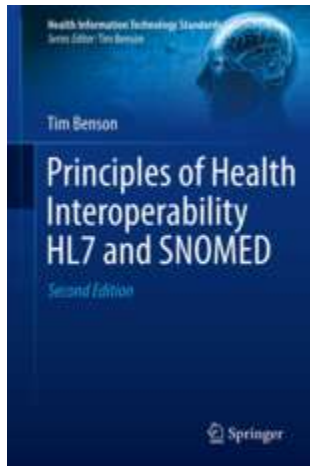


STANDARDY WYMIANY I KODOWANIA DANYCH / INTEROPERACYJNOŚĆ

Zastosowania Informatyki w Medycynie

2015-2016

Literatura



- T. Benson: *Principles of Health Interoperability. HL7 and SNOMED*. Springer 2012.

WPROWADZENIE

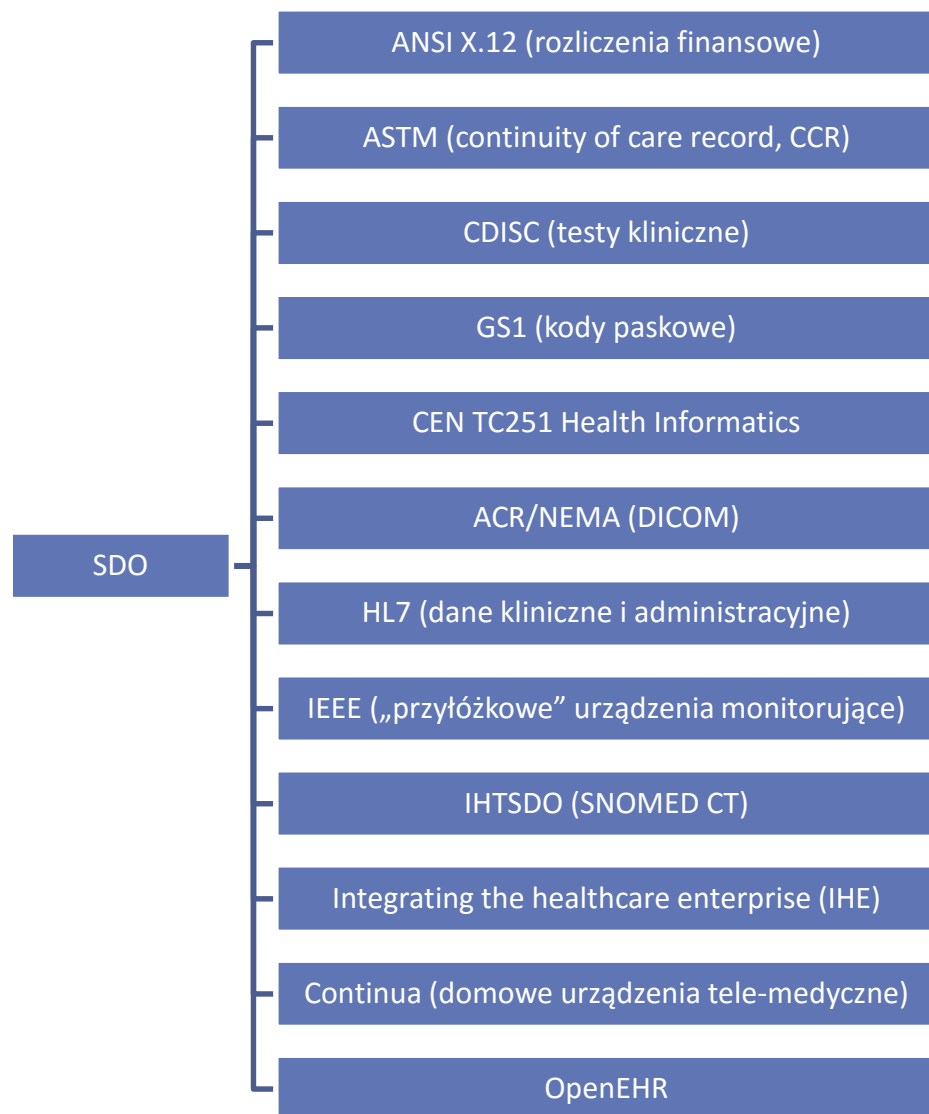
Interoperacyjność (*Interoperability*)

- Wiele różnych perspektyw i wiele różnych definicji
- Definicja IEEE (1990)
 - Interoperacyjność to zdolność dwóch lub więcej systemów lub ich komponentów do **wymiany informacji** oraz do **wykorzystania tej informacji**
- Poziomy interoperacyjności
 - Techniczna
 - Transmisja danych z systemu A do B (niwelowanie fizycznej odległości)
 - Niezależna od dziedziny, brak interpretacji i wymagania zrozumienia informacji
 - Semantyczna
 - Zapewnienie jednoznacznej interpretacji danych przez systemy A i B
 - Zależna od dziedziny, związana z wykorzystaniem kodów i identyfikatorów
 - Procesowa
 - Zapewnienie możliwości koordynacji procesów (biznesowych) w organizacjach wykorzystujących systemy A i B

Organizacje standaryzujące

- *Standards Development Organization = SDO*
- International Standardization Organization (ISO)
 - Ustalanie standardów międzynarodowych
 - Organizacje członkowskie w poszczególnych krajach, m.in. American National Standards Institute (ANSI) w USA
- European Standards Organization (CEN)
 - Ustalanie standardów w ramach UE
 - Organizacje członkowskie w krajach Wspólnoty
- CEN/TC 251 (1990) – pierwsza międzynarodowa organizacja zajmująca się standardami w informatyce medycznej
- ISO/TC 215 (1998) – komitet do spraw informatyki medycznej zajmujący się ratyfikacją standardów

Organizacje standaryzujące



Joint Initiative Council on SDO Global Health Informatics Standardization
koordynowanie działań ISO/TC 215, CEN/TC 251, HL7, IHTSDO, CDISC i GS1

HL7

HL7 (Health Level 7)

- Międzynarodowa SDO (30+ krajów członkowskich), twórca najbardziej rozpowszechnionych standardów związanych z interoperacyjnością
- Standardy dotyczące wymiany, zarządzania i integrowania informacji klinicznych oraz administracyjnych
- Również standardy związane z wyszukiwaniem informacji i wspomaganiem decyzji
- Dokładna specyfikacja standardów, także referencyjne implementacje (dopiero ostatnio, alternatywne projekty FLOS)
- Organizacja zrzeszająca ochotników, praca w specjalizowanych komitetach (ok. 30), spotkania 3 razy w roku

HL7 – geneza nazwy

- Model Open Systems Interconnection (OSI)/ISO
 - poziomy 1-6 dotyczą interoperacyjności technicznej (niezależnej od dziedziny)
 - poziom 7 uwzględnia specyfikę dziedziny oraz semantykę (znaczenie) wymienianych informacji
- Standardy HL7 nie obejmują kwestii technicznych, ale skupiają się na ostatniej warstwie modelu

Layer 7 – Application

Layer 6 – Presentation

Layer 5 – Session

Layer 4 – Transport

Layer 3 – Network

Layer 2 – Data-link

Layer 1 - Physical

HL7 V2

HL7 V2

- Najbardziej rozpowszechniony w świecie standard związany z wymianą danych medycznych (90% szpitali w USA)
- Wymiana (z potwierdzeniem) wiadomości wywołanych zajściem określonych zdarzeń w systemie/organizacji
- Historia
 - 1987 – wersja 1, ograniczona do ADT (*admission-discharge-transfer*)
 - 1988 – wersja 2, rozszerzona o zlecenia (*orders*, testy, leki, ...) i wyniki
- Wersja 2 ciągle rozwijana (od 26 lat!)
 - Obecnie wersja 2.7, dokumentacja – ponad 2000 stron (niestety, płatna)
 - Zgodność z wcześniejszymi wersjami

Nazewnictwo wiadomości

- Wiadomości związane ze zdarzeniami zachodzącymi w szpitalu
- Nazwa wiadomości = typ wiadomości + wyzwalacz
- 100+ typów wiadomości podzielonych na 15 kategorii
 - ACK – *General acknowledgement*
 - ADT – *Admit-discharge-transfer*
 - ORM – *Order*
 - QRY – *Query*
 - ORU – *Observation result*
 - DFT – *Detailed financial transaction*
 - ...
- Zbiór możliwych wyzwalaczy zależny od typu wiadomości
- Przykład – wiadomości ADT

Kod	Opis	Nazwa
A01	Admit/visit notification	ADT^A01
A02	Transfer a patient	ADT^A02
A03	Discharge/end visit	ADT^A03
A04	Register a patient	ADT^A04

Składnia wiadomości

- Definicja wiadomości w postaci *message abstract syntax table*
- Wiadomość składa się z segmentów (*segments*)

- Segmenty obowiązkowe i opcjonalne
- Segmenty jedno- i wielo-razowe
- Każdy segment powiązany z 3-znakowym identyfikatorem
- Przykład: wiadomość ADT^A01

Kod segmentu	Opis segmentu
MSH	Message Header
EVN	Event Type
PID	Patient Identification
[PD1]	Additional Demographic
[[NK1]]	Next of Kin/Associated Parties
PV1	Patient Visit

- Segment składa się z pól (*fields*)
- Pola zawierają komponenty oraz podkomponenty (*components, subcomponents*)

Wskazanie poprzez <kod segmentu>-<indeks pola>[.<indeks komponentu>],
np. MSH-9, MSG-9.2

Zapis wiadomości – separatory

Symbol	Element	Kodowanie w tekście
<CR>	Segment	
	Pole	\F\
^	Komponent	\S\
~	Powtórzone pole	\R\
\	<i>Escape</i>	\E\
&	Podkomponent	\T\

- Wiadomości „kompresowane” przez ucinanie pustych elementów $|ABC^DEF^^^| = |ABC^DEF|$
- Możliwość zmiany domyślnych separatorów – rzadko stosowana w praktyce

Typy danych

- 89 typów danych do wykorzystania w komponentach i podkomponentach pól
- Typy proste i złożone (zbudowane z typów prostych)
- Typy złożone podzielone na 3 kategorie
 - Kody i identyfikatory (*Codes and Identifiers*)
 - Nazwy i adresy (*Names and Addresses*)
 - Inne typy złożone (*Other Complex Data Types*)

Typy danych

- Przykłady typów prostych
 - DT (*date*) – data w formacie YYYY[MM[DD]]
 - DTM (*date and time*) – data i czas wraz ze strefą czasową w formacie YYYY[MM[DD[HHMM[SS]]]][+/-ZZZZ]
 - ID – wartość z tabeli zdefiniowanej w ramach HL7 (użytkownik nie może dodawać nowych wartości)
 - IS – wartość z tabeli zdefiniowanej przez użytkownika
 - ST (*string*) – łańcuch znakowy (do 200 znaków)
 - TX (*text*) – łańcuch znakowy (do 64K znaków)
 - FT (*formatted text*) – łańcuch znakowy z formatowaniem
 - NM (*numeric*) – wartość numeryczna zmiennoprzecinkowa ze znakiem

Typy danych

- Przykłady kodów i identyfikatorów
 - CX (extended composite ID with check digit) – identyfikator
 - CNE (*coded with no exception*) – wartość ze wskazanego schematu kodowania (22 komponenty – tylko 3 obowiązkowe)
 - CWE (*coded with exception*) – wartość ze wskazanego schematu kodowania lub wartość spoza schematu
- Przykłady nazw i adresów
 - FN (*family name*) – imię i nazwisko
 - PL (*patient location*) – lokalizacja pacjenta w ramach instytucji
 - XTN (*extended telecom number*) – dane teleadresowe (telefon, e-mail)
- Przykłady innych typów złożonych
 - CQ (*composite quantity*) – ilość i jednostki
 - SPS (*specimen source*) – typ próbki laboratoryjnej i jej pochodzenie

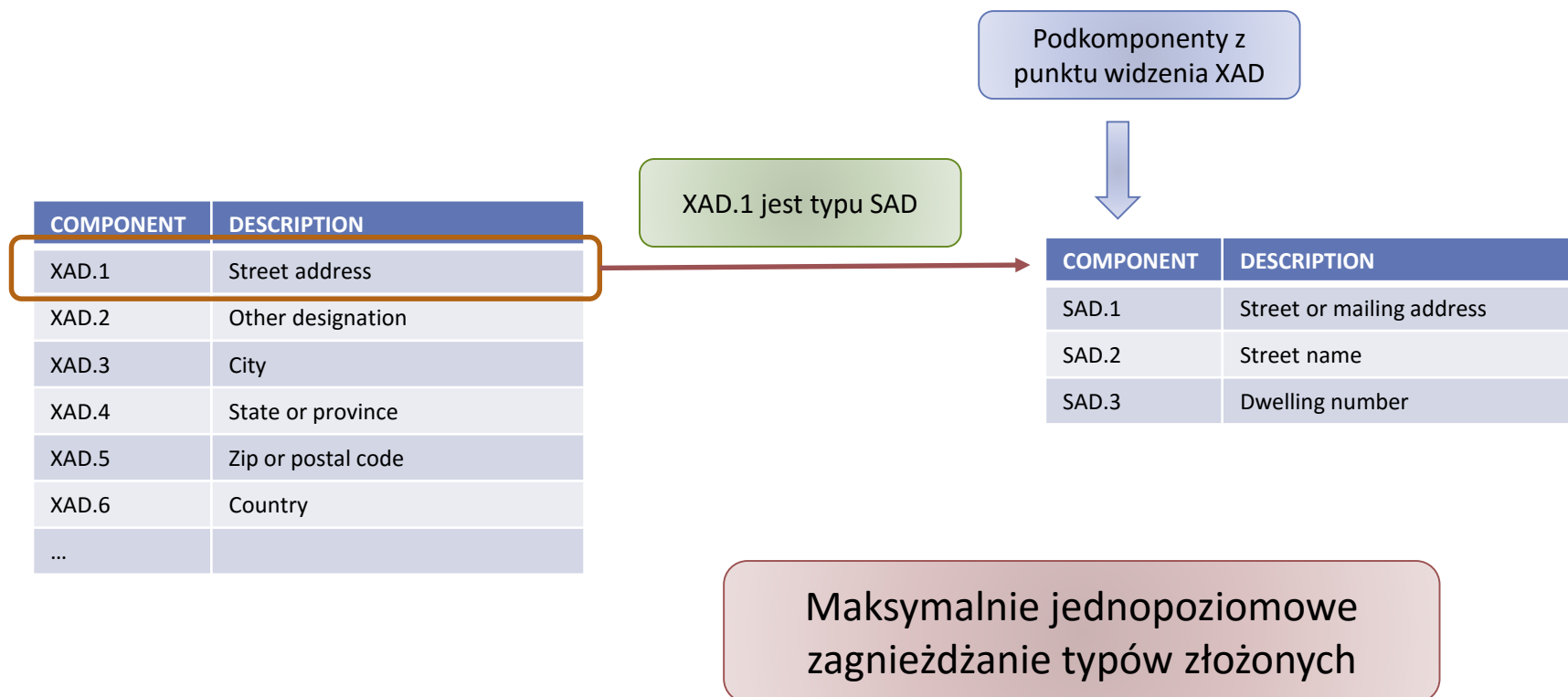
Typy danych - przykłady

Komponenty obowiązkowe,
pozostałe – opcjonalne

COMPONENT	DESCRIPTION
CNE.1	Identifier
CNE.2	Text
CNE.3	Name of coding scheme (Table 0396 or CNE.14)
CNE.4	Alternative identifier
CNE.5	Alternative text
CNE.6	Name of alternate coding system (... or CNE.17
...	
CNE.9	Original text (as seen by the person who selects the code)
CNE.10	Second alternative identifier
CNE.11	Second alternative text
CNE.12	Name of second alternative coding system (... or CNE.20)
...	
CNE.14	Coding system OID
...	
CNE.17	Alternative coding system OID
...	
CNE.20	Second alternative coding system OID
...	

