



Komunikační standardy ve zdravotnictví

Lekařská informatika

Zimní semestr 2018/2019

Michal Huptych

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, 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



- vyvíjen jako 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 "XMLs"
- Průběžně je monitorován vývoj v HL7 (?)



- 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" >
```

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).

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 , verr , 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 , nrrodP , 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
 - *p_{text}* - vlastní prostý text
 - *k_{text}* - vlastní kódovaný text
 - *p_{riloha}* - 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.ltg.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



HL7 - Health Level Seven

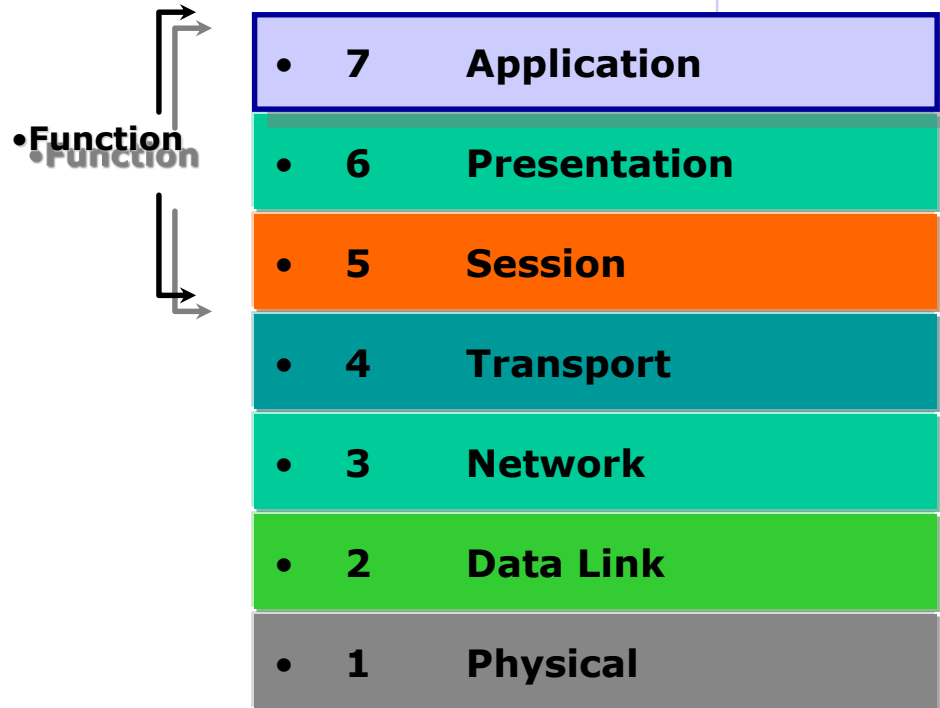


- Organizace HL7 (Health Level Seven, Inc.)
- Standardy HL7
 - Application protocol for Electronic Data Exchange in Healthcare Environments
 - Standard pokrývá komunikaci v rámci celé organizace poskytovatele zdravotní péče.
- Občanské sdružení HL7 ČR – status International Affiliate (mezinárodní přidružená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



