

1. Uvod

- Financiranje zdravstva kroz: Obavezni doprinosi poslodavca–Oporezivanje–Privatna osiguranja–Out-of-pocket
- Tipovi sustava pružanja zdravstvene skrbi:
 - Beverige - kroz poreze, bolnice u vlasništvu države, niski troškovi po glavi
 - UK, Španj, Skandinavske zemlje, HK, NZ
 - Bismarck - više osiguravatelja pokriva cijelu populaciju, bolnice su privatnici
 - Njemačka, Nizozemska, Japan, Francuska, Švicarska
 - Nacionalni jedinstveni zdravstveni osiguravatelj - kroz odbitne na plaću, porezi i dodatna osiguranja, bolnice privatne, a plaćanja od javnog osiguravatelja
 - Značajna uloga u pregovaranju
 - Hrv, Taiwan, J koreja, I Europa
 - Out of pocket - nepravedno, u Africi
- Stupnjevi zaštite:
 - Primarna - prva i posljednja točka u skrbi, 80% problema rješava
 - Holistički pristup- gleda fizičke sptome, psih značajke, i značajke emocionalnog i socijalnog okruženja
 - Sekundarna - poliklinike, specijalistički odjeli i lječilišta
 - Treba uputnica iz primarne i vraća se u primarnu za terapiju
 - Tercijarna - klinike, klinički centri i kliničko bolnički centri
 - Hospitalizacije i sofisticirana oprema
- Razine interoperabilnosti:
 - Tehnička razina, zakonski okvir, poslovni procesi i semantiak

2. Uvod u HL7

- HL7- vodeća inicijativa u interoperabilnosti ICT, 1987. u SAD
 - Ima i u HR podružnica
- HL7 poruka
 - Definira konstrukciju u abstract message syntax table
 - Ima 1 Trigger event - zbog kojeg dolazi do komunikacije
 - 1 Message Type - definira svrhu
 - 1 MT može bit vezan uz više TE, ali ne i suprotno

- Segment = logička grupa polja, ima ID od 3 znaka
 - Obavezni i opcionalni, ponavljajući 1 ili više puta
 - Polja u segmentu opisana s segment attribute table
 - Polje : Populated, Not populated, Null
 - Obavezni segmenti: MSH- Msg Header, OBR-Observation Request , OBX- Observation Result
- Razine potvrde:
 - Application Acknowledgement -potvrda na app razini, u Original mode i Enhanced
 - MSH 15 i 16 su null ili not present
 - Accept Ack - potvrda da je spremljena u bazu poruka, samo Enhanced
- Z proširenja
 - Z poruka - samo treba imat MSH
 - Z segment- mogu u Z i HL7 poruke
 - Postojeće u HL7 poruke bolje ne
 - Lokalna il postojeća polja
 - Može se proširiti postojeći segment, al ne promijenti što postoji
 - Z tipovi podataka - u lokalnim poljima, postojeće tipove ne dirati
- Procesiranje poruka:
 - Ignorira se što se ne očekuje, očekivani a kojih nema su prazna polja
- HL7v2- nema upute za konstrukciju poruka ni eksplicitnu metodologiju
 - Zato v3
- HL7v3
 - Normizacija poruka na sintaktičkoj i semantičkoj razini
 - RIM - Statički model koji obuhvaća zdravstvene informacije u području normizacije HL7 norme
 - Modeliran UML-om
 - 4 vrste objekta: radnja, sudjelovanje, entitet i uloga
 - Radnja - opisuje slučaj
 - Sudjelovanje - kontekst
 - Entitet- stvari i osobe koje sudjeluju
 - Uloga- uloga pojedinog entiteta
 - Izvor informacijskih modela: DMIM, RMIM, HMD, MT
 - DMIM (Domain Message Information Model) –obuhvaća informacije od interesa za pojedini tehnički odbor, specijalnu interesnu grupu ili projekt
 - RMIM (Refined Message Information Model) –opisuje povezanu grupu poruka koristeći HL7 pravila modeliranja
 - HMD –tablična reprezentacija sekvence elemenata sadržanih u RMIM-u
 - HL7 interakcij: Tigger event, Composite Message Type, Receiver Responsibility

