



# **Elektronický zdravotní záznam, klasifikační systémy a nomenklatury, komunikační standardy**

**Michal Huptych**

**Lékařská informatika**

**10. 11. 2017**



# Přehled přednášky

Základní přehled vztahů elektronického zdravotního záznamu, klasifikačních systémů a nomenklatur a komunikačních standardů.

- ❖ Elektronický zdravotní záznam
- ❖ Klasifikační systémy a nomenklatury
- ❖ Komunikační standardy ve zdravotnictví



## ❖ Standard

- ◆ požadavek na chování nebo vlastnosti věci, člověka, situace, procesu, apod., který se
  - ❖ buď závazně vyžaduje
  - nebo
  - ❖ podle něhož se hodnotí jejich přijatelnost nebo obvyklost



# Problém standardů

**zachovat „kontext“ informace**

(extrém: donutit stroj porozumět papírové dokumentaci)

**X**

**zachovat obecnost**

(extrém: seznam veškerých možných podob dokumentace)



# Elektronický zdravotní záznam

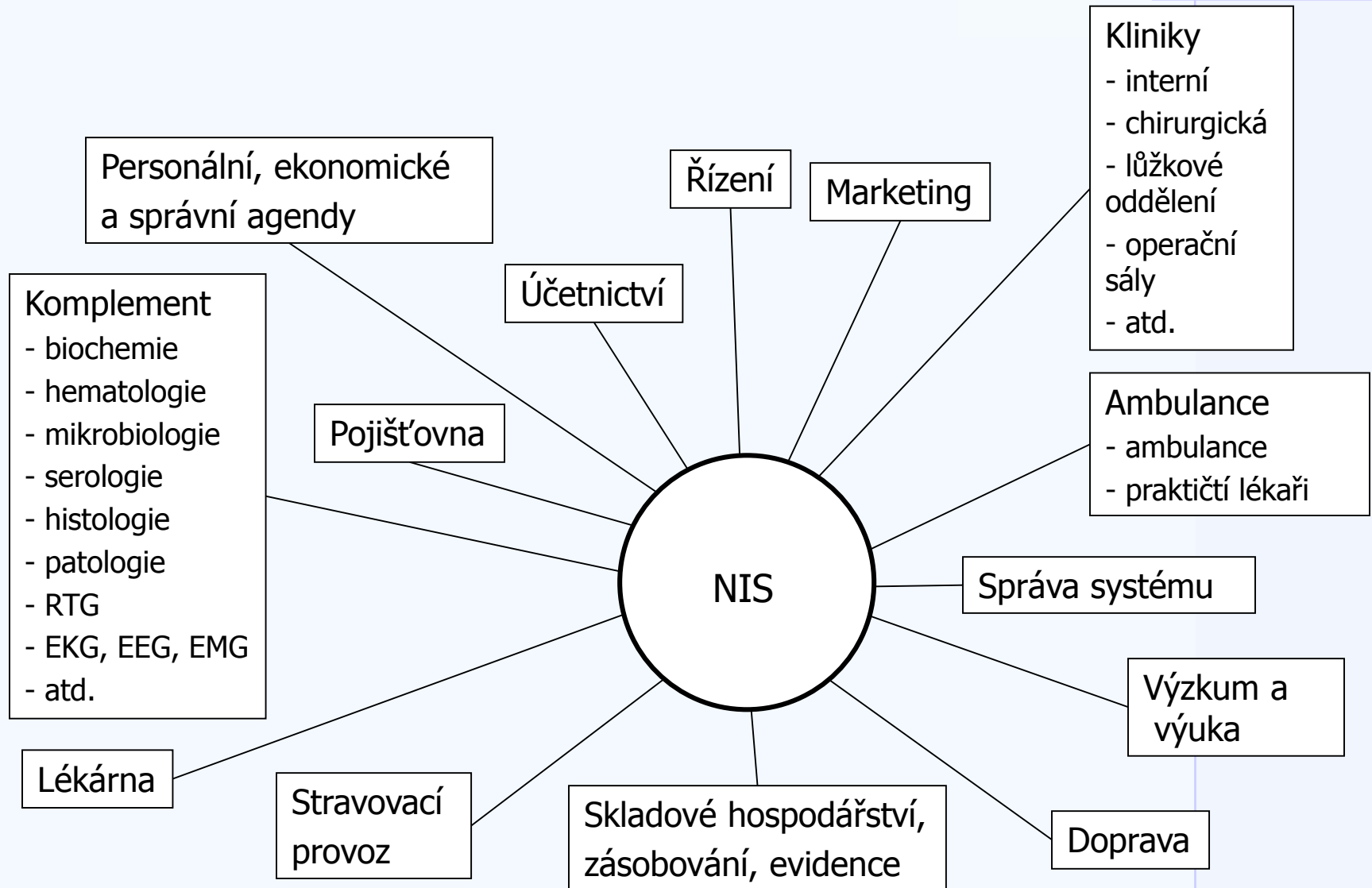


# EHR Definice

- ❖ Elektronicky zdravotní záznam (?)
  - ◆ Různá označení, varianty - EHR (Electronic Health Record), EHCR (Electronic Health Care Record), EPR (Electronic Patient Record), CPR (Computerized Patient Record), EMR (Electronic Medical Record).
- ❖ Jedna mezinárodně uznávaná definice neexistuje
- ❖ Příklady různých, ale podobných definic
  - ◆ Elektronicky zdravotní záznam je technologicky prostředek pro dokumentaci léčebného procesu. (ENV 13606:1999)
  - ◆ Repozitář informací, souvisejících se zdravotním stavem subjektu zdravotní péče, v počítačově zpracovatelné podobě (ISO TR 20514:2004)
- ❖ Strukturovaný elektronický zdravotní záznam
  - ◆ elektronický zdravotní záznam reprezentující informaci jako soubor definic konceptů a jejich hodnot s dostatečnou úrovní granularity



# Nemocniční informační systém





# Jak by měl „ideální“ EHR vypadat?

- ❖ Soubory požadavků z praxe
  - ◆ Definují obecné vlastnosti, nutné pro jakýkoli EHR, aby byl kompletní, zachovával integritu mezi systémy, zeměmi a v čase
  - ◆ Cílem je specifikace konceptuálního modelu informace v EHR
- ❖ Jeden ze souborů požadavků definovaný v rámci ISO TC/215 WD 18308
  - ◆ Typy požadavků: Funkční, Etické, Právní, Bezpečnostní, Klinické, Technické





# Požadované vlastnosti EHR

## ❖ Struktura

- ◆ organizace záznamu, organizace dat, typy a podoby dat, metainformace (důvěryhodnost, závažnost informace), reprezentace dalších konceptů

## ❖ Procesy

- ◆ klinické procesy, procesy záznamu

## ❖ Komunikace

- ◆ zprávy, výměna klinického obsahu

## ❖ Bezpečnost

- ◆ ochrana soukromí, řízení přístupu, integrita dat, záznamy o přístupech, překonání přístupových práv v případě nouze

## ❖ Právní, etické a kulturní otázky

- ◆ specifikace rolí a jednoznačná identifikace a autentizace entit v systému, důvěryhodnost, zachování kontextu, trvalost záznamu, autorství zápisů, změny v zápisech, časové značky

## ❖ Vývoj

- ◆ podpora rozvoje systému a architektury zdrav. záznamu



# Pozitiva elektronické zdravotní dokumentace

- ❖ rostoucí kapacitní možnosti uložení informací po delší čas
- ❖ rychlejší přístup k informacím
- ❖ dostupnost ze vzdálených míst více lidem ve stejný čas
- ❖ možnost využití multimediálních dokumentů (obraz, zvuk, video, signály)
- ❖ usnadnění komunikace, možnost využití vzdálené konzultace
- ❖ možnost efektivnějšího využití dat pro podporu rozhodování, zvýšení odolnosti proti chybám
  - ◆ podmínka: strukturalizace elektronického zdravotního záznamu
- ❖ standardizace vedení zdravotní dokumentace
- ❖ zlepšení ochrany dat
- ❖ zlepšení kvality poskytované péče
- ❖ velký potenciál pro úspory nákladů a snížení neefektivity



# Negativa elektronické zdravotní dokumentace

- ❖ počáteční náklady
- ❖ nutná doba na zaškolení personálu, technické dovednosti
- ❖ problematika mobilního přístupu
- ❖ nedostatečně řešená koncepce, vize a definice elektronického zdravotního záznamu
- ❖ nedostatečně standardizovaná terminologie a systémová architektura



# Jak dosáhnout „ideální“ podoby EHR?

- ❖ Pro nalezení odpovědi na tuto otázku existuje velké množství různých přístupů a hledáním řešení se zabývalo a zabývá velké množství organizací
- ❖ Příklady projektů
  - ◆ openEHR (<http://www.openehr.org/>)
  - ◆ EuroRec (ProRec) (<http://www.eurorec.org/>)
  - ◆ Výzkumné projekty: I4C-TripleC, Synapses, GEHR, RICHE, ...
  - ◆ Normalizační organizace: ISO (TC215), CEN (TC251), ANSI (HL7)



- ❖ <http://www.openehr.org/>
- ❖ Vychází z projektu GEHR (Good European Health Record) (1992- 1994),
  - ◆ Podporovaného v rámci iniciativy Advanced Informatics in Medicine (AIM)  
([http://cordis.europa.eu/news/rcn/2301\\_en.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/2301_en.html))
  - ◆ Téma dále rozvíjeno v projektu Synapses (1995-1998)
  - ◆ Ovlivnění výzkumem v Austrálii (GEHR)
  - ◆ openEHR - nezisková organizace
  - ◆ Zakládající členové - University College London, UK and Ocean Informatics pty, Australia.



## *openEHR* - cíle

- ❖ Propagovat a publikovat formální specifikace požadavků na reprezentaci a přenos informací elektronického zdravotního záznamu, založených na zkušenostech při implementaci a vyvíjejících se v čase tak jak se vyvíjí zdravotní péče a medicínské znalosti
- ❖ Propagovat a publikovat architektury, modely a datové slovníky EHR, testované v implementacích splňujících tyto požadavky
- ❖ Provádět postupné ověřování architektur EHR komplexní implementací a klinickým vyhodnocováním
- ❖ Udržovat „referenční“ implementace s otevřeným kódem dostupné v rámci licence, za účelem rozšíření množiny dostupných nástrojů pro podporu klinických systémů
- ❖ Spolupracovat s dalšími skupinami, snažícími se o vytvoření kvalitních zdravotních informačních systémů



# Stavební prvky openEHR

## ❖ Archetype

- ◆ Obecné vlastnosti jakéhokoli EHR
- ◆ Specifikace preferovaného způsobu reprezentace určitého jevu z oblasti zdravotní péče v EHR

## ❖ Template

- ◆ Specifické vlastnosti potřebné pro konkrétní instanci EHR v rámci domény
- ◆ Místně vytvořená specifikace omezení, určující které archetypy jsou spojeny do formuláře na obrazovce nebo popisu zprávy



## Příklady archetypů

- ❖ Měření hmotnosti
- ❖ Krevní tlak
- ❖ Výsledky mikrobiologického vyšetření
- ❖ Propouštěcí zpráva
- ❖ Lékový předpis
- ❖ Diagnóza





# Prorec, EuroRec

## ❖ Prorec

- ◆ <http://www.sadiel.es/europa/prorec/>
- ◆ Projekt 4. rámcového programu Evropské komise
- ◆ Hlavní cíl: Podpořit a koordinovat konvergenci v rámci Evropy směrem ke komplexním, komunikujícím a bezpečným elektronickým zdravotním záznamům. Hlavními způsoby bylo monitorování aktivit, jejich analýza a podpora šíření informací.

## ❖ EuroRec

- ◆ <http://www.eurorec.org/>
- ◆ Síť národních center, vytvořena 1996, členy Španělsko, Francie, Belgie, Holandsko, Německo, Irsko, Maďarsko
- ◆ Během konference EuroRec 2002 vytvořen institut Eurorec, cílem propagace použití standardizovaných elektronických zdravotních záznamů a požadované infrastruktury



## I4C-TripleC

- ❖ Projekt 4. rámcového programu Evropské komise (1996-1998)
- ❖ Integrovaný přístup k libovolně uloženým datům
- ❖ Podpora “evidence-based care” pomocí elektronických konsultací ze vzdálených míst
- ❖ Srozumitelné a konsistentní zaznamenávání údajů o nemocném (včetně obrazové informace, videozáznamů, biosignálů) do multimediálního záznamu o nemocném



International  
Organization for  
Standardization



- ❖ Celosvětová federace národních center
- ❖ přibližně 100 členských zemí
- ❖ 224 technických komisí
- ❖ úkoly zástupců členských zemí
  - ◆ informovat potenciální zájemce ve svých zemích o významných mezinárodních standardizačních iniciativách
  - ◆ prosazovat zájmy své země na mezinárodních aktivitách, vedoucích k přijímání nových standardů
  - ◆ zajistit vytvoření sekretariátu pro technické komise a subkomise, ve kterých má jeho země zvláštní zájem
  - ◆ poskytovat podíl na finanční podpoře pro centrální operace ISO prostřednictvím členských poplatků



International  
Organization for  
Standardization

## ISO / TC215 Health Informatics



- ❖ CAG 1: Executive council, harmonization and operations
- ❖ WG 1: Data structure
- ❖ WG 2: Messaging and communications
- ❖ WG 3: Health Concept Representation
- ❖ WG 4: Privacy and Security
- ❖ WG 5: Health Cards >>Transitioned to a Task Force on Health Cards.
- ❖ WG 6: Pharmacy and medicines business
- ❖ WG 7: Devices
- ❖ WG 8: Business requirements for Electronic Health Records
- ❖ WG 9: SDO Harmonization

<https://www.iso.org/committee/54960.html>

- ❖ Organizace založena v roce 1961
- ❖ 19 členských zemí EU a EFTA, včetně ČR
- ❖ Základním úkolem je příprava evropských norem – **EN**
- ❖ Další dokumenty – **ENV** (předběžné evropské normy), **HD** (harmonizační dokumenty), **CR** (reporty CEN)
- ❖ Základní organizační složky – Technické komise

## ❖ CEN/TC 251/WG 1 - Enterprise and Information

- ◆ standards and specifications for the safe and secure use of information within the eHealth domain, as well as its governance and management.

## ❖ CEN/TC 251/WG 2 - Technology and Applications

- ◆ Zaměřena na standarty a specifikace v oblasti zdravotnických informačních a komunikačních technologií (Health ICT) včetně bezpečnosti a dosažení kompatibility a interoperability.

[https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:29:0::::FSP\\_ORG\\_ID,FSP\\_LANG\\_ID:6232,25&cs=1FFF281A84075B985DD039F95A2CAB820#1](https://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:29:0::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:6232,25&cs=1FFF281A84075B985DD039F95A2CAB820#1)



# Legislativa v ČR

- ❖ Zákon o péči o zdraví lidu (20/1966 Sb.)
- ❖ Zákon o el. podpisu (227/2000 Sb.)
- ❖ Zákon o ochraně osobních údajů (101/2000 Sb.)
- ❖ Pojmy:
  - ◆ Elektronická zdravotnická dokumentace
    - ❖ správně: „elektronická forma“ nebo „ZD na paměťovém médiu výpočetní techniky“ – Zák. 20/1966 Sb., §67b, odst. 5
  - ◆ Čistě elektronická zdravotnická dokumentace (paper-less)
    - ❖ ZD vedená pouze na paměťovém médiu výpočetní techniky - Zák. 20/1966 Sb., §67b, odst. 7

<https://www.zakonyprolidi.cz/>



# Normy v ČR

- ❖ Po roce 1989 přijaty nové zákony (142/1991 Sb. a 632/1992 Sb.)
  - ◆ Změna statutu norem ze závazných na doporučené
  - ◆ Vznik nového termínu "harmonizovaná česká technická norma"
  
- ❖ Vládní instituce pro národní normalizaci – Ministerstvo průmyslu a obchodu
  
- ❖ Výkonný orgán – Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ) - <http://www.unmz.cz/urad/unmz>
  
- ❖ Dříve ještě Český normalizační institut (ČNI, ještě předtím ČSNI)
  - ◆ K 31. prosinci 2008 zrušen
  - ◆ tvorbu a vydávání ČSN zajišťuje ÚNMZ





## Mezinárodní a evropské normy

- ❖ Způsoby zařazení dokumentů do české soustavy norem
  - ◆ Překladem
  - ◆ Převzetím originálu
  - ◆ Schválením pro přímé použití (endorsement)
  - ◆ Oznámení o schválení pro přímé použití



# Normy zdravotnické informatiky

Označení	Datum vydání	Popis
ČSN CR 12587	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Metodika dalšího vývoje zdravotnických elektronických zpráv
ČSN CR 13694	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Standardní protokol pro posouzení kvality bezpečnosti a spolehlivosti norem zdravotnického softwaru (SSQS)
ČSN ENV 12017	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Slovník zdravotnické informatiky
ČSN ENV 12018	1.8.2000	Zdravotnická informatika: Struktura identifikačních, administrativních a běžných klinických dat pro přechodně propojované elektronické přístroje a zařízení používané ve .
ČSN ENV 12435	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Vyhod
ČSN ENV 12537-1	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Způsob zaznamenání jednotlivých informačních položek v EDI - Část 1: Označení položek
ČSN ENV 12537-2	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Způsob záznamu jednotlivých informačních položek v EDI - Část 2: Postupy při zaznamenávání
ČSN ENV 12610	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Označování zdravotnických ořířavků
ČSN ENV 12611	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Hlavní
ČSN ENV 12612	1.8.2000	Zdravotnická informatika - Zprávy
ČSN P ENV 12388	1.1.2001	Zdravotnická informatika - Algoritmus digitálního podpisu ve zdravotnictví
ČSN P ENV 1614	1.1.2001	Zdravotnická informatika - Struktura názvosloví, klasifikace a kódování vlastností látek pro potřeby klinických laboratorních věd
ČSN P ENV 1828	1.1.2001	Zdravotnická informatika - Struktura
ČSN P ENV 13609-2	1.7.2001	Zdravotnická informatika - Zprávy informací zdravotnické laboratoře
ČSN P ENV 13729	1.7.2001	Zdravotnická informatika - Bezpečná identifikace uživatele - Silná autentizace pomocí mikroprocesorových karet
ČSN P ENV 13735	1.7.2001	Zdravotnická informatika - Interoperabilita lékařských přístrojů napojených na pacienta
ČSN P ENV 13608-1	1.9.2001	Zdravotnická informatika - Bezpe
ČSN P ENV 13606-1	1.12.2001	Zdravotnická informatika - Sdělov
ČSN P ENV 13606-2	1.12.2001	Zdravotnická informatika - Sdělování elektronických zdravotních záznamů - Část 2: Označení terminů domény
ČSN P ENV 13606-3	1.1.2002	Zdravotnická informatika - Sdělování elektronických zdravotních záznamů - Část 3: Distribuční pravidla
ČSN P ENV 13606-4	1.1.2002	Zdravotnická informatika - Sdělov
ČSN P ENV 13728	1.2.2002	Zdravotnická informatika - Rozhr
ČSN P ENV 13607	1.3.2002	Zdravotnická informatika - Zprávy pro výměnu informací o lékařských předpisech
ČSN P ENV 13608-2	1.3.2002	Zdravotnická informatika - Zabezpečení komunikace ve zdravotnictví - Část 2: Zabezpečené datové objekty
ČSN P ENV 13608-3	1.3.2002	Zdravotnická informatika - Zabezpečení komunikace ve zdravotnictví - Část 3: Zabezpečené datové kanály
ČSN P ENV 13734	1.3.2002	Zdravotnická informatika - Repre
ČSN CR 14300	1.1.2003	Zdravotnická informatika - Interoperabilita systému multimediálních hlasů ve zdravotní péči
ČSN CR 14301	1.1.2003	Zdravotnická informatika - Konce
ČSN CR 14302	1.1.2003	Zdravotnická informatika - Konce
ČSN EN 1828	1.1.2003	Zdravotnická informatika - Společ

