DocumentReference resursa (meta podaci o dokumentu, i sam dokument)
- Svi dokumenti u FHIR imaju istu arhitekturu
  - Bundle je osnovni resurs, koji u type nosi vrijednost document
  - Composition je prvi resurs u Bundle, koji onda definira
    - Identitet i svrhu dokumenta
    - Kontekst i meta podatke (autora, subjekta, tko je ovjerio dokument)
    - Dijeli dokument u sekcije (engl. Sections), svaki sa svojim narativnim dijelom
  - U nastavku Bundle-a je niz drugih resursa koji referenciramo iz Composition resursa

- Bundle treba imati uključene slijedeće reference iz Composition-a
  - Composition.subject
  - Composition.encounter
  - Composition.author
  - Composition.attester.party
  - Composition.custodian
  - Composition.event.detail
  - Composition.section.author
  - Composition.section.focus
  - Composition.section.entry



Izvor: Rene Spronk, Ringholm.de

FHIR Dev Days 2019

[http://www.ringholm.com/column/combining\\_ihe\\_xds\\_mhd\\_and\\_fhir.htm](http://www.ringholm.com/column/combining_ihe_xds_mhd_and_fhir.htm)



# HL7 FHIR Services

---

- Odnosi se na Service Oriented Architecture (SOA) paradigmu razmijene informacija
- Skup funkcijskih operacija koje implementira pojedini sustav
- Nekoliko pristupa
  - FHIR + REST ("RESTful FHIR"), dominantan pristup za implementaciju
  - FHIR + WS\* predstavlja FHIR implementacije koje koriste web servise za komunikaciju umjesto REST-a. FHIR resursi se u tom slučaju prenose kao parametri payload-a unutar SOAP (Simple Object Access Protocol) poziva
  - FHIR + SOA Pattern ilustrira način kako se primjenjuju interakcijski uzorci, upravljanje exception-ima i upravljanje ulogama, prema SOA praksama, uz različite implementacijske tehnologije (SOAP, REST, etc)

# Alati i Primjeri scenarija

---

- (David Hay's) clinFHIR tool
  - <http://clinfhir.com/>
  - Edukacijski alat za ne-tehničare (posebno medicinske i poslovne struke)
- Vizualizacija FHIR SW
- Beta software!
  - Resource Builder
  - View Resources
  - Create Condition
  - Pokušajte kreirati vlastiti scenarij:
    - <https://fhirblog.com/creating-a-simple-scenario/>
    - <http://clinfhir.com/builder.html>