Możliwość zastosowania kilku
(do 3) schematów kodowania

Typy danych – przykłady



Segment MSH (*Message Header*)

Segment pojawiający się we wszystkich wiadomościach

MSH-9: nazwa wiadomości
(MSH-9.1, MSG-9.2)

MSH-10: unikalny identyfikator
wiadomości (unikalny w
połączeniu z MSH-4)

MSH-11: status wiadomości
(P = production, D =
debugging, T = training)

MSH-12: aktualna wersja
standardu, np. 2.4

MSG-1, MSG-2: separator

SEQ	LEN	DT	OPT	RP/#	ELEMENT NAME
1	1	ST	R		Field Separator
2	4	ST	R		Encoding Characters
3	180	HD	O		Sending Application
4	180	HD	O		Sending Facility
5	180	HD	O		Receiving Application
6	180	HD	O		Receiving Facility
7	26	DTM	O		Date/Time of Message
8	40	ST	O		Security
9	7	CM	R		Message Type
10	20	ST	R		Message Control Id
11	3	PT	R		Processing Id
12	8	ID	R		Version Id
13	15	NM	O		Sequence Number
14	180	ST	O		Continuation Pointer
15	2	ID	O		Accept Acknowledgement Type
16	2	ID	O		Application Acknowledgement Type
17	2	ID	O		Country Code
18	6	ID	O		Character Set
19	3	CE	O		Principal Language of Message

Segment PID (*Patient Identification*)

Segment pojawiający się we wszystkich wiadomościach

PID-2: identyfikator pacjenta poza daną jednostką (np. w jednostce kierującej)

PID-3: identyfikator pacjenta w danej jednostce

PID-3.1 – identyfikator

PID-3.4 – jednostka wydająca

PID-3.5 – typ identyfikatora

np. |123^^^Lutycka^PI|

SEQ#	DT	OPT	RP/#	ELEMENT NAME
1	4SI	O		Set ID – Patient ID
2	20CX	O		Patient ID (External ID)
3	20CX	R	Y	Patient ID (Internal ID)
4	20CX	O	Y	Alternate Patient ID – PID
5	48XPN	R	Y	Patient Name
6	48XPN	O		Mother's Maiden Name
7	26DTM	O		Date/Time of Birth
8	1IS	O		Sex
9	48XPN	O	Y	Patient Alias
10	1IS	O		Race
11	106XAD	O	Y	Patient Address
12	4IS	B		Country Code
13	40XTN	O	Y	Phone Number – Home
14	40XTN	O	Y	Phone Number – Business
15	60CE	O		Primary Language
16	1IS	O		Marital Status
17	3IS	O		Religion
...				
25	2NM	O		Birth Order
26	4IS	O	Y	Citizenship
27	60CE	O		Veterans Military Status
28	80CE	O		Nationality
29	26DTM	O		Patient Death Date and Time
30	1ID	O		Patient Death Indicator

Segment OBR (*Observation Request*)

SEQ	LEN	DT	OPT	RP/#	ELEMENT NAME
1	4	SI	C		Set ID - OBR
2	75	EI	C		Placer Order Number
3	75	EI	C		Filler Order Number
4	200	CE	R		Universal Service ID
5	2	ID	B		Priority
6	26	TS	B		Requested Date/time
7	26	TS	C		Observation Date/Time
8	26	TS	O		Observation End Date/Time
9	20	CQ	O		Collection Volume
10	60	XCN	O	Y	Collector Identifier
11	1	ID	O		Specimen Action Code
12	60	CE	O		Danger Code
13	300	ST	O		Relevant Clinical Info.
14	26	TS	C		Specimen Received Date/Time
15	300	CM	O		Specimen Source
16	80	XCN	O	Y	Ordering Provider
...					
43	200	CE	O	Y	Planned Patient Transport Comment

OBR-3: identyfikator próbki

OBR-4: kod badania do wykonania (LOINC albo lokalnie wykorzystywany schemat)

OBR-7: data pobrania próbki

OBR-15: pochodzenie próbki (sposób pobrania, źródło próbki)

OBR-16: lekarz zlecający badanie

Segment OBX (Observation)

OBX-2: typ obserwacji
(wykorzystywany typ danych,
np. CNE lub TX)

OBX-3: kod obserwacji (LOINC) albo
lokalnie zdefiniowany schemat
kodowania

OBX-5: zaobserwowana
wartość, typ zależy od pola
OBX-2 (kod, łańcuch znakowy,
liczba...)

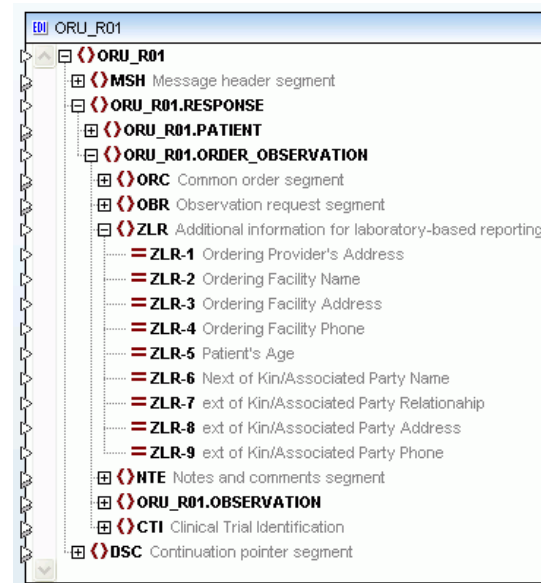
SEQ	LEN	DT	OPT	RP/#	ELEMENT NAME
1	4	SI	O		Set ID – Obx
2	2	ID	R		Value Type
3	590	CE	R		Observation Identifier
4	20	ST	O		Observation Sub-Id
5	??		O		Observation Value
6	60	CE	O		Units
7	10	ST	O		Reference Range
8	5	ID	O	Y/5	Abnormal Flags
9	5	NM	O		Probability
10	2	ID	O		Nature of Abnormal Test
11	1	ID	R		Observ Result Status
12	26	TS	O		Data Last Obs Normal Values
13	20	ST	O		User Defined Access Checks
14	26	DTMO			Date/Time of the Observation
15	60	CE	O		Producer's Id
16	80	XCN	O		Responsible Observer
17	80	CE	O	Y	Observation Method

OBX-4: dodatkowy kod
pozwalaający na grupowanie
kilkun obserwacji (np.
dotyczących jeden próbki)

OBX-8: status normalności
wyniku (np. LL, HH dla bardzo
niskiej/wysokiej wartości; S, R
dla reakcji na antybiotyki)

Segmenty Z (Z-segments)

- Możliwość dodania nowych segmentów – nazwy rozpoczynające się od Z
- Duża elastyczność kosztem wprowadzania unikalnych rozszerzeń (ze szkodą dla interoperacyjności)
- Możliwość umieszczania dodatkowych segmentów w dowolnym miejscu wiadomości



Przykłady wiadomości

```
MSH|^~\&||^123457^Labs|||200808141530||ORU^R01|123456789|P|2.4
PID|||123456^^^SMH^PI||MOUSE^MICKEY||19620114|M|||14 Disney Rd^Disneyland^^^MM1 9DL
PV1|||5N|||||G123456^DR SMITH
OBR|||54321|666777^CULTURE^LN|||20080802|||||SW^^^FOOT^RT|C987654
OBX||CE|0^ORG|01|STAU|||||F
OBX||CE|500152^AMP|01||||R|||F
OBX||CE|500155^SXT|01||||S|||F
OBX||CE|500162^CIP|01||||S|||F
```



Report from Lab 123457, 15:30 14-Aug-2008, Ref 123456789
Patient: Mickey Mouse, DOB: 14-Jan-1962, M
Address: 14 Disney Rd, Disneyland, MM1 9DL
Specimen: Swab, FOOT, Right, Requested By: C987654
Location: 5N
Patients GP: Dr Smith (G123456)
Organism: STAU (→ staphylococcus aureus)
Susceptibility: AMP R, SXT S, CIP S

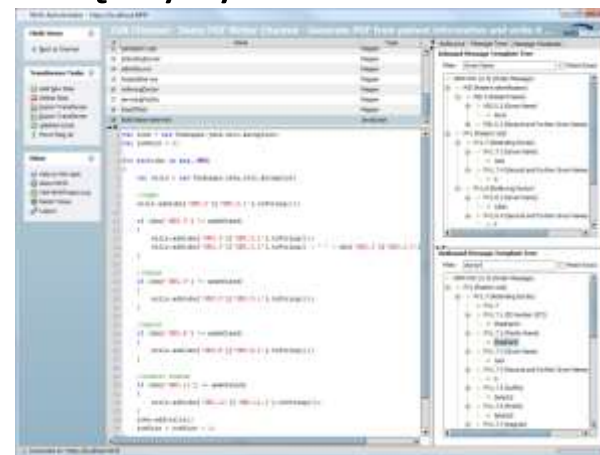
Wsparcie „narzędziowe”

- Parsery i analizatory wiadomości HL7
 - Systemy komercyjne (np. Chameleon/Iguana) – kosztowne (>> 1000 USD)
 - Rozwiązania *FLOSS*
- [HAPI](http://hl7api.sourceforge.net/) (<http://hl7api.sourceforge.net/>)
 - Parser wiadomości w standardzie HL7 2.x (2.1-2.6)
 - Implementacja w języku Java
- Więcej informacji na temat dostępnych narzędzi na <http://hl7book.net>



Wsparcie „narzędziowe”

- Systemy do przekazywania i przetwarzania wiadomości (*interface/integration engines*)
 - Systemy komercyjne (np. eGate, Cloverleaf)
 - Rozwiązania *FLOSS*
- Mirth Connect (<http://www.mirthcorp.com/products/mirth-connect>)
 - Przekazywanie i transformowanie komunikatów między systemami oraz protokołami/formatami
 - Możliwość tworzenia własnych transformacji z wykorzystaniem języka Java oraz JavaScript
 - Rozbudowane GUI do konfiguracji i kontroli działania systemu



HL7 V3

HL7 V3 RIM (Reference Information Model)

- HL7 V2 rozwijany *ad hoc* – brak „mocnych” podstaw
- HL7 V3 wykorzystuje bardziej uporządkowane podejście poprzez wprowadzenie referencyjnego modelu informacji (*reference information model, RIM*)
- Historia
 - 1992 – początek prac
 - 1992 – 1999 – budowa pierwszego, złożonego modelu informacyjnego
 - 2000 – wprowadzenie USAM (*Unified Service Action Model*)
 1. Dokumentacja medyczna związana ze pewnymi **zdarzeniami** (*happenings*), które mają swój cykl życia (intencja, działanie się, konsekwencje)
 2. **Rzeczy** (*entities*) mogą pełnić różne **role** (*roles*) w różnych zdarzeniach



HL7 V3 RIM

- RIM definiuje proste i złożone typy danych, klasy oraz zależności między klasami
- Podejście obiektowe
 - Sześć głównych bazowych klas oraz klasy dziedziczące
 - Klasy opisane za pomocą atrybutów (typy danych z RIM)
- Elementy RIM wykorzystane do konstrukcji komunikatów
 - Reprezentacja w XML-u
 - Znaczniki XML odpowiadające atrybutom i typom danym

Typy danych

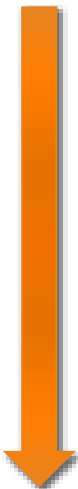
- Podstawowe typy danych
 - BL (*Boolean*) – true/false
 - BIN (*binary*) – 0/1
 - ST (*string*) – łańcuch znaków bez formatowania
 - INT (*integer*) – liczba całkowita ze znakiem
 - REAL (*real*) – liczba rzeczywista ze znakiem
 - PQ (*physical quantity*) – wielkość wraz z jednostkami
 - MO (money)

Typy danych

- Identyfikatory

- II (instance identifier) – identyfikator (UUID albo OID)
 - UUID → generowany automatycznie
 - OID → przechowywany w „globalnym” rejestrze

- Kody

- 
- CS (*Coded Simple*) – prosty kod bez informacji o schemacie kodowania (dla kodów „wbudowanych” w standard)
 - CV (*Coded Value*) – kod wraz z informacją o schemacie kodowania
 - CO (*Coded Simple*) – CV z uporządkowanymi wartościami
 - CE (*Coded with Equivalents*) – możliwość opisanie kilku alternatywnych kodów
 - CD (*Concept Descriptor*) – możliwość definiowania nowych kodów poprzez złożenie istniejących (→ możliwość kodowania złożonych określeń)

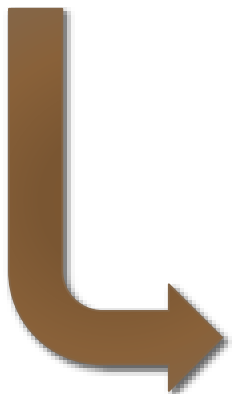
Typy danych

SNOMED CT

71620000|fracture of femur|:

116676008|associated morphology|=21947006|compression fracture|,

363698007|finding site|=29627003|structure of neck of femur|



HL7 V3

```
<code code="71620000" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.96"
  codeSystemName="SNOMED CT"
  displayName="fracture of femur">
  <qualifier>
    <name code="363698007" displayName="finding site"
      codeSystem="2.16.840.1.113883.6.96" />
    <value code="29627003" displayName="structure of neck of femur"/>
  </qualifier>
  <qualifier>
    <name code="116676008" displayName="associated morphology"/>
    <value code="21947006" displayName="compression fracture"/>
  </qualifier>
</code>
```

Typy danych

- Data i czas
 - TS (*Time Stamp*) – data i godzina
 - IVL<TS> – przedział czasu
- Nazwy i adresy
 - PN (*Person Name*) – pełne imię i nazwisko osoby
 - AD (*Postal Address*) – pełen adres
 - TEL (*Telecom Address*) – dane telekomunikacyjne (telefon, e-mail, WWW)
- Kolekcje
 - SET – nieuporządkowana kolekcja bez powtórzeń
 - LIST – uporządkowana kolekcja bez powtórzeń
 - BAG – nieuporządkowana kolekcja z powtórzeniami
 - IVL – posortowana kolekcja wartości porządkowych

Klasy bazowe

- 3 klasy główne
 - *Act*
 - *Role*
 - *Entity*
- 3 klasy asocjacyjne (łączące)
 - *ActRelationship*
 - *Participation*
 - *RoleLink*
- Klasy bazowe dziedziczą z klasy *InfrastructureRoot*
 - Pole *nullFlavor* oznacza “pustą instancję” i definiuje semantykę dla wartości brakujących – m.in. *no information, unknown, asked but unknown*
- Atrybuty strukturalne (*structural attributes*) pozwalają na ograniczenie liczby klas potomnych („zablokowanie” właściwości instancji danej klasy podczas definiowania wiadomości)

Każdy akt (*Act*) ma uczestników (*Participation*) – role (*Role*) przypisane poszczególnym rzeczom (*Entity*)

The diagram illustrates the HL7 FHIR R4.0.1 specification, showing the relationships between various entities and their attributes. The entities are organized into several groups, each represented by a different color:

- Green (Core Entities):**
 - Person:** Attributes include address, disabilityCode, educationLevelCode, ethnicityGroupCode, livingArrangementCode, maritalStatusCode, raceCode, and religiousAffiliationCode.
 - LivingSubject:** Attributes include administrativeGenderCode, birthTime, deceasedTime, multipleBirth, multipleBirthCodeNumber, and organDonorInd.
 - Entity:** Attributes include classCode, code, desc, determinationCode, effectiveTime, handlingCode, id, name, quantity, useCode, valueCode, and telecom.
 - Place:** Attributes include address, directionText, gpxText, mobileInd, and positionText.
 - Material:** Attribute is formCode.
 - ManufacturedMaterial:** Attributes include expirationTime, lotNumberText, and stabilityTime.
 - Container:** Attributes include innerCdsQuantity, bottomCdsQuantity, capacityQuantity, capTypeCode, diameterQuantity, heightQuantity, and separatorTypeCode.
 - Device:** Attributes include alertLevelCode, lastCalibrationTime, localRemoteControlStatusCode, manufacturerModelName, and softwareName.
- Yellow (Roles and Participants):**
 - Role:** Attributes include address, verificationText, classCode, code, confidentialityCode, effectiveTime, id, name, negationInd, positionNumber, quantity, statusCode, and telecom.
 - Participation:** Attributes include awarenessCode, contextControlCode, functionCode, modeCode, negationInd, noteText, noteText, sequenceNumber, signatureCode, signatureText, subeventCode, substitutionConditionCode, time, and typeCode.
 - Patient:** Attribute is veryImportantPersonCode.
 - Employee:** Attributes include hazardExposureText, jobClassCode, jobCode, jobTitleName, occupationCode, protectiveEquipmentText, salaryQuantity, and salaryTypeCode.
- Blue (Management):**
 - ManagedParticipation:** Attributes include id and statusCode.
- Pink (Clinical and Administrative Data):**
 - Document:** Attributes include bibliographicDesignationText, completionCode, copyTime, and storageCode.
 - WorkingList:** Attribute is ownershipLevelCode.
 - DeviceTask:** Attribute is parameterValue.
 - PatientEncounter:** Attributes include priorityLevelCode, admissionReferralSourceCode, dischargeDispositionCode, lengthOfStayQuantity, preAdmitTextInd, specialArrangementCode, and specialCourtesyCode.
 - Exposure:** Attributes include exposureLevelCode, exposureModeCode, and ruleCode.
 - Act:** Attributes include actionNegationInd, activityTime, availabilityTime, classCode, code, confidentialityCode, derivationExp, effectiveTime, id, independentInd, interactionInd, languageCode, levelCode, moodCode, negationInd, priorityCode, reasonCode, repeatNumber, statusCode, useCode, valueCode, and uncertaintyCode.
 - ActRelationship:** Attributes include shadowpointCode, conjunctionCode, contextConductionInd, contextControlCode, inversionInd, joinCode, localVariableName, pauseQuantity, priorityNumber, separationInd, sequenceNumber, splitCode, subeventCode, typeCode, and uncertaintyCode.
 - Observation:** Attributes include interpretationCode, methodCode, targetSiteCode, value, and valueNegationInd.
 - Procedure:** Attributes include approachSiteCode, methodCode, and targetSiteCode.
 - SubstanceAdministration:** Attributes include administrationUnitCode, doseCheckQuantity, doseQuantity, maxDoseQuantity, minQuantity, and routeCode.
 - DiagnosticImage:** Attribute is subjectOrientationCode.
 - PublicHealthCase:** Attributes include detectionMethodCode, diseaseImportanceCode, and transmissionModeCode.
 - Supply:** Attributes include expectedUseTime and quantity.
 - Diet:** Attributes include carbohydrateQuantity and energyQuantity.
 - FinancialContract:** Attribute is paymentTermCode.
 - InvoiceElement:** Attributes include itemNumber, modifierCode, natInd, pointNumber, unitPriceAmount, and unitQuantity.
 - FinancialTransaction:** Attributes include amt, debitExchangeRateQuantity, and creditExchangeRateQuantity.