•Struktura dat pro elektronické přístroje

•Označování zdravotnických přípravků

•Klasifikace a kódování péče - Část 2: Aktualizace specifických

•Interoperabilita lékařských přístrojů

•Elektronický zdravotní záznam informací

•Bezpečnost a zabezpečení datové kanály

•Interoperabilita multimédií



# Normy zdravotnické informatiky

ČSN ISO/TR 18307	1.1.2003	Zdravotnická informatika - Interoperabilita a slučitelnost v normách pro předávání zpráv a komunikací - Klíčové charakteristiky	
ČSN P ENV 13940	1.1.2003	Zdravotnická informatika - Systém	
ČSN P ENV 13730-1	1.4.2003	Zdravotnická informatika - Zprávy týkající se subjektu péče	• Transfuze krve
ČSN EN ISO 18812	1.9.2003	Zdravotnická informatika - Komunikace laboratorních informačních systémů s klinickými analyzátory - Využití mechanismu profilu	
ČSN ISO/TS 17090-1	1.12.2003	Zdravotnická informatika - Infrastruktura veřejného klíče	• Infrastruktura veřejného klíče
ČSN ISO/TS 17090-2	1.12.2003	Zdravotnická informatika - Infrastruktura veřejného klíče - Část 2: Zprávy týkající se výroby (BTR-PROD)	
ČSN ISO/TS 17090-3	1.12.2003	Zdravotnická informatika - Infrastruktura veřejného klíče - Část 3: Omezená klinická data	
ČSN P ENV 13730-2	1.1.2004	Zdravotnická informatika - Zprávy týkající se transfuze krve - Část 2: Zprávy týkající se výroby (BTR-PROD)	
ČSN EN 14484	1.8.2004	Zdravotnická informatika - Mezinárodní přenos dat o zdravotním stavu osob podle Směrnice EU o ochraně dat - Politika zabezpečení na vysoké úrovni	• Mezinárodní přenos dat o zdravotním stavu osob
ČSN EN 14485	1.8.2004	Zdravotnická informatika - EU o ochraně dat	
ČSN EN ISO 18104	1.8.2004	Zdravotnická informatika - Integrace modelu referenční terminologie pro ošetřování	
ČSN EN ISO 21549-1	1.12.2004	Zdravotnická informatika - Data zdravotní karty pacienta	• Data zdravotní karty pacienta
ČSN EN ISO 21549-2	1.12.2004	Zdravotnická informatika - Data zdravotní karty pacienta - Část 2: Omezená klinická data	
ČSN EN ISO 21549-3	1.12.2004	Zdravotnická informatika - Data zdravotní karty pacienta - Část 3: Omezená klinická data	
ČSN EN 12052	1.3.2005	Zdravotnická informatika - Digitální bezpečná identifikace uživatele	• Bezpečná identifikace uživatele
ČSN EN 12251	1.3.2005	Zdravotnická informatika - Bezpečná autentizace hesly	
ČSN P CEN/TS 14271	1.8.2005	Zdravotnická informatika - Výměnný formát souborů s informacemi o vitálních známkách	
ČSN EN ISO 13120 (982024)	1.8.2005	Zdravotnická informatika - Syntaxe datových typů, klasifikační systémy	• Datové typy, klasifikační systémy
ČSN P CEN/TS 14796	1.8.2005	Zdravotnická informatika - Datové typy, klasifikační systémy	
ČSN EN 13609-1	1.1.2006	Zdravotnická informatika - Zprávy týkající se zdravotní péče - Část 1: Aktualizace kódových schémat	• Komunikace s EKG
ČSN EN 1064	1.3.2006	Zdravotnická informatika - Standardizovaná elektrokardiografie	
ČSN EN 12381	1.3.2006	Zdravotnická informatika - Časové normy	• Časové normy
ČSN EN 14720-1	1.3.2006	Zdravotnická informatika - Vyžádání základní služby včetně předání a propuštění	
ČSN EN 1068	1.4.2006	Zdravotnická informatika - Registrace rehabilitačních systémů	
ČSN EN 12264	1.4.2006	Zdravotnická informatika - Struktury kategorií pro pojmové systémy	
ČSN EN ISO 11073-10101	1.4.2006	Zdravotnická informatika - Komunikační zařízení pro místo zdravotní péče - Část 10101: Nomenklatura	
ČSN EN ISO 11073-10201	1.4.2006	Zdravotnická informatika - Komunikační zařízení pro místo zdravotní péče - Část 10201: Informační model domény	
ČSN EN ISO 11073-20101	1.4.2006	Zdravotnická informatika - Komunikační zařízení pro místo zdravotní péče - Část 20101: Aplikační profily	• Komunikace
ČSN EN ISO 11073-30200	1.4.2006	Zdravotnická informatika - Komunikační zařízení pro místo zdravotní péče - Část 30200: Transportní profil - Propojení kabelem	
ČSN EN ISO 11073-30300	1.4.2006	Zdravotnická informatika - Komunikační zařízení pro místo zdravotní péče - Část 30300: Transportní profil - Infračervené bezdrátové propojení	

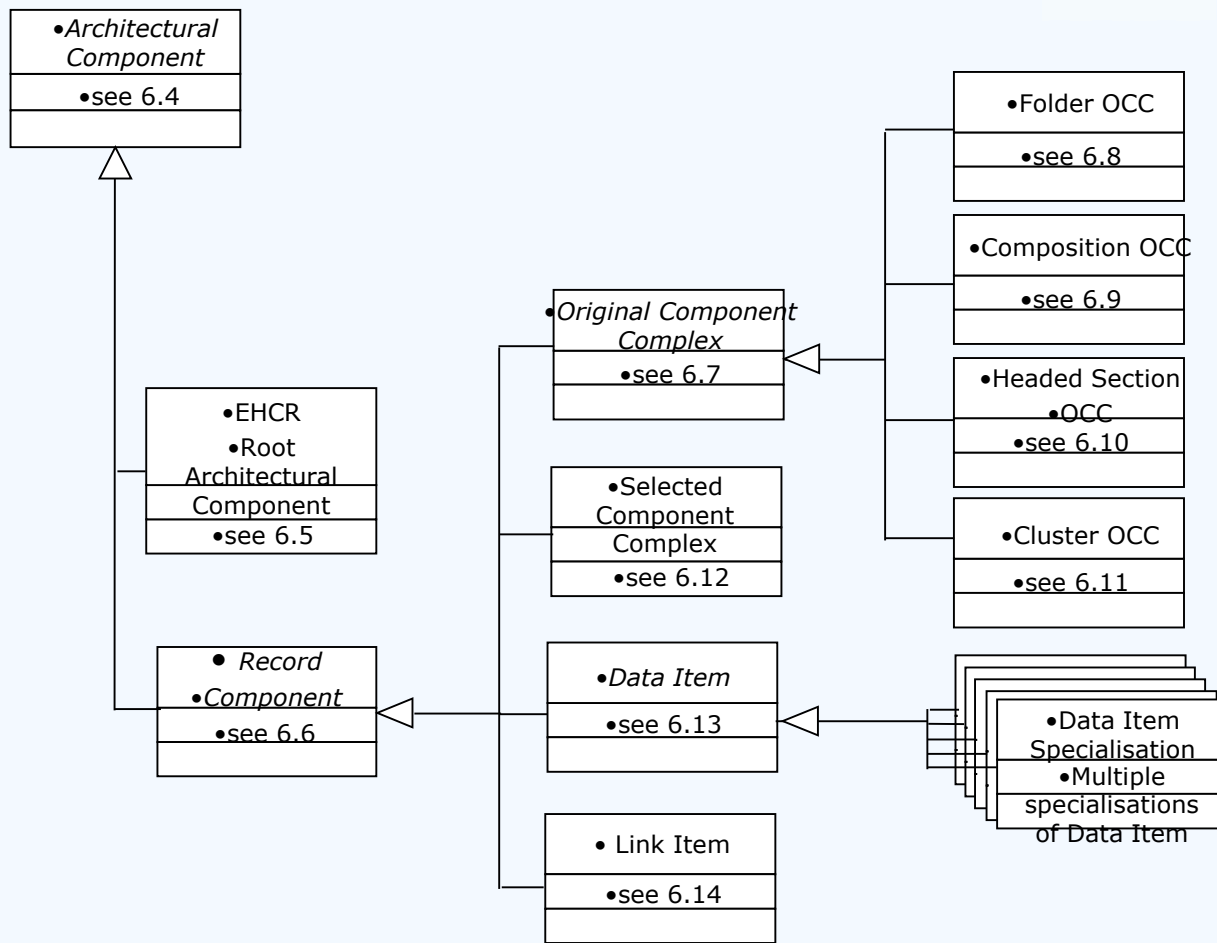


# ČSN ENV 13606

- ❖ Zdravotnická informatika - Přenos elektronických zdravotních záznamů (Health Informatics – Electronic healthcare record communication)
- ❖ 4 části
  - ◆ Rozšířená architektura
  - ◆ Specifikace výměny archetypů
  - ◆ Referenční archetypy a seznamy termínů
  - ◆ Bezpečnost



# ČSN ENV 13606 – Rozšířená architektura





# ČSN ENV 13606 – rozšířená architektura

- ❖ Folder OCC
  - ◆ popisuje větší sekce EHCR daného subjektu (např. těhotenství)
- ❖ Composition OCC
  - ◆ reprezentuje jeden identifikovatelný příspěvek k EHCR daného subjektu (např. záznam o vyšetření, ortopedický záznam)
- ❖ Headed Section OCC
  - ◆ obsahuje množiny údajů na jemnější úrovni než headed section (např. současná léčba)
- ❖ Cluster OCC
  - ◆ identifikuje skupiny údajů (data items), které by měly zůstat seskupeny, hrozí-li ztráta kontextu (např. systolický a diastolický krevní tlak)



# Problémy

- ❖ Některé podmínky nesplnitelné
- ❖ Naplnění podmínek zákona nepostačující k naplnění smyslu zákona
- ❖ Problematické formulace, příliš obecné požadavky na zaručený elektronický podpis
  - ◆ nspecifikována certifikační autorita, způsob identifikace zdravotnického pracovníka (registr zdrav. pracovníků)
- ❖ Problém s nezpochybnitelností datování/časování aktu elektronického podpisu
- ❖ Otázka ověřitelnosti podpisu po dobu archivace dokumentu (až desítky let)



# Klasifikační systémy a nomenklatury





# Slovníček

- ❖ Standard – požadavek na chování nebo vlastnosti věci, člověka, situace apod., který se buď závazně vyžaduje nebo podle něhož se hodnotí jejich přijatelnost nebo obvyklost.
- ❖ Klasifikace – doslovně třídění, zařazování objektů do tříd
- ❖ Nomenklatura – systém pojmenování a zařazování určitých objektů jakožto prvků dané kategorie – tedy klasifikátor.
- ❖ Tezaurus – slovník, který uživateli nabízí seznam synonym, někdy i antonym.
  - ◆ Řízený slovník deskriptorů, mezi nimiž jsou určeny vztahy nadřazenosti a podřazenosti, termíny synonymní a jiné související.
  - ◆ V odborné literatuře popsán jako řízený a měnitelný slovník deskriptorového a selekčního jazyka uspořádaný tak, že explicitně zachycuje apriorní vztahy mezi lexikálními jednotkami.
  - ◆ Vyjadřuje pojmy, které jsou v přirozeném jazyce těžko postižitelné a pomocí složených termínů a dalších nástrojů překonává problémy s jazykem umělým.

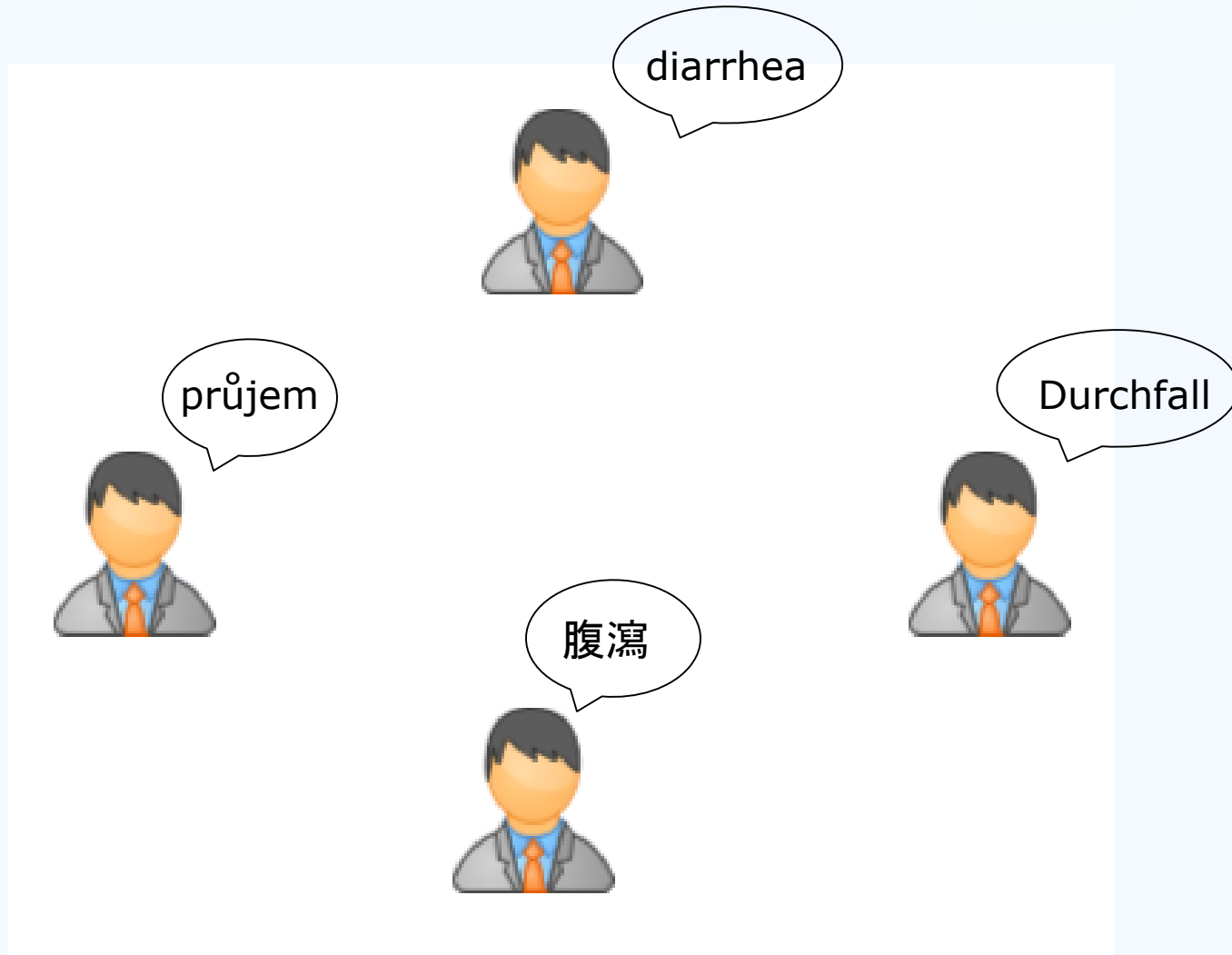


# Interoperabilita

- ❖ Interoperabilita (funkční)
  - ◆ "interoperability" - "styková provozuschopnost" (Anglicko-český výkladový slovník výpočetní techniky, SNTL Praha, 1990)
  - ◆ schopnost vzájemně si rozumět, vzájemně spolupracovat, dosáhnout vzájemné součinnosti
- ❖ Sémantická interoperabilita
  - ◆ schopnost správně pracovat i s významem přenášené informace, rozumět jí na úrovni formálně definovaných doménových konceptů (ISO TR 20514)
  - ◆ Je nezbytná pro možnost automatického zpracování dat



# Problém komunikace





# Sjednocení jazyka





# A ejhle



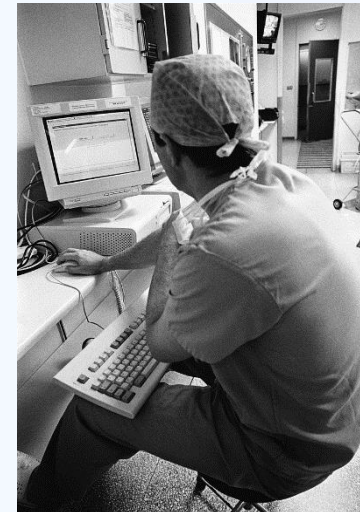
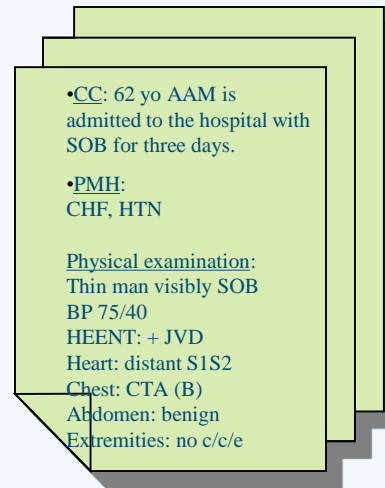