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 ze 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



- Základní způsoby zápisu
 - tzv. ER7 kódování
 - Založeno na řetězení informací oddělených definovanými odělovači
 - MSH|^~\&|ADT1|MCM|198808181126|SECURITY|ADT^A01|MSG0001|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

Převzato z <https://corepointhealth.com/resource-center/hl7-resources>

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
 - obsahuje množinu odvozených tříd, atributů a vztahů, které mohou být použity při tvorbě zpráv pro určitou doménu
 - může mít několik vstupních bodů a specifikovat některá omezení
 - používá se jako společný základ, na kterém jsou vystavěny všechny R-MIM v rámci domény
- Refined Message Information Model (R-MIM)
 - R-MIM je podmnožinou D-MIM
 - vyjádřuje informační obsah jedné nebo více abstraktních struktur zpráv

Vztah informačních modelů



- Pomocí omezování vazeb a atributů
 - RIM => D-MIM => R-MIM => HMD => XML zápis
- Domain-MIM
 - struktura odvozená z RIM, pokrývá určitou část „reálného světa“
 - Použity Use Case Model a Interaction Model
 - Sady klonů (specifikace) tříd, atributů a vztahů
 - např. Laboratoř, Administrativa, Kardio, Laboratorní přístroje
- Refined-MIM
 - specializace D-MIM
 - podmnožina D-MIM vyjadřující abstraktní podobu konkrétních typů zpráv
 - např. „Kardio vyšetření v Motole“
- Hierarchical Message Description (HMD)
 - přepis R-MIM do tabulkového formátu

Statická struktura

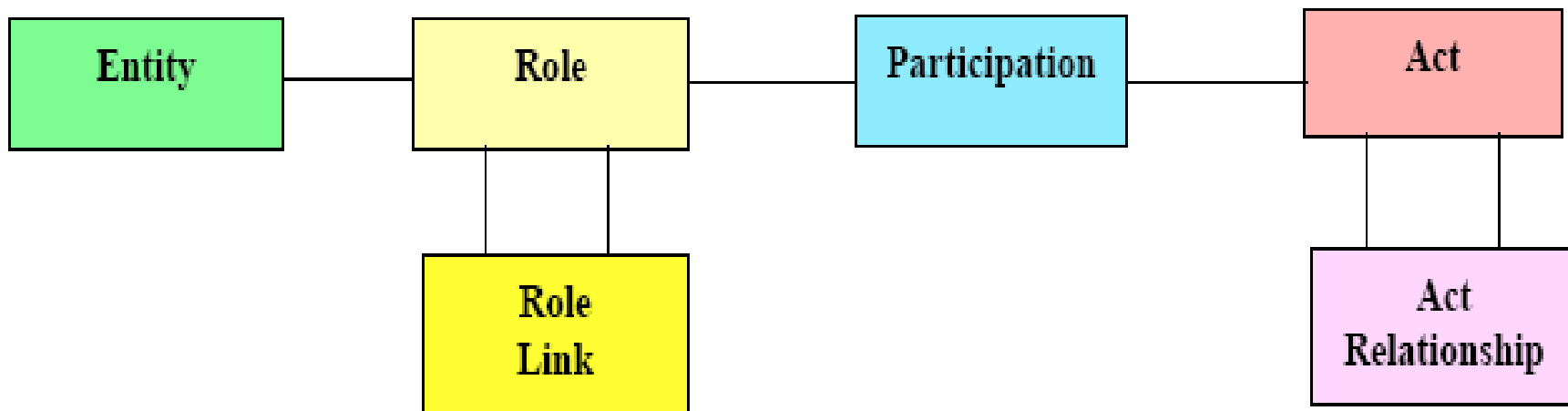


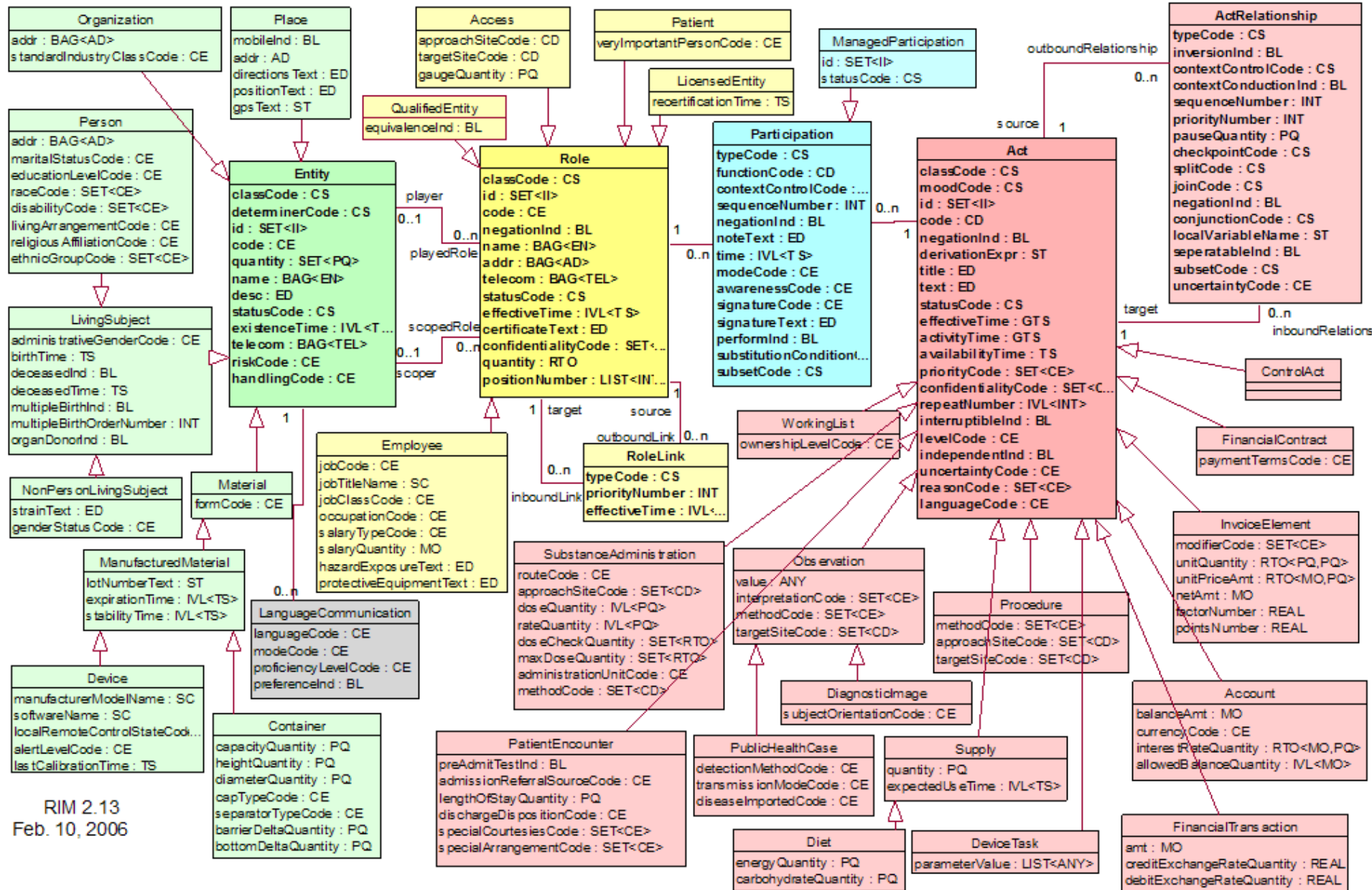
- Třídy
 - 5 abstraktních základních tříd
- Vztahy
 - generalizace
 - specifikace
 - asociace
- Atributy
 - identifikační
 - klasifikační
 - stavové



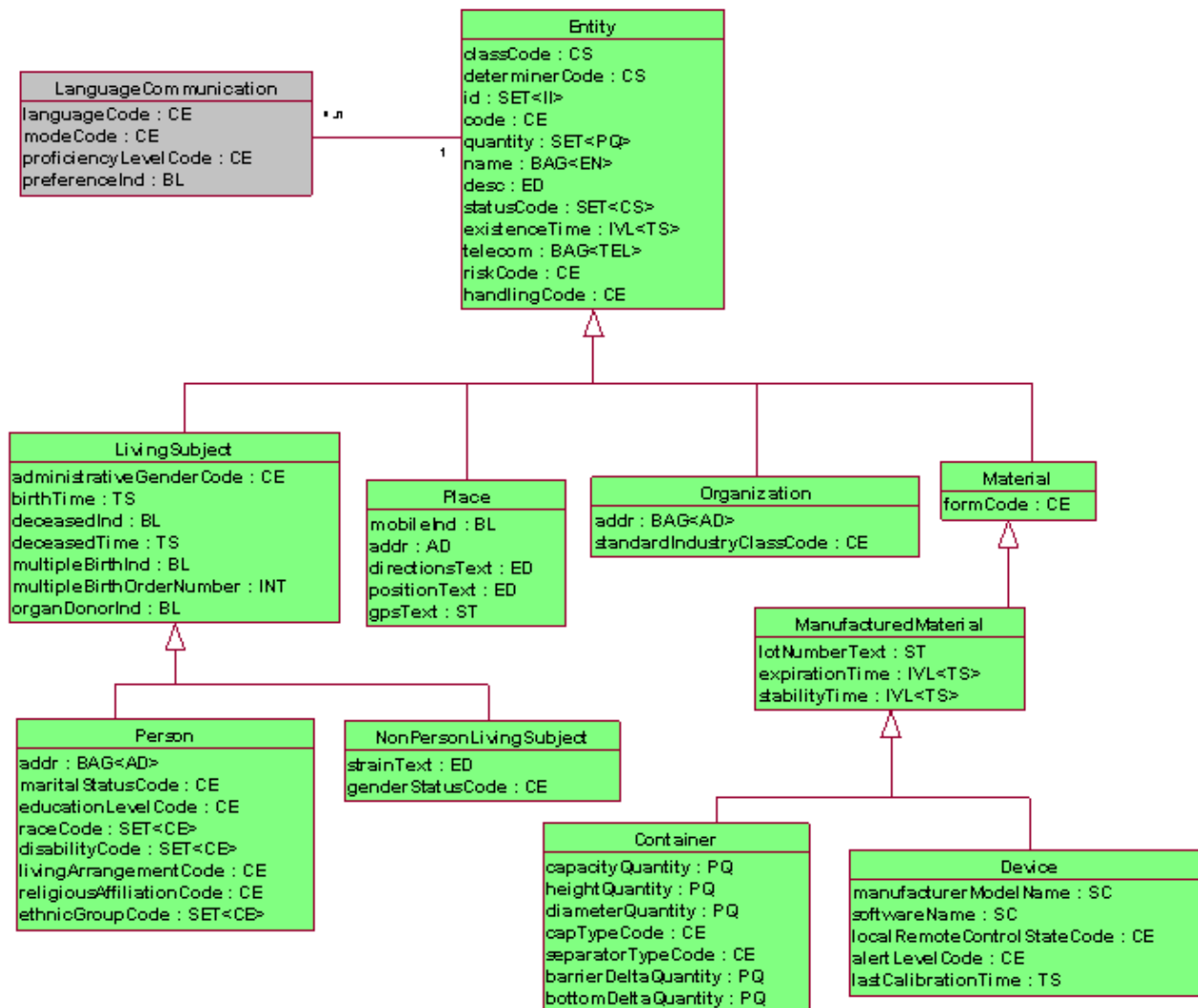
- **Akce (Act)** reprezentuje vykonávané akce, které je potřeba zdokumentovat
- **Účast (Participation)** vyjadřuje kontext dané akce ve smyslu kdo ji prováděl, pro koho byla prováděna, kde byla prováděna
- **Entita (Entity)** reprezentuje fyzické objekty a bytosti, které se zabývají nebo jsou součástí 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





RIM 2.13
Feb. 10, 2006



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

Kategorie datových typů	Popis	Příklady datových typů
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

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, SNOMED) nebo kombinace.
