

Základní informace o standardu HL7 verze 3

Petr Hanzlíček

Anotace

Health Level Seven je jedna z organizací, akreditovaných ANSI jako organizace vytvářející standardy (Standards Developing Organization - SDO), působící v oblasti zdravotnictví. Cílem je „Poskytovat standardy pro výměnu, správu a integraci dat, podporující klinickou péči o pacienta, poskytování a vyhodnocování zdravotnických služeb. Zvláště jde o vytvoření flexibilních a efektivních přístupů, standardů, doporučení, metodologií a souvisejících služeb pro interoperabilitu mezi informačními systémy ve zdravotnictví.“ Název Health Level 7 je odvozen z nejvyšší úrovně komunikačního modelu ISO/OSI – aplikační úrovně. Tato úroveň popisuje definici vyměňovaných dat, časování výměny, podporuje funkce pro bezpečnostní kontroly, kontroly dostupnosti a zejména strukturování výměny dat.

V současné době je v komerčních aplikacích po celém světě široce používaná verze 2 standardu HL7 v různých dílčích verzích. Hlavní nevýhodou této verze je neexistující explicitní metodologie a velká volnost struktury jednotlivých zpráv, způsobující komplikace při implementaci rozhraní HL7 mezi dvěma dodavateli. Principy, používané ve verzi 3 by měly vést k robustnějšímu, lépe specifikovanému standardu. Principy HL7 verze 3 jsou zejména internacionalizace, podpora tzv. legacy systems, orientace na volně vázané systémy, zpětná kompatibilita s v2.x, vzestupná kompatibilita v rámci verze 3, stanovení shody, důvěrnost informací o pacientovi, ověřené oprávnění pro služby, zabezpečení, soukromí, nepopiratelnost a integrita. Hlavními novinkami ve verzi 3 je objektově orientovaný přístup využívající metodologie UML, zasahování standardu i jinam než do úrovně 7 modelu ISO/OSI, menší volnost a testovatelnost souladu se standardem. Příspěvek představuje některé základní principy, techniky a metodologie, používané v rámci standardu HL7 verze 3.

Klíčová slova

Health Level 7 verze 3, standard, zdravotnictví, komunikace, interoperabilita, metodologie, informační model

1. Úvod

Verze 3 standardu HL7 je významným posunem od obvyklého způsobu práce se standardem HL7. Původní proces definování zpráv ve verzi 2 byl stanoven v roce 1987 a fungoval dobře, zprávy série V2.X byly velmi úspěšné a široce implementované díky velké volitelnosti a tím i flexibilitě. Tyto zprávy byly vyvinuty během řady let přístupem "zdolana-horu", který řešil jednotlivé potřeby s užitím ad-hoc metodologie. Díky tomu verze 2 neposkytuje ani konzistentní pohled na data přenášená HL7 ani na vztah těchto dat k jiným datům. Úspěch standardu HL7 lze do značné míry přičíst jeho flexibilitě. Obsahuje mnoho volitelných datových elementů a datových segmentů, což způsobuje, že jej lze adaptovat do téměř jakéhokoli prostředí. Tím, že poskytuje velkou flexibilitu, volitelnost řady částí způsobuje, že je nemožné provádět spolehlivé testy na shodu se standardem pro jakoukoli implementaci a nutí implementátory trávit více času analýzou a plánováním svých rozhraní, aby zajistili, že obě strany budou používat stejné volitelné rysy. Verze 3 řeší tyto a další problémy tím, že používá dobře definovanou metodologii, založenou na referenčním informačním (tj. datovém) modelu. Bude se jednat o dosud nejpřesnější standard v této oblasti. Tím, že budou důsledně používány přesné analytické techniky a techniky pro tvorbu zpráv a zařazením více spouštěcích událostí a formátů zpráv s minimální volitelností, je primárním cílem HL7 ve verzi 3 nabídnout standard, který bude jednoznačný a testovatelný a bude poskytovat možnosti ověřit shodu dodavatele (resp. jeho řešení) se standardem HL7. Verze 3 využívá objektově orientované metodologie a Referenčního informačního modelu (RIM) pro tvorbu zpráv. RIM je základní součástí metodologie HL7 verze 3, neboť poskytuje jasnou reprezentaci sémantických a lexikálních spojení, které existují mezi informacemi, přenášenými ve zprávách HL7. Nové možnosti verze 3 zahrnují:

- Přístup "shora-dolů" při tvorbě zpráv, zdůrazňující opětovné použití ve více kontextech a sémantickou interoperabilitu
- Reprezentaci komplexních vztahů
- Formalismus pro podporu slovníků
- Podporu integrace provedené ve velkém měřítku
- Řešení opětovného použití a interoperability mezi kontexty více domén
- Jednotnou množinu modelů
- Rozšířenou působnost na epidemiologii, veterinární medicínu, klinickou genomiku, bezpečnost, atd.