# Od papírového záznamu k elektronickému

R. Kleinsorge, J. Willis, S. Emrick: UMLS® Overview

physical barrier

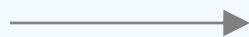
semantic barrier



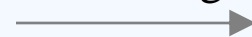
scanning,  
transcription

information  
encoding

paper records



automated paper  
records ('electronic  
page turner')

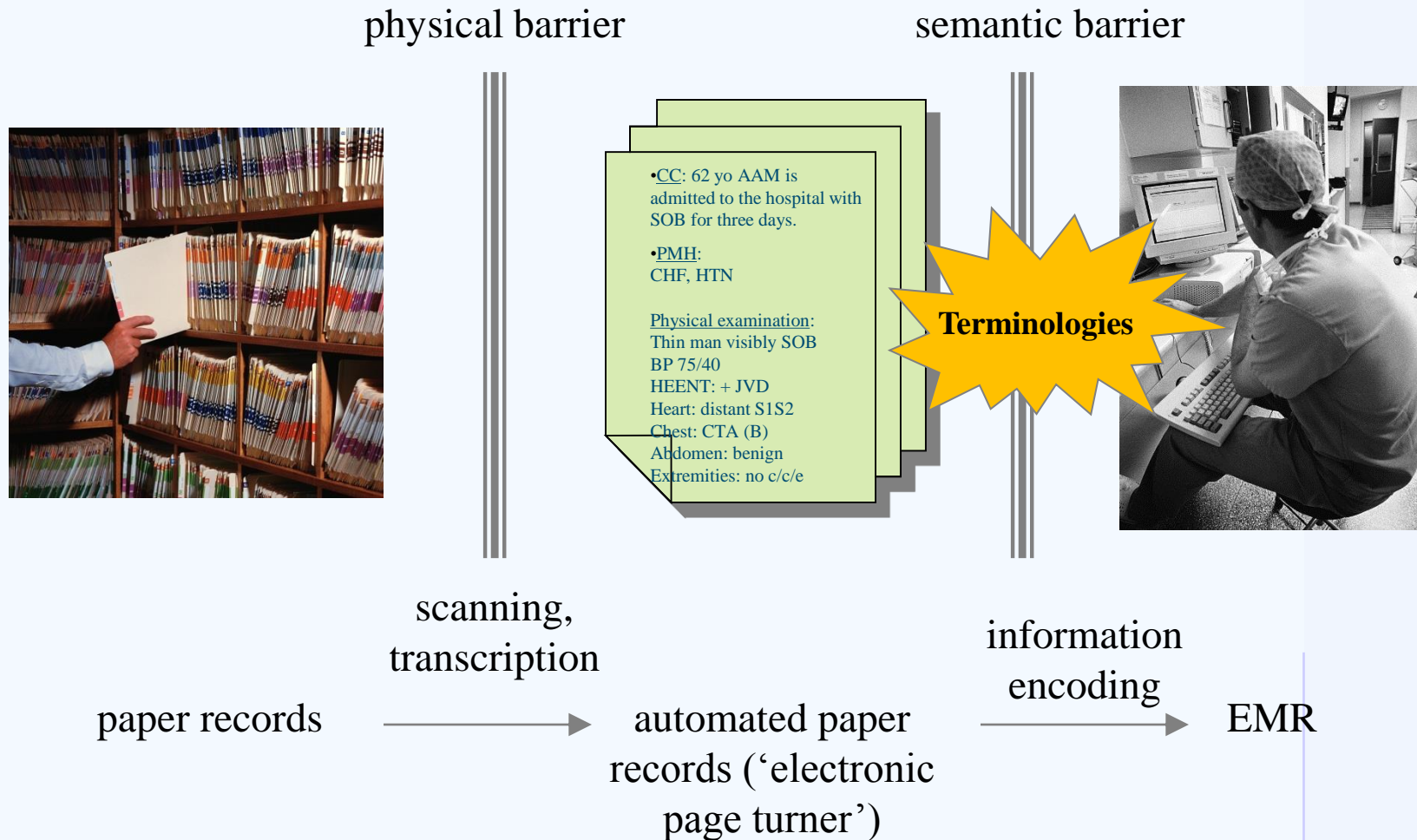


EMR



# Od papírového záznamu k elektronickému

R. Kleinsorge, J. Willis, S. Emrick: UMLS® Overview





# Lékařský pojem a termín

- ❖ Pojem je zobecnění objektů našeho zájmu a to:
  - ◆ Konkrétních předmětů (pacient, orgánů, histolog. struktury)
  - ◆ Vlastností (cyanóza, nauzea),
  - ◆ Dějů (biochemické vyšetření, progrese vyšetření)
  - ◆ Název a definice
- ❖ Pojem je dán současně abstrakcí a generalizací, kde pak:
  - ◆ Klasifikace - řeší vztahy mezi příbuznými pojmy
  - ◆ Definice - přesná formulace významu pojmu
  - ◆ Název (termín) - pojem pojmenovává
- ❖ Terminologie-souhrn všech názvů pro danou oblast (lékařský jazyk, synonyma)
  - ◆ snaha používat jediný výraz: synonyma





# Definice a terminologie

## ❖ Definice – typy:

- ◆ Analytické, syntetické, korektivní

## ❖ Pragmatické hledisko

- ◆ Přiměřenost, reálnost

## ❖ Sémantické hledisko

- ◆ Nominální, klasická (aristotelská), kontextová, genetická, negativní

## ❖ Syntaktické hledisko

## ❖ Terminologie

- ◆ Lékařský jazyk (přirozený x formální)
- ◆ Synonyma

## ❖ Systémovost

## ❖ Přesnost

## ❖ Úspornost (zkracování)

## ❖ Funkčnost (užívanost, nosnost)



# Klasifikace

## ❖ Hierarchie

- ◆ Vztahy souřadnost, nad/podřazenost, zjemnění, ortogonalita
- ◆ Hierarchie generická (rod ,druh) / partitivní (celek, část)
- ◆ Klasifikace v jedné dimenzi / ve více dimenzích/ složený kód (SNOMED)

## ❖ Systémy klasifikace diagnóz

- ◆ Mezinárodní klasifikace nemocí a příčin smrti (ICD)
- ◆ ICD-O, TNM, DSM III, Endoskopická nomenklatura

## ❖ Systémy klasifikace procedur

- ◆ Klasifikace ICPM
- ◆ Klasifikace VZP
- ◆ Národní číselník laboratorních položek
- ◆ LOINC

## ❖ Komplexní klasifikační systémy

- ◆ SNOMED, UMLS, (LOINC)



# Formalizace problému

## ❖ Prostředky:

- ◆ Množiny
- ◆ Logická notace
- ◆ Matematika a statistika
- ◆ Procedurální popis
- ◆ Algoritmizace

## ❖ Deklarativní popis

## ❖ Báze znalostí – úplnost, nespornost, relativnost

## ❖ Znalostní pravidla

- ◆ Terapeutická, „dávkování“, diagnostická
- ◆ Nezbytný symptom, postačující symptom, přispívající symptom



# O čem budeme mluvit

- ❖ ICD - International Classification of Diseases
- ❖ ICF - International Classification of Functioning, Disability and Health
- ❖ ICHI - International Classification of Health Interventions
- ❖ LOINC® - Logical Observation Identifiers Names and Codes
- ❖ MESH - Medical Subject Headings
- ❖ SNOMED CT - Systematized Nomenclature of Medicine – Clinical Terms
- ❖ UMLS - Unified Medical Language System



# Seznam příkladů klasifikačních nomenklatur

- ❖ Přečková Petra: Využití mezinárodních nomenklatur ve sdílené zdravotnické péči v ČR, AV ČR, 2005

Mezi další klasifikační systémy patří *ICD-O*, *TNM-klasifikace*, *DSM III.*, *AI/RHEUM*; *Alternative Billing Concepts*; *Alcohol and Other Drug Thesaurus*; *Beth Israel Vocabulary*; *Canonical Clinical Problem Statement System*; *Clinical Classifications Software*; *Current Dental Terminology 2005 (CDT-5)*; *COSTAR*; *Medical Entities Dictionary*; *Physicians' Current Procedural Terminology*; *International Classification of Primary Care*; *McMaster University Epidemiology Terms*; *Physicians' Current Procedural Terminology*; *CRISP Thesaurus*; *COSTART*; *DSM-III-R*; *DSM-IV*; *DXplain*; *Gene Ontology*; *HCPCS Version of Current Dental Terminology 2005*; *Healthcare Common Procedure Coding System*; *Home Health Care Classification*; *Health Level Seven Vocabulary*; *Master Drug Data Base*; *Medical Dictionary for Regulatory Activities Terminology (MedDRA)*; *MEDLINE*; *Multum MediSource Lexicon*; *NANDA nursing diagnoses: definitions & classification*; *NCBI Taxonomy* a mnoho dalších.



# ICD

- ❖ International Classification of Diseases
- ❖ Garantován Světovou zdravotnickou organizací (WHO)
- ❖ <http://www.who.int/classifications/icd/en/>
- ❖ Série má svůj původ v roce 1850 - první vydání, známé jako Mezinárodní seznam příčin smrti, který byl přijat Mezinárodním statistickým institutem v roce 1893.
- ❖ V roce 1943 převzala, při svém založení, odpovědnost Světová zdravotnická organizace (WHO).
- ❖ Jednalo se již o šestou revizi, která zahrnovala také již příčiny nemocí.
- ❖ Desátá revize – ICD10 – byla schválen na 43. Světovém zdravotnickém shromáždění v květnu 1990 a vstoupil do použití v členských státech Světové zdravotnické organizace od roku 1994.



# ICF

- ❖ International Classification of Functioning, Disability and Health
- ❖ <http://www.who.int/classifications/icf/en/>
- ❖ ICF je WHO klasifikační rámec pro měření zdraví a postižení na individuální i populační úrovni.
- ❖ ICF byl oficiálně schválen všemi 191 WHO členskými státy na 54. zasedání Světového zdravotnického shromáždění dne 22. května 2001 (usnesení WHA 54.21).



# ICHI

- ❖ International Classification of Health Interventions
- ❖ <http://www.who.int/classifications/ichi/en/>
- ❖ Potřeba roztrždit zásahy se poprvé objevila v roce 1971.
- ❖ To bylo zpočátku omezeno na chirurgické zákroky.
- ❖ První mezinárodní klasifikace postupů v medicíně (ICPM) byla zveřejněna v roce 1978.
- ❖ V současné době existuje krátký seznam zdravotních intervencí pro mezinárodní používání, založený na australském změně Mezinárodní klasifikace nemocí, 10. revize (MKN -10-AM) a je určen pro použití v zemích, které dosud nemají vlastní klasifikaci intervencí.





# DASTA číselníky

- ❖ Datový standard Ministerstva zdravotnictví ČR
- ❖ <http://ciselniky.dasta.mzcr.cz/>
- ❖ Datový standard MZ ČR je používán od roku 1997.
- ❖ Poslední verze DS 04.05 z 1. 6. 2010
- ❖ V oblasti patientských dat umožňuje předávat:
  - ◆ Obecné informace datové zprávy
  - ◆ Identifikátory
  - ◆ Základní administrativní informace o pacientovi
  - ◆ Platební vztahy, pojišťovny
  - ◆ Základní fyziologické údaje (hmotnost, výška)
  - ◆ Urgentní klinické informace – diagnózy, alergie, krevní skupina
  - ◆ Anamnéza
  - ◆ Léky
  - ◆ Očkování
  - ◆ Diagnózy trvalé a aktuální
  - ◆ Léky vydané lékárnou
  - ◆ Žádanky a objednávky na vyšetření, včetně žádanek laboratorních
  - ◆ Dokumentace vyšetření pacienta (výsledky, zprávy - formalizované, textové, obrazové)
  - ◆ Provedené výkony vykazované pojišťovně nebo fakturované jinému plátcí
  - ◆ Další datové bloky.



# DASTA číselníky

- ❖ Seznam číselníků NČLP (Národní číselník laboratorních položek)
- ❖ Seznam číselníků DS (Datového standardu)
- ❖ Seznam číselníků UZIS (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR)
- ❖ Nejzajímavější jsou číselníky UZIS např:
  - ◆ MKN10 Mezinárodní statistická klasifikace nemocí
  - ◆ SPESKU Specifikace skupiny zdravotnických zařízení
  - ◆ POHLAV Pohlaví
  - ◆ PODAPE Potřeba další zdravotnické péče po propuštění
  - ◆ NUMRTI Příčina úmrtí
  - ◆ NNEM Vybrané nemoci a komplikace
  - ◆ NLECODD Léčba na oddělení
  - ◆ KLINIC Léčebné výsledky – klinicky
  - ◆ KATEG Specializace k oboru



- ❖ Logical Observation Identifiers Names and Codes
- ❖ <http://loinc.org/>
- ❖ Americký systém identifikátorů laboratorních testů
- ❖ LOINC byl vyvinut v ústavu Regenstrief v roce 1994.
- ❖ Rozsah LOINC zahrnuje laboratorní a jiná klinická pozorování.
- ❖ Laboratorní část LOINC databáze obsahuje obvyklé kategorie
  - ◆ chemie, hematologie, sérologie, mikrobiologie a parazitologie (včetně virologii), toxikologie, stejně jako kategorie pro drogy a počtu buněk antibiotik vnímavosti a další.
- ❖ Klinická část databáze LOINC obsahuje informace o
  - ◆ vitálních funkcí, hemodynamice, příjmu a výstupu, EKG, porodním ultrazvuku, srdečním echu, urologickém zobrazování, gastroendoscopickém vyšetření, řízení plicních ventilátorů, průzkumu vybraných nástrojů (např. Glasgow skóre Coma, PHQ-9 deprese měřítko, CMS Potřebné nástroje hodnocení pacientů), a jiné klinické pozorování.



- ❖ Každý termín má přiřazeno až 5 parametrů
  - ◆ Kind of Property (Property) - uvádí jako veličinu v rámci daného konceptu určujeme
    - ❖ např. Finding – nález; ID – identifikátor; Prid – přítomnost nebo identita; Num – číslo, Imp – interpretace
  - ◆ Time Aspect (Time) - možné změny podmínek a potřeby znalosti o vzorcích
    - ❖ základním časovým údajem Point time (Pt)
    - ❖ je možno kódovat různé časových údajů, např. délku hospitalizace (Enctr), epizodu (Episode), nebo délku určité procedury (Porcedure dur).
  - ◆ System (Sample) - určuje na čem je analýza nebo měření prováděno
    - ❖ např. Bld/Tiss, což znamená Blood or Tissue
    - ❖ nebo podrobněji, např. u krve může být parametr např. BldA, BldC nebo BldV, tedy krev arteriální, kapilární nebo venózní.
  - ◆ Type of Scale (Scale) - uvádí, jak je daná hodnota reprezentována
    - ❖ Qn – je to kvantifikátor, tedy číslo; Nom – hodnota je z nominálního seznamu, Ord – hodnota je z pořadového seznamu, Nar – jedná se o volný text)
    - ❖ v kombinaci s parametrem Kind of Property udává informaci, jaký typ výsledné hodnoty má koncept mít.
  - ◆ Type of Method (Method)
    - ❖ udává, jaké metody bylo použito při analýze/testu

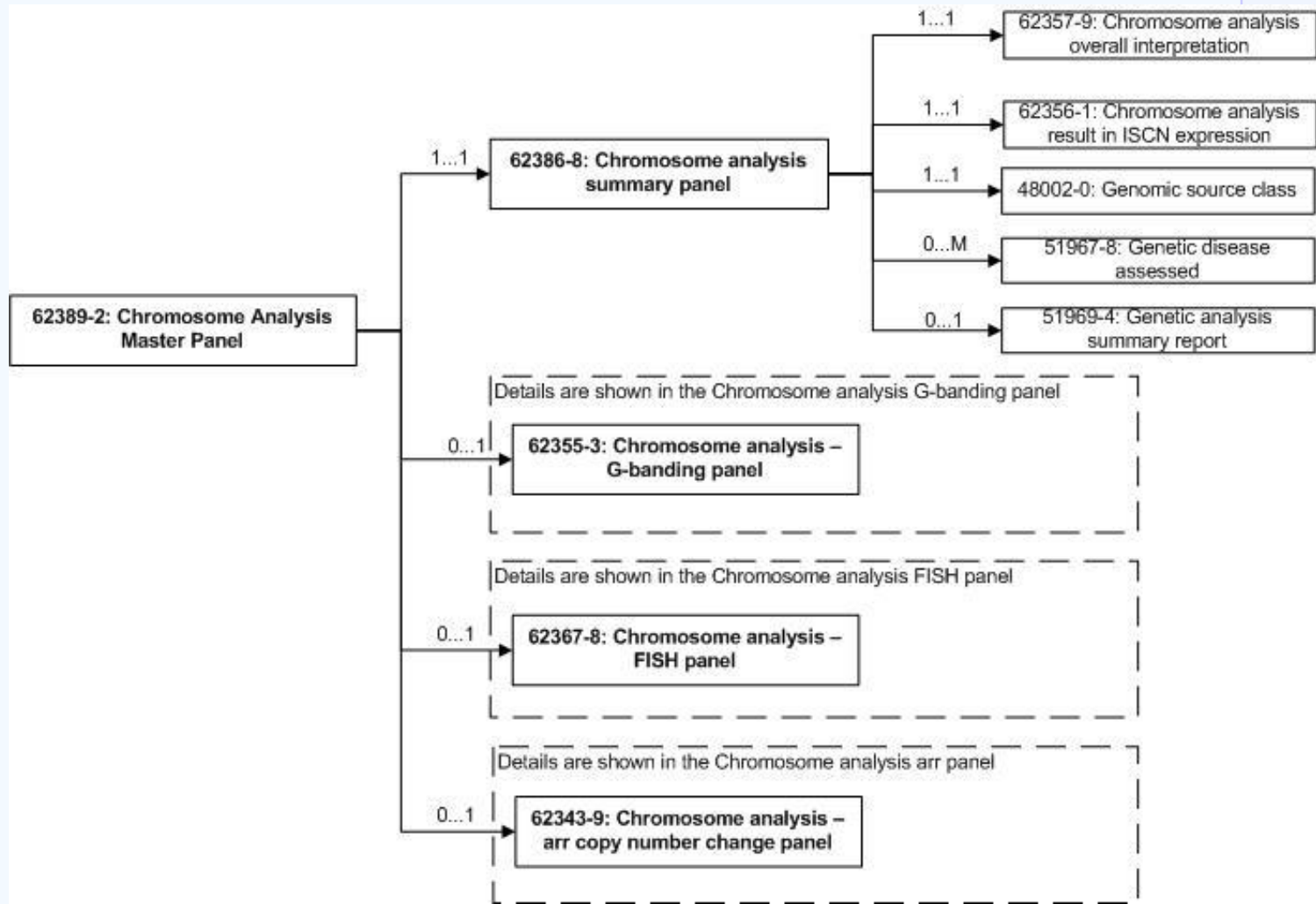


- ❖ Jeho hlavní výhodou je pragmatičnost a nevýhodou nekoncepčnost
  - ◆ Nekoncepčnost ve smyslu stavu vydávání výsledků v laboratorní medicíně bez směřování k používání veličin a systému SI (veličina se sděluje jako součást výsledku)