The diagram also shows various relationships between these entities, such as inheritance (solid arrows), associations (dashed arrows), and specific role relationships (solid arrows with role names like 'source', 'target', 'inboundRelationship', 'outboundRelationship').

Klasa *Act*

- Reprezentuje coś, co się zdarzyło, lub może się zdarzyć
 - Informacja w dokumencie jest utożsamiana z aktem jej utworzenia
- Akty mogą być ze sobą powiązane (*ActRelationship*)
- Atrybuty strukturalne
 - Act/classCode – rozróżnienie między obserwacją, spotkaniem (*encounter*) i procedurą
 - Act/moodCode – rozróżnienie między zdarzeniem (*event*), żądaniem (*request*), obietnicą (*promise*) i propozycją (*proposal*)
 - Act/actionNegationInd – zanegowanie aktu (akt nie wydarzył się)
- Stan aktu (Act/statusCode) – nowy (*new*), aktywny (*active*), zakończony (*completed*), anulowany przed aktywacją (*canceled*), przerwany (*aborted*)



Klasa *Act*

Przykład: dla rezerwacji wizyty `activityTime` to czas dokonania rezerwacji, a `effectiveTime` to zaplanowany czas wizyty

- Czasy związane z aktem
 - `Act/activityTime` – czas zajścia aktu
 - `Act/effectiveTime` – klinicznie istotny czas aktu
- Wybrane specjalizacje
 - *Observation* – akt, którego wynikiem jest pojawienie się nowej informacji o podmiocie (wyniki pomiarów, diagnoza → para atrybut/wartość)
 - *Procedure* – akt, którego wynikiem jest zmiana stanu podmiotu
 - *SubstanceAdministration* – akt, którego wynikiem jest podanie pewnej substancji podmiotowi (`moodCode` = *intent* – zalecenie, *event* – podanie)
 - *Supply* – akt, którego efektem jest przekazanie pewnego materiału między podmiotami
 - *PatientEncounter* – akt związany z interakcją między lekarzem a pacjentem w celu realizacji usługi ochrony zdrowia, np. wizyta (`moodCode` = *promise* – plan, *event* – realizacja)

Participation (Product)

Klasa *Entity*

- Rzecz ożywiona lub nieożywiona, również grupa rzeczy
- Może pełnić pewną rolę w akcji lub być „zakresem” (*scope*) dla roli
 - Szpital jest „zakresem”, w którym osoba pełni rolę lekarza
- Atrybuty strukturalne
 - Entity/classCode – rodzaj rzeczy
 - EntityCode/determinerCode – rozróżnienie między pojedynczą rzeczą a grupą/kolekcją rzeczy
- Specjalizacje
 - *LivingSubject*
 - *Person*
 - *NonPersonLivingSubject* – zwierzę, roślina, bakteria...
 - *Material*
 - *Place*
 - *Organization*

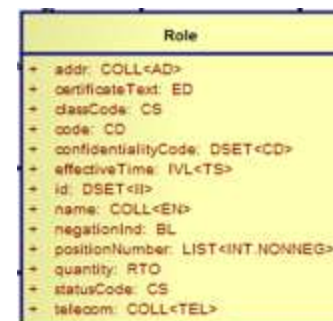


Także zastosowania
weterynaryjne...

Entity	
•	classCode: CS
•	code: CD
•	desc: ED
•	determinerCode: CS
•	existenceTime: IVL<TS>
•	handlingCode: DSET<CD>
•	id: DSET<II>
•	name: COLL<EN>
•	quantity: PQ
•	riskCode: DSET<CD>
•	statusCode: CS
•	telecom: COLL<TEL>

Klasa *Role*

- Rola, jaką rzecz odgrywa w pewnym akcie (kompetencja lub zawód dla osoby, zastosowanie dla maszyny lub miejsca...)
 - Osoba → pacjent, lekarz, pracownik
 - Miejsce → szpital, dom, klinika, miejsce urodzenia
 - Organizacja → *care provider*, dostawca, pracodawca
- Rzeczy są związane z rolą pełniąc ją (*player*) albo definiując zakres dla roli (*scoper*)
- Role mogą być ze sobą powiązane (*RoleLink*), np. tworząc hierarchię
- Specjalizacje
 - *Patient* – rola osoby, która otrzymuje usługi związane z ochroną zdrowia, które są świadczone przez pewną organizację
 - ...



Klasa *ActRelationship*

- Zależność między dwoma aktami
- Atrybuty strukturalne
 - ActRelationship/typeCode – przykładowe typ zależności: zawieranie (*comprises*), dokumentowanie (*documents*), spełnianie (*fulfills*), odwoływanie się (*refers*), zastępowanie (*replaces*)
 - ActRelationship/inversionInd – odwrócenie kierunku zależności

Composition comprises entries
Discharge summary documents a hospital visit
Test report fulfills a test request
Discharge summary refers to a referral
Final report replaces a preliminary report

ActRelationship	
	(leaf)
+	checkpointCode: CS
+	conjunctionCode: CS
+	contextConductionInd: BL
+	contextControlCode: CS
+	inversionInd: BL
+	joinCode: CS
+	localVariableName: ST.SIMPLE
+	negationInd: BL
+	pauseQuantity: PQ.TIME
+	priorityNumber: REAL
+	seperatableInd: BL
+	sequenceNumber: INT.NONNEG
+	splitCode: CS
+	subsetCode: CS
+	typeCode: CS
+	uncertaintyCode: CD

Klasa *Participation*

- Definiuje udział roli w akcji – pokazuje, jak rzecz (*Entity*) funkcjonuje w ramach aktu pełniąc pewną rolę
- Uczestnicy biorą udział w akcji czynnie jako aktorzy (*actors*), albo biernie jako cele (*targets*)
- Uczestnictwo jest specyficzne dla danego aktu – kończy się wraz z aktem
- Jedna rzecz (wraz z rolą) może uczestniczyć w akcji na wiele różnych sposobów
- Atrybut strukturalny
 - Participation/typeCode – typ uczestnictwa: wykonawca (*performer*), przedmiot (*subject*), lokalizacja (*location*), autor (*author*), *informant*, *information recipient*

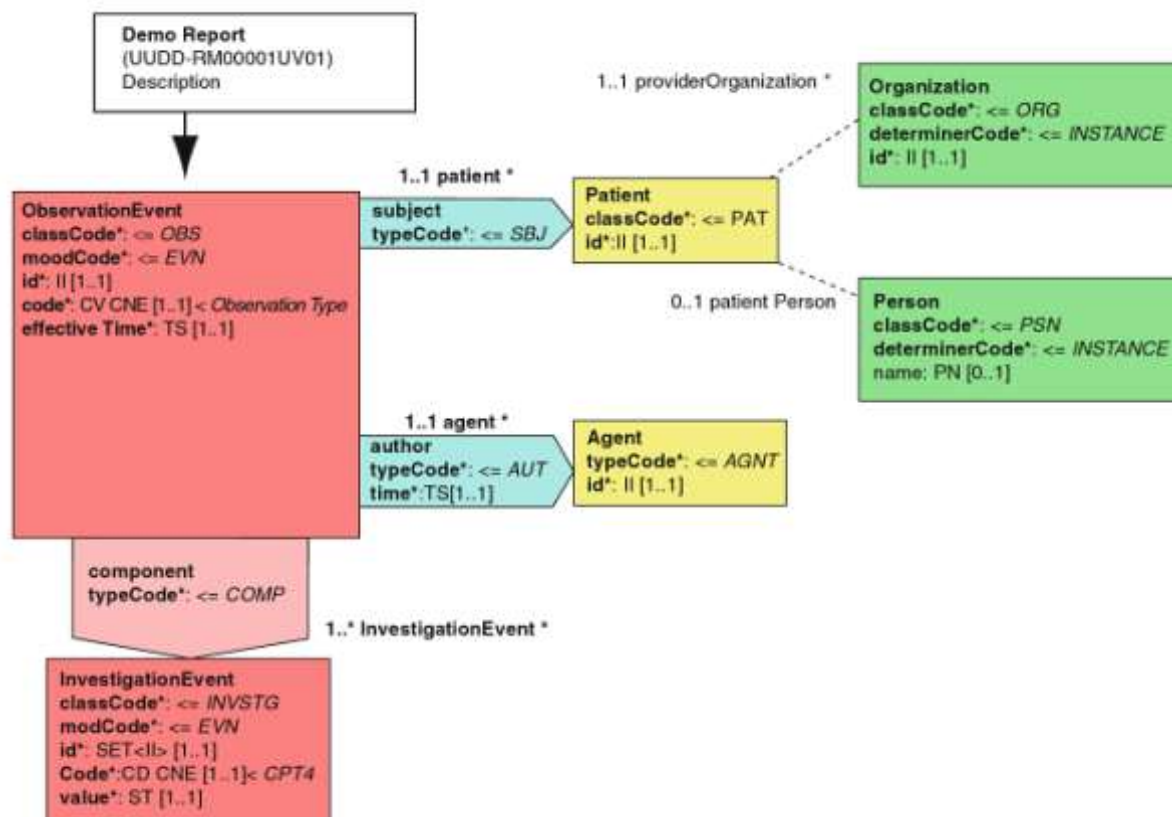
Participation	
+	awarenessCode: CD
+	contextControlCode: CS
+	functionCode: CD
+	modeCode: CD
+	negationInd: BL
+	noteText: ED
+	performInd: BL
+	sequenceNumber: INT.NONNEG
+	signatureCode: CD
+	signatureText: ED
+	subsetCode: CS
+	substitutionConditionCode: CD
+	time: IVL<TS>
+	typeCode: CS

Ograniczone modele informacyjne (Constrained Information Models)

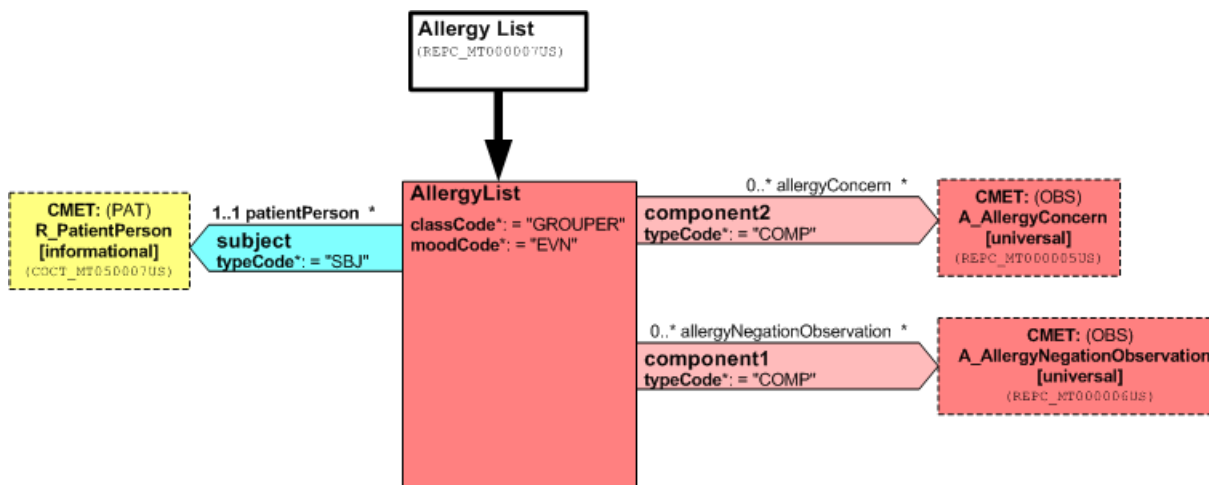
- Ograniczone modele bazują na RIM i dostosowują go do specyfiki konkretnego problemu (dziedzina/zestaw wiadomości, wiadomość)
- Typy ograniczonych modeli
 - DMIM – *Domain Message Information Model*
 - RMIM – *Refined Message Information Model*
- Rodzaje ograniczeń
 - Pomijanie i klonowanie (duplikowanie) klas i pomijanie atrybutów (poza strukturalnymi)
 - Zmiana wymaganej liczebności atrybutów w klasach (domyślnie 0..n)
 - Ograniczenie możliwych typów atrybutów (w przypadku zależności między typami, np. CD → CE → CO → CV → CS)
 - Ograniczanie zestawu możliwych kodów

← także HMD - *Hierarchical Message Description*

Przykładowym RMIM (#1)



Przykładowy RMIM (#2)



- CMET (*Common Message Element*) – moduł wykorzystywany w wielu RMIM-ach („mini” RMIM)
- Biblioteka z często wykorzystywanymi komponentami

HL7 V3 Normative Edition

- Pełna specyfikacja zawierająca ograniczone modele (DMIM, RMIM, CMET) dla standardowych wiadomości

HL7 Version 3 Content Listing

Listings Current as of 05/15/2014

Domain Entries

Formal Name	Designation	Copyright Date	Status
Accounting and Billing			
HL7 Version 3 Standard: Accounting & Billing, Release 2	ANSI/HL7 V3 AB, R2-2008 (R2012)	03/06/2008 (reaffirmed 6/5/2012)	ANS
Blood, Tissue, Organ			
HL7 Version 3 Standard: Blood, Tissue, Organ Donation, Release 1	HL7 V3 BTO DONATION, R1	08/09/2013	DSTU
Care Provision			
HL7 Version 3 Standard: Care Provision Domain Information Model, Release 1	ANSI/HL7 V3 PCDIM, R1-2013	2/20/2013	ANS
HL7 Version 3 Standard: Care Provision: Care Record, Release 1	ANSI/HL7 V3 PC CAREPLAN, R1-2013	2/20/2013	ANS
HL7 Version 3 Standard: Care Provision: Queries Care Record, Release 1	ANSI/HL7 V3 PC CAREREC, R1-2013	2/20/2013	ANS
HL7 Version 3 Standard: Care Provision: Care Transfer, Release 1	ANSI/HL7 V3 PC CARETRANS, R1-2013	2/20/2013	ANS
HL7 Version 3 Standard: Care Provision: Assessment Scale, Release 1	HL7 V3 PC ASCALE, R1	May 2013	DSTU
Claims and Reimbursement			
HL7 Version 3 Standard: Claims and Reimbursement, Release 4	ANSI/HL7 V3 CR, R4-2008 (R2012)	02/20/2008 (reaffirmed 6/5/2012)	ANS
Clinical Genomics			
HL7 Version 3 Standard: Clinical Genomics: Pedigree, Release 1	ANSI/HL7 V3 CGPED, R1-2007 (R2012)	7/5/2007 (reaffirmed 6/21/2012)	ANS
Clinical Statement			
HL7 Version 3 Standard: Clinical Statement, Release 1	HL7 V3 CS, R1	May 2014	Candidate ANS
Common Message Element Types			
HL7 Version 3 Standard: Common Message Element Types, Release 3 (revision of ANSI/HL7 V3 CMET, R2-2009)	ANSI/HL7 V3 CMET, R3-2013	7/5/2013	ANS
HL7 Version 3 Standard: Pharmacy CMETs, Release 1	HL7 V3 RX CMET, R1-2014	May 2014	Candidate ANS
HL7 Version 3 Standard: Medication CMETs, Release 1	HL7 V3 MED CMET, R1-2014	May 2014	Candidate ANS