2. Struktura standardu

Publikace HL7 verze 3 se skládá z řady dokumentů. Některé obsahují samotné specifikace, zatímco jiné obsahují informace, které jsou podstatné pro vývoj nebo přenos zpráv HL7.

Mezi základní komponenty patří informační modely, slovníky, datové typy a specifikace implementační technologie (Implementation Technology Specification - ITS).

- Informační model – dokumenty této části popisují jednotlivé typy informačních modelů, používaných ve standardu HL7 verze 3, včetně Referenčního informačního modelu (RIM).
- Slovníky – zde jsou diskutovány 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 – zde jsou popsány principy datových typů v3
- Společné typy prvku zprávy (Common Message Element Types - CMETs – v těchto dokumentech je popsán účel, definice a použití společných typů prvků zpráv.

Mezi komponenty pro tvorbu zpráv patří obrázkové scénáře (storyboards), spouštěcí události, interakce, atd.

3. Informační modely

Informační model je strukturovaná specifikace informací ve specifické doméně zájmu. Popisuje třídy požadovaných informací a vlastnosti těchto tříd, včetně atributů, vztahů, omezení a stavů. V HL7 pokrývá zaměření domén zájmu rozsah od celkového systému zdravotní péče až po specifický kontext výměny množiny informací. HL7 definuje různé typy informačních modelů, které umožňují reprezentovat různé oblasti zájmu.

Informační modely se skládají z následujících komponent:

- Třídy, jejich atributy a vztahy mezi třídami
- Datové typy pro všechny atributy a slovníkové domény pro kódované atributy
- Stavové modely pro některé třídy

Informační modely HL7 jsou založeny na modelovacím jazyce UML a je možné je reprezentovat graficky použitím grafických prvků UML.

Proces modelování informací v HL7 využívá tři související typy informačních modelů. Každý z modelů používá stejnou notaci a má stejnou základní strukturu. Modely se od sebe navzájem liší svým

informačním obsahem, zaměřením a zamýšleným použitím. Jedná se o následující typy modelů:

Referenční informační model (RIM)

RIM se používá pro vyjádření informačního obsahu pro společnou práci pracovních skupin HL7. Je to informační model, který pokrývá doménu zájmu HL7 jako celek. Jedná se o soudržný sdílený informační model, který je zdrojem datového obsahu všech zpráv HL7. Jako takový poskytuje konzistentní opakovanou využitelnost dat a konceptů v řadě informačních struktur, včetně zpráv. RIM je udržován v procesu spolupráce a shody všech technických komisí a skupin zvláštního zájmu (Special interest group – SIG). Tento proces, nazývaný harmonizace modelu, používá standardních procedur pro připomínkování, diskuse, vylepšování a zpracování změnových návrhů, zaslaných technickými komisemi. RIM je záměrně abstraktní, takže umožňuje reprezentovat bohatost informací, sdílených v rámci zdravotního systému.

Doménový informační model zpráv (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). D-MIM se používá jako společný základ, na kterém jsou vystavěny všechny R-MIM (zpřesněné informační modely zpráv) v rámci domény.

Zpřesněný informační model zpráv (Refined Message Information Model - R-MIM)

R-MIM je podmnožinou D-MIM, použitou pro vyjádření informačního obsahu zprávy nebo množiny zpráv s anotacemi a zpřesněními, specifickými pro tyto zprávy. Obsah R-MIM je odvozen z D-MIM pro specifickou doménu, ve které se používá R-MIM. R-MIM může používat odvozené třídy z vybraných tříd s aliasy, specifickými pro perspektivu vytvářených zpráv. R-MIM reprezentuje informační obsah pro jednu nebo více abstraktních struktur zpráv, také nazývaných Hierarchické popisy zpráv (Hierarchical Message Definitions - HMDs).

4. Statická struktura a atributy

Statická struktura modelů je tvořena třídami, jejich instancemi – objekty, vztahy mezi třídami (generalizace, asociace), informační obsah nesou atributy tříd, které se dělí do tří typů – identifikační, klasifikační a stavové atributy.

Identifikační atributy se používají pro identifikaci instance třídy a vždy mají hodnotu, která je unikátní mezi všemi instancemi dané třídy. Někdy je pro identifikaci instance potřeba více než jeden atribut. Protože je identita statická, hodnota identifikačního atributu se nikdy nemění. Identifikační atributy mají obvykle název "id" a typ "set of instance identifier (SETII).