<u>Code</u>	<u>Component</u>	<u>Prop</u>	<u>TIME</u>	<u>System</u>	<u>Scale</u>	<u>Method</u>
8302-2	BODY HGHT	LEN	PT	^PATIENT	QN	
3140-1	BODY SURF	AREA	PT	^PATIENT	QN	DERIVED
8331-1	BODY TEMP	TEMP	PT	MOUTH	QN	
8319-6	BODY TEMP	TEMP	12H^MIN	XXX	QN	
8629-8	Q WAVE DPT	ELPOT	PT	HEART	QN	EKG
8632-2	QRS AXIS	ANGLE	PT	HEART	QN	EKG
8642-1	PUPIL DIA	LEN	PT	EYE.RIGHT	QN	AUTO
21611-9	AGE	TIME	PT	^PATIENT	QN	EST
21612-7	AGE	TIME	PT	^PATIENT	QN	REPORT
19867-1	CAPACITY.VITAL	VOL	PT	RESP SYS	QN	
9279-1	BREATHS	NRAT	PT	RESP SYS	QN	
11882-8	GENDER	FIND	PT	^FETUS	NOM	US

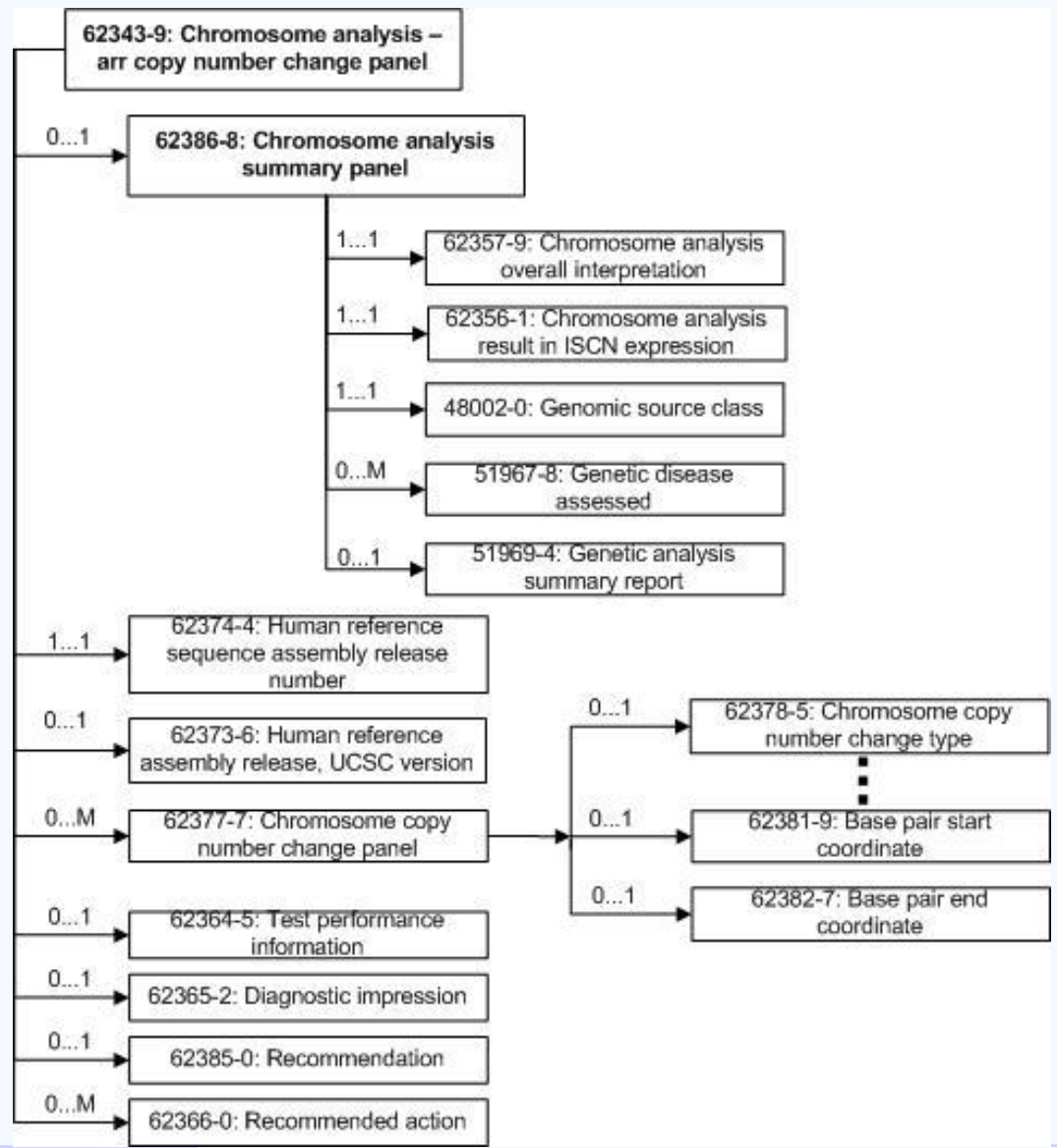


# LOINC® Příklad propojení konceptů





# LOINC® Příklad propojení konceptů





# SNOMED CT

- ❖ Systematized Nomenclature of Medicine – Clinical Terms
- ❖ <http://www.ihtsdo.org/snomed-ct/>
- ❖ Vytvořen v roce 2002 spojením systémů SNOMED RT (Reference Terminology) a Clinical Terms
- ❖ Vychází jak z primární tak ze speciální péče.
- ❖ Zpravuje organizace IHTSDO
  - ◆ International Health Terminology Standards Development Organization
  - ◆ Vytvořena v roce 2007 v Dánsku
  - ◆ Získala vlastnictví systému SNOMED CT od Kolegia amerických patologů (College of American Pathologists)





# SNOMED klinická terminologie

- ❖ se skládá z termínů používaných ve zdravotnictví a zdravotní péče;
- ❖ využívá pojetí concept codes s více významy na kód;
- ❖ je strukturována podle logiky založené na reprezentaci významů.
- ❖ Tzv. "základní" komponenty:
  - ◆ koncepční kódy
  - ◆ popis (termíny)
  - ◆ vztahy
- ❖ Ostatní složky:
  - ◆ Reference Sets (RefSets), RefSet Members
  - ◆ CrossMap Sets, Cross Maps, Cross Map Targets



# SNOMED CT

CONCEPTID	CONC EPT STATU S	FULLYSPECIFIEDNAME	CTV3ID	SNOMEDID	ISPRI MITIVE
210566005	0	Open wound of hand with tendon involvement (disorder)	S922.	DD-3317D	1
210567001	0	Complete division extensor tendon hand (disorder)	S9220	DF-008E6	1
210568006	0	Complete division flexor tendon hand (disorder)	S9221	DF-008E7	1
210569003	0	Partial division extensor tendon hand (disorder)	S9222	DF-008E8	1
210570002	0	Partial division flexor tendon hand (disorder)	S9223	DF-008E9	1
210571003	0	Degloving injury of hand (disorder)	S923.	DD-30125	0
210572005	0	Degloving injury hand, palmar (disorder)	S9230	DD-30126	0
210573000	0	Degloving injury hand, dorsum (disorder)	S9231	DD-30127	0
210574006	0	Severe multi tissue damage hand (disorder)	S924.	DD-00414	1
210575007	0	Massive multi tissue damage hand (disorder)	S925.	DD-00415	1
210576008	6	Open wound of hand, excluding fingers, NOS (disorder)	S92z.	DD-33163	1
210577004	4	Open wound: [finger(s) or of thumb] or [fingernail] or [nail] or [thumbnail]	S93..	R-F5944	1
210578009	6	Open wound of finger or thumb without mention of complication (disorder)	S930.	DD-3317E	1
125653000	0	Open wound of finger (disorder)	S9300	DD-33169	0
210579001	0	Open wound, finger, multiple (disorder)	S9301	DD-3317F	1
125654006	0	Open wound of thumb (disorder)	S9302	DD-3316A	0
210580003	0	Open wound of finger or thumb with complication (disorder)	S931.	DD-33189	1
210581004	4	Open wound: [finger or thumb with tendon involvement] or [finger with tendon injury]	S932.	R-F5945	1

Kent Spackman: SNOMED CT as a tool to support interoperation of clinical and research data



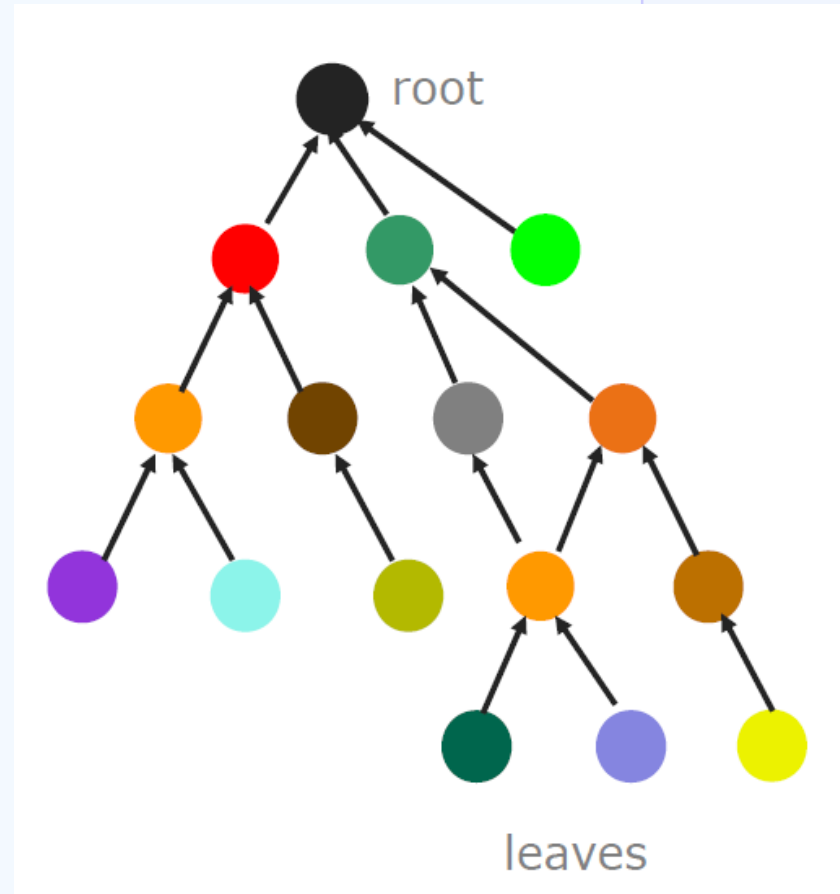
# SNOMED CT - vztahy

- ❖ Vztahy mohou být několika typů:
  - ❖ Definiční: nutná pravda o konceptu
  - ❖ Kvalifikace: mohou být přidány pro specializaci konceptu
  - ❖ Historický: poskytuje ukazatel současných konceptů z minulosti
  - ❖ Další: dovolí nedefiniční informace, které se rozdělí
- 
- ❖ 283,000 aktivních koncepčních kódů
  - ❖ 732,000 aktivních termínů (popisů)
  - ❖ 923,000 aktivních definovaných vztahů



# SNOMED CT

- ❖ Kódy jsou organizovány jako acyklických graf
- ❖ Každý kód je reprezentován jako uzel grafu
- ❖ Přejechy reprezentují vztahy
- ❖ Kódy mohou mít více jak 1 odchozí vztah





# SNOMED CT – kódy pro

- ❖ Nemoci (> 63,000)
  - ◆ nejkomplexnější nomenklatura nemocí na světě
- ❖ Klinické výsledky (> 32,000)
  - ◆ včetně výsledků testů
  - ◆ zkoušek
  - ◆ nálezy
  - ◆ zobrazovací diagnostika
  - ◆ patologické výsledky
  - ◆ atd.
- ❖ Postupy (> 45,000)
- ❖ Pozorovatelné subjekty - otázky, testy (> 7,000)



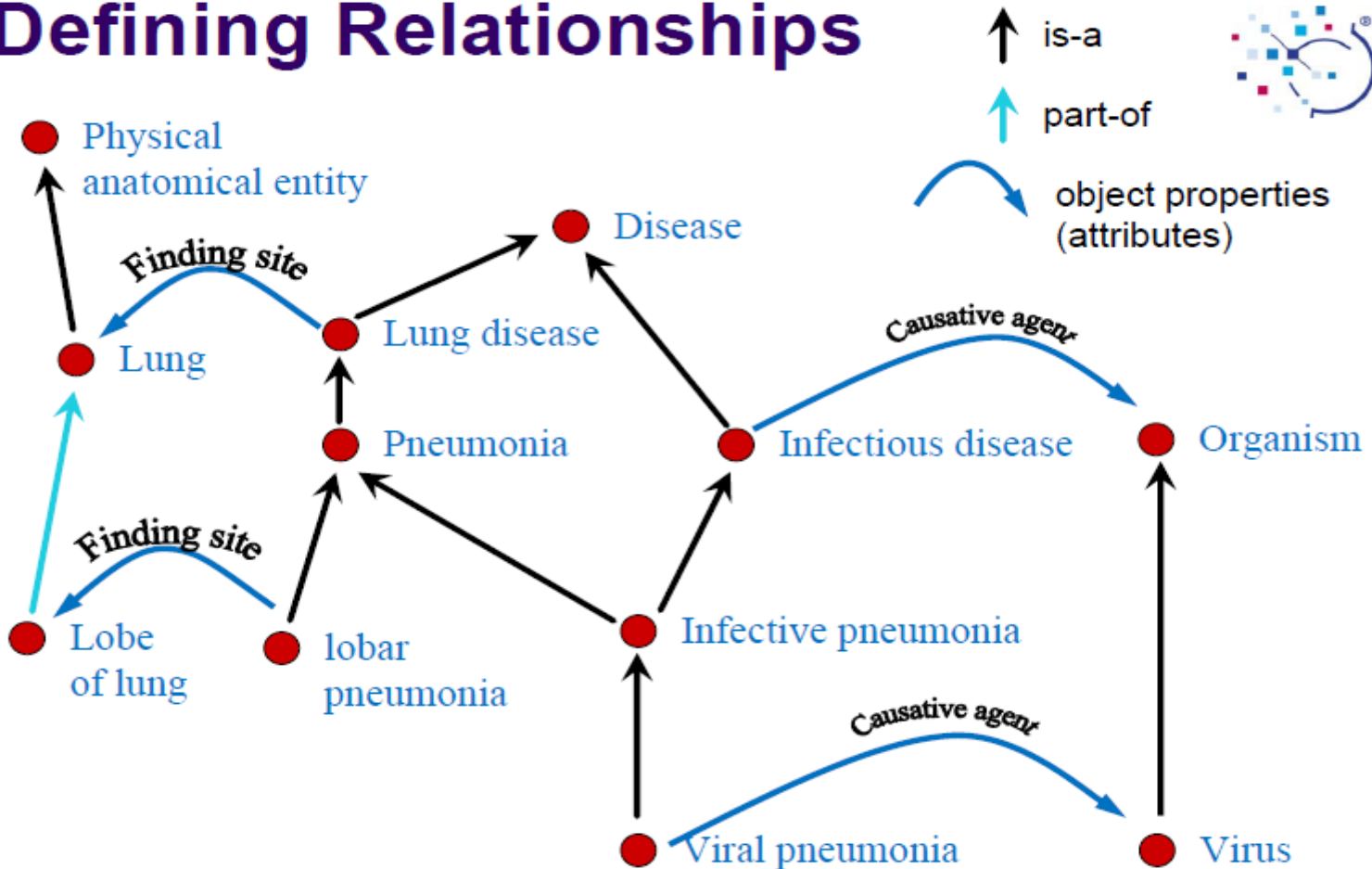
# SNOMED CT - Formální modely

- ❖ Formální model pro definování významu onemocnění, zjištění, postupu:
- ❖ Anatomie (> 25,000 konceptů)
- ❖ Morfologické abnormality (> 4000)
- ❖ Chemické látky, bílkoviny, drogy, jiné látky (> 23000)
- ❖ Organismy (> 27000)
- ❖ Příčiny zranění: akce, fyzické předměty, síly
- ❖ Funkce, činnosti



# SNOMED CT

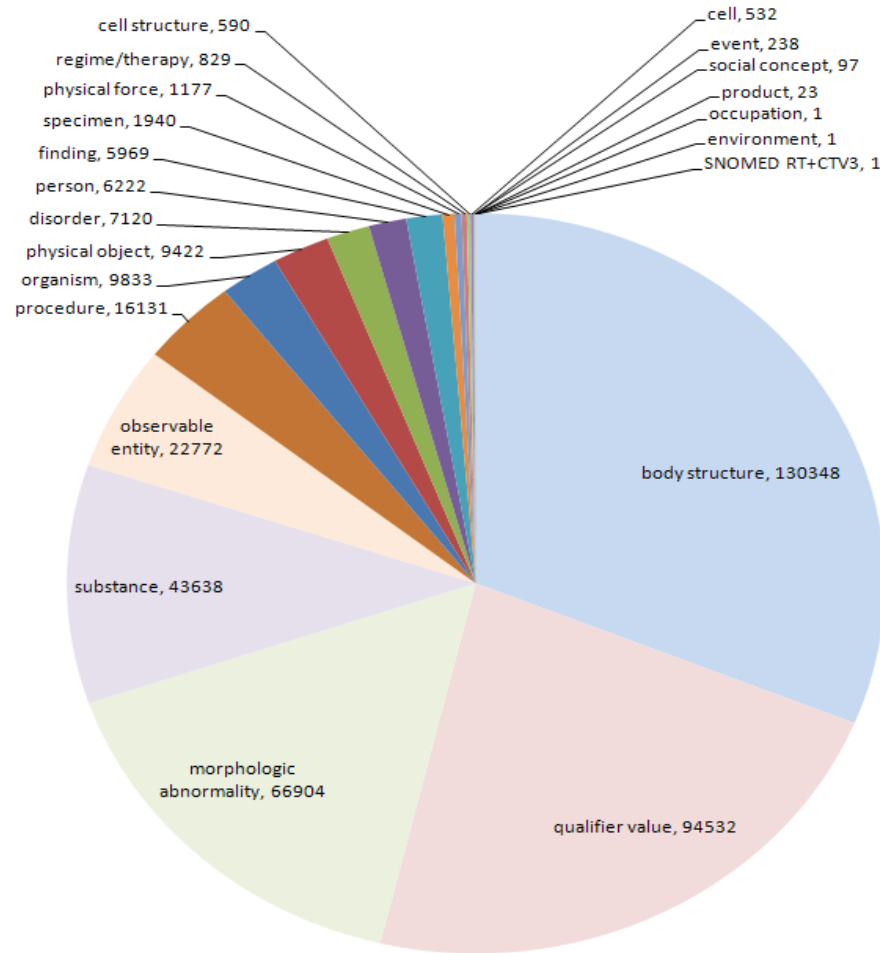
## Defining Relationships



Kent Spackman: SNOMED CT as a tool to support interoperation of clinical and research data



# SNOMED CT



Kent Spackman: SNOMED Clinical Terms Fundamentals

Kent Spackman: SNOMED CT as a tool to support interoperation of clinical and research data





# MeSH

- ❖ Medical Subject Headings
- ❖ <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>
- ❖ Po správou U.S. National Library of Medicine
- ❖ První oficiální seznam předmětových hesel zveřejněných National Library of Medicine se objevil v roce 1954 pod názvem předmětu Heading Authority List.
- ❖ Uspořádané seznamy termínů (Medical Subject Headings) byly vytištěny poprvé v roce 1963 a obsahovaly třináct hlavních kategorií a celkem padesát osm samostatných skupin v podkategoriích a hlavních kategoriích.
- ❖ V roce 1963, druhé vydání Medical Subject Headings obsahovalo 5 700 deskriptorů.
- ❖ Vydání MeSH z roku 2012 obsahuje 26 581 deskriptorů.