Porównanie wiadomości HL7 V2 i V3

```
PID|||555-44-4444|EVERYWOMAN^EVE^E^L^JONES|19620320|F|||||AC5554444444|
OBX|1|NM|1554-5^GLUCOSE:POST 12H CFST:MCNC:PT:SER/PLAS:QN|182|mg/dl|70-105|H||F
```

```
<recordTarget>
  <patientClinical>
    <id root="2.16.840.1.113883.19.1122.5" extension="444-22-2222"
      assigningAuthorityName="GHH Lab Patient IDs"/>
    <statusCode code="active"/>
    <patientPerson>
      <name use="L">
        <given>Eve</given>
        <given>E</given>
        <family>Everywoman</family>
      </name>
      <asOtherIDs>
        <id extension="AC5554444444" assigningAuthorityName="SSN"
          root="2.16.840.1.113883.4.1"/>
      </asOtherIDs>
    </patientPerson>
  </patientClinical>
</recordTarget>
```

```
<observationEvent>
  <id root="2.16.840.1.113883.19.1122.4" extension="1045813"
    assigningAuthorityName="GHH LAB Filler Orders"/>
  <code code="1554-5" codeSystemName="LN"
    codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1"
    displayName="GLUCOSE^POST 12H CFST:MCNC:PT:SER/PLAS:QN"/>
  <statusCode code="completed"/>
  <effectiveTime value="200202150730"/>
  <value xsi:type="PQ" value="182" unit="mg/dL"/>
  <interpretationCode code="H"/>
  <referenceRange>
    <interpretationRange>
      <value xsi:type="IVL_PQ">
        <low value="70" unit="mg/dL"/>
        <high value="105" unit="mg/dL"/>
      </value>
      <interpretationCode code="N"/>
    </interpretationRange>
  </referenceRange>
</observationEvent>
```

CDA

Dokumenty i wiadomości

Dokument

- Czytelny
- Trwały
- Kompletny (*self-contained*)
- “Migawka” stanu pacjenta w określonym momencie

Po zakończeniu dłuższego procesu (np. po pobycie w szpitalu)

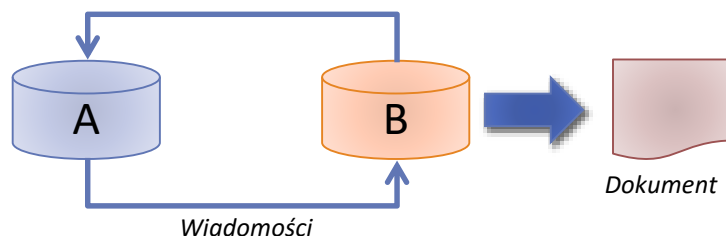
Wiadomość

- Mało czytelna
- Ulotna
- Selektywna
- Informacja w czasie rzeczywistym

Przetwarzanie automatyczne

Wybrane “parametry” pacjenta

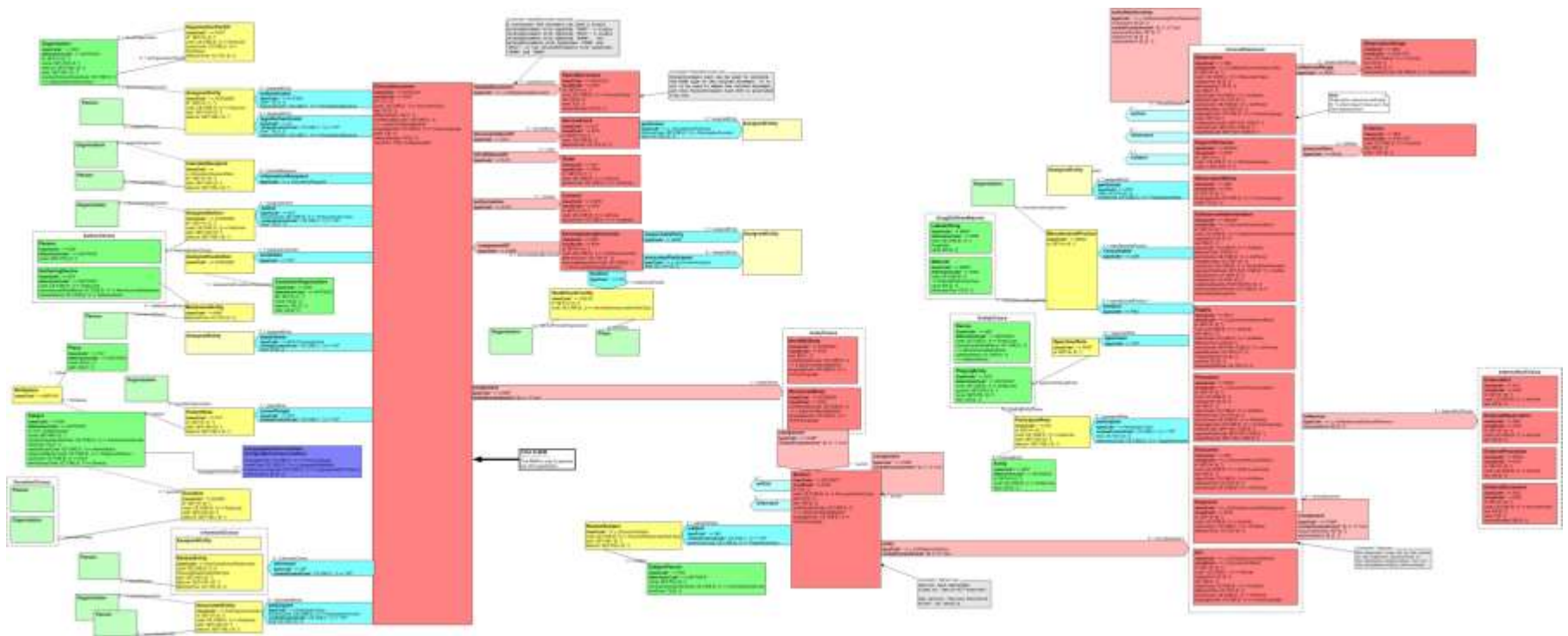
Wyzwolona pewnym zdarzeniem



CDA (Clinical Document Architecture)

- Najbardziej rozpowszechniona (i najlepiej przyjęta) część standardu HL7 v3 (→ RMIM)
- Dotyczy wymiany większych „porcji” informacji (dokumenty zamiast wiadomości)
- Historia
 - 1997 – idea wykorzystania XML w połączeniu z HL7 v3 do zapisu dokumentów medycznych
 - 2000 – Release 1
 - Podział dokumentu na nagłówek (*header*) i ciało (*body*)
 - Nagłówek ustrukturalizowany (HL7 RIM)
 - Ciało dokumentu z informacją „bez struktury” (*blob*) lub z hierarchiczną strukturą
 - 2005 – Release 2
 - Dalsza strukturalizacja ciała dokumentu
 - Możliwość automatycznego przetwarzania treści dokumenty

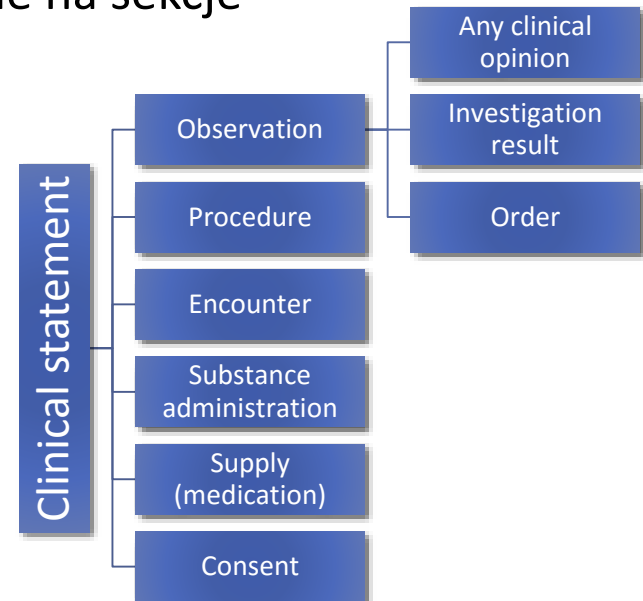
CDA RMIM



<http://www.corepointhealth.com/resource-center/hl7-resources/r-mim-refined-message-information-model>

Poziomy CDA

- Level 1
 - Nagłówek i nieustrukturalizowane ciało dokumentu
 - Nagłówek zawiera metadane (automatyczne przetwarzanie)
 - Ciało może zawierać dowolną informację (tekst, pliki PDF, JPG...)
- Level 2
 - Ciało bez struktury (BLOB) lub podzielone na sekcje
 - Każda sekcja posiada blok tekstowy z czytelnym opisem
- Level 3
 - Sekcje mogą być rozbite na atomowe elementy (*clinical statements*)
 - Możliwość łączenia informacji “czytelnej” i “maszynowej”



Nagłówek dokumentu

- Zestaw metadanych wspólny dla wszystkich poziomów CDA
- Identyfikacja dokumentu i jego zawartości
 - Identyfikacja standardu CDA (`ClinicalDocument/classCode` i `moodCode` – wartości `DOCCLIN` i `EVN`)
 - Typ dokumentu (`code`) – zewnętrzny schemat kodowania
 - Unikalny identyfikator dokumentu (`id`) – zazwyczaj UUID
 - Poziom utajnienia dokumentu (`confidentialityCode`) – domyślnie normalny
- Pacjent (`recordTarget`), którego dotyczy dokument
 - Identyfikator pacjenta wraz z informacją o organizacji, która go wydała
 - Podstawowe dane demograficzne opisujące pacjenta

Nagłówek dokumentu

- Autor i inne osoby związane z dokumentem
 - Autor dokumentu (`author`), także urządzenie pomiarowe
 - Opiekun dokumentu (`custodian`)
 - Inne osoby (`dataEntrerer`, `informant`, `authenticator`)
- Zależności z innymi dokumentami lub zdarzeniami
 - Główna czynność (*Act*), którą opisuje dany dokument (`serviceEvent`), np. operacja
 - Odwołanie się do dokumentu modyfikowanego lub zastępowanego przez aktualny
 - Realizacja zamówienia (np. wyniki zestawu badań)

Ciało dokumentu

- nonXMLBody – ciało bez struktury (BLOB)
 - Poza załącznikiem (BLOB) możliwy także opis tekstowy (text)
- structuredLBody – struktura i zawartość w XML, zawiera jedną lub więcej sekcji
 - Każda sekcja zawiera czytelny opis tekstowy zawartości (*Section/text*) – odpowiedzialność autora za przygotowanie
 - Sekcje mogą być dowolnie sortowane i filtrowane podczas prezentacji
 - Sekcja może być podzielone na podsekcje
 - Sekcja może nadpisać metadane z nagłówka dokumentu
 - Sekcja (Level 3) zawierają jeden lub więcej wpisów (*entries*) – stwierdzeń klinicznych (*clinical statements* – specjalizacja klasy *Act*)
 - Wpis może nadpisać metadane z nagłówka dokumentu lub z sekcji

Zależności pomiędzy wpisami

ActRelationship

- CAUS (*causes*) – *A* powoduje *B* (np. podane pewnego leku powoduje wysypkę)
- COMP (*is component of*) – *A* jest częścią *B* (np. WBC jest częścią pełnego badania krwi)
- GEVL (*evaluates goal*) – *A* pozwala na ocenę osiągnięcia celu *B*
- MFST (*is manifestation of*) – *A* jest objawem *B*
- RSON (*has reason*) – *A* jest powodem do wykonania *B* (np. ból w klatce piersiowej jest powodem dla testów wysiłkowych)
- SAS (*starts after start*) – *A* następuje po *B* (np. pocenie się następuje po bólu w klatce piersiowej)
- SPRT (*has support*) – *A* wspiera *B* (np. wyniki badania wspierają/potwierdzają diagnozę)

Przykłady dokumentów CDA

```
*****
Social History section
*****
-->
    <component>
      <section>
        <code code="29762-2"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" codeSystemName="LOINC"/>
        <title>Social History</title>
        <text>
          <list>
            <item>Smoking :: 1 PPD between the
ages of 20 and 55, and then he quit.</item>
            <item>Alcohol :: rare</item>
          </list>
        </text>
        <entry>
          <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
            <code code="266924008"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.96" codeSystemName="SNOMED CT" displayName="ex-heavy
cigarette smoker (20-39/day)"/>
            <statusCode code="completed"/>
            <effectiveTime>
              <low value="1955"/>
              <high value="1990"/>
            </effectiveTime>
          </observation>
        </entry>
        <entry>
          <observation classCode="OBS" moodCode="EVN">
            <code code="160625004"
codeSystem="2.16.840.1.113883.6.96" codeSystemName="SNOMED CT" displayName="Date ceased
smoking"/>
            <statusCode code="completed"/>
            <value xsi:type="TS" value="1990"/>
          </observation>
        </entry>
      </section>
    </component>
```

Więcej przykładów
na <http://hl7book.net/>

CCR (Continuity of Care Record)

- Dokument podsumowujący dane kliniczne, administracyjne oraz demograficzne pacjenta
-  Zapewnienie ciągłości opieki przez różne jednostki
- Format akceptowany przez wiele systemów typu PHR (np. Microsoft HealthVault)
- Zapis w XML-u, wykorzystanie dostępnych schematów kodowania (np. SNOMED CT)
- Struktura: nagłówek, stopka i ciało zawierające 17 opcjonalnych sekcji (demografia, zdiagnozowane problemy, alergie, zabiegi...)
- Prosty, ale mniej elastyczny niż CDA

Przykład CCR

CCR Editor - Robert S. Haymaker MD@CCRExchange - Sun Dec 17 10:54:41 AM

File Edit View Tools Help

Path: //

Search CCR: Amy M Pain.html

Names

- public-
- East Clinic
- Northside Cardio
 - jane_b_smith.ccr
 - jane_b_smith.ccr
 - janahf_b_smith.ccr
- Parkside Clinic
- Documents
 - CCRSample.xml
 - CCR_sample...
 - moodle_api.cpp
 - Jane_B_Smith
 - jane_b_smith...
 - jane_b_smith...
- Patients
 - Amy M Pain.ccr
 - CCRSample.ccr
 - both_s_bush...
 - ehRec_john...
 - eric_s_stable...
 - jane_b_hern...
 - jane_b_smith...
 - kari_j_purna...
 - robert_w_wag...

Continuity of Care Record

Date Created: Tue Dec 12, 2006 at 01:01 AM UTC

From: Dr. Walter Helmsky (Primary Care Provider)

CCR Test Document

CCR Editor (BETA 0.0.0)

To: Dr. Alex Minetti (Internal Medicine)

Purpose: Request For Consult

Patient Demographics

Name	Date of Birth	Gender	Identification Numbers	Address / Phone
Amy M Pain	Mar 11, 1979	Female	SSN: 111-22-3332	Home: 123 Park Ave. New York, NY 10018 212-555-1234 apain@gmail.com

Alerts

Type	Date	Code	Description	Reaction	Source
Allergy	Initial Occurrence: Jan 30, 1979	246 (FDB ALLERGY) I24613809 (SNOMED CT) C0871429 (UMLS Concept)	Penicillin	Rash/Eruption - Severe	Dr. John Gray
Allergy	Initial Occurrence: Mar 29, 2006	305 (FDB ALLERGY)	Sulfis (Sulfonamide)	Fever - Moderate	Dr. Peter Primary
Allergy	Initial Occurrence: 2 years ago	1418.01 (CCD-9 Only)	Peanuts	Congestion - Mild	Dr. John Gray

Advance Directives

Type	Date	Description	Status	Source
CPR Status	Recorded Date: Jul 01, 2006	Cardioversion Only	Current and Verified	Dr. Peter Primary
Advance Status	Recorded Date: Jul 06, 2006	Will/Directive Only	Current and Verified	Dr. Peter Primary

Support Providers

Role	Name
Durable Power of Attorney for Healthcare	Rita Rivera

Functional Status

Type	Date	Code	Description	Status	Source
Mobility	Onset: Nov 01, 2005		Limited		Dr. Peter Primary

Problems

Type	Date	Code	Description	Status	Source
Diagnosis	Onset: Apr 01, 1999	402.11 (ICD-9 CM) C1175531 (UMLS Concept)	Congestive Heart Failure	Active	Dr. Peter Primary
Diagnosis	Onset: Mar 01, 1994	250.02 (ICD-9 CM) C0375115 (UMLS Concept)	Diabetes Mellitus	Active	Dr. Peter Primary
Diagnosis	Onset: Aug 06, 1980	403.10 (ICD-9 CM) I00003 (SNOMED CT) C0165506 (UMLS Concept)	Hypertension	Active	Dr. Peter Primary
Diagnosis	Onset: Jan 25, 2000	410.00 (ICD-9 CM) C0165500 (UMLS Concept)	Myocardial Infarction	Active	Dr. Peter Primary