 - Mohou obsahovat i lokálně definované kódy
- Tabulky, definované v rámci HL7 jsou součástí standardu
 - externí tabulky jsou popisovány v seznamu externích domén

Object Identifier Definition (OID)



- OID je globálně jedinečný ISO identifikátor
- Existuje několik způsobů, jak tento identifikátor reprezentovat
 - HL7 jej reprezentuje registrovanou OID
 - používat ho v modelech HL7 ve formě čísel a bodů (např. "2.16.840.1.113883.3.1").
 - Tyto OID jsou cesty ve stromové struktuře, přičemž nejvíce vlevo reprezentuje kořen a pravé číslo představující list.
- Modely HL7 verze 3 používají OID k identifikaci kódovacích schémat a jmenných prostorů.
- Identifikační systémy vyžadují registraci
 - Registr HL7 OID slouží tomuto účelu pro komunitu HL7.

Modelování pomocí tříd 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 tříd 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“

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



- Common Message Element Types
- Popisují obecný, užitečný a vícenásobně použitelný koncept
- CMET může být např.
 - 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..* 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

0..1 playingEntity

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

Note:
 Enables transport of any type of subject

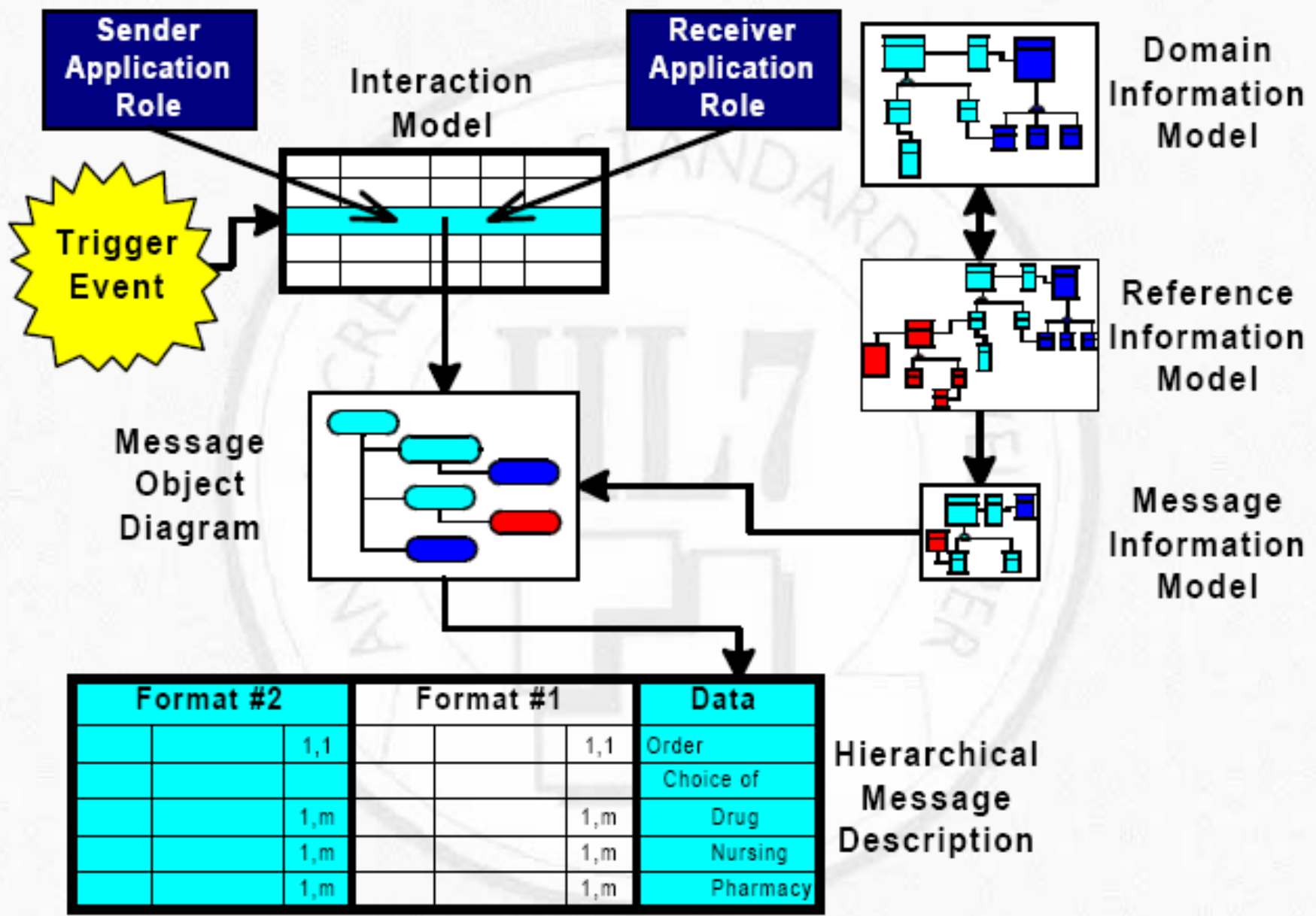
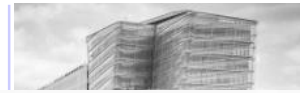
Note:
 1 location is "origin", the other is "destination". You may also omit the origin/destination completely, where the transportation act itself is of import, not all details.