# MeSH

- ❖ MeSH (Medical Subject Headings) je hierarchický řízený slovník biomedicínských pojmů.
- ❖ Jeho původní – anglická – verze je vytvářena v National Library of Medicine (Bethesda), ale je překládán i do dalších jazyků.
- ❖ Do češtiny je překládán v Národní lékařské knihovně v Praze <http://www.nlk.cz/informace-o-nlk/odborne-cinnosti/tezaurus-medical-subject-headings>.
- ❖ MeSH slouží ke standardizaci klíčových slov při popisu obsahu dokumentů, jejichž záznamy se ukládají do databází (např. Medline) a při vyhledávání v těchto bázích.
- ❖ Ze skupiny synonym/kvazisyonym pro určitý pojem je vždy zvoleno jedno jako hlavní – tzv. deskriptor – a ostatní synonyma na něj odkazují.



# MeSH kategorie

- ❖ Deskriptory jsou uspořádány do tzv. stromové struktury. Základ tvoří 16 kategorií, které se dále větví.
- ❖ Anatomie [A]
- ❖ Organismy [B]
- ❖ Nemoci [C]
- ❖ Chemikálie a léčiva [D]
- ❖ Analytické, diagnostické a terapeutické techniky a přístroje [E]
- ❖ Psychiatrie a psychologie [F]
- ❖ Jevy a procesy [G]
- ❖ Disciplíny a povolání [H]
- ❖ Antropologie, vzdělávání, sociologie a sociální jevy [I]
- ❖ Technologie, průmysl, zemědělství [J]
- ❖ Humanitní vědy [K]
- ❖ Informační vědy [L]
- ❖ Skupiny lidí [M]
- ❖ Zdravotní péče [N]
- ❖ Publikační charakteristiky [V]
- ❖ Geografická místa [Z]



# MeSH struktura

## ❖ Např. deskriptor „hypofýza“

MeSH Strom

[A] **Anatomie**

[A06] **endokrinní systém**

[A06.407] **endokrinní žlázy**

[A06.407.071] **nadledviny...**

[A06.407.312] **gonády...**

[A06.407.414] **Langerhansovy ostrůvky...**

[A06.407.560] **paratyreoidea**

[A06.407.635] **epifýza mozková**

[A06.407.691] **systém hypofýza - nadledviny**

[A06.407.747] **hypofýza**

[A06.407.747.500] **hypofýza - přední lalok...**

[A06.407.747.750] **hypofýza - střední lalok...**

[A06.407.747.875] **hypofýza - zadní lalok**

[A06.407.900] **tyreoidea**

MeSH Strom

[A] **Anatomie**

[A06] **endokrinní systém**

[A06.688] **neurosekreční systémy**

[A06.688.357] **systém hypotalamus-hypofýza**

[A06.688.357.500] **eminencia medialis**

[A06.688.357.750] **hypofýza**

[A06.688.357.750.500] **hypofýza - přední lalok...**

[A06.688.357.750.750] **hypofýza - střední lalok...**

[A06.688.357.750.875] **hypofýza - zadní lalok**



- ❖ Např. ze skupina sezónní alergická rinitida – polinóza – senná rýma – sezónní alergická rýma – alergická pylová rýma
- ❖ Jako deskriptor byl zvolen pojem sezónní alergická rinitida. Přesné znění deskriptoru je v tomto případě v invertovaném pořadí, tj. **rinitida alergická sezónní**.
- ❖ Pokud použijeme tento deskriptor při vyhledávání, najdeme záznamy všech dokumentů, které pojednávají o tématu sezónní alergické rinitidy bez ohledu na to, jaké pojmy použil autor v názvu či abstraktu.

## 1 Sezonní alergická rýma

Kopecká, Kateřina

**Sestra**. 2011, roč. 21, č. 5, s. 29-31. ISSN: 1210-0404.

abstrakt

## 1 Senná rýma

Morris, David

**Update**. 2004, Roč. 5, č. 3, s. 15-18. ISSN: 1213-4856.

detail kopie

## 1 Léčba alergické pylové rýmy

Seberová, Ester, 1953-

**Tempus medicorum**. 2010, roč. 19, č. 11 (MF mediREPORT), s. 24-  
1214-7524.

di

## 1 Polinóza a bronchiální astma

Seberová, Ester, 1953-

**Respirace**. 2007, roč. 8, č. 1, s. 2-7. ISSN: 1211-572X.

detail kopie



# MeSH cz – portál medvik

❖ <http://www.medvik.cz/bmc/>

The screenshot shows the MeSH cz portal interface within an Opera browser window. The browser's address bar displays <http://www.medvik.cz/bmc/>. The page features a search bar with the placeholder text "napište hledaný výraz..." and a "Hledat" button. Below the search bar, there are navigation tabs for "Úvod", "Pokročilé hledání", "Autoři", "Témata", and "Prohlížení". The "Úvod" tab is active, showing a sidebar with links to "Online zdroje NLK", "Základní informace", and "Prohledávat lze všechny báze provozované v systému Medvik...". The main content area includes a "Najít konkrétní..." section with search fields for "Název", "Časopis", "Předmět", "Autor", and "Akce". A "Vyhledávací plugin" section is also visible, providing information about the search module and its compatibility with various browsers. The footer of the page indicates the version is 1.0 and is provided by the National Library of the Czech Republic.



# UMLS

- ❖ Unified Medical Language System
- ❖ <http://www.nlm.nih.gov/research/umls/>
- ❖ Slouží k vývoji počítačových systémů, které se chovají jako by „rozuměly“ jazyku používanému v biomedicíně.
- ❖ Tři základní části
  - ◆ Metathesaurus
  - ◆ Semantic Network
  - ◆ SPECIALIST Lexicon



# The UMLS consists of

## •Metathesaurus

- 1 million+ biomedical concepts from over 100 sources

## •Semantic Network

- 135 broad categories and 54 relationships between categories

## •SPECIALIST Lexicon & Tools

- lexical information and programs for language processing

3 znalostní zdroje  
použité zvlášť nebo  
dohromady



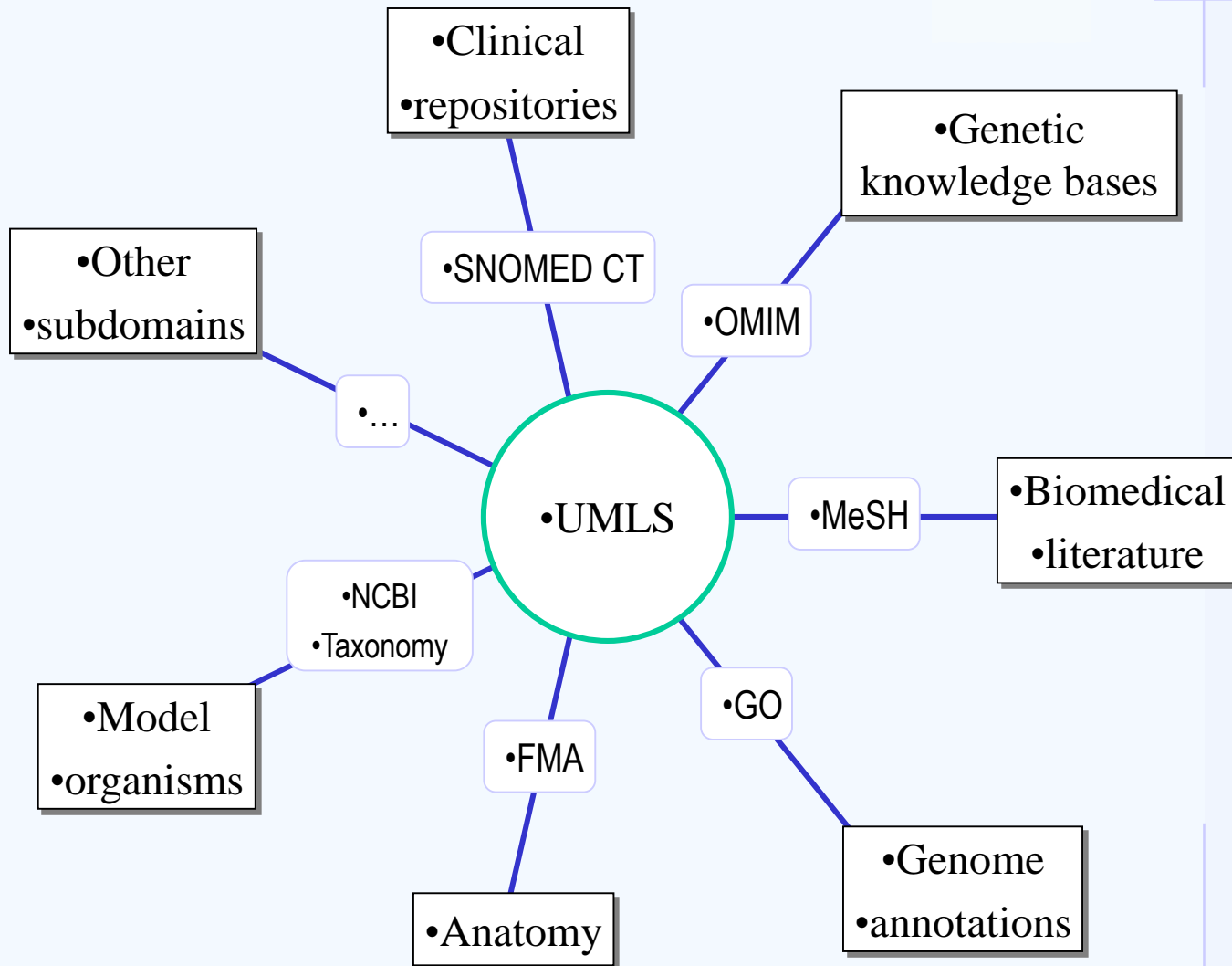


# UMLS Metathesaurus ®

- ❖ Slovník, sestavený z více než 100 různých informačních zdrojů (SNOMED, MeSH, GO, ICD10, český překlad MeSH apod.)
- ❖ Termíny jsou seskupeny, resp. začleněny do jednotlivých „Pojmů“ (angl. „Concept“)
- ❖ Každý pojem má unikátní „Concept ID“
- ❖ Pokud příslušný informační zdroj obsahuje relace, spojující pojem s jinými pojmy (is\_a, is\_part\_of) jsou tyto relace v Metathesauru zachovány.
- ❖ Metathesaurus sám o sobě není ontologie.



# Integrating subdomains





# UMLS Pojem „BMI“

**Concept:** [Body mass index procedure](#)

**CUI:** [C0005893](#)

**Semantic Type:** [Diagnostic Procedure](#)

**Definition:**

One of the anthropometric measures of body m

**Synonyms:**

[Body mass index procedure](#)

[BMI](#)

[Body Mass Index](#)

[Quetelet's Index](#)

**Other languages:**

Czech

[Body Mass Index](#)

[INDEX TĚLESNÉ HMOTNOSTI](#)

Dutch

RMT

**Ancestors:**

**MeSH**

[MeSH Descriptors](#) []

[Index Medicus Descriptor](#) []

[Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment \(MeSH Category\)](#) [E]

[Diagnosis](#) [E01]

[Diagnostic Techniques and Procedures](#) [E01.370]

[Physical Examination](#) [E01.370.600]

[Body Constitution](#) [E01.370.600.110]

[Body Weights and Measures](#) [E01.370.600.115.100]

[Body Mass Index](#) [E01.370.600.115.100.125]

**MeSH**

**Alcohol and Other Drug Thesaurus**

Parent: [body weight](#) [EA10.08]

Siblings:

[birth weight](#) [EA10.08.02]

**MedDRA**

Parent: [Physical examination procedures](#) []

Siblings:

[Intelligence test](#) []

[Otoscopy](#) []

[Dental examination](#) []

[Body height](#) []

[Body height decreased](#) []

[Body height increased](#) []

[Body temperature](#) []



# UMLS Semantic Network

- ❖ Pokus o ontologii postavenou nad pojmy Metathesauru ®
- ❖ 135 sémantických typů
- ❖ 54 relací

Entity  
Physical Object  
Organism  
Plant  
Alga  
Fungus  
Virus  
Rickettsia or Chlamydia  
Bacterium  
Animal  
Invertebrate  
Vertebrate  
Amphibian  
Bird

associated with  
physically related to  
part of  
contains  
consists of  
connected to  
interconnects  
branch of  
tributary of  
ingredient of  
temporally related to  
co-occurs with  
precedes  
functionally related to  
manifestation of



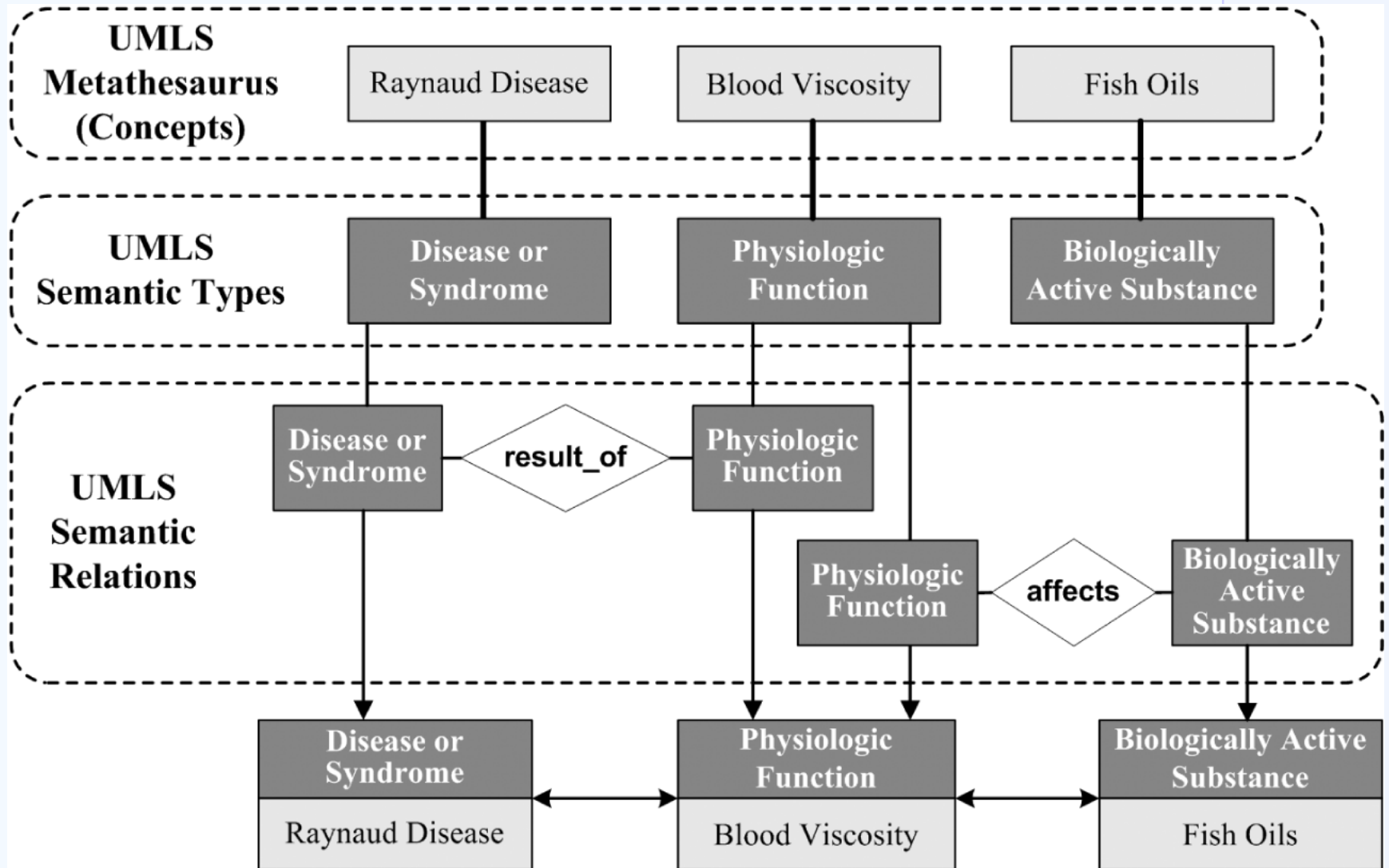
- ❖ Syntaktický, morfologický a ortografický slovník anglických biomedicínských termínů.
- ❖ Nástroje pro „porozumění“ textu – NLP Tools.