Procedures

Type	Date	Code	Description	Location	Substance	Method	Position	Site	Status	Source
Surgical	Procedure Date: Sep 24, 2005	35534 (CPT) C0371985 (UMLS Concept)	CABG, arterial, two							Dr. Peter Primary

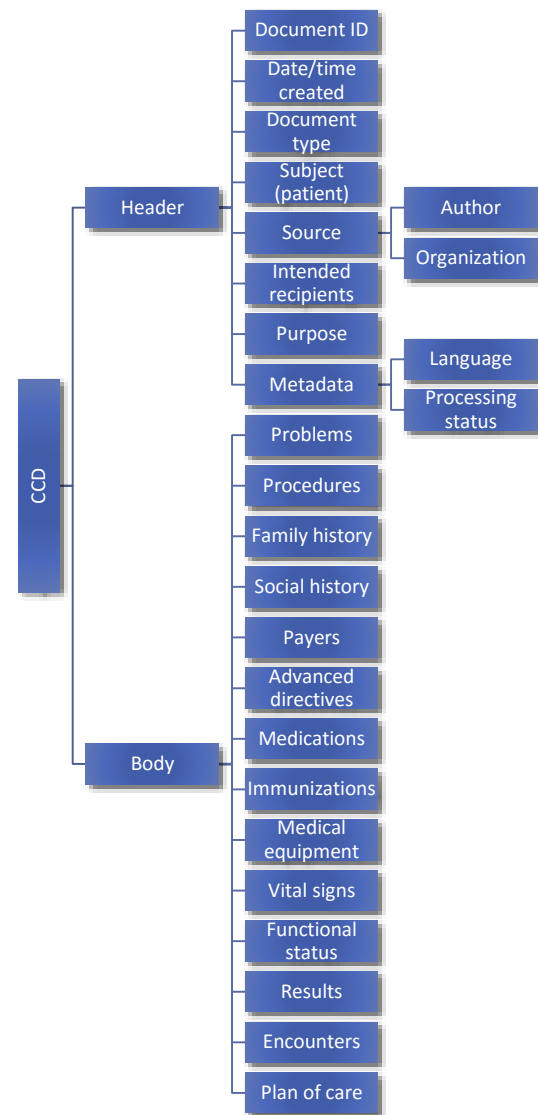
Medications

Medication	Date	Status	Form	Strength	Quantity	SIG	Indications/Instructions	Refills	Source
------------	------	--------	------	----------	----------	-----	--------------------------	---------	--------

Done

CCD (Continuity of Care Document)

- Realizacja funkcjonalności CCR w CDA (wykorzystanie szablonów do nakładania ograniczeń na sekcje dokumentu)
- Przyjęte przez HITSP jako rekomendowany standard do wymiany dokumentów elektronicznych
- Obsługa w HealthVault



HITSP = Health Information Technology Standards Panel

Przykład CCD

```

130 *****
131 -->
132     <component>
133         <structuredBody>
134             <!--
135 *****
136 Purpose section
137 *****
138 -->
139 <component>
140 <section>
141     <templateId root='2.16.840.1.113883.10.20.1.13' /> <!-- Purpose
142     <code code="48764-5" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" />
143     <title>Summary Purpose</title>
144     <text>Transfer of care</text>
145     <entry typeCode="DRIV">
146         <act classCode="ACT" moodCode="EVN">
147             <templateId root='2.16.840.1.113883.10.20.1.30' />
148             <code code="23745001" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" />
149             <statusCode code="completed" />
150             <entryRelationship typeCode="RSON">
151                 <act classCode="ACT" moodCode="EVN">
152                     <code code="308292007" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" />
153                     <statusCode code="completed" />
154                 </act>
155             </entryRelationship>
156         </act>
157     </entry>
158 </section>
159 </component>
160 <!--
161 *****
162 Payers section
163 *****
164 -->
165 <component>
166 <section>
167     <templateId root='2.16.840.1.113883.10.20.1.9' /> <!-- Payers se
168     <code code="48768-6" codeSystem="2.16.840.1.113883.6.1" />
169     <title>Payers</title>
170     <text>
171         <table border="1" width="100%">
172             <thead>
173                 <tr><th>Payer name</th><th>Policy type / Coverage
174             </thead>
175             <tbody>
176                 <tr>
177                     <td>Good Health Insurance</td>
178                     <td>Extended healthcare / Self</td>
179                     <td>14d4a520-7aae-11db-9fe1-0800203183c4</td>
180                     <td>Colonoscopy</td>
181                 </tr>
182             </tbody>
183         </table>

```

Szymon

Strona główna

Profil podstawowy

Zdrowie — widoki

Pomiary

Historia stanu zdrowia

Dokumenty

Analiza obrazu medycznego

Dokumenty CCD (Continuity of Care Documents)

Kartoteki CCR (Continuity of Care Records)

Pliki

Aplikacje i urządzenia

Udostępnianie

Historia kartoteki

+

Dodaj

Szymon Wilk

?

Title: Good Health Clinic Continuity of Care Document

Created On: April 7, 2008

Patient Information

Patient: Henry Levin, the 7th	M
Birthdate: September 24, 1932	S
Guardian: Kenneth Ross	R
17 Davis Rd.	EI
Blue Bell	LI
MA	N
02368	
tel: (888) 555-1212	M

Care Team

Name	Contact Information
Kenneth Ross	17 Davis Rd. Blue Bell MA 02368 tel: (888) 555-1212
Henrietta Levin	tel: (999) 555-1212

Summary Purpose

Transfer of care

Payers

Payer name	Policy type / Coverage type	Cov
Good Health Insurance	Extended healthcare / Self	14d

Advance Directives

Directive	Description	Verification
Resuscitation status	Do not resuscitate	Dr. Robert Dolin

Functional Status

Wyświetl jako XML

Functional Condition	Effective Dates
Dependence on cane	1998
Memory impairment	1999

Problems

Condition	Effective Dates
Asthma	1950
Pneumonia	Jan 1997
"	Mar 1999
Myocardial Infarction	Jan 1997

CDA w Polsce

- Świętokrzyski System Informacji Medycznej
 - Zintegrowana platforma do gromadzenia i wymiany danych medycznych (6 ośrodków w Kielcach i okolicy)
 - CDA jak format wymiany danych (pierwsza implementacja w Polsce?)
- Zalecany przez CSIOZ format elektronicznej dokumentacji medycznej – obsługa w platformie P1
 - Polska Implementacja Krajowa HL7 CDA
 - Definicje specyficznych dokumentów (np. recepta, skierowanie, protokół operacyjny)
- Obsługa CDA przez systemy szpitalne, np. Eskulap



HL7 FHIR

HL7 FHIR



- FHIR (fire) = Fast Healthcare Interoperable Resource
- Połączenie funkcjonalności HL7 V2 i V3 (w tym CDA) oraz implementacja przy użyciu nowoczesnych technologii (RESTful)

Teoretycznie HL7 V4 – nie będzie to jednak nazwa „handlowa”

- Reakcja na problemy z HL7 V3 (bardzo ograniczone wykorzystanie w praktyce, brak “oficjalnego” uznania)
 - Początek prac w 2011 r.
 - Zmiana podejścia do tworzenia standardu – proces interakcyjny, implementacje referencyjne (struktury danych, serwery)

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

Zasoby

- Podstawa standardu – zasoby (*resources*)
 - Odpowiednik CMET w HL7 V3, np. *Person, Patient, Prescription*
 - Niezależne i rozwijane samodzielnie
 - Zestaw stopniowo rozbudowywany – docelowo ok. 100-150 klas
 - Możliwość dostosowywania do własnych potrzeb – mechanizm rozszerzeń (*extensions*)
- W większości przypadków zasoby mają swoje odpowiedniki w RIM (szerszy zakres → możliwość mapowania)
- Zasoby mogą być wykorzystane do reprezentacji dokumentów CDA, przy czym nie muszą być one zorientowane na pacjenta (np. rozliczenia)

Dostępne zasoby

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

3.0 Resource Index

Categorized		Alphabetical	
This page is provided to help find resources quickly. There is also a more detailed classification catalog and description.			
Clinical General: - AllergyIntolerance 1 - Condition (Problem) 2 - Procedure 1 - ClinicalImpression 0 - FamilyMemberHistory 1 - RiskAssessment 0 - DetectedIssue 1		Care Provision: - CarePlan 1 - Goal 1 - ReferralRequest 1 - ProcedureRequest 1 - NutritionOrder 1 - VisionPrescription 0	
Identification Individuals: - Patient 3 - Practitioner 1 - RelatedPerson 1		Groups: - Organization 1 - HealthcareService 1 - Group 1	
Workflow Patient Management: - Encounter 1 - EpisodeOfCare 1 - Communication 1 - Flag 1		Scheduling: - Appointment 1 - AppointmentResponse 1 - Schedule 1 - Slot 1	
Infrastructure Information Tracking: - Questionnaire 2 - QuestionnaireResponse 2 - Provenance 1 - AuditEvent 2		Documents & Lists: - Composition 2 - DocumentManifest 1 - DocumentReference 2 - List 1	
Conformance Terminology: - ValueSet 3 - ConceptMap 2 - NamingSystem 1		Content: - StructureDefinition 2 - DataElement 1	
Financial Support: - Coverage 0 - EligibilityRequest 0 - EligibilityResponse 0 - EnrollmentRequest 0 - EnrollmentResponse 0		Billing: - Claim 0 - ClaimResponse 0	
Payment: - PaymentNotice 0 - PaymentReconciliation 0		Exchange: - MessageHeader 2 - OperationOutcome 2 - Parameters 1 - Subscription 1	
Operations Control: - Conformance 2 - OperationDefinition 1 - SearchParameter 1		Misc: - ImplementationGuide 0 - TestScript 0	
Other: ExplanationOfBenefit 0			

Zasoby – Przykład

5.1 Resource Patient - Content

This resource cultivated by the [Patient Administration](#) Work Group

Demographics and other administrative information about a person or animal receiving care or other health

5.1.1 Scope and Usage

This Resource covers data about persons and animals involved in a wide range of health-related activities, i

- Curative activities
- Psychiatric care
- Social services
- Pregnancy
- Nursing an
- Dietary ser
- Tracking of

5.1.2 Resource Content

Structure UML XML JSON All

XML Template

```
<Patient xmlns="http://hl7.org/fhir">
  <!-- from Resource: id, meta, implicitRules, and language -->
  <!-- from DomainResource: text, contained, extension, and modifierExtension -->
  <identifier><!-- 0..* Identifier An identifier for the person as this patient --></identifier>
  <name><!-- 0..* HumanName A name associated with the patient --></name>
  <telecom><!-- 0..* ContactPoint A contact detail for the individual --></telecom>
  <gender value="[code]"/><!-- 0..1 male | female | other | unknown -->
  <birthDate value="[date]"/><!-- 0..1 The date and time of birth for the individual -->
  <deceased[x]><!-- 0..1 boolean|dateTime Indicates if the individual is deceased or -->
  <address><!-- 0..* Address Addresses for the individual --></address>
  <maritalStatus><!-- 0..1 CodeableConcept Marital (civil) status of a person --></maritalStatus>
  <multipleBirth[x]><!-- 0..1 boolean|integer
    Whether patient is part of a multiple birth --></multipleBirth[x]>
  <photo><!-- 0..* Attachment Image of the person --></photo>
  <contact> <!-- 0..* A contact party (e.g. guardian, partner, friend) for the patient -->
    <relationship><!-- 0..* CodeableConcept The kind of relationship --></relationship>
    <name><!-- 0..1 HumanName A name associated with the person --></name>
    <telecom><!-- 0..* ContactPoint A contact detail for the person --></telecom>
    <address><!-- 0..1 Address Address for the contact person --></address>
    <gender value="[code]"/><!-- 0..1 male | female | other | unknown -->
    <organization><!-- 0..1 Reference(Organization)
      Organization that is associated with the contact --></organization>
    <period><!-- 0..1 Period
      The period during which this person or organization is valid to be contacted relating to this patie
nt --></period>
  </contact>
```

```
/**
 * Demographics and other administrative information about a person or animal
 * receiving care or other health-related services.
 */
@ResourceDef(name="Patient", profile="http://hl7.org/fhir/Profile/Patient")
public class Patient extends DomainResource {

    public enum AdministrativeGender {
        /**
         * Male
         */
        MALE,
        /**
         * Female
         */
        FEMALE,
        /**
         * Other
         */
        OTHER,
        /**
         * Unknown
         */
        UNKNOWN,
        /**
         * added to help the parsers
         */
        NULL;
        public static AdministrativeGender fromCode(String codeString) throws
        Exception {
            if (codeString == null || "".equals(codeString))
                return null;
            if ("male".equals(codeString))
                return MALE;
            if ("female".equals(codeString))
                return FEMALE;
            if ("other".equals(codeString))
                return OTHER;
            if ("unknown".equals(codeString))
                return UNKNOWN;
            throw new Exception("Unknown AdministrativeGender code
            "+codeString+"");
        }
    }
}
```

Operacje na zasobach

The following logical interactions are defined:

Instance Level Interactions

read	Read the current state of the resource
vread	Read the state of a specific version of the resource
update	Update an existing resource by its id (or create it if it is new)
delete	Delete a resource
history	Retrieve the update history for a particular resource

Type Level Interactions

create	Create a new resource with a server assigned id
search	Search the resource type based on some filter criteria
history	Retrieve the update history for a particular resource type
validate	Check that the content would be acceptable as an update

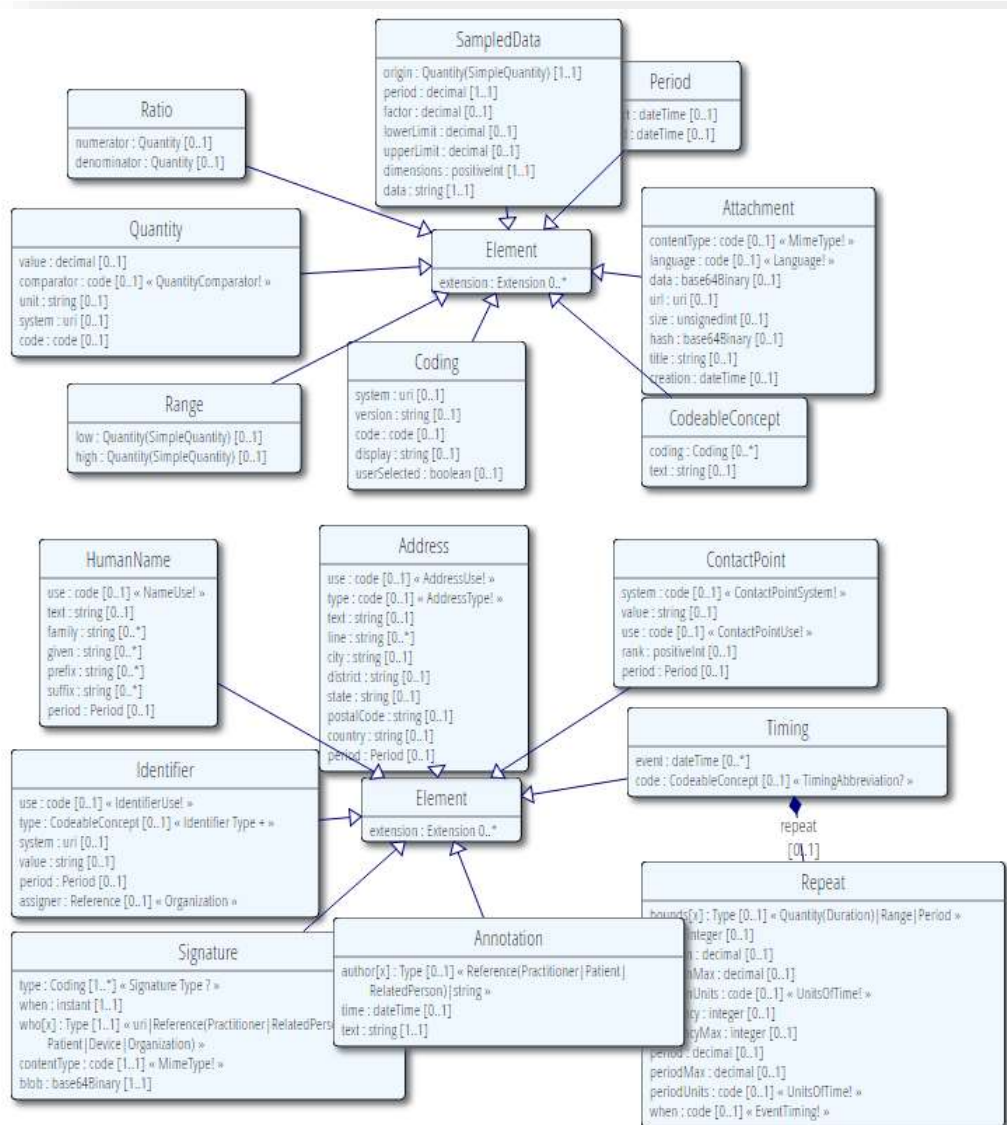
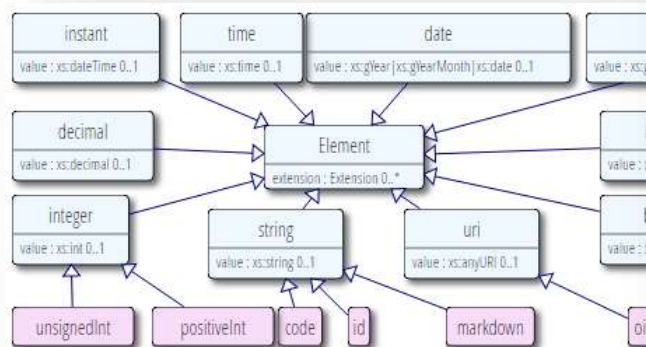
Whole System Interactions

conformance	Get a conformance statement for the system
transaction	Update, create or delete a set of resources as a single transaction
history	Retrieve the update history for all resources
search	Search across all resource types based on some filter criteria