- Akce převoz pacienta nebo klinického subjektu.

Implementation Technology Specification



- Definuje 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 odesílatele k příjemci



Format #2		Format #1		Data
	1,1		1,1	Order
				Choice of
	1,m		1,m	Drug
	1,m		1,m	Nursing
	1,m		1,m	Pharmacy

**Hierarchical
Message
Description**

Jak aplikovat HL7 v praxi?

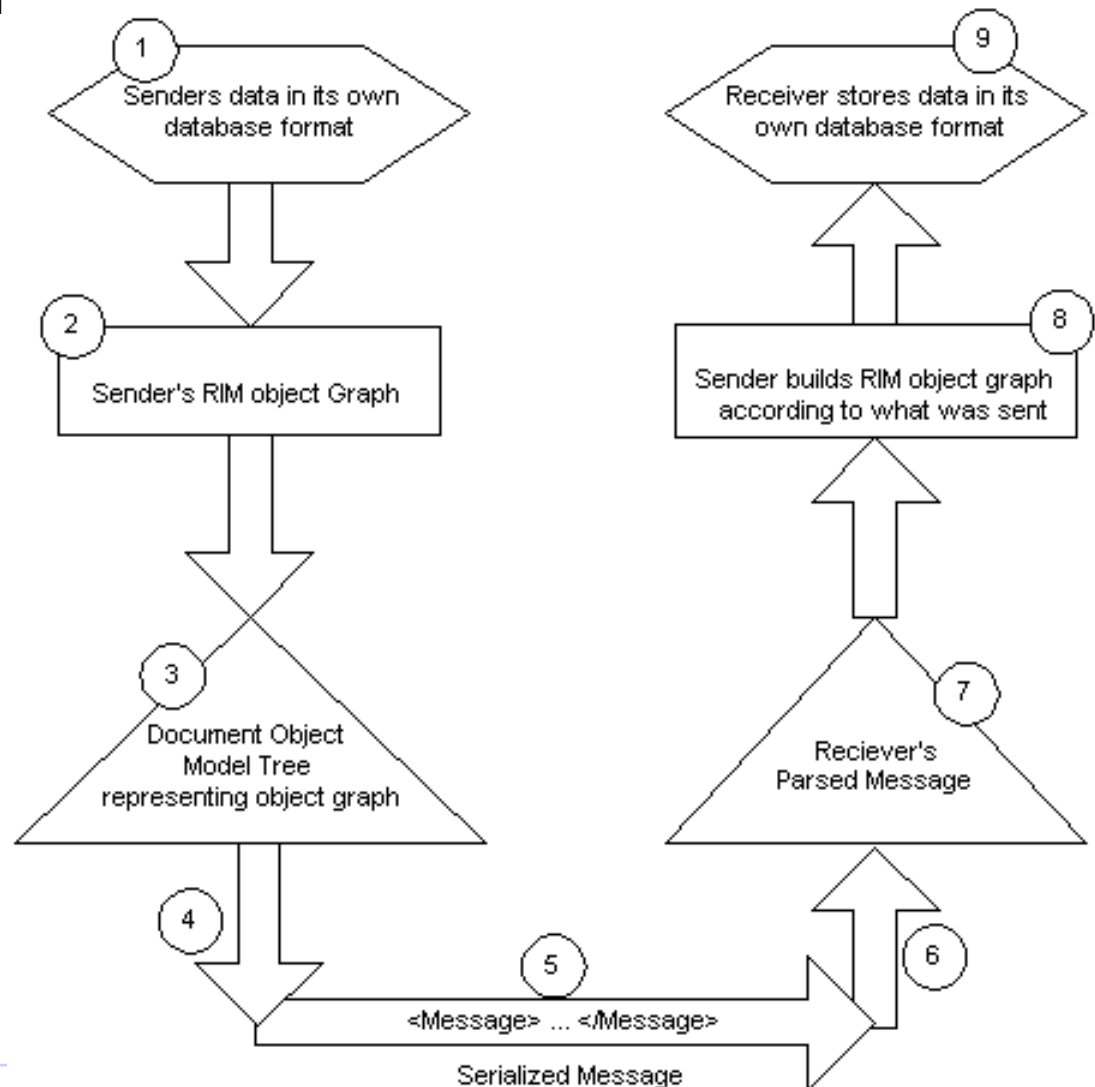