# Grafički prikaz

Scenario  
Builder

Hide Selector

Import resource  
Show version

Validate All  
Update Server

Refresh



Local  
Scenarios

New Scenario

List

Description

Graph

FHIRPath

Add Resource

Mark

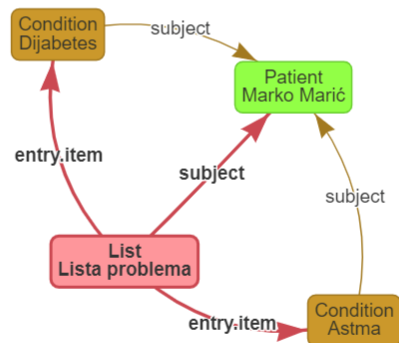
Problem List



Lista problema za  
pacijenta

Zoom Graph

Show direct references to Condition only Hide Patient



Asthma

Condition cf-1578941028475

Structure & Reference

Current resource views

Changes 2

Errors/Warnings

Toggle Input Mode

Condition

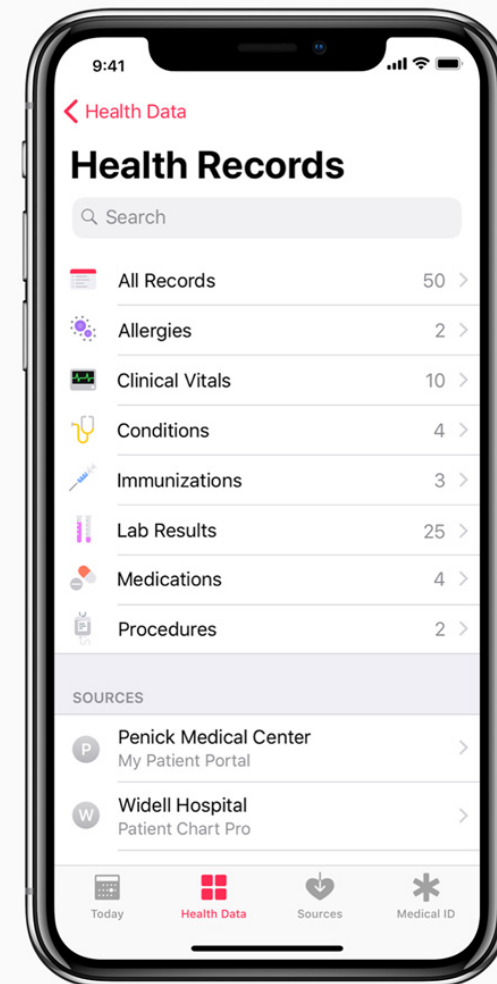


Asthma



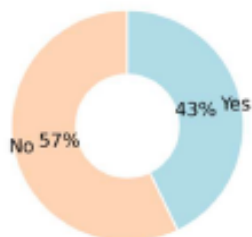
- identifier \*
- clinicalStatus
- verificationStatus
- category \*
- severity
- code
- bodySite \*
- subject[x]
- context[x]
- onset[x]
- abatement[x]
- assertedDate
- asserter[x]
- stage
- evidence \*
- note \*

- Argonaut Project:
  - Inicijativa privatnog sektora za primjenu HL7 FHIR u industriji, prema HIT standards and policy committee
  - FHIR-based API and Core Data Services specifikacije (SMART of FHIR)
- Industry Pledge
  - „Amazon, Google, IBM Pledge Health Data Standards, Interoperability (Aug-2018 – [link](#))
  - Apple iOS 11.3 native FHIR support – od početnih 12 do danas 500+ zdravstvenih centara uključenih u projekt (Jan 2018 – [link](#))
- Da Vinci Project
  - EMR vendori u suradnji sa osiguravateljima
  - Value based care
  - Use cases - 30 day medication reconciliation and coverage discovery ([link](#))



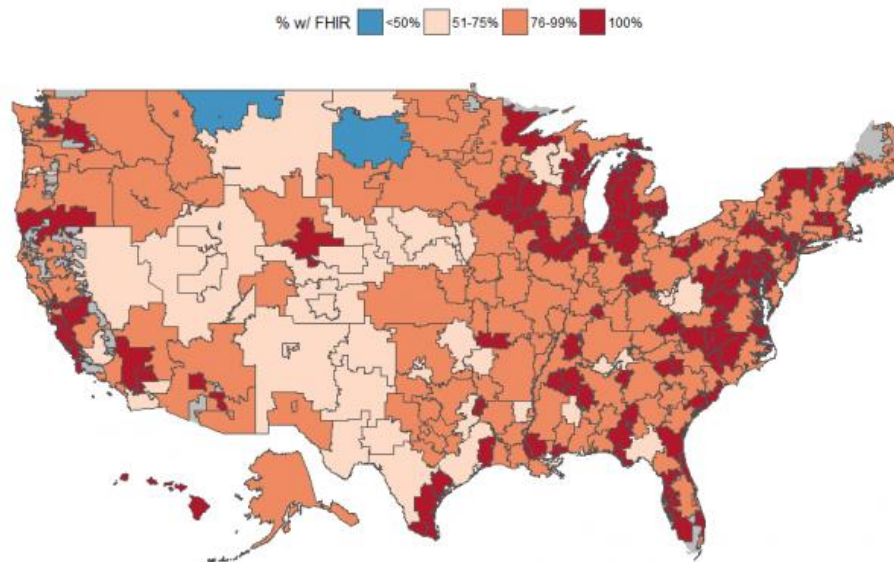
- Zadnja službena inačica - Release 4
- U pripremi je Release 5 za 2022

D3-80: Are resource driven information models (such as Health Level Seven Fast Healthcare Interoperability Resources (HL7 FHIR)) nationally implemented?