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

Typy danych

Proste i złożone typy danych



Porównanie standardów HL7

Table 1. Comparison of FHIR with HL7 V2 & V3

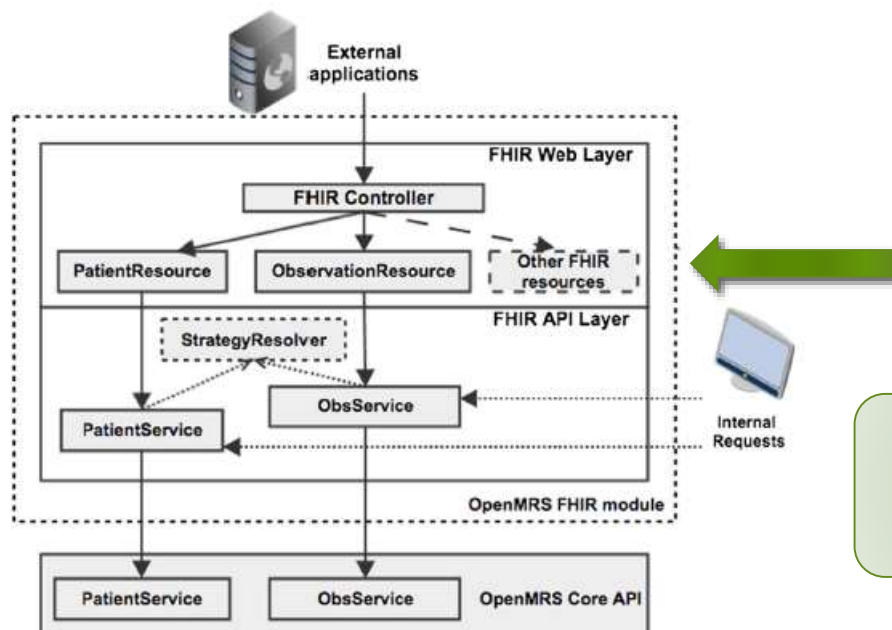
Property	HL7 v2	HL7 v3	HL7 FHIR
Year initiated	1987	1997	2011
Development Process/methodology	Bottom up / ad hoc	Top-down, MDA	Iterative and incremental
Architectural paradigm	Message, Fields and records	Message-Oriented	RESTful
Semantic Ontology	No	Yes	Yes?
Learning overhead	Order of weeks	Order of months	Order of weeks
Specialized tooling required?	Yes - parser	Yes - model compiler	No
Directly consumable?	yes	no	yes
Order of size of specification	hundreds of pages	thousands of pages	hundreds of pages
Implementation examples in specification	yes	minimal	yes
Reference implementations available from HL7	no	no	yes
Industry and community support	strong	weak	n/a - too new
Inherently suitable for mobile devices	no	no	yes
Number of message types	?	450	30
Degree of adoption	Very high	Very low	n/a
Information model type	ad hoc	constrained RIM	?
International character support	no (ASCII)	conceptually yes	yes (UTF8)
International message format support	single global standard	localized by realm	single global standard

D. Bender, K. Sartipi: *HL7 FHIR: An Agile and RESTful Approach to Healthcare Information Exchange*. 2013 IEEE 26th International Symposium on Computer-Based Medical Systems (CBMS), 326-331.

Przykład zastosowania – OpenMRS

- Zastąpienie dostępnego API przez ustandaryzowany dostęp

SMART = Substitutable Medical Apps & Reusable Technology



Obsługiwane zasoby:
*Patient, Person, Location,
Observation, Encounter,
AllergyIntolerance*

Kasthurirathne, S. N., Mamlin, B., Kumara, H., Grieve, G., & Biondich, P. Enabling Better Interoperability for HealthCare: Lessons in Developing a Standards Based Application Programming Interface for Electronic Medical Record Systems. *Journal of Medical Systems*, 2015, 39(11).

KODOWANIE INFORMACJI

Kodowanie i klasyfikacja informacji

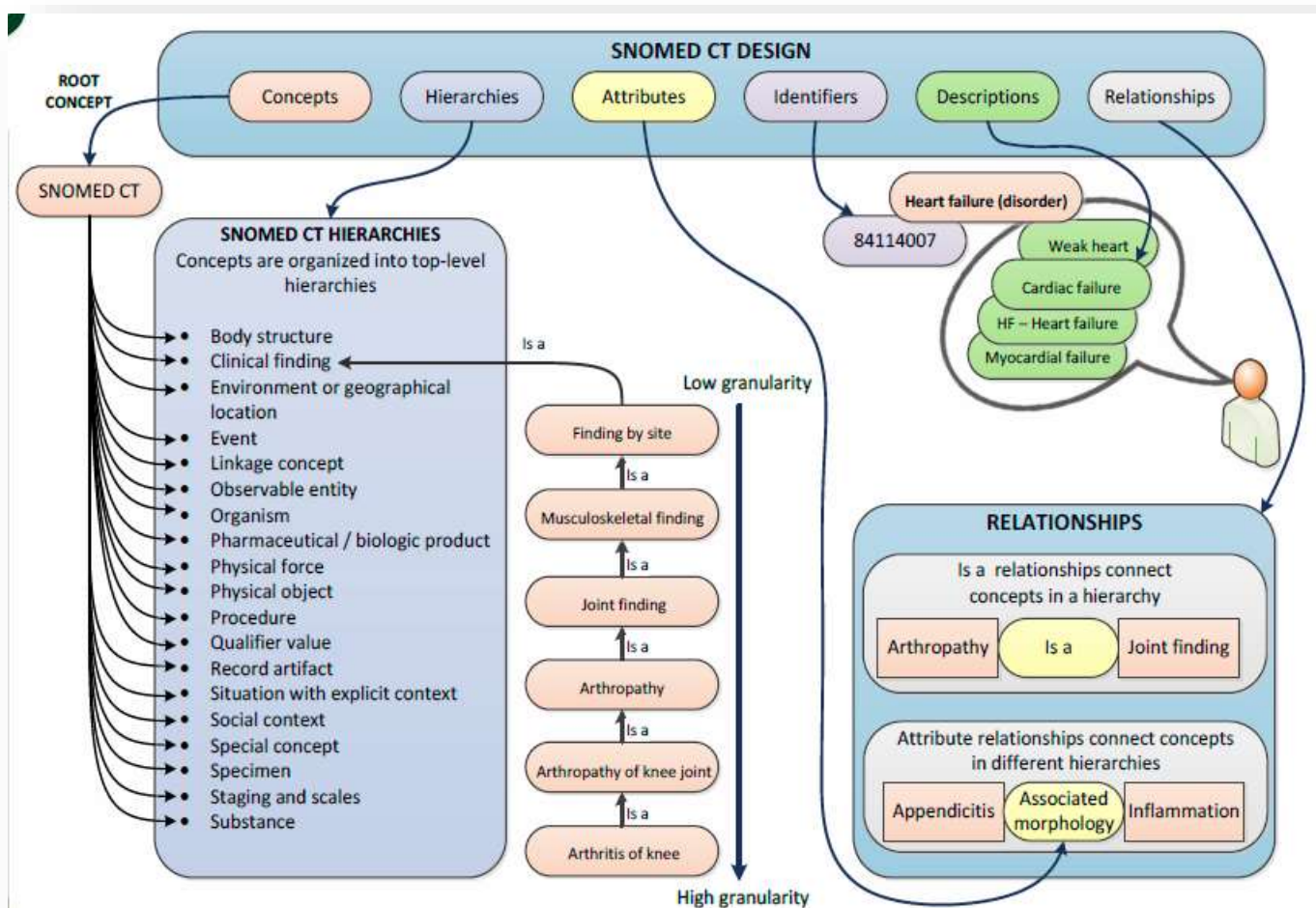
- Zapewnienie jednolitej struktury informacji nie zapewnia jej pełnej zrozumiałości i interpretowalności
- Interoperacyjność wymaga spójności semantycznej (nie tylko syntaktycznej) – konieczna jest spójne rozumienie danych
- Systemy kodowania i klasyfikacji (często obie funkcje)
 - Kodowanie – przypisanie unikalnych kodów pojęciom
 - Klasyfikacja – podział pojęć na (hierarchiczne) grupy
- Propozycje sformułowane przez HITSP (do użytku w USA)
 - LOINC dla testów i innych zleceń (np. wykonanie obserwacji)
 - SNOMED CT dla ich wyników
 - RxNorm dla leków

SNOMED CT

SNOMED CT (Systematized Nomenclature of Medicine – Clinical Terms)

- Najbardziej kompletna wielojęzyczna terminologia medyczna na świecie – klasyfikacja (taksonomia) oraz system kodowania
- Zawiera 311 tys. pojęć, ok. 1 mln opisów oraz 1.4 mln relacji między pojęciami
- Zapewnienie „trwałości” zakodowanych danych (zapewnienie zgodności z wcześniejszymi wersjami)
- Historia
 - Prace zainicjowane przez CAP (Collage of American Pathologists, 1965)
 - 2007 – przejęcie przez International Health Terminology Standards Development Organisation (IHTSDO), organizację typu non-profit
- Obecnie brak wersji polskiej, ale Polska jest członkiem IHTSDO!

Ogólna charakterystyka



Elementy i identyfikatory

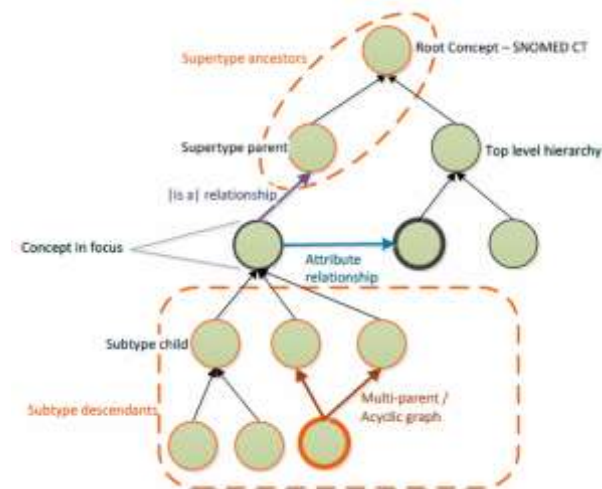
- Trzy typy elementów
 - Pojęcie (*concept*)
 - Opis pojęcia (*description*)
 - Relacja między pojęciami (*relation*)
- Każdy element ma swój unikalny identyfikator liczbowy – SCTID (8-16 cyfr)
- Jedno pojęcie związane z wieloma opisami
- Relacja łączy dwa pojęcia (hierarchie i atrybuty)

Pojęcia i relacje

- Pojęcie
 - Reprezentuje pewną (dowolną) „ideę kliniczną”
 - Pełna, jednoznaczna i czytelna nazwa ze wskazaniem na (pod)hierarchię (*fully specified name, FSN*, np. „*myocardial infarction (disorder)*”)
 - Zestaw dodatkowych opisów charakteryzujących pojęcie, jeden opis wskazany jako preferowany (może być zgodny z FSN)
- Dwa typy relacji
 - Podtypu (*IS_A, subtype*) – jedno pojęcie jest specjalizacją innego
 - Atrybutu (*attribute*) – jedno pojęcie stanowi opis innego (np. *appendectomy IS_A procedure, method = excision, site = appendix*)

Hierarchie pojęć

- Pojęcia tworzą hierarchię – graf skierowany
 - Jeden rodzic może mieć kilku potomków
 - Jeden potomek może mieć kilku rodziców
- Pojęcie *Concept* i 19 “głównych” hierarchii (różna liczba w zależności od wersji)
- Trzy typy hierarchii
 - Hierarchie obiektów (*object hierarchies*) – pojęcia reprezentujące opisywane obiekty
 - Hierarchie wartości (*value hierarchies*) – pojęcia reprezentujące wartości opisujące obiekty w relacji atrybutu
 - Hierarchie pomocnicze (*miscellaneous hierarchies*)



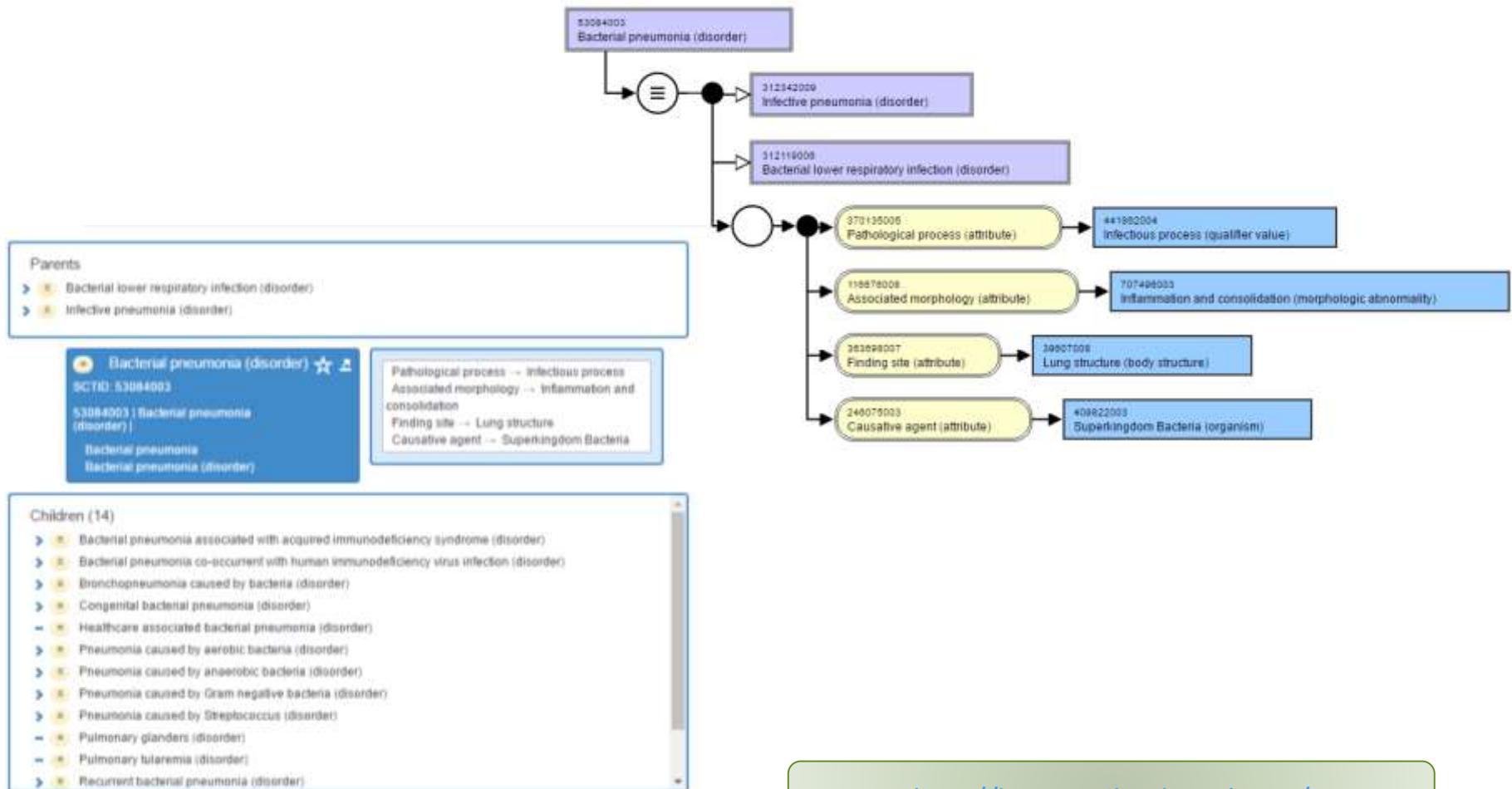
Relacje atrybutu

- Relacja kodowana jako trójka *obiekt-atrybut-wartość*
 - *Obiekt* i *wartość* to identyfikatory pojęć
 - Atrybut wskazuje na typ relacji
- Możliwe atrybuty relacji zależne od typu *obektu*
 - SNOMED CT Concept Model – zestaw reguł “stosowalności” relacji atrybutu (dopuszczalne obiekty, wartości i atrybuty)
 - Dla pojęcia *Clinical Finding* (i pochodnych) – 16 atrybutów:
 - *FINDING SITE, ASSOCIATED WITH (AFTER, DUE TO, CAUSED BY), SEVERITY, ...*
 - Dla pojęcia *Procedure* (i pochodnych) – 23 atrybuty:
 - *PROCEDURE SITE, PROCEDURE DEVICE, METHOD...*

Przykłady

1. Bacterial infectious disease caused by streptococcus pneumoniae
87628006|bacterial infectious disease|:
246075003|CAUSATIVE AGENT|=9861002|streptococcus pneumoniae
2. Bacterial infectious disease affecting the left upper lobe of the lung caused by streptococcus pneumoniae
87628006|bacterial infectious disease|:
246075003|CAUSATIVE AGENT|=9861002|streptococcus pneumoniae|,
363698007|FINDING SITE| (=45653009|structure of upper lobe of lung|:272741003|LATERALITY|=7771000|left|)

SNOMED CT Browser



<http://browser.ihtsdotools.org/>

SNOMED CT w praktyce

Table 1
Summary of results of interviews.