3. HL7 CDA

- 6 karakteristika CDA:
 - Perzistentnost, upravljivost, mogućnost autentifikacije, očuvanje konteksta, cjelovitost, ljudka čitljivost
- Interoperabilnost na 2 razine: ljudska i računalna
- CDA
 - Kodiran s XML
 - Baziran na RIM i HL7v3 tipovima podataka
 - Ne uvjetuje: transport, fizičku pohranu, kreiranje i upravljanje
 - Uvjetuje samo: format za razmjenu
 - Struktura:
 - Header- kontekst i ključni podaci izmjene dokumenta
 - Identifikacija i klasifikacija, jezik, povjerljivost, potpisi, primatelj, menadžer, upisnik, pacijent, autor...
 - Body - XML hijerarhija, klinički podaci
 - U formi BLOB-a ili strukturirani markup
 - Građen od sectiona, svaki section ima :
 - Section.text- narativni blok
 - 0-n Entry - klinički element
 - Entry
 - Za rač procesiranje, kodira stvari iz Section.text
 - Tipovi: Observacije, regije od interesa, administracija lijekova, nabava materijala, procedure, odnosi epizoda liječenja, Organiser klasa i generički akt
 - Razine:
 - Level 1 - slobodan CDA - tekst s formatiranjem
 - Level 2 - section level templates - kodiranje sekcija
 - Level 3 - entry level templates - kodiranje ključnih riječi unutar sekcija
 - RIM atributi:
 - Mandatory - bold i *, mora se poslati
 - Required- *, mora se popuniti di je poznata
 - Validacija:
 - Primatelj mora - postaviti default di se nezna, procesirat cijeli Header,a Body kolko treba za prikaz
 - Primatelj ne mora - poznavati sve Entries, validirat cijeli dokument po predlošku
 - Razmjena preko HL7 poruke:

- CDA je MIME objekt kodiran s ED
- U v2- unutar OBX
- U v3 - kako god
- C-CDA (Consolidated CDA)
 - Set predložaka
 - Razine:
 - Level 1 - predložak na razini dokumenta
 - Level 2- predložak na razini sekcije
 - Level 3 - preložak na razini podatka

4. HL7 FHIR

- Naglasak na implementacije, javno dostupni resursi, koristi postojeće web tehnologije
- Specifikacija od 2 dijela:
 - Definicija informacijskog modela
 - Specifikacija za razmjenu info
- Resurs
 - Najmanja jedinica, definira ponašanje ili značenje
 - Tipovi: Foundation, Base, Clinical, Financial, Specialised
 - Foundation - osnovni set, često korišteni
 - Base - krajnji resurs u grafu, često ga se referencira, al on NE referencira druge, treba bit konzistentan
 - Clinical - često korištene u kliničkoj praksi, referenciraju Base
 - Financial - grade se iz Base i Clinical
 - Specialized - odnose na rijeđe Use case
 - Definiran s: URL, tip, set elemenata i verzija
 - DomainResource - osnovni tip koji većina nasljeđuje
 - Ima ljudski čitljiv dio, dodatne resurse i ekstenzije
 - Identifikacija
 - Logical Id- pristup na lokalnom poslužitelju, mijenja se s promjenom lokacije
 - Business Id - ostaje fiksna, za prepoznavanje istog sadržaja s više poslužitelja
 - Canonical URL - za referenciranje izvora znanja i profila podržanosti, zapravo URI
 - NIJE FHIR resurs: spol, krvni tlak, trudnoća, elektronički zdravstveni zapis
 - Referenciranje
 - Generičke reference

- Treba bar 1 od: reference, Id ili display
- Reference ima url kao apsolutni, relativni ili contained resource = Literal resources
- Logične reference- kroz id
- Display - za opis resursa
- Kanoničke reference

- Contained Resources

- Resurs ne postoji izvan ovog koji ga sadrži - nema id, niti se može prenositi sam
- Npr kad postoji samo parcijalna informacija
- Treba izbjegavati

- Podatkovni elementi u resursima:

- Primitivni: time, date, decimal, id, integer, string
- Kompleksi za generalnu upotrebu: ratio, period, money, age, distance, address
- Meda data: contractDetail, Contributor, DataRequirement, Expression
- Podatkovni elementi za spec upotrebu: Reference, xhtml, Narrative, Extension

- 4 implementacijske paradigme:

- REST- razmjena info
- Documents - slanje u trenutku i kontekstu
- Messages - slanje info o događaju
- Services - ostale razmjenjene info

- Bundle - kontejner za skup resursa

- 3 resursa koji omogućavaju grupiranje:
 - List Resource
 - Group Resource - grupa specifičnih ljudi, životinja
 - Composition Resource - set info koje daju jedinstveni sadržaj i kontekst