## Specialist Lexical Record

```
{base=height  
entry=E0031035  
cat=noun  
variants=uncount  
variants=reg  
compl=pphr(of,np)  
}
```



# UMLS







# Komunikační standardy ve zdravotnictví





# Český datový standard

- ❖ Ad hoc dohoda firem, tvořících NIS
- ❖ Podporován MZČR
- ❖ Části
  - ◆ Datová struktura
  - ◆ Externí číselníky
  - ◆ Registrované kódy firem
  - ◆ Poznámky k přenosu datového souboru
  - ◆ Další datové bloky
- ❖ Verze 2, využití XML
- ❖ Verze 3, rozhraní pro komunikaci s UZIS
- ❖ Verze 4, připravován blok „klinických událostí“



## Existující standardy IS ZZ v ČR

- ❖ Jednotné použití účtové osnovy pro zdravotnická zařízení včetně ukazatelů hospodaření ZZ (*pokyn MZ ČR*).
- ❖ Pokyny pro zavedení a provoz Národních zdravotních registrů (*Věstníky MZ ČR*).
- ❖ Číselníky a rozhraní zdravotních pojišťoven a finančních úřadů (*MKN10, Seznam výkonů, Číselník hromadně vyráběných hrazených léčiv,..*).
- ❖ Pokusy o sjednocení HW a SW.



## Datový standard – DASTA

- ❖ standard pro elektronickou výměnu dat mezi ZZ
- ❖ rozvíjen Českou společností zdravotnické informatiky a vědeckých informací ČLS JEP (Česká lékařská společnost J.E. Purkyně), zaštitěn a podporován MZ ČR
- ❖ Přehled stěžejních verzí DASTA
  - ◆ DS 01.10            1. 7. 1997 "TXT"
  - ◆ DS 01.20            1. 1. 2001 "TXT"
  - ◆ DS 02.01            1. 5. 2002 "DTD"
  - ◆ DS 03.01            2. 6. 2003 "DTD"
  - ◆ DS 04.01            1. 1. 2007 "XML"
- ❖ Průběžně je monitorován vývoj v HL7 (?)



# Předpis DTD

- ❖ definuje strukturu a možný obsah souborů dat (dokumentů)
  - ◆ **je součástí dokumentu**
    - ❖ například u číselníků NČLP (velmi jednoduché DTD)
    - ❖ nevýhodou stálé opakování stejné informace
  - ◆ **je v externím souboru**
    - ❖ datový soubor obsahuje jméno (a případně i celou cestu) k souboru DTD
    - ❖ pokud není cesta uvedena, očekává se DTD na stejném místě (ve stejném adresáři) jako datový soubor:

```
<!DOCTYPE dasta SYSTEM "dasta.dtd" >
```



## Verze DTD

- ❖ DTD představuje formalizovanou podobu textového popisu Datového standardu. Tak, jak je v průběhu vývoje datového standardu doplňován a opravován textový popis, je současně s tím **upravováno DTD**.
- ❖ **verze** - číslovány nejen v **záhlaví** vlastního DTD, ale verzi odpovídá i **název souboru**
- ❖ Pak je možné v datových souborech odkazovat přímo na potřebnou verzi DTD:
- ❖ `<!DOCTYPE dasta SYSTEM "ds020101.dtd" >`
- ❖ **Textový popis a DTD jsou nedílnou součástí definice DS.**
- ❖ Textovým popisem nelze exaktně vyjádřit strukturu DTD a naopak ve struktuře DTD nelze popsat vše potřebné pro definici elementů.
- ❖ Textový popis je nadřazený vyjádření DTD.



## Náležitosti DS

- ❖ V datovém standardu (DS 2.01.01 a výše) se připouští **kódování češtiny**:
  - ◆ utf-8
  - ◆ IBM852 (alias cp852, 852, csPCp852)
  - ◆ ISO-8859-2 (alias ISO\_8859-2:1987, iso-ir-101, ISO\_8859-2, latin2, I2, csISOLatin2)
  - ◆ Windows-1250
- ❖ S ohledem na komplikace v některých IS není používání aliasu doporučeno!
- ❖ **Vyjadřování desetinných čísel**:
  - ◆ K oddělování desetinné části sdělovaných desetinných čísel se používá **desetinná čárka** (v souladu s platnou českou normou).



## Záhlaví datového souboru pro DS 3.01.01 a výše

- ❖ Záhlaví datového XML souboru vyplývá ze specifikace XML a může vypadat takto:

```
<?xml version='1.0' encoding='iso-8859-2' standalone='no' ?>  
<!DOCTYPE dasta SYSTEM "ds020101.dtd">
```
- ❖ Pozor na dodržování velikosti některých písmen.
- ❖ **První řádek XML souboru** musí vždy obsahovat řetězec "`<?xml .... ?>`". Místo apostrofů (tj. `'`) lze používat uvozovky (tj. `"`).
- ❖ U kódů nezáleží na velikosti písmen.
- ❖ **Druhý neprázdný řádek XML souboru** obsahuje řetězec "`<!DOCTYPE ... >`".
- ❖ Část "`ds020101.dtd`" (viz výše) má obecně tvar "`dsXXxyy.dtd`". kde znaky `XXxyy` jsou nahrazeny použitou verzí datového standardu (`XXxx` - verze a `yy` - podverze) - s touto verzí pracoval odesílatel souboru.
- ❖ **Obsah dalších řádků XML souboru** je určen zněním Datového standardu verze 02.01.01 a výše.



# Název a konstrukce souboru DS

## ❖ Jméno datového souboru má strukturu:

**UTTXXXXX.KKK** pro soubory "pakované"

nebo

**UTTXXXXX.xml** pro soubory "nepakované",

kde:

- ◆ U určuje určení = typ přenášených dat a v případě patientských dat také urgentnost
- ◆ TT určuje typ odesílajícího místa
- ◆ XXXXX pokud není soubor zasílán ÚZIS, pak libovolný řetězec neobsahující mezery, který je sestavený z číslic a běžných písmen anglické abecedy
- ◆ KKK určuje program, kterým bylo zapakováno: "arj", "zip"

## ❖ V případě, že soubor je určen pro ÚZIS ČR, je řetězec XXXXX nahrazen formalizovaným řetězcem YYOOD, který se konstruuje dle následujících pravidel:

- ◆ YYOOD náhrada za XXXXX
- ◆ YY poslední dvojčíslí roku sledovaného období
- ◆ OO kód období podle číselníku období "CISOBD"





## Bloky dokumentů dle DS

- ❖ blok = element v terminologii XML
- ❖ DASTA a bloky úvodní společné:
  - ◆ DASTA , zdroj\_is , prot\_kom , pm , is , pd , chyba\_pd
- ❖ pacient:
  - ◆ ip , ipi\_o , ipi\_v , a , as , h , pv , p , n , u , ua , urf , utm , uks , uot , an , oc , ocz , davka , reakce , dg , dgz , le , lez , lek , lek\_v , pn , pnz , au , zadatel , zadatel\_sk , auz , fa , faz , z , zon , v , vr , vrn , prepocet , skala , nazvy , vrf , vrs , vrs\_h , vrx , vrk , vrkpa , vrav , vrac , vrb , vrr , vro , vrd , vrp , lo , los , lip , loi , lod , lop , lopk , lopok , lopz , lopr , autor , odeslal , garant\_dat , sci , kolize\_v , loi\_p , nejistota , nejist\_var1 , nejist\_var2 , xx
- ❖ práce s časem:
  - ◆ dat\_xx
- ❖ práce s textem:
  - ◆ text , ptext , ktext , priloha



## Bloky dokumentů dle DS

### ❖ ÚZIS ČR:

- ◆ idu , na , ne , nl , nr , nt , nv , a101 , a101h , a101p , a101pkb , avykhlav , vykzaver , e1 , e2 , e2h , e2od5 , e2p , e3 , e3h , e3od3 , e4 , e4h , vykhlav , e5\_8 , e5\_8h , e6 , e6\_dopl , e6\_pece , e6\_poh , e6\_vyk , e6\_zav , e7 , l1 , nelf , nelfv , nelfdi , nelfdt , t1 , netr , v1 , v1\_ctvrt , v1\_osoby , v1\_pece , v1\_uhrada , nrh , nrhh , nrhi , nrhv , nrr , nrrod , nrrodop , nrrodn , nrn , nrnar , nrv , nrvv , nrvp , nrvd , nrvs , nrt , nrpot

### ❖ laboratorní bloky:

- ◆ ilb , lp , lp\_zp , lph , lphsb , ehk

### ❖ číselníky:

- ◆ ilc , lc

### ❖ hygiena a epidemiologie:

- ◆ ihe

### ❖ vykázané výkony:

- ◆ ivv

### ❖ Další a pomocné informace



# Bloky dokumentů dle DS

- ❖ DASTA - hlavní blok (kořenový element)
- ❖ **nepoužívají se neustále všechny bloky:**
- ❖ **Datové bloky povinné a vhodné při komunikaci IS -> LIS**
  - ◆ Vedle bloků nutných pro korektní zajištění komunikace (dasta + pm, is, prot\_kom aj. + ip aj.) se jedná o následující bloky (elementy) patřící do bloku pacient:
  - ◆ Bloky povinné: lo (a do bloku lo vnořené)
  - ◆ Bloky vhodné: h, pv, p, an, dg, le, z (tyto bloky mohou být pro některé situace povinné).
- ❖ **Datové bloky povinné a vhodné při komunikaci LIS -> IS**
  - ◆ Vedle bloků nutných pro korektní zajištění komunikace (dasta + pm, is, prot\_kom aj. + ip aj.) se jedná o následující bloky (elementy) patřící do bloku pacient:
  - ◆ Bloky povinné: v (a bloky vnořené do bloku v)
  - ◆ Bloky vhodné pro manažerské informační systémy: au, fa, faj
  - ◆ Bloky vracené: h, pv, p, an, dg, le, z (tyto bloky mohou být pro některé situace povinné).



## Příklad bloku

### ❖ text - obsah textového bloku

- ◆ *Autor* - jméno autora textu
- ◆ *ptext* - vlastní prostý text
- ◆ *ktext* - vlastní kódovaný text
- ◆ *priloha* - vlastní text v přílohovém externím souboru

Příklad:

```
<text autor = "Odehnal" ><ptext xml:space = "preserve">Toto je  
vlastní text,
```

Má více řádků.

...

```
</ptext><priloha zdroj = "vysledky.rtf" typ = "text/rtf" >Výsledek  
vyšetření</priloha>
```

```
</text>
```



## Příklad bloku

### ❖ *garant\_dat* - garant ručící za kvalitu bloku odesílaných dat

*Pracovník, který je garantem posílaných dat při domluvené kontrolované komunikaci. Data jsou příjemcem akceptována jen při uvedení očekávané osoby z množiny příjemcem očekávaných osob.*

- ◆ *jmeno* - jméno garanta (včetně titulů); hodnota: volný text
- ◆ *id\_garant* - identifikace garanta; hodnota: volný text
- ◆ *odbornost* - odbornost autora; hodnota: z číselníku [ODBORN]
  
- ◆ *Označení číselníku (souboru) v DS* - **ODBORN**
- ◆ *Název číselníku (souboru) v DS* - ODBORN - *Smluvní odbornosti pracovišť (VZP)*
- ◆ *Menu v programu ČLP* - *nic*
- ◆ *Označení v menu v programu ČLP* - *nic*
- ◆ *Využívá se v blocích DS* - *nic*
- ◆ *Struktura číselníku - popis struktury číselníku* ODBORN
- ◆ *Obsah číselníku* - *nic*
- ◆ *Poznámka* - *nic*



# DS validátor

## ❖ XSV (XML Schema Validator)

- ◆ Otevřený formát (GPLed)
- ◆ Definováno na XML Schema Part 1

◆ <http://www.itg.ed.ac.uk/~ht/xsv-status.html>

## ❖ XML Schema

◆ <http://www.w3.org/XML/Schema>



## Co je HL7?

- ❖ Jedna z několika organizací, akreditovaných ANSI, vytvářejících standardy v oblasti zdravotnictví, založena 1987, 1994 - *ANSI accredited standards development organization (SDO)*
- ❖ Úkol :  
*Poskytovat standardy pro výměnu, správu a integraci dat sloužící péči o pacienta, související administrativě, poskytování a hodnocení zdravotnických služeb. Konkrétně jde o vytvoření pružných a cenově efektivních přístupů, standardů, doporučení, metodologií a souvisejících služeb pro spolupráci informačních systémů ve zdravotnictví*



- ❖ Organizace HL7 (Health Level Seven, Inc.)
- ❖ Standardy HL7
  - ◆ Application protocol for Electronic Data Exchange in Healthcare Environments
  - ◆ Standard pokrývá komunikaci v rámci celé organizace poskytovatele zdravotní péče.
- ❖ Občanské sdružení HL7 ČR – status International Affiliate (mezinárodní přidružená společnost)

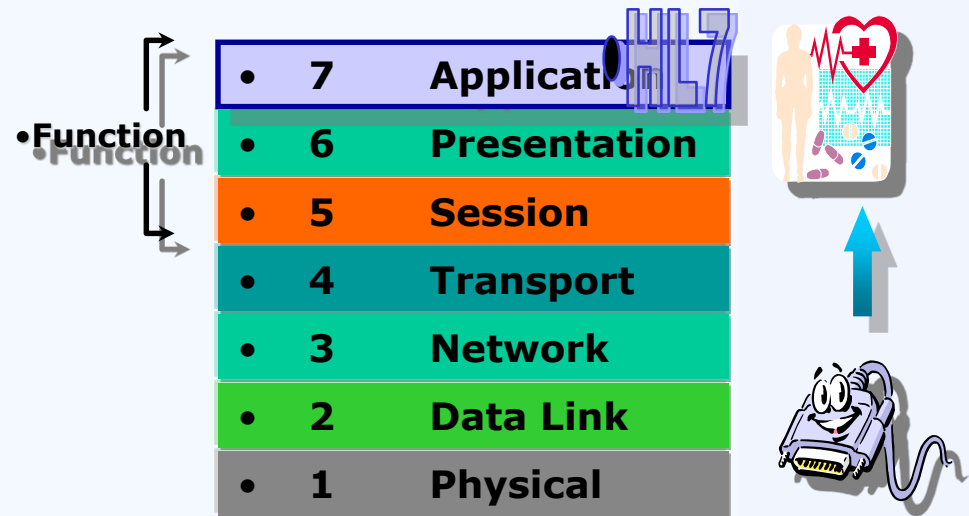




# Jak vznikl název?

❖ Health Level 7 –  
Sedmá úroveň  
(aplikační)  
komunikačního  
modelu ISO/OSI,  
specializace na oblast  
zdravotnictví

❖ Pro verzi 3 již  
neplatí, nezabývá se  
pouze sémantikou  
zpráv, zasahuje i do  
úrovní 6 a 5



• ISO-OSI Communication Architecture Model



## HL7 verze 2.x

- ❖ Standard pro výměnu dat na lokální, státní i mezinárodní úrovni
- ❖ Rozšířený po celém světě
- ❖ V současné době ve verzích 2.2 – 2.7
- ❖ Zpráva je složena segmentů dále se dělících na sekvence segmentů, komponenty, subkomponenty...
- ❖ Založen na definici segmentů pro jednotlivé skupiny údajů, např.
  - ◆ Údaje o pacientvi – PID
  - ◆ Údaje o požadavku vyšetření – OBR
  - ◆ Údaje o vyšetření – OBX



## HL7 verze 2.x

- ❖ Nejčastější způsoby zápisu- ER7 kódování
  - ◆ Založeno na řetězení informací oddělených definovanými odělovači
  - ◆ MSH|^~\&|ADT1|MCM|198808181126|SECURITY|ADT^A01|MSG00001|P|2.3|<cr>
  
- ❖ Oddělovače (|^~&) definují strukturu (hierarchii)
  - ◆ | odděluje jednotlivé sekvence a podsekvence
  - ◆ ^ odděluje komponenty v rámci jedné sekvence
  - ◆ & odděluje subkomponenty
  - ◆ ~ je označení pro opakující se hodnoty (pole)
- ❖ Ne všechny sekvence musejí být povinně vyplněny



## Příklad segmentů a sekvencí

### ❖ Ukázka sekvencí segmentu OBX

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	65536	ST	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	TS	O		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



## Příklad zprávy HL7 verze 2.x

„Pacient William A. Jones, III byl přijat 18.07.1988 v 11:23 doktorem Sidney J. Lebauerem (#004777) na operaci (SUR). Byl přiřazen na pokoj 2012, postel 01 na pečovatelské jednotce 2000. ...“

```
MSH|^~\&|ADT1|MCM|198808181126|SECURITY|ADT^A01|MSG00001|P|2.3|<cr>
```

```
ENV|A01|199808181123||<cr>
```

```
PID|||PATID1234^5^M11||JONES^WILLIAM^A^III||19610615|M||C|1200N ELM STREET^^GRENSBORO^NC^27401-1020|GL|(919)379-1212|(919)271-3434||S||PATID12345001^2^M10|123456789|987654^NC|<cr>
```

```
NK1|1|JONES^BARBARA^K|WIFE||||NK^NEXT OF KIN |<cr>
```

```
PV1|1|I|2000^2012^01||||004777^LEBAUER^SIDNEY^J.||||SUR|ADM|A0|<cr>
```



# Příklad zprávy HL7 verze 2.x

```
MSH|^~\&|NIHON KOHDEN|NIHON KOHDEN|CLIENT APP|CLIENT  
FACILITY|20131105100622||ORU^R01^ORU_R01|20131105007215|P|2.4|||NE|AL|Japan|ASCII||AS  
CII
```

```
PID|||2013069||^L^A|||O
```

```
PV1||I|^OR-1^10.2.56.5:1
```

```
ORC|RE
```

```
OBR|1||VITAL|||20131105100620|||A
```

```
OBX|1|NM|001000^VITAL HR|1|90|bpm|||F||20131105100620|||
```

```
OBX|2|NM|002000^VITAL VPC|1|0|/min|||F||20131105100620|||
```

```
OBX|3|NM|003000^VITAL ST1|1|0.00|mV|||F||20131105100620|||
```

```
OBX|4|NM|003001^VITAL ST2|1|0.03|mV|||F||20131105100620|||
```

```
OBX|5|NM|003002^VITAL ST3|1|0.03|mV|||F||20131105100620|||
```

```
OBX|6|NM|003003^VITAL STVR|1|-0.01|mV|||F||20131105100620|||
```

```
OBX|7|NM|003004^VITAL STVL|1|-0.01|mV|||F||20131105100620|||
```

```
MSH|^~\&|||||ACK^R01^ACK|20131105007215|P|||||ASCII||ASCII
```

```
MSA|AA|20131105007215
```



## HL7 verze 2.x - Segmenty

- ❖ Pro přehled segmentů je dobré mít po ruce nápovědu
- ❖ Přehled segmentů lze nalézt např. na
  - ◆ <https://corepointhealth.com/resource-center/hl7-resources>
  - ◆ <http://hl7-definition.caristix.com:9010/HL7%20v2.5.1/segment>
- ❖ Některá API
  - ◆ <http://hl7api.sourceforge.net/>
  - ◆ <http://hl7apy.org/>
  - ◆ <http://nhapi.sourceforge.net/home.php>



## HL7 verze 2.x – implementační příručky

- ❖ Popis přenosu nálezů z klinické praxe do zpráv
  - ◆ Přehled použitých tagů
  - ◆ atributů
  - ◆ nutnosti nebo volitelnosti atributu
  - ◆ kardinality
- ❖ Vymezuje obecný standard pro danou oblast použití
- ❖ Definuje rozsahy zpráv
- ❖ Obsahuje přehled používaných (zvolených) kódování
- ❖ Obsahuje příklady zpráv ale i např. scénáře a schémata procesů použití





## HL7 verze 3

- ❖ Objektově orientovaná metodologie, základní principy UML, částečně odlišná
- ❖ Zasahuje i do nižších úrovní ISO/OSI
- ❖ Omezení volnosti a víceznačnosti
- ❖ Shodu se standardem HL7 v3 je možné ověřit
- ❖ Navržen pro univerzální použití – globální standard pro lokální potřeby



# Množina standardů HL7 v3

- ❖ Claims and Reimbursement, Release 1, 2003
- ❖ Claims and Reimbursement, Release 2, 2004
- ❖ Clinical Document Architecture, Release 2
- ❖ Data types – Abstract Specification, Release 1, 2003
- ❖ GELLO, Release 1
- ❖ Infrastructure Management, Release 1, 2004
- ❖ Notifiable Condition Report, Release 1, 2004
- ❖ Reference Information Model (RIM), Release 1, 2003
- ❖ Refinement, Constraint and Localization to Version 3, Release 1, 2003
- ❖ Scheduling, Release 1, 2003
- ❖ Shared Messages, Release 1, 2004
- ❖ Transport Specification – MLLP, Release 1, 2004
- ❖ UML Implementation Technology Specification – Data Types, Release 1, 2003
- ❖ XML Implementation Technology Specification – Data Types, Release 1, 2003
- ❖ Common Message Element Types (CMETs), Release 1
- ❖ ...