No	Type	Use	Clinical domain	Extent of encoding	Develop own subsets?	Uses cross maps?	Data storage design	Retrieval	Post-coordination
#1	Academic	Pilot (1 year)	Palliative care	Consult letters (i.e., problems, metastasis and past medical history)	Palliative care (2 k concepts)	No	Interface Terminology	Structural subsumption for study purpose only	Limited qualification for end-users
#2	Vendor	Production (6 years)	Hospital-wide	Problem list	Hierarchy subsets, 4000 concepts	ICD-10	SNOMED CT Concept Id	For reports, not using hierarchy	Not needed
#3	Vendor	Implementation	Personal health records	Patient summary, problem list, allergies	No, but uses CORE Problem List, VA/KP Problem List	ICD-9, UMLS	Interface Terminology	Semantic search using SNOMED CT relationships	Not used
#4	Healthcare enterprise	Development	Hospital-wide	Problem list, laboratory	5000 subsets (range five to several thousand) 5–6000 concepts	No	Interface Terminology	Enumerated list	For terminology team only
#5	Vendor	Implementation	Hospital-wide	Problem list, allergies	No	No	Interface Terminology	No	Not used
#6	Government	Development	Primary care EMR	Problem list, allergies	Yes, unknown, diagnosis up to 70,000	Plan on using ICD-10	SNOMED CT Concept Id	Enumerated list	Not used
#7	Academic	Production		Hospital-wide reports (e.g., radiology, pathology)	Not this particular project	No	SNOMED CT Concept Id	Class expansion, enumerated list	Not used
#8	Healthcare Enterprise	Production (6 years)	Ambulatory Care, Hospital-wide	Complaints, past medical history, signs and symptoms	1.5 k concepts	Plan on using ICD-10	SNOMED CT Concept Id	Hierarchy	Yes, but no further details
#9	Academic	Pilot (1 year)	Intensive care	Reason for admission	Intensive care unit (~83 k concepts)	No	SNOMED CT Expression, description id	No	Refinement and qualification for end-users
#10	Vendor	Production	Hospital-wide		8 main subsets	No	SNOMED CT Extension Description Id	Hierarchy, attributes, enumerated list	For terminology team only
#11	Healthcare enterprise	Production (3 years)	Primary care EMR	Problem list, diagnosis, procedures	No	Would like to use ICD-9-CM	SNOMED CT Description Id	Enumerated lists	Limited qualification for end users
#12	Healthcare enterprise	Production (3 years)	Interdisciplinary Practice	Chief complaint, past medical history, social history, family history, physical exam	No	ICD-9-CM	Probably SNOMED CT Description Id	Enumerated lists	Limited qualification for end users
#13	Healthcare enterprise	Production (>10 years)	Hospital-wide	Diagnoses	8 main subsets	ICD-9-CM	Interface Terminology	Subsumption	Not used

Lee, D., Cornet, R., Lau, F., & de Keizer, N. A survey of SNOMED CT implementations. *Journal of Biomedical Informatics*, 2013, 46(1), 87–96.

SNOMED CT w praktyce

Wprowadzanie danych

1. Wybór z listy
2. Przeglądanie hierarchii
-  3. Automatyczne uzupełnianie (→ stosowane najczęściej)
4. „Wolny” tekst i kodowanie na bieżąco
-  5. „Wolny” tekst i późniejsze kodowanie (→ najgorzej oceniane przez użytkowników, ograniczona kontrola nad wprowadzoną informacją)

Common User Interface (CUI) – projekt (Microsoft, Health & Social Care Information Center UK) , którego celem było opracowanie zaleceń dotyczących UI dla systemów klinicznych (<http://systems.hscic.gov.uk/data/cui>)

Zalecenia CUI

Figure 1 illustrates all three categories: forms (left), single concept matching (centre) and Text parser matching (right).

The screenshot displays the Zalecenia CUI interface, which is divided into three main sections:

- Left Panel (Forms):** A list of symptoms with checkboxes for selection. The list includes: "Chest pain on exercise", "Heart attack or heart trouble", "Ankle swelling", "High blood pressure", "Stroke", "Rheumatic fever", "Shortness of breath", "Aspirin", "Br", and "H". A yellow callout box points to this section with the text: "The user enters key words and the system returns matches, which the user can elaborate".
- Centre Panel (Single concept matching):** A search bar containing the word "fever". Below it, a list of "Relevant matches" is shown, including: "Fever", "Examination of fever", "Drug fever", "Fever treatment", "Neonatal fever", "Fever symptoms", "Recurrent fever", "Pattern of fever", and "Annual fever". A dropdown menu shows "Currently filtered to: GP subset". A yellow callout box points to this section with the text: "As the user types in notes, the system suggests SNOMED-CT matches".
- Right Panel (Text parser matching):** A "New consultation" form. It has a section "Tick to confirm that this is what you mean:" with checkboxes for "Referred by another GP", "Pain in finger" (checked), "Index finger" (checked), "Left" (checked), "Unable to grip" (checked), and "? Rupture flexor digitorum profundus tendon" (unchecked). Below this, there are checkboxes for "Index finger" and "Left". A yellow callout box points to this section with the text: "As the user types in notes, the system suggests SNOMED-CT matches".

LOINC

LOINC (Logical Observations: Identifiers, Names and Codes)

- Standard kodowania testów laboratoryjnych i innych obserwacji klinicznych (ale nie wartości)
- Rozwijany przez Regenstrief Institute, organizację non-profit przy Indiana University (→ informatyka medyczna)
- Historia
 - 1994 – rozpoczęcie prac nad LOINC (pierwsza publikacja w 1996)
 - 1999 – wskazanie przez HL7 jako sugerowany zbiór kodów dla testów laboratoryjnych
- Obecnie ponad 60 tys. kodów
 - Część laboratoryjna – hematologia, serologia, toksykologia, ...
 - Część kliniczna – funkcje życiowe (*vital signs*), EKG, wybrane skale medyczne (np. GCS)

Kody i ich opisy

Brak hierarchii – prosta lista kodów (liczbowych) opisanych za pomocą pełnej nazwy (*fully specified name*, FSN)

<component>:<property>:<timing>:<specimen>:<scale>:<method>

- *component* – przedmiot pomiaru lub obserwacji
- *property* – mierzona charakterystyka (np. masa)
- *time* – czas dokonywania pomiaru
- *system* – próbka albo kontekst dokonywania pomiaru
- *scale* – skala pomiaru (np. porządkowa, nominalna, opisowa)
- *method* – procedura dokonywania pomiaru

Dodatkowo (raporty): *short name* (do 30 znaków) oraz *long common name* (LCN)



Kody i ich opisy

- Możliwość definiowania grupy/panelu powiązanych obserwacji (→ *order set, battery*) obejmującej
 1. Obserwacje podstawowe
 2. Obserwacje wyprowadzone (np. wyliczone z podstawowych)
 3. Pytania zadawane podczas realizacji badania (*ask at order entry, AOE*)
 4. Wrażenia, interpretacje, komentarze
- Wymagane i opcjonalne elementy panelu
- Nazwy kodów paneli zbudowane tak samo, jak dla kodów podstawowych, ale
 - Komponent (*component*) to nazwa panelu
 - Możliwość pomijania tych elementów, które zmieniają się dla badań podstawowych (*property, scale*)

Przykłady kodów

For example, here is a breakdown of the LOINC name for a *manual count of white blood cells in cerebral spinal fluid specimen*, which is represented by LOINC code [806-0](#):

1. **Component (Analyte).** Leukocytes (white blood cells)
2. **Property.** NCnc (Number concentration)
3. **Time.** Pt (Point in time)
4. **System (Specimen).** CSF (Cerebral spinal fluid)
5. **Scale.** Qn (Quantitative)
6. **Method.** Manual Count

Fully-Specified Name (FSN)

Leukocytes: NCnc: Pt: CSF: Qn: Manual count

Long Common Name (LCN)

Leukocytes [# /volume] in Cerebral spinal fluid by Manual count

Short Name

WBC # CSF Manual

Code	Component	Property	Time	System	Scale	Method
8302-2	Body Height	Len	Pt	^Patient	Qn	
3140-1	Body Surface	Area	Pt	^Patient	Qn	Derived
8331-1	Body Temperature	Temp	Pt	Mouth	Qn	
8642-1	Pupil Diameter	Len	Pt	Eye.Right	Qn	Auto
21611-9	Age	Time	Pt	^Patient	Qn	Estimated
11882-8	Gender	Find	Pt	^Fetus	Nom	US

Przykłady kodów

Table 27: Examples of LOINC Panel Names (Order Set Names)

LOINC_NUM	LOINC Fully Specified Name	Description
24358-4	Hemogram WO platelets panel:-Pt:Bld:Qn	HCT & HGB & WBC & RBC & Indices
24359-2	Hemogram WO platelets & W manual differential panel :-Pt:Bld:Qn	Hemogram & Differential Count
24317-0	Hemogram & platelets WO differential panel:-Pt:Bld:Qn	HCT & HGB & WBC & RBC & Indices & Platelets



Table 28: Example Order Sets

24358-4	Hemogram WO platelets panel	-	Pt	Bld	Qn	R/O/C
26464-8	Leukocytes	NCnc	Pt	Bld	Qn	R
26453-1	Erythrocytes	NCnc	Pt	Bld	Qn	R
718-7	Hemoglobin	MCnc	Pt	Bld	Qn	R
20570-8	Hematocrit	VFr	Pt	Bld	Qn	R
30428-7	Mean corpuscular volume	EntVol	Pt	RBC	Qn	R
28539-5	Erythrocyte mean corpuscular hemoglobin	EntMass	Pt	RBC	Qn	R
28540-3	Erythrocyte mean hemoglobin concentration	MCnc	Pt	RBC	Qn	R
30384-2	Erythrocyte distribution width	EntVol	Pt	RBC	Qn	O
30385-9	Erythrocyte distribution width	Ratio	Pt	RBC	Qn	O
24326-1	Electrolytes 1998 panel	-	Pt	Ser/Plas	Qn	R/O/C
2951-2	Sodium	SCnc	Pt	Ser/Plas	Qn	R
2823-3	Potassium	SCnc	Pt	Ser/Plas	Qn	R
2075-0	Chloride	SCnc	Pt	Ser/Plas	Qn	R
2028-9	Carbon dioxide	SCnc	Pt	Ser/Plas	Qn	R
330373	Anion gap	SCnc	Pt	Ser/Plas	Qn	O

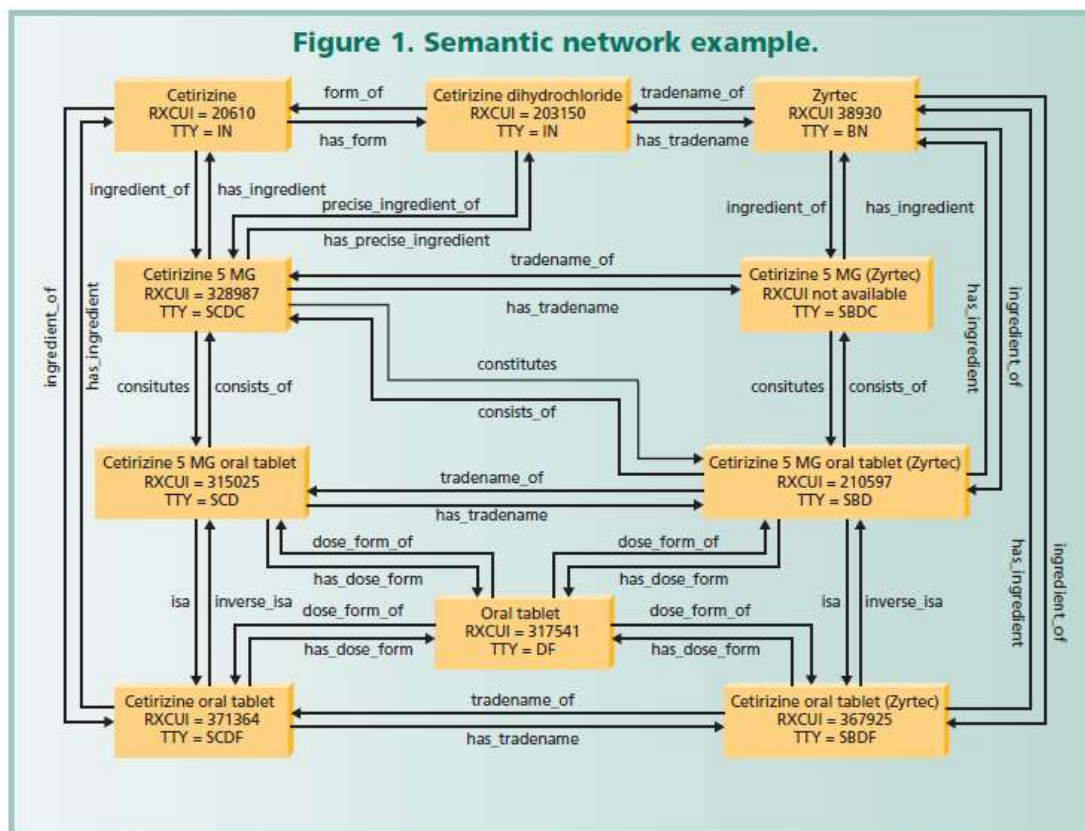
RXNORM

RxNorm

- Standard opisu dla leków (pojedynczych lub zestawów) dopuszczonych do użytku w USA
- Rozwijany przez US National Library of Medicine (NLM) – początek prac w 2001
- Każdy lek opisany za pomocą znormalizowanej nazwy (*normalized name*) obejmującej
 - Aktywny składnik (*active ingredient*)
 - Siłę (*strength*)
 - Formę podania (*form*)
- System kodowania i hierarchia (ontologia) – zależności między składnikami a lekiem, oraz między lekami a ich zestawem

Acetaminophen 500 MG Oral Tablet [Tylenol]

RxNorm – przykład sieci zależności



Version: 02-May-2016

Search By: String Search String: tylenol Search Select Filter Simplified View RxNav

Browse

Ingredient

1 element

Acetaminophen

Brand Name

1 element

Tylenol

Clinical Drug or Pack

13 elements

[1 (240 ML) (Acetaminophen 32.3 MG/mL / diphenhydramine Hydrochloride 1.67 MG/mL Oral Solution) / 1 (240 ML) (Acetaminophen 100 (Acetaminophen 500 MG / diphenhydramine Hydrochloride 25 MG Oral Tablet) / 100 (Acetaminophen 500 MG Oral Tablet) 8 HR Acetaminophen 650 MG Extended Release Oral Tablet]
Acetaminophen 100 MG/mL Oral Suspension
Acetaminophen 100 MG Chewable Tablet
Acetaminophen 32 MG/mL Oral Suspension
Acetaminophen 325 MG Oral Capsule
Acetaminophen 325 MG Oral Tablet
Acetaminophen 32.3 MG/mL Oral Solution
Acetaminophen 500 MG Oral Tablet
Acetaminophen 650 MG Chewable Tablet
[1 (240 ML) (Acetaminophen 32.3 MG/mL / diphenhydramine Hydrochloride 1.67 MG/mL Oral Solution) / 1 (240 ML) (Acetaminophen 100 (Acetaminophen 500 MG / diphenhydramine Hydrochloride 25 MG Oral Tablet) / 50 (Acetaminophen 500 MG Oral Tablet)]

Branded Drug or Pack

9 elements

Tylenol 100 MG/mL Oral Suspension
Tylenol 100 MG Chewable Tablet
Tylenol 32 MG/mL Oral Suspension
Tylenol 325 MG Oral Capsule

Acetaminophen 325 MG Oral Tablet [Tylenol]
RxCTx - 388367
[Images and Properties](#)

Property	Image 1
Image	

Copy Status Selected: 209387|Acetaminophen 325 MG Oral Tablet [Tylenol] Exp Date Manufacturer 12-10-2010 McNeil Consumer Healthcare Div McNeil-PPC, Inc.