- Ekstenzije

- kontrolirane , upravljive i objavljene u registru
- 80/20 koncept - 20% su ekstenzije
- Svaki element može imati ekstenziju
- Aplikacije mogu odbiti resurs ne zbog ekstenzije nego zbog specifičnog sadržaja ekstenzije

- Implementacije:

- Argonaut Project, Da Vinci Project, Industry Pledge

- Protiv FHIRa:

- 80/20 do neupravljivog broja ekstenzija
- Nema query language

5. IHE profili

- IHE –Integrating the Healthcare Enterprise, 1998. U SAD
- IHE implementacijski okvir definira ograničenja i odabir konfiguracijskih opcija
- Norme su: fundamentalne, široke u impl i interpretaciji a uske u primjeni, komplekse i mnogobrojne, fokusirane na implementacije
- Implementacijska strategija
 - Pragmatičnost - norme za brzi razvoj
 - Fleksibilnost - sloboda u izradi arhitekture
 - Primjenjivost - podrška novim UC-ovima
- Ključne komponente:
 - Actor - apstrakcija funkcije, jasno definirana uloga
 - Skup uloga i odgovornosti koje snosi pojedini sustav, mapira se na aplikacije
 - Transactions - sudionici su uključeni u jasno definirane transakcije
 - Set interakcija ili poruka između 2 sudionika
 - Definira suradnju da se ispuni zadatak
 - Integracijski profil - skup izmjena info u stvarnom svijetu
 - Definirani aktori i transakcije
- Tehnički okvir = implementacijski okvir za integracijske profile
 - Najčešće obuhvaća više integracijskih profila
- Connectathon - 7 dana testiranja, dokaz izmjene info s drugim proizvodom
 - Product registry
- IHE ITI profili:
 - Consistent Time - Network Time protokol , sinkronizacija satova i vremenskih oznaka na mreži
 - ATNA - sigurnosne mjere
 - Autentikacija i identifikacija hosta, sigurni čvorovi za kontrolu pristupa i audit log
 - Patient Identifier Cross Referencing PIX - referenciranja ID pacijenta između bolnica
 - 2 domene:
 - Patient identifier domain - skup sustava s istom politikom id
 - Patient identifier cross domain
 - Patient Demographics Query PDQ - dohvat demografskih info
 - Baziranih na: parc ili cijelom imenu i id-ju pacijenta, datumu rođenja, dobi, id-ju kreveta
 - XDS- Cross document sharing profile
 - Entiteti:

- Document repository - odgovoran za pohranu i upite za dohvat
- Document Registry - pohranu info o dokumentima da se lako nađu
- Document Consumer - kroz njega se pristupa dokumentima
- Affinity domena - grupa app i organizacija koje dijele komunikacijsku infrastrukturu
 - Očekuje se da postoje jasne definicije i poslovna pravila, al se ne definiraju
- XDS neutralan po sadržaju, može bilo kakvu kliničku info slat
- Actors:
 - Document Source - stvara dokumente i šalje u repozitorij, osigurava metopodatke za Registry
 - Doc Consumer - šalje upit registru i prima dokument od Repositorija
 - Doc Registry - održava metapodatke od dokumentima, odgovara na upite consumera
 - Doc Repository - odgovoran za perzistenciju dokumenata i registraciju u Registry