# Součásti HL7

- ❖ Základní komponenty (core components)
  - ◆ **Informační model** – jednotlivé typy informačních modelů, používaných ve standardu HL7 verze 3, včetně Referenčního informačního modelu (RIM).
  - ◆ **Slovníky** – možnosti využití definovaných slovníků ve specifikaci HL7 v3 a principy technické komise pro otázky slovníků v rámci HL7 a přístup ke správě a použití slovníků
  - ◆ **Specifikace implementační technologie (ITS)** – popisuje dokument ITS a funkce této specifikace.
  - ◆ **Datové typy**
  - ◆ **Společné typy prvku zprávy** (Common Message Element Types - CMETs)
- ❖ Komponenty pro tvorbu zpráv (messaging components)
  - ◆ obrázkové scénáře (storyboards),
  - ◆ aplikační role,
  - ◆ spouštěcí události,
  - ◆ interakce



# Informační model

## ❖ Skládá se z následujících komponent:

- ◆ Třídy, jejich atributy a vztahy mezi třídami
- ◆ Datové typy pro všechny atributy a slovníkové domény (vocabulary domains) pro kódované atributy
- ◆ Diagramy přechodu stavů pro některé třídy

## ❖ Specifikace odvození modelů

- ◆ RIM – Reference Information Model
  - ◆ D-MIM – Domain Information Model
  - ◆ R-MIM – Refined Message Information Model
  - ◆ HMD – Hierarchical Message Description
- ## ❖ CDA – Clinical Document Architecture



# Typy informačních modelů

## ❖ Reference Information Model (RIM)

- ❖ RIM se používá pro vyjádření informačního obsahu pro celou doménu zájmu HL7. Jedná se o sdílený informační model, který je zdrojem datového obsahu všech zpráv HL7.

## ❖ Domain Message Information Model (D-MIM)

- ❖ D-MIM je zpřesněnou podmnožinou RIM, obsahující množinu odvozených tříd, atributů a vztahů, které mohou být použity při tvorbě zpráv pro určitou doménu (určitou oblast zájmu v rámci zdravotnictví). Může mít několik vstupních bodů a specifikovat některá omezení. D-MIM se používá jako společný základ, na kterém jsou vystavěny všechny R-MIM (zpřesněné informační modely zpráv) v rámci domény.

## ❖ Refined Message Information Model (R-MIM)

- ❖ R-MIM je podmnožinou D-MIM, použitou pro vyjádření informačního obsahu jedné nebo více abstraktních struktur zpráv, také nazývaných Hierarchické popisy zpráv (Hierarchical Message Definitions - HMDs). Jeden vstupní bod odkazující na klíčovou třídu, může specifikovat další omezení.



s.r.o.  
**Pravidla „refinement“  
(od RIMu v UML k zapsání zprávy v XML)**

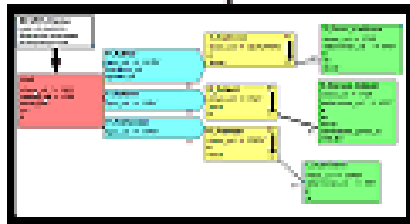
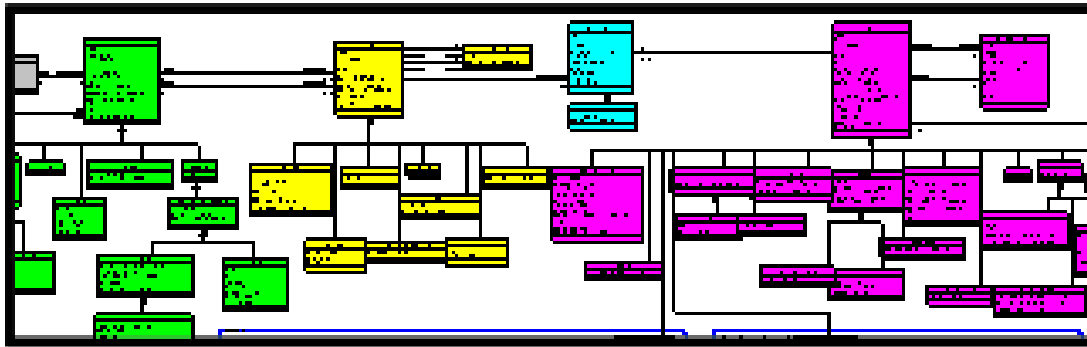
Pomocí omezování vazeb a atributů:  
RIM => D-MIM => R-MIM => HMD => XML zápis

- Domain-MIM: struktura odvozená z RIM, pokrývá určitou část „reálného světa“, např. Laboratoř, Administrativa, Kardio, Laboratorní přístroje
- Refined-MIM: specializace D-MIMu, „Kardio vyšetření v Motole“
- Hierarchical Message Description: instance konkrétního vyšetření



# Vztah informačních modelů

## RIM



**D-MIM**



**R-MIM**

**Message Type**



# Statická struktura

## ❖ Třídy

- ◆ 5 abstraktních základních tříd

## ❖ Vztahy

- ◆ generalizace, specifikace
- ◆ asociace

## ❖ Atributy

- ◆ identifikační
- ◆ klasifikační
- ◆ stavové



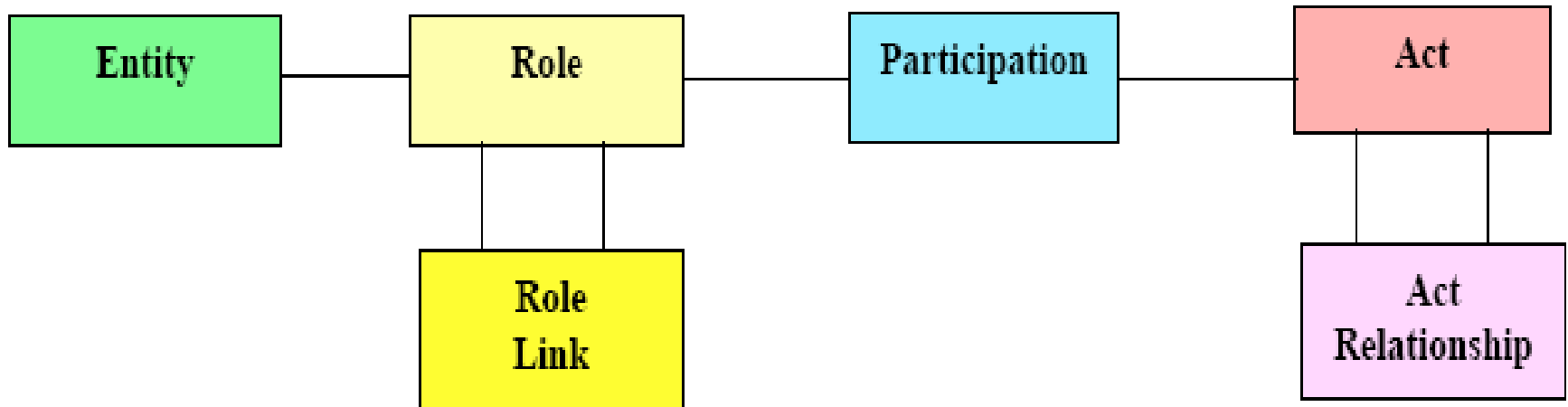


# RIM

- ❖ **Akce (Act)** reprezentuje vykonávané akce, které je potřeba zdokumentovat
- ❖ **Účast (Participation)** vyjadřuje kontext dané akce ve smyslu kdo ji prováděl, pro koho byla prováděna, kde byla prováděna
- ❖ **Entita (Entity)** reprezentuje fyzické objekty a bytosti, které se zabývají nebo jsou součástí zdravotní péče
- ❖ **Role (Role)** určuje role, které entity hrají při účasti na akcích zdravotní péče
- ❖ **Vztah mezi akcemi (ActRelationship)** reprezentuje vazbu jedné akce na druhou, např. vztah mezi objednávkou vyšetření a vyšetřením
- ❖ **Odkaz na roli (RoleLink)** reprezentuje vztah mezi jednotlivými rolemi



# RIM – zjednodušený diagram tříd





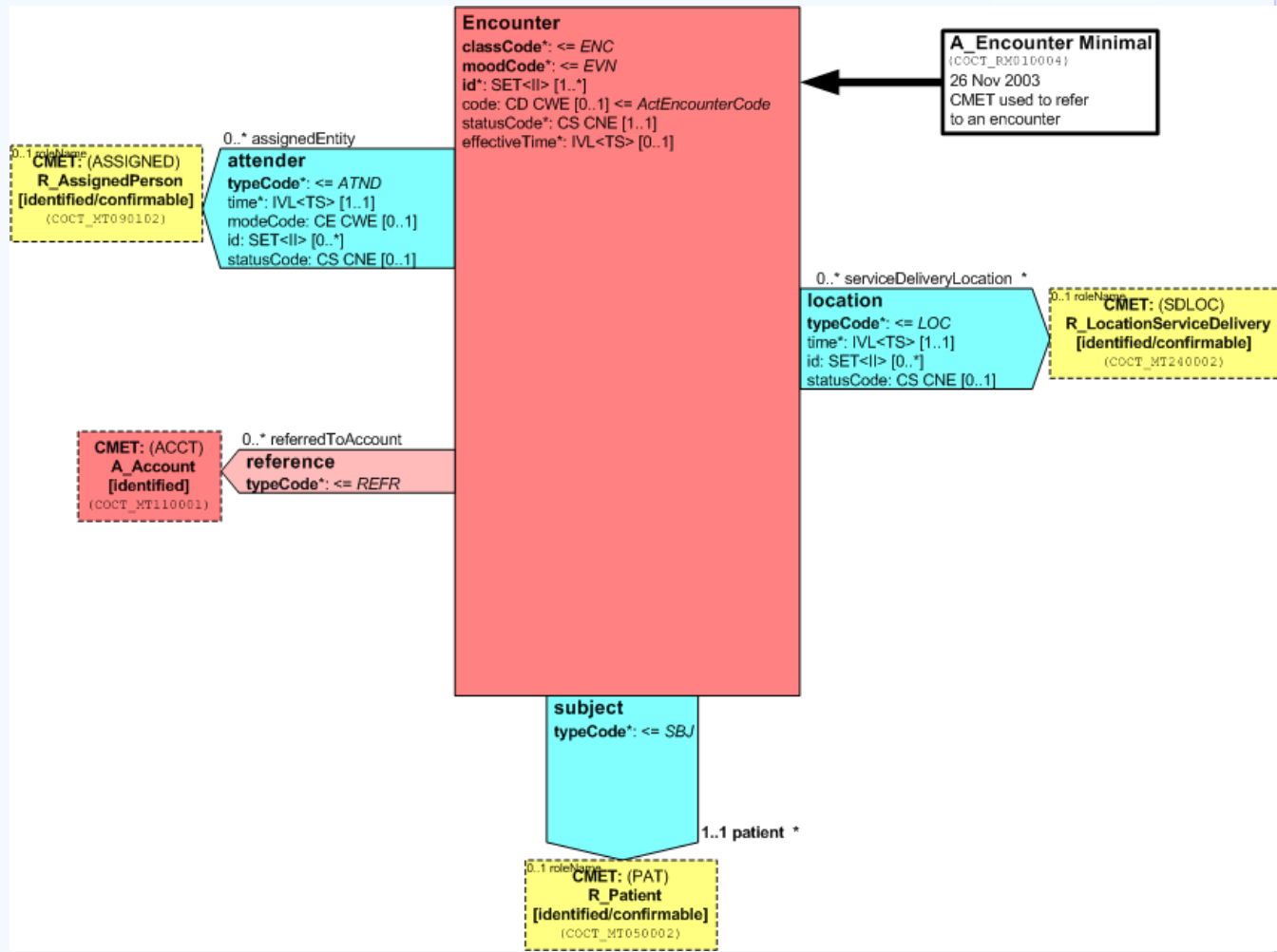


## Vzhled DMIM a RMIM

- ❖ Formát se odlišuje od běžného UML
- ❖ Třídy jsou odvozovány a přejmenovávány pro zvýšení čitelnosti
- ❖ ActRelationship a Participation vyjádřeny blokovými šipkami
- ❖ Role
  - ◆ plná čára = hraje
  - ◆ čárkovaně = vidí

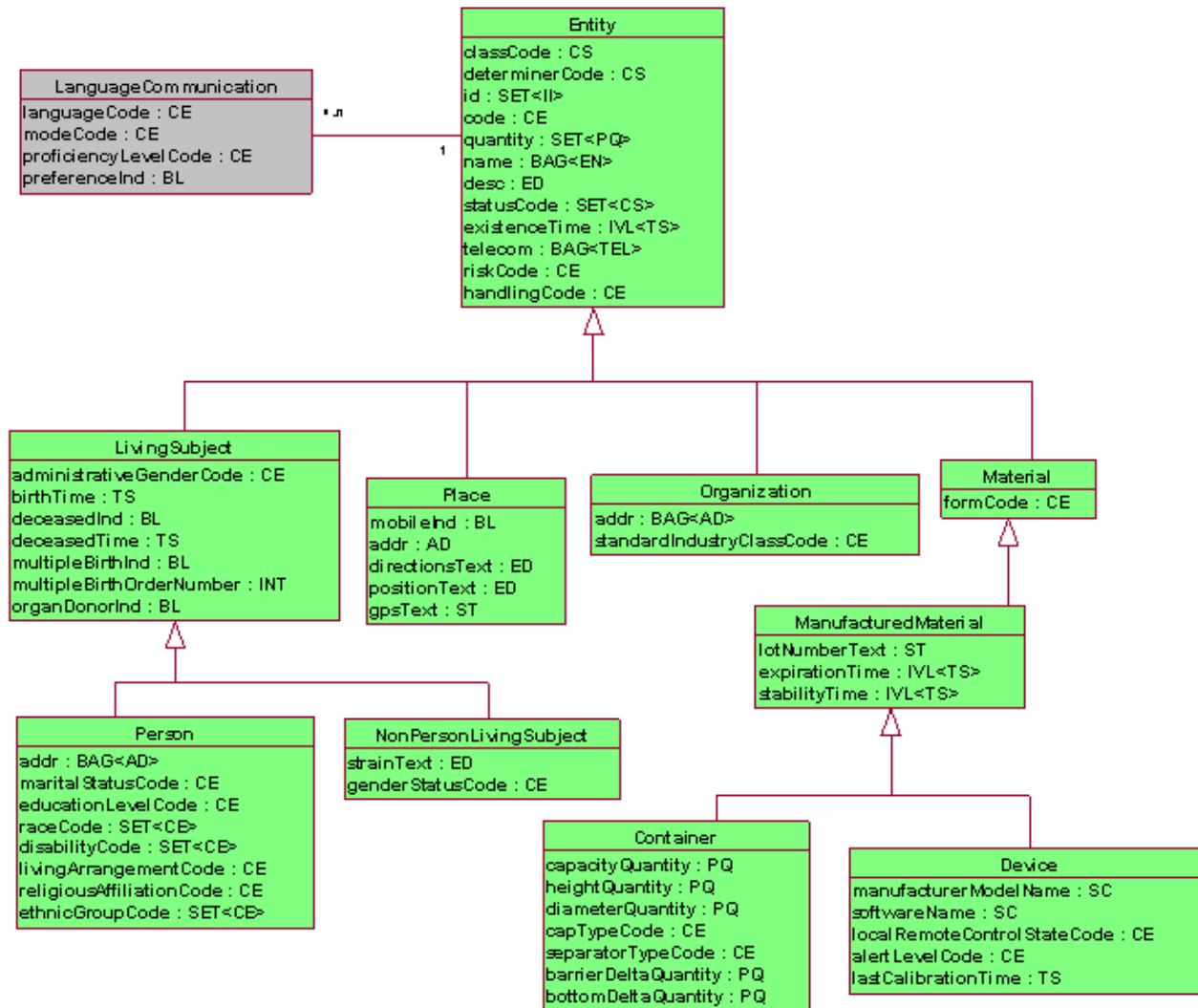


# Příklad RMIM A\_Encounter Minimal





# Ukázka Entity





## Modelování pomocí RIMu (1/2)

Událost:

Pan Novák přišel do IKEMu na pravidelné oční vyšetření k MUDr. Sosnovi.

HL7 V3 RIM:

**Entita** „Jan Novák“ hraje Roli „pacient“. Touto Rolí **participuje** na **Actu** „Oční vyšetření“, společně s Rolí „lékař“ **Entity** „MUDr. Sosna“. **Entita** „IKEM“ v Roli „Poskytovatel zdravotní péče“ **participuje** na **Actu** „Poskytování zdravotní péče“...atd.