1. Popsat NIS v termínech HL7, tj. vytvořit Lokální Informační Model z RIMu.
2. Zjistit, co potřebuje NIS přijímat a odesílat.
3. Vytvořit „šablony“ v LIMu obsahující potřebnou přijímanou a odesílanou informaci.
4. Šablony bez ztráty informace převést na normalizovaný tvar HL7 V3 (udělat průnik mezi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



Použití ITS k odeslání informace

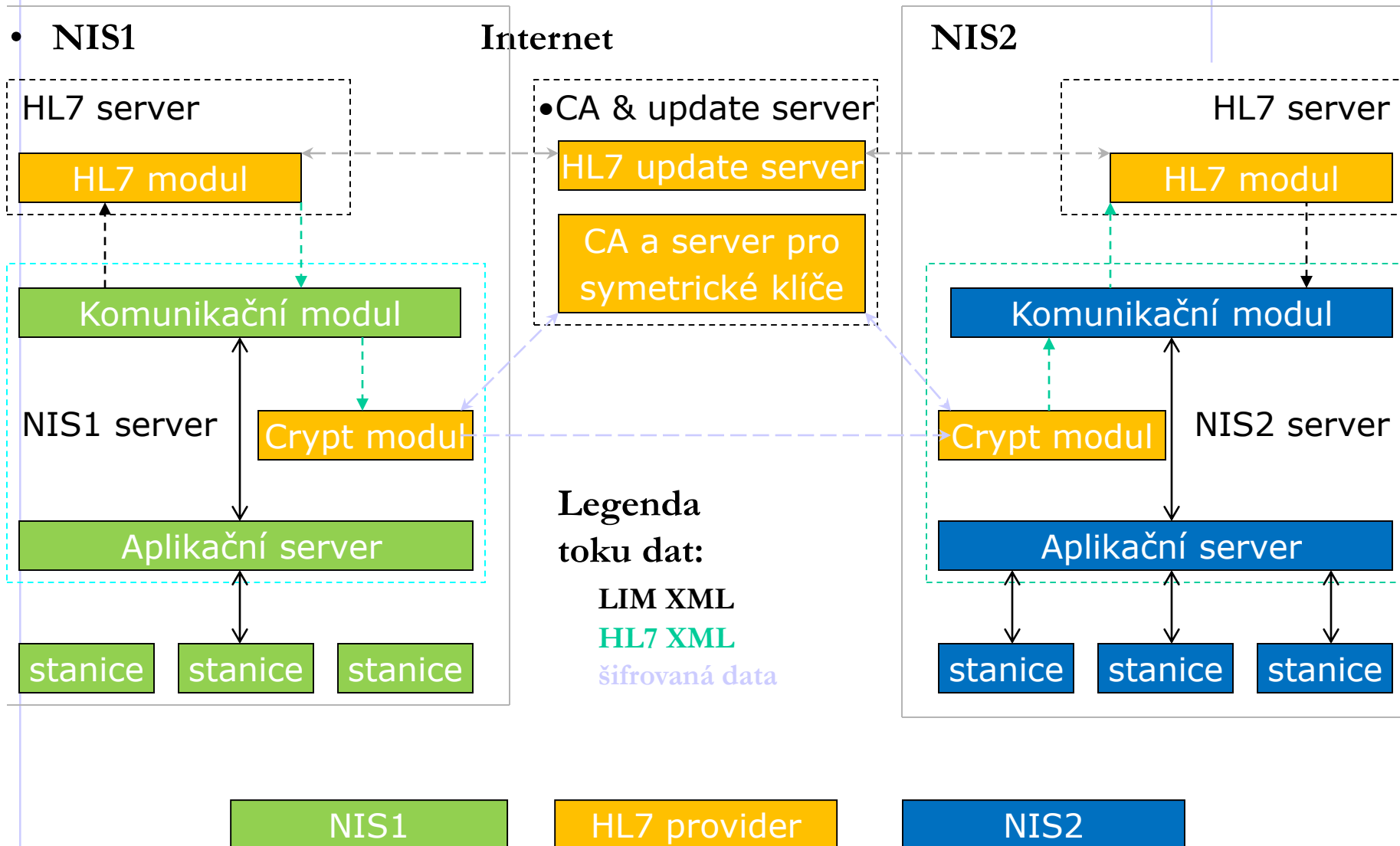
1. Aplikace odesilatele má uloženou informaci ve vlastním databázovém formátu
2. Odesilatel vytvoří reprezentaci informace jako graf objektů RIM
3. Použitím formy zpráv definované v HMD a algoritmu definovaném v ITS jsou objekty RIM reprezentovány XML dokumentem, např. vytvořením stromu DOM
4. Odesilatel 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





- Fast Healthcare Interoperability Resources
- <https://www.hl7.org/fhir/>
- FHIR je postaven na předchozích standardech datového formátu jako je HL7 version 2.x and HL7 version 3.x
- Avšak jsou u něj používány pro implementaci API technologie zahrnující
 - HTTP-based RESTful protocol
 - HTML and kaskádových stylech pro GUI
 - Atom formát pro výsledky
 - možnosti použití JSON, XML nebo RDF pro reprezentaci data



- Základním stavebním prvkem jsou Resources
- definuje veškerý vyměnitelný obsah a strukturu informací
- všechny Resources sdílejí následující charakteristiky
 - stejný způsob jak je definovat a reprezentovat
 - jak a na základě čeho byl Resource vytvořen (často implementační příručka)
 - společná množina metadat
 - obsahují člověkem čitelnou část
- modelování FHIR využívá kompoziční přístup
- Dva speciální typy Resources jsou určeny k popisu definice Resources:
 - Capability Statement – popisuje rozhraní, která implementace použije pro výměnu dat
 - StructureDefinition – slouží k omezení možnosti, kardinality, vazeb terminologie, datových typů, atd.