6. IHE Profili 2

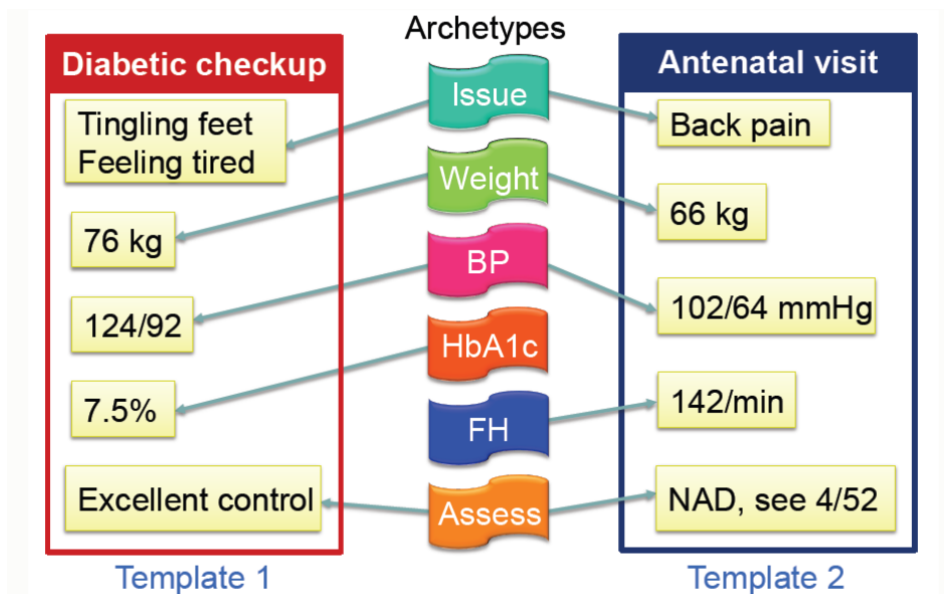
- EHR-CR - apstrakcija informacijskog sustava, ne uvjetuje kako funkcionira interno
 - Document Souce ili Consumer
- XDS
 - XDS Document - najmanja jedinica koja se može poslat Repo i registrirati
 - Mogućnost upravljanja, autentikacije, cijelovitost i prezistencija
 - Submission request - način na koji se razmjenjuju dokumenti
 - Treba sadržavati: metapodatke za entries, listu dokumenta i kazala koji se šalju, mapa koje se kreiraju, mapa u koje se pohranjuju dokumenti
 - Dokumenti se šalju kao octet streams
 - Submission Set se kreira za svaki request - veže se za jedinstvenu transakciju Source-Repo ili Repo-Registry
 - XDS mape - grupira dokumente za jedinstvenog pacijenta, dokumenti mogu iz više Souceova, mape su permanente u Registriju i imaju globalni ID, mape nemogu bit ugnježdene, isti dokument može u više mapa
 - Document Entry - metapodaci za dokument
 - Stable ili On-Demand
 - Primarni atributi: patient Id, Service Time, Doc Creation Time, Doc Class, Healthcare Facility, ...
 - IHE Transakcije
 - Definirane kroz: okvir i UC, dionike, norme koje se koriste, poruke i protokol i sigurnosni aspekti

- BPPC - Basic Patient Privacy Consent
 - Izražava politike pristupa pojedinim dokumentima - svaka politika ima OID
 - 2 dionika:
 - Content creator- šalje sadržaj i kreira BPP dokument s kojim potvrđuje neku politiku
 - BPP se tretira kao medical document
 - Content Consumer - prima sadržaj i može pregledati dokument vezan uz politiku
 - Unutar XDS
 - Consumer dohvaća Patient Privacy Policy Acknowledgement i mapira doc s politikama
 - confidentialityCode - koja se politika primjenjuje
- XCA - Cross Community Access
 - Gateway je sučelje između zajednica
 - 2 Transakcije:
 - Query - šalje upit s ID pacijenta, dobiva set identifikatora za dohvat dokumenta
 - Retrieve - dohvaća dokument iz druge zajednice
- XCPD - Cross Community Patient Discovery
 - Pronalaženje zajednica koje imaju podatke o pacijentima od interesa pa razmjenu identifikatora od tih pacijenata
- XCDR - Cross Community Document Reliable Interchange
 - Oslanja se na XDS i XDR
- epSOS projekt
 - Dizajn izrada i evaluacija arhitekture za razmjenu medicinskih podataka između članica EU
 - Svaka članica ima neku svoju infrastrukturu koja se ne mijenja
 - National Contract Point je gateway između država
- MHD - Mobile Access to Health
 - 4 transakcije
 - slanje seta dokumenata i metapodataka
 - Pronalaženje seta metapodataka
 - Pronalaženje documentEntries
 - Dohvat kopije dokumenta
- IHE Devices domena
 - PCD Patient Care Device - certificirani medicinski uređaj komunicira s drugim med uređajem ili informacijskim sustavom
 - PCH - Personal Connected Health - integracija osobnih monitoring uređaja i kliničkih sustava