Interoperability of Electronic Health Records in the EU (2020)  
Europska komisija

Percent of hospitals with a 2015 Edition certified-API enabled with FHIR  
By Hospital Referral Region



Source: CHPL; Medicare EHR Incentive Program  
Notes: (1) gray areas = HRR with no hospital; (2) The most recent attestations to the Medicare EHR Incentive Program were used to determine EHR installations for all hospitals. These attestations may not reflect the most currently installed technology for all hospitals. In some cases, %'s may be underestimated for HRRs.

# HL7 FHIR

---

## Pros and Cons

- Pros
  - Snažan zamah i podrška na tržištu
  - Jednostavne i brze implementacije
  - Korištenje modernih tehnologija
  - Upravljanje ekstenzijama i profilima
- Cons
  - 80/20 pravilo potencijalno može rezultirati sa neupravljivim brojem ekstenzija?
  - Perzistencija maksimalnih kliničkih modela na razini Elektroničkog zdravstvenog zapisa (EZZ) – osnovna funkcija resursa je komunikacija, a ne kompletni zapis koji se sprema samo jedanput u EZZ, i mijenja samo kada se podatak promijeni.

# Pregled HL7 Normi

	HL7 v2	HL7 v3	HL7 CDA	HL7 FHIR
Kompleksnost implementacija	Niska	Jako visoka	Srednje visoka	Niska
Proces učenja	Kratak	Vrlo dugačak	Srednje dugačak	Kratak
Korištenje novih tehnologija	Nisko	Nisko	Nisko	Snažno
Paradigma poruka vs dokumenata	Poruke (uz mogućnost prenošenja dokumenata)	Poruke (uz mogućnost prenošenja dokumenata)	Dokumenti	Podržava sve paradigme
Dvosmjerna dinamična komunikacija	Primatelj ne inicira TE	Primatelj ne inicira TE	Statični dokumenti	REST API
Zastupljenost na tržištu	Visoka	Niska	Srednja	U snažnom zamahu
Ispunjenje misije interoperabilnosti	Nisko	Nisko	Srednje	Srednje do značajnije?

# Zaključci

---

- Summary - HL7 predstavlja vodeću normizacijsku inicijativu na području medicinske informatike
  - HL7v2.x predstavlja prošlost i sadašnjost
  - HL7v3 messaging ide prema svome sunsetu... ali RIM sigurno ostaje
  - HL7 CDA predstavlja kvalitetno rješenje za izmjenu dokumenata između organizacija, ali najčešće se radi o Level1 i Level2 implementacijama
  - HL7 FHIR je sadašnjost i budućnost koja ima potencijal zamijeniti sve postojeće (legacy?) implementacije
- HL7 norma predstavlja ključnu komponentu integracijskih mehanizama povezivanja aplikacija



# Literatura

---

- HL7 FHIR Main Web site
  - [www.hl7.org/fhir](http://www.hl7.org/fhir)
- HL7 FHIR Foundation (community, implementation guides, extension registry)
  - <http://www.fhir.org/>
- HAPI FHIR Server open source
  - <http://hapi.fhir.org/>
- SMART on FHIR registry
  - <https://apps.smarthealthit.org/apps/featured>
- FHIR Executive Summary by Rene Spronk
  - <https://www.youtube.com/watch?v=YKr-MpptnYU&t=1268s>
  - Registry of FHIR implementations
  - <http://www.fhir.org/>
- HL7 Document vs. Messaging Paradigm
  - [http://www.ringholm.de/docs/04200\\_en.htm](http://www.ringholm.de/docs/04200_en.htm)
- HL7 message examples, v2 and FHIR
  - [http://www.ringholm.com/docs/04350\\_mapping\\_HL7v2\\_FHIR.htm](http://www.ringholm.com/docs/04350_mapping_HL7v2_FHIR.htm)