HL7 FHIR XML a JSON



```
<Patient xmlns="http://hl7.org/fhir">
  <text>
    <status value="generated" />
  </text>
  <div
    xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">Doe,
    John</div>
  </text>
  <identifier>
    <label value="NI" />
    <system
      value="http://moh.govt.nz/fhir/patient/nhi" />
    <value value="PRP1660" />
  </identifier>
  <name>
    <use value="official" />
    <family value="Garrett" />
    <given value="Gordon" />
  </name>
</Patient>
```

```
{
  "resourceType": "Patient",
  "text": {
    "status": "generated",
    "div": "<div
      xmlns='\"http://www.w3.org/1999/xhtml\">Doe,
      John</div>"
  },
  "identifier": [
    {
      "label": "NI",
      "system": "http://moh.govt.nz/fhir/patient/nhi",
      "value": "PRP1660"
    }
  ],
  "name": [
    {
      "use": "official",
      "family": [
        "Garrett"
      ],
      "given": [
        "Gordon"
      ]
    }
  ]
}
```

Integrating the Healthcare Enterprise (IHE)



- mezinárodní iniciativa
 - zdravotnických pracovníků a průmyslu zlepšit způsob, jakým počítačové systémy ve zdravotnictví sdílejí informace.
- IHE podporuje koordinované používání zavedených standardů, jako jsou
 - DICOM
 - HL7
- Systémy vyvinuté v souladu s IHE
 - navzájem lépe komunikují
 - mají snazší proces zavádění
 - umožňují poskytovatelům péče efektivněji využívat informace



- Po technické stránce tyto **standardsy a doporučení** zpravidla specifikují dvě úrovně
 - **úroveň zpráv** - jaké standardní sítě a transportní protokoly se mají pro přenos EHR použít
 - **úroveň interoperability obsahu** - co je standardem z hlediska obsahu
- Definice integračních profilů
 - zaručena „Plug&Play“ kompatibilitu v komunikacích
 - jednotná elektronická identifikace pacienta napříč všemi participujícími systémy (PIX - Patient Identifier Cross Referencing)
 - popis doporučení logické infrastruktury EHR pro výměnu dat (XDS – Cross Enterprise Document Sharing)
- Základní myšleukládat zdravotní dokumenty v úložišti ebXML
 - ukládat zdravotní dokumenty v úložišti ebXML
 - snazší sdílení dokumentů

IHE Profily XCPD, XCA, XDR



- **XCPD - Cross-Community Patient Discovery**
 - podporuje prostředky k nalezení společností, které drží relevantní patientská data
 - podporuje překlad identifikátorů pacientů přes společnosti, které mají data stejného pacienta
- **XCA - Cross-Community Access**
 - podporuje prostředky pro dotazování a získávání relevantních lékařských údajů pacientů, které mají jiné společnosti
- **XDR - Cross-enterprise Document Reliable Interchange**
 - zajišťuje výměnu dokumentů pomocí spolehlivého systému zasílání zpráv
 - umožňuje přímou výměnu dokumentů mezi EHR, PHR a jinými informačními systémy v oblasti zdravotnictví bez infrastruktury pro sdílení dokumentů, jako je registr XDS a repozitáře

Continua Health Alliance



- mezinárodní sdružení
- hlavní výrobci technologií, lékařských přístrojů a softwaru pro zdravotnictví
- v současnosti více než 150 členů (firem)
- společný cíl
 - zlepšení zdravotní péče
 - vytvoření systému interoperabilních telemedicínských řešení, zejména pro personalizovanou medicínu

Continua Health Alliance



- Identifikované bariéry bránící rozvoji telemedicínského trhu:
 - Technické – nedostatek interoperabilních standardů a přístrojů
 - Regulační – stávající bezpečnostní předpisy omezují (často i zakazují) tvorbu integrovaných řešení vzniklých spojením přístrojů a systémů různých výrobců
 - Finanční, ekonomická hodnota (návratnost investic) personálních telemedicínských řešení se v současnosti nedá jednoduše prokázat, což omezuje nastavení modelů pro proplácení těchto služeb.
- Jestliže budou nadále existovat regulační a finanční bariéry, pak trh telemedicínských řešení a služeb bude zápasit s rozsáhlými omezeními.