7. openEHR

- Sveti gral zdravstva - elektronički zdravstveni zapis za svakog pojedinca bez obzira na tehnologiju, lokaciju i aplikaciju
- openEHR
 - radi na tome da pretvori fizičke zapise u elektroničke i osiguraju interoperabilnost
 - Two - level modelling
 - Archetypes - maksimalni data set
 - Templates
 - Struktura EHR:
 - EHR-access - tko može pristupiti
 - EHR_status - status i control info, može imat subjekta(pacijenta)
 - Directory- hijerarhija foldera za organizaciju Kompozicija
 - Kompozicija - najmanja jedinica koja se može primiti
 - Sadrži: tko, što, gdje i kada i kontekst
 - Može imat koje su Sekcije dopuštene
 - Updateovi se spremaju kao nove verzije
 - Sekcija
 - Standardizira organizaciju info unutar Kompozicije
 - Entry - clinical statement
 - 2 vrste - Care Entry i Admin Entry
 - Značajke:
 - Protokol - info o metodi observacije, info koje nisu kritične za interpretaciju
 - History - zapis tajminga observacija
 - State - info bitne za dobru interpretaciju
 - Pathway - definicija workflowa i koraci
 - Vrste:
 - Observation - observacija, mjerenje ili doživljaj pacijenta
 - Kad treba znati vrijeme i stanje
 - Evaluacija - mišljenje, cilj, interpretirani pronalazak koji proizlazi iz observiranih ili mjerenih info
 - Instrukcije - intervencije nakon evaluacije
 - Activity - ako su u budućnost
 - Actions - ako se zapisuje što se već desilo
 - Actions -poredani slijed aktivnosti

- Klasteri
 - Compound entries
 - Dobri za re-use
 - Omogućuju ugnježdavanje granularnih detalja
- 2- level modeling:
 - Reference model- stabilan model objekata iz kojeg se radi software
 - Archetypes i templates - definicije na razini domene
- Archetypes - specifikacija za klinički koncept, maksimiziraju interoperabilnost
 - Deployaju se u runtimeu preko templates
- Templates - specificira drvo archetypeova



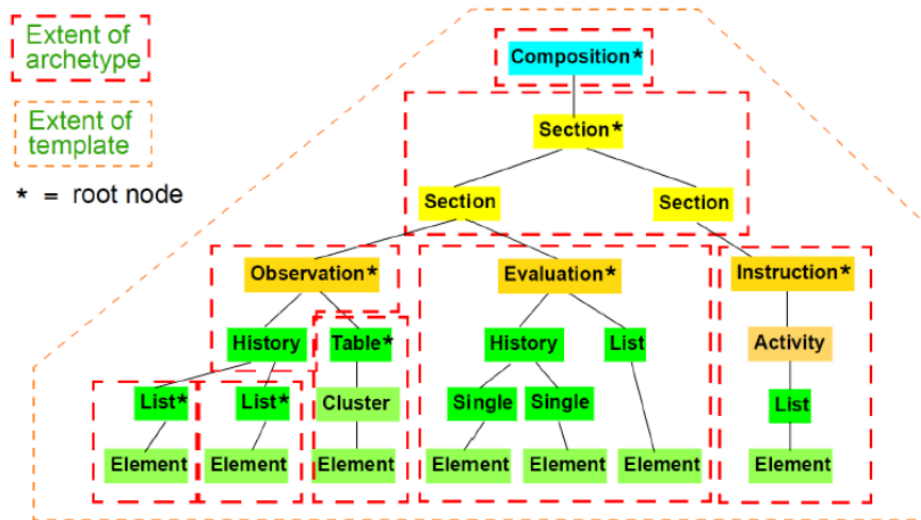


Figure 30. How Archetypes apply to Data

- Archetypes Query Language AQL

- Nezavisan od aplikacija, programskih jezika, sistemskih okruženja i modela spremanja
- Sinteza SQL i XPath

```
SELECT o/[at0000]/data[at0001]/events[at0002]/data[at0003]/item[0004]/value
FROM EHR [uid=@ehrUid]
CONTAINS COMPOSITION c [openEHR-EHR-COMPOSITION.report.v1]
CONTAINS OBSERVATION o[openEHR-EHR-OBSERVATION.body_mass_index.v1]
WHERE o/[at0000]/data[at0001]/events[at0002]/data[at0003]/item[0004]/value > 30
```

- Verzioniranje

- Promjene preko change seta zvanih Contributions

- Identifikacija:

- U 1 sistemu nesmije bit 2 EHR za isti subjekt
- U distribuiranom okruženju, pacijent može imat više EHR u različitim sustavima
- U integriranom okruženju može EHR na više sustava ali s istim id

- Terminologija - svaki archetype ima vlastitu, da se definira značenje elemenata

- Može se i povezati s vanjskim i mapirat s pojmovima

- Sigurnost

- Sadržaj je odvojen od identificiranja demografskih info
- Sve odluke o pristupu po politici u EHR_ACCESS