ATC

Anatomical Therapeutic Chemical (ATC)

- Klasyfikacja i system kodowania opracowany przez WHO – odpowiednik RxNorm stosowany poza USA (Europa, Australia)
- Historia
 - 1976 – pierwsza publikacja standardu dla rynku europejskiego
 - 1981/1996 – zalecenia WHO dotyczące stosowania ATC jako klasyfikacji w międzynarodowych badaniach na temat używania leków
- 5 poziomów klasyfikacji leków
 1. Organy i systemy, na które oddziałują
 2. Grupy terapeutyczne
 3. Grupy farmakologiczne
 4. Grupy chemiczne
 5. Substancje chemiczne

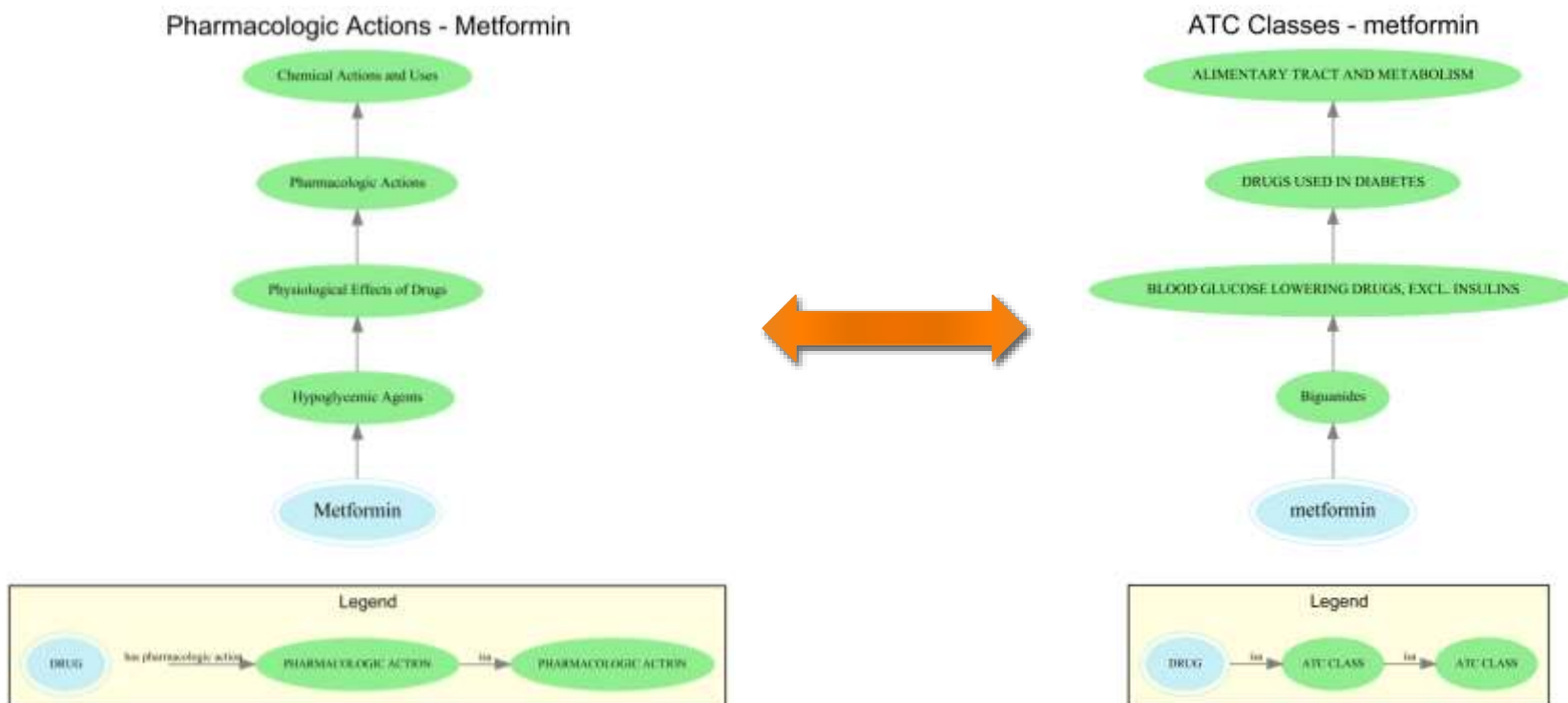
The complete classification of metformin illustrates the structure of the code:

A	Alimentary tract and metabolism (1st level, anatomical main group)
A10	Drugs used in diabetes (2nd level, therapeutic subgroup)
A10B	Blood glucose lowering drugs, excl. insulins (3rd level, pharmacological subgroup)
A10BA	Biguanides (4th level, chemical subgroup)
A10BA02	metformin (5th level, chemical substance)

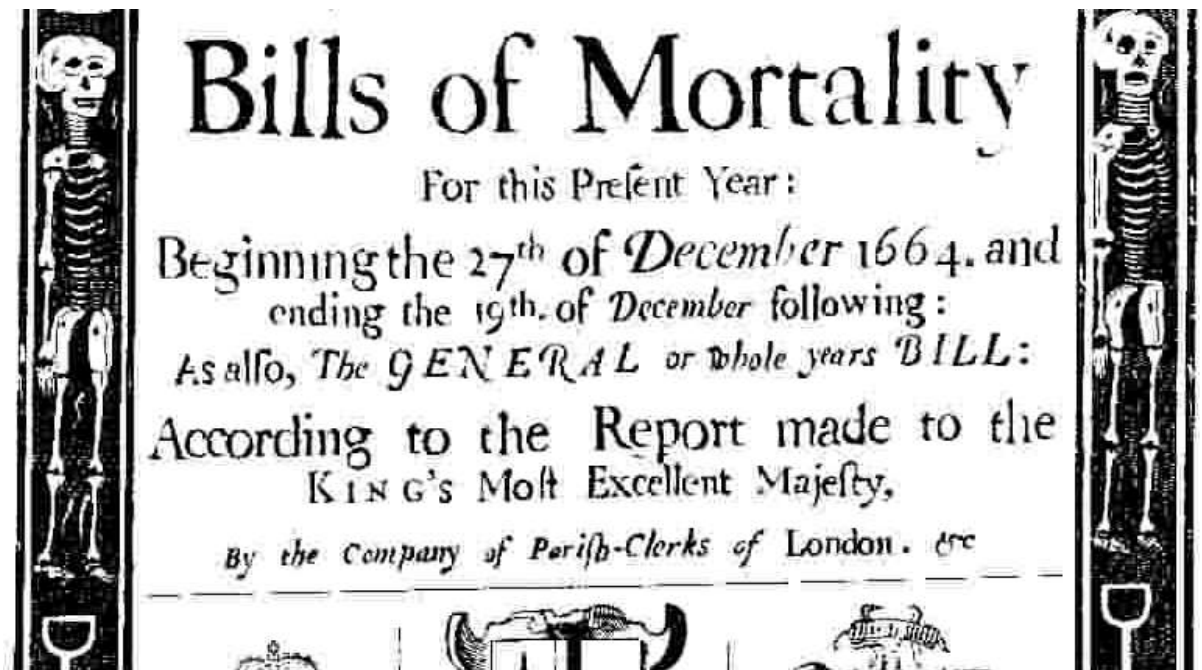
Thus, in the ATC system all plain metformin preparations are given the code A10BA02.

ATC a RxNorm

Od 2013 RxNorm wykorzystuje ATC jako jedno ze źródeł danych/wiedzy (mapowanie dla ok. 64% leków z RxNorm)



ICD



ICD (International Classification of Diseases)

- Klasyfikacja i systemu kodowania zaproponowane przez WHO na potrzeby raportowania statystyk na temat śmiertelności
 - ICD-1 (1900) – pierwsze wydanie
 - ICD-9 (1975) – rozszerzenie o możliwość kodowania diagnoz w celu indeksowania dokumentacji medycznej oraz o klasyfikację zabiegów diagnostycznych i terapeutycznych → ICD-9-CM (Clinical Modification)
 - ICD-10 (1995) – uszczegółowienie klasyfikacji chorób (5 → 8 tys. kategorii, 14 → 69 tys. diagnoz) oraz zmiana sposobu kodowania
- Wykorzystywane do raportowania i rozliczeń finansowych
- Obecnie w użyciu (PL) ICD-9-CM (procedury) i ICD-10 (diagnozy)
- Unifikacja kodowania w ICD-10 (ICD-10-CM + ICD-10-PCS = *procedure coding system*)
- Mapowanie (jednokierunkowe) między SNOMED-CT a ICD-10

U.S. National Center for Health Statistics



Struktura ICD-10

Klasyfikacja trójpoziomowa

1. Grupy chorób (22 kategorie)
2. Podgrupy chorób
3. Specyficzne choroby



I	Wybrane choroby zakaźne i pasożytnicze	77
II	Nowotwory	125
III	Choroby krwi i narządów krwiotwórczych oraz wybrane choroby przebiegające z udziałem mechanizmów immunologicznych	167
IV	Zaburzenia wydzielania wewnętrznego, stanu odżywienia i przemian metabolicznych	181
V	Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania	207
VI	Choroby układu nerwowego	257
VII	Choroby oka i przydatków oka	283
VIII	Choroby ucha i wyrostka sutkowatego	303
IX	Choroby układu krążenia	311
X	Choroby układu oddechowego	339
XI	Choroby układu pokarmowego	361
XII	Choroby skóry i tkanki podskórnej	395
XIII	Choroby układu mięśniowo-szkieletowego i tkanki łącznej	415
XIV	Choroby układu moczowo-płciowego	449
XV	Ciąża, poród i okres połogu	477
XVI	Wybrane stany rozpoczynające się w okresie okołoporodowym	503
XVII	Wady rozwojowe wrodzone, zniekształcenia i aberracje chromosomowe	523
XVIII	Objawy, cechy chorobowe oraz nieprawidłowe wyniki badań klinicznych i laboratoryjnych niesklasyfikowane gdzie indziej	559
XIX	Urazy, zatrucia i inne określone skutki działania czynników zewnętrznych	583
XX	Zewnętrzne przyczyny zachorowania i zgonu	655
XXI	Czynniki wpływające na stan zdrowia i kontakt ze służbą zdrowia	723
XXII	Kody do celów specjalnych	755

Rozdział I Wybrane choroby zakaźne i pasożytnicze (A00–B99)

Choroby zakaźne jelit (A00–A09)

A00	Choroba zakaźna wywołana przez <i>Vibrio cholerae</i> [cholera]
A01	Choroba zakaźna wywołana przez <i>Salmonella typhi</i> i <i>Salmonella paratyphi</i> [dura brzuszna i dury rzekome]
A02	Inne zakażenia wywołane przez <i>Salmonella</i>
A03	Choroba zakaźna wywołana przez <i>Shigella</i> [szigelloza]
A04	Inne bakteryjne zakażenia jelit
A05	Inne bakterie zawarte w pokarmie powodujące zatrucia niesklasyfikowane gdzie indziej
A06	Choroba zakaźna wywołana przez <i>Entamoeba histolytica</i> [pełzakowica] [ameboza]
A07	Inne pierwotniakowe choroby jelit
A08	Wirusowe i inne określone zakażenia jelit
A09	Biegunka i zapalenie żołądkowo-jelitowe o przypuszczalnie zakaźnej etiologii



Choroby zakaźne jelit (A00–A09)

A00	Choroba zakaźna wywołana przez <i>Vibrio cholerae</i> [cholera]
A00.0	Cholera wywołana przez <i>Vibrio cholerae</i> 01, biotyp cholerae Cholera klasyczna
A00.1	Cholera wywołana przez <i>Vibrio cholerae</i> 01, biotyp El-Tor Cholera el tor
A00.9	Cholera, nieokreślona

ICD-9-CM



WIELKOPOLSKIE

CENTRUM

TELEMEDYCYNY



PLATFORMA TELEKONSULTACJI

ADMINISTRATOR REPOZYTORIUM PACJENCI ZLECENIA ZADANIA POWIADOMIENIA WYLOGUJ

ZASTOSOWANE LECZENIE

PESEL 86091700070 Nazwisko EWARYST Imię PSZENICA Płeć MĘŻCZYZNA Wiek 26

1. Zastosowane leczenie operacyjne

ICD-9

77.00 Wycięcie martwaka - nieokreślone miejsce

77.01 Wycięcie martwaka - łopatka, obojczyk, klatka piersiowa (żebra i mostek)

77.02 Wycięcie martwaka - kość ramienna

77.03 Wycięcie martwaka - kość promieniowa/ kość łokciowa

77.04 Wycięcie martwaka - kości nadgarstka/ śródreżcza

77.05 Wycięcie martwaka - kość udowa

77.06 Wycięcie martwaka - rzepka

77.07 Wycięcie martwaka - kość piszczelowa/ kość strzałkowa

77.08 Wycięcie martwaka - kości stępu/ kości śródstopia

77.091 Wycięcie martwaka - inne kości (miednica)

77.092 Wycięcie martwaka - inne kości (paliczki palców stopy/ ręki)

77.093 Wycięcie martwaka - inne kości (kręgi)

77.10 Inne nacięcie kości bez rozdzielenia - nieokreślone miejsce

77.11 Inne nacięcie kości bez rozdzielenia - łopatka, obojczyk, klatka piersiowa (żebra i mostek)

Wybierz Anuluj

ICD-9

Opis

Uwagi

2. Zastosowane leczenie nieoperacyjne

ICD-9

ICD-9

Opis

Uwagi

Zachowaj Rezygnuj

Użytkownik: [szymon.wilk](#)

Oparto na oprogramowaniu IntegraTIS wersja 2.2.2 firmy NEROSOFT

Wsparcie udzielone przez Islandię, Liechtenstein oraz Norwegię poprzez dofinansowanie ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego



ICD-10

WIELKOPOLSKIE CENTRUM TELEMEDYCYNY

PLATFORMA TELEKONSULTACJI

ADMINISTRATOR REPOZYTORIUM PACJENCI ZLECENIA ZADANIA POWIADOMIENIA WYLOGUJ

ROZPOZNANIE

PESEL 86091700070 Nazwisko EWARYST Imię PSZENICA Płeć MĘŻCZYZNA Wiek 26

ICD-10	Opis
E00.0	Wrodzony zespół niedoboru jodu, typ neurologiczny
E00.1	Wrodzony zespół niedoboru jodu, typ obrzęku śluzowego
E00.2	Wrodzony zespół niedoboru jodu, typ mieszany
E00.9	Wrodzony zespół niedoboru jodu, nie określony
E01.0	Rozlane (endemiczne) wole z powodu niedoboru jodu
E01.1	Wieloguzkowe (endemiczne) wole z powodu niedoboru jodu
E01.2	Wole z powodu niedoboru jodu (endemiczne), nie określone
E01.8	Inne choroby tarczycy z powodu niedoboru jodu i pokrewnych przyczyn
E02	Subkliniczna postać niedoczynności tarczycy z powodu niedoboru jodu
E03.0	Wrodzona niedoczynność tarczycy z wolem rozlanym
E03.1	Wrodzona niedoczynność tarczycy bez wola
E03.2	Niedoczynność tarczycy w wyniku zastosowanego leczenia lub innych egzogennych substancji

ICD-10 Opis

Uwagi

Wybierz Anuluj

+ Dodaj - Usuń

Zachowaj Rezygnuj

Użytkownik: **szymon.wilk**

Oparto na oprogramowaniu IntegratIS wersja 2.2.2 firmy NEROSOFT

Wsparcie udzielone przez Islandię, Liechtenstein oraz Norwegię poprzez dofinansowanie ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego

eea grants

PODSUMOWANIE

Podsumowanie

- Interoperacyjność semantyczna krytyczna dla systemów medycznych
- Liczne organizacje opracowujące standardy (SDO) związane z interoperacyjnością (koordynacja prac)
- HL7 – jedna z najbardziej znanych SDO oraz standardów medycznych (V2, V3, FHIR)
- HL7 opisuje wspólną strukturę informacji, wspólne znaczniki dzięki zastosowaniu schematów kodowania
 - SNOMED CT, LOINC, RxNorm / ACT
 - ICD-9-CM, ICD-10 → ICD-10-CM/PCS