## Modelování pomocí RIMu (2/2)

Událost: Záznam o operaci.

HL7 V3 RIM:

**Entita** „Jan Novák“ => Role „pacient“, **Entita** „MUDr. Martin Sosna“ => Role1 „lékař“, Role2 „operatér“

**Entita** „Andrea Bočková“ => Role „zdravotní sestra“

**RoleLink** „asistuje operatérově“

**Participation** „vykonává“, „podstupuje“

**Act** „Operace“, „Předoperační vyšetření“

**ActRelationship** „Souvisí s operací“





## Slovníky (Vocabulary)

- ❖ Slovníková doména je množina všech konceptů, které je možno brát jako platné hodnoty pro kódovaný atribut
- ❖ Tabulky slovníkové domény mohou být definovány v rámci HL7, nebo jako externí kódovací schéma (LOINC – Logical observation Identification Names and Codes, SNOMED – Systematic nomenclature in Medicine) nebo kombinace. Mohou obsahovat i lokálně definované kódy
- ❖ Tabulky, definované v rámci HL7 jsou součástí standardu, externí tabulky jsou popisovány v seznamu externích domén



# Datové typy

- ❖ Základní stavební bloky atributů
- ❖ Každý atribut RIM je asociován právě s jedním datovým typem, každý datový typ je asociován s jedním nebo více atributy

<b>Kategorie datových typů</b>	<b>Popis</b>	<b>Příklady datových typů</b>
Základní datové typy	popisují 31 ze 42 datových typů HL7	Text, Codes, Identifiers, Names, Addresses, Quantities
Obecné kolekce	datové typy, které mohou obsahovat více hodnot	Sequence, BAG and SET
Rozšíření obecných typů	schopnost rozšířit existující datové typy využitím formálního jazyka	v současném XML ITS není podporováno
Určení času	všechny požadavky na specifikaci času	IVL, Time Interval



# Common Message Element Types (CMET)

- ❖ Popisují obecný, užitečný a vícenásobně použitelný koncept
- ❖ CMET
  - ◆ fragment typu zprávy
  - ◆ využitelný v dalších typech zprávy
  - ◆ každý typ zprávy, včetně jiných CMET, může odkazovat na CMET
  - ◆ např. `Transportation_universal`,



# CMET A\_Transportation\_universal

**A\_Transportation universal**  
 (COCT\_RM060000)  
 2 Dec 2003  
 Used to refer to the act of transportation of a patient or clinical subject

**Transportation**  
 classCode\*: <= TRNS  
 moodCode\*: <=  
 x\_ActMoodIntentEvent  
 id: SET<II> [0..\*]  
 code: CD CWE [0..1]  
 text: ED [0..1]  
 statusCode: SET<CS> CNE [0..\*]  
 effectiveTime: GTS [0..1]  
 priorityCode: SET<CE> CWE [0..\*]  
 confidentialityCode: SET<CE> CWE [0..\*]

**CMET: (ASSIGNED) R\_AssignedPerson [universal]**  
 (COCT\_MT090100)  
 0..1 roleName

0..\* assignedEntity  
**performer**  
 typeCode\*: <= PRF  
 time: IVL<TS> [0..1]

0..\* assignedEntity  
**escort**  
 typeCode\*: <= ESC  
 time: IVL<TS> [0..1] (action time)

**CMET: (LOCE) R\_LocationLocatedEntity [universal]**  
 (COCT\_MT070000)

0..2 locatedEntity  
**location**  
 typeCode\*: <= LOC

**RoleTransport**  
 classCode\*: <= ROL

0..\* roleTransport  
**subject**  
 typeCode\*: <= SBJ

**Note:**  
 1 location is "origin", the other is "destination". You may also omit the origin/destination completely, where the transportation act itself is of import, not all details.

**Entity**  
 classCode\*: <= ENT  
 determinerCode\*: <= INSTANCE  
 id: SET<II> [0..\*]  
 name: BAG<EN> [0..\*]

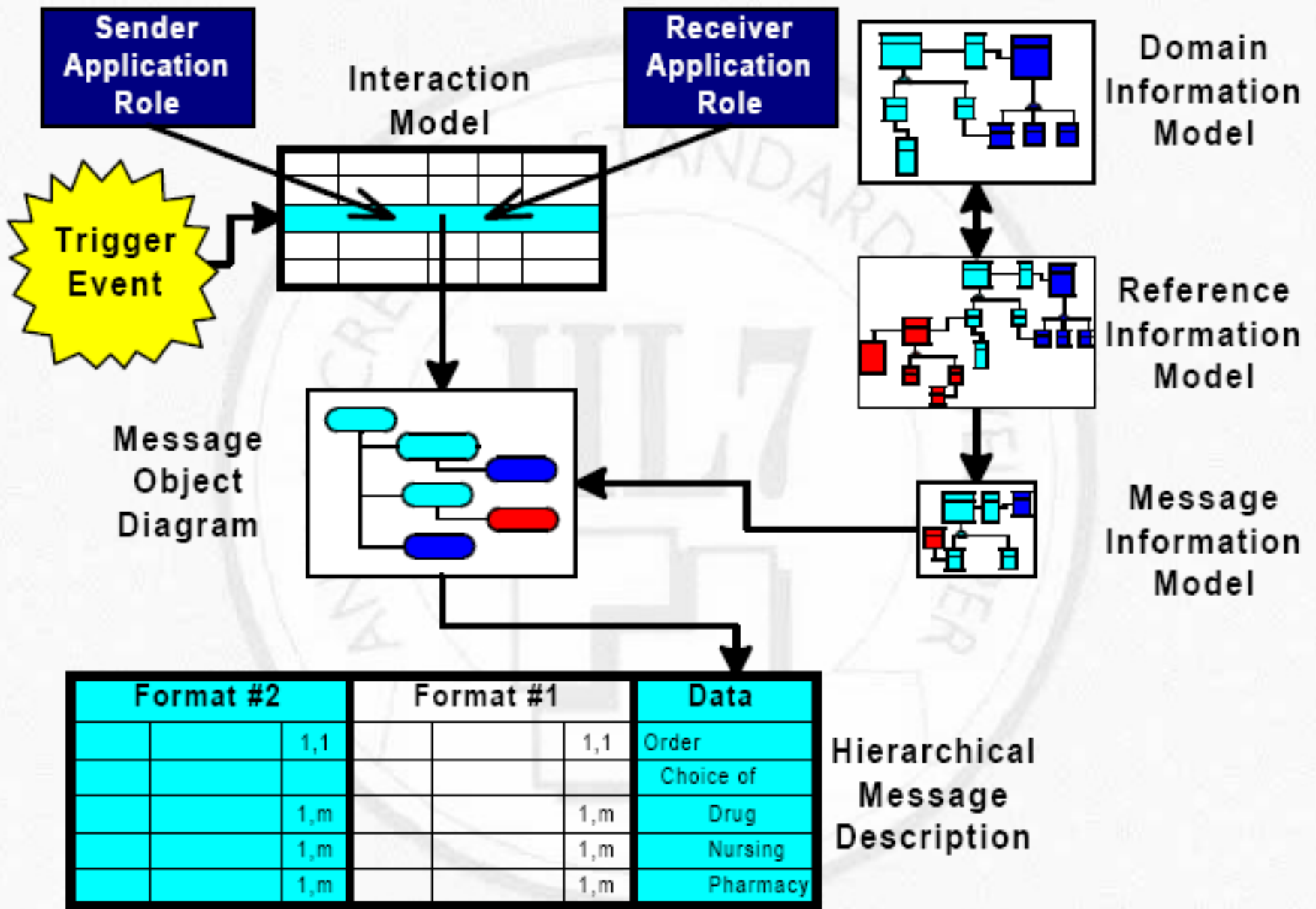
**Note:**  
 Enables transport of any type of subject

- Akce převoz pacienta nebo klinického subjektu.



# Implementation Technology Specification

- ❖ Definiuje způsob jak reprezentovat objekty RIM pro přenos ve zprávách.
- ❖ Pokrývá úrovně 6 a 5 ISO/OSI.
- ❖ Hlavním používanou technologií je XML
- ❖ Přenos zpráv HL7 v3 lze chápat jako přenos grafů složených z objektů RIM od odesilatele k příjemci





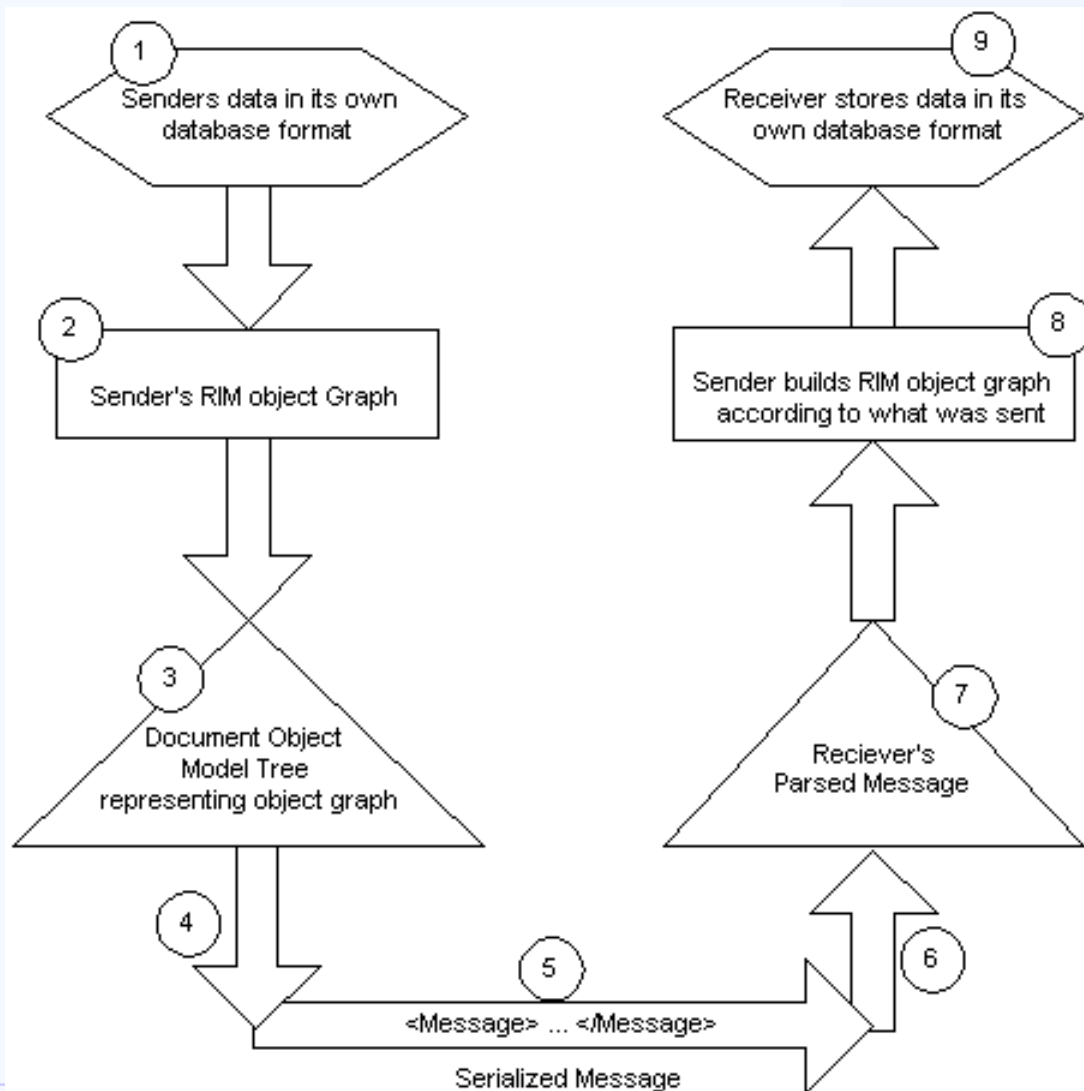
# Jak aplikovat HL7 v praxi?

1. Popsat NIS v termínech HL7, tj. vytvořit Lokální Informační Model z RIMu.
2. Zjistit, co potřebuje NIS přijímat a odesílat.
3. Vytvořit „šablony“ v LIMu obsahující potřebnou přijímanou a odesílanou informaci.
4. Šablony bez ztráty informace převést na normalizovaný tvar HL7 V3 (udělat průnik mezi LIM a normalizovanými modely)



# Použití ITS k odeslání informace

1. Aplikace odesilatele má uloženou informaci ve vlastním databázovém formátu
2. Odesilatel vytvoří reprezentaci informace jako graf objektů RIM
3. Použitím formy zpráv definované v HMD a algoritmu definovaném v ITS jsou objekty RIM reprezentovány XML dokumentem, např. vytvořením stromu DOM
4. Odesilatel serializuje strom DOM a vytvoří XML dokument
5. Odesilatel odešle zprávu příjemci pomocí TCP/IP, emailu nebo jiné transportní vrstvy
6. Příjemce přijme zprávu od transportní vrstvy
7. Příjemce odstraní obálku zprávy a vytvoří strom DOM
8. Příjemce interpretuje strom DOM obrácením mapování v ITS a vytvoří graf objektů RIM
9. Nakonec příjemce uloží data ve svém databázovém formátu

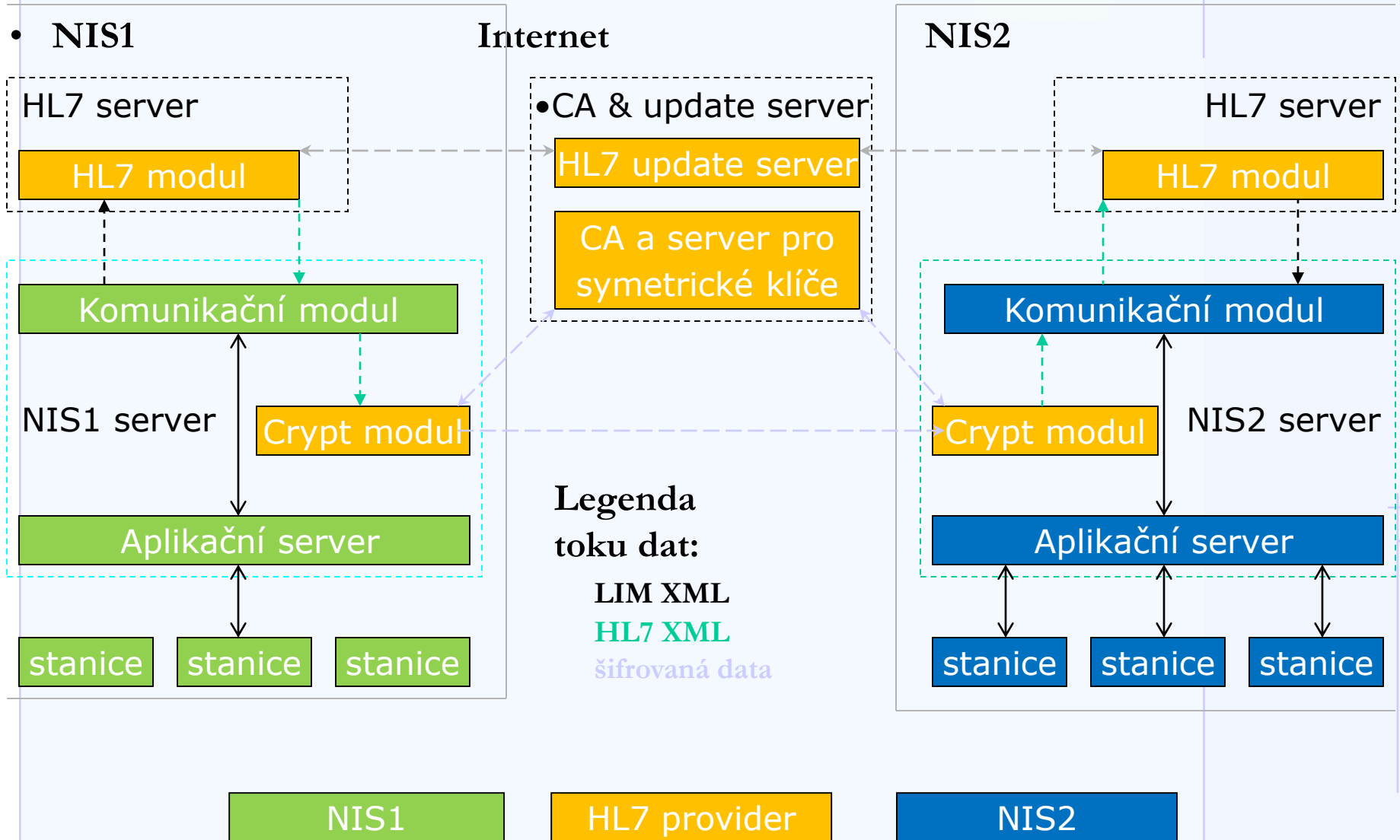






# Jak bude probíhat komunikace

- NIS1



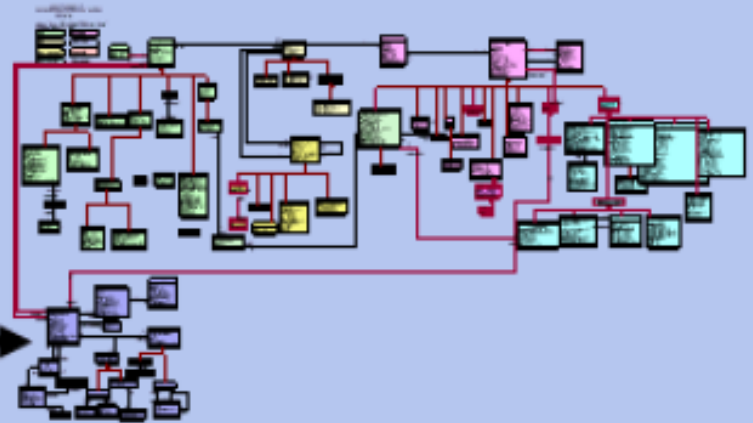


# openEHR Reference Model

CEN 13606  
Reference Model

HL7 CDA

# HL7 V3 RIM





**Ing. Petr Hanzlíček, Ph.D.**

**Elektronický zdravotní záznam**

**Hanzlíček Petr, Zvárová Jana**

**Strukturovaný elektronický zdravotní záznam a interoperabilita**

**Ing. Petr Hanzlíček, Ph.D.**

**Standardy zdravotnické informatiky**

**Ondřej Vacek**

**Informační standardy ve zdravotnictví – HL7 V3**

**Grace Paterson**

**Electronic Exchange of Structured Interim Discharge Summaries Using the XML-based Clinical Document Architecture**

<http://www.hl7.cz>

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

<http://www.cenct251.org>