Continua Health Alliance



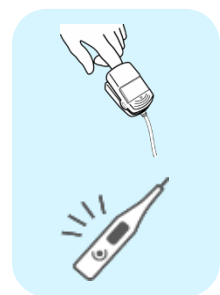
Návrh možných řešení:

- Technická řešení: tvorba doporučení pro návrh a vývoj
 - Podpora interoperabilních senzorů, platforem a služeb
 - Program certifikace garantující zákazníkovi interoperabilitu produktu
- Regulační a legislativní opatření
 - Spolupráce s příslušnými organizacemi a certifikačními autoritami
 - Řízení bezpečné a efektivní interakce řešení různých výrobců
- Finanční řešení
 - Spolupráce s čelnými výrobci v oblasti zdravotnických technologií
 - Cíl: navrhnout nové způsoby určení nákladů spojených s poskytováním osobních telemedicínských systémů a služeb, např. nové modely refundace a spoluúčasti

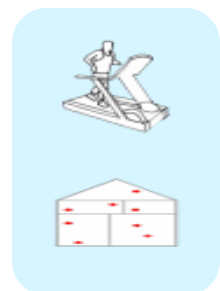
Continua Health Alliance Standardy pro konektivitu End-to-End



Devices
aka Agents



PAN



LAN



SDE #1

Aggregation
Manager



WAN



SDE #2

Telehealth
Service
Center



HRN



SDEs #3+

Health
Records



Continua Health Alliance

úpravy v doporučení verze 1.5

- **Otázka rozhraní:** např. PAN, LAN, WAN, HRN
- **Jaké měřicí přístroje:** např. glukometr, pulsní oximetr

Devices
aka Agents



PAN

Continua
PAN 1.0
or 1.5



LAN

Continua
LAN 1.5

Device Hub



WAN

Continua
WAN 1.5

Telehealth
Service Center



HRN

Continua
HRN 1.0
or 1.5

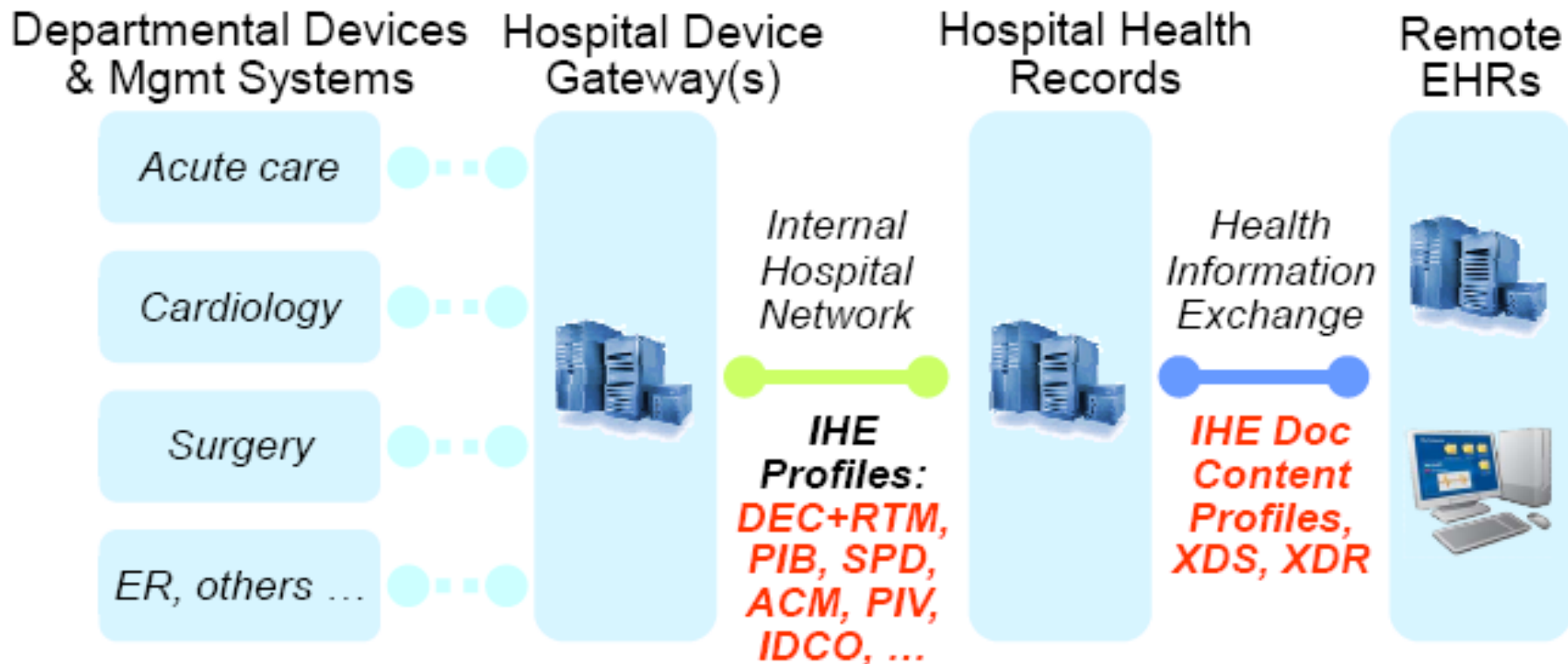
Health
Records



Continua - doporučení pro propojení v klinickém prostředí



- Jaké profily a aktéry vybrat – vychází z profilů IHE
- Jaké měřicí přístroje a komplexy: volba příslušného oddělení nemocnice



Reference



- Petr Hanzlíček: Elektronický zdravotní záznam
- Hanzlíček Petr, Zvárová Jana: Strukturovaný elektronický zdravotní záznam a interoperabilita
- Petr Hanzlíček: 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
- HL7 International <http://www.hl7.org/>
- HL7 Czech Republic <http://www.hl7.cz>
- HL7 International – FHIR section: <https://www.hl7.org/fhir/>
- Integrating the Healthcare Enterprise oficiální webpage: <https://www.ihe.net/>
- Continua Health Alliance oficiální web: <https://www.pchalliance.org/>