Klasifikační atributy jsou kritickou součástí tříd, formujících páteř RIM (Entita, Role a Akce). Klasifikační atributy jsou pojmenovány "classCode" a dávají informačnímu modelu velkou pružnost a rozšiřitelnost. Slovníkové domény pro klasifikační atributy obsahují záznam pro každou specializaci páteřní třídy. Např. slovníková doména pro Entity.classCode obsahuje kódy "žijící subjekt", "organizace", "místo" a "materiál". Slovníková doména může také obsahovat záznamy, které nejsou explicitně vyjádřeny jako třídy v modelu.

Stavové atributy se používají v předmětových třídách. Obsahují hodnoty, které výstižně vyjadřují současný stav třídy. Předmětová třída smí mít pouze jeden stavový atribut. Stavový atribut musí mít datový typ "set of code value", který umožňuje specifikovat více stavových příznaků. Stavové atributy mají jméno "status_cd" a jsou asociovány se slovníkovou doménou, korespondující se stavovým strojem, definovaným pro předmětovou třídu. Například Act.status_cd má doménové hodnoty, obsahující "aktivní", "pozastavený", "zrušený", "dokončený" a "nezdařený".

Omezení mohou zúžit množinu přípustných hodnot atributu. Typem omezení může být omezení na slovníkovou doménu (např. atribut musí být kód LOINC), omezení rozsahu hodnot (číslo s pohyblivou řádovou čárkou od 0 do 1). Omezení mohou být specifikována na úrovni RIM, D-MIM, R-MIM nebo HMD. Omezení, specifikovaná na vyšší úrovni modelu platí pro všechny odvozené modely a nemůže být na nižší úrovni odstraněno.

5. Slovníky

Slovníková doména v HL7 je množina konceptů, které mohou být platnými hodnotami v instanci kódované položky nebo atributu. Slovníková doména je tvořena množinou konceptů, nikoli množinou slov nebo kódů. V různých implementacích rozhraní může být stejný koncept reprezentován různými kódovacími systémy. Proto má každý koncept ve slovníkové doméně vztah "jeden k mnoha" ke kódům, které mohou být použity jako reprezentace konceptu v instanci zprávy.

Každý kódovaný atribut v RIMu je asociován právě s jednou slovníkovou doménou. Některé slovníkové domény jsou asociovány s více než jedním atributem RIMu. Slovníková doména může být tabulka

definovaná v HL7 a uložená v repozitáři HL7, externí kódovací schéma uznávané HL7 (např. LOINC, SNOMED) nebo jejich kombinace. Kódované položky obsahují dva údaje, vztahující se ke slovníku: jméno slovníkové domény a kvalifikátor rozšiřitelnosti, který má dvě možné hodnoty: CNE (coded no extensions), a CWE (coded with extensions). Pro hodnotu CWE mohou být jako hodnota kódovaného atributu ve zprávě použity lokální koncepty nebo volný text, pokud požadovaný koncept není ve standardní slovníkové doméně.

6. Specifikace implementační technologie

Specifikace implementační technologie definuje jako reprezentovat objekty RIM pro přenos ve zprávách. Pokrývá úroveň 5 a 6 modelu ISO/OSI. Zpráva HL7 v3 lze chápat jako přenos grafů složených z objektů RIM od odesilatele k příjemci. ITS poskytuje kódování pro všechny typy komponent, definovaných ve zprávě HL7. Jako nejvhodnější metoda mezi standardy XML bylo pro tyto účely zvoleno XML schéma. Množina XML instancí, odpovídajících typu zprávy, popsanému HMD má strukturu elementů odpovídající odvozeným třídám, a elementy a atributy odpovídající atributům odvozené třídy. Strukturální atributy odvozené třídy HL7 jsou reprezentovány atributy XML, všechny ostatní atributy HL7 jsou reprezentovány jako podřízené elementy v instanci XML. Další obecnou informaci pro přenos zprávy a sémantickou interpretaci poskytují tzv. obálky.

7. Datové typy

Datové typy jsou základní stavební prvky atributů. Definují strukturální formát dat, nesených atributem a určují množinu hodnot, kterých atribut může nabývat. Některé datové typy mají velmi malý sémantický kontext, existují ale i obsáhlé datové typy jako např. PNMP, "person Name Part", který poskytuje veškerou strukturu a sémantiku pro jméno osoby. Každý atribut je asociován právě s jedním datovým typem, každý datový typ je asociován s 0 až mnoha atributy. HL7 rozeznává základní datové typy (text, kódy, identifikátory, jména, adresy, množství), obecné kolekce (sekvence, množina), specifikace času (časový interval).

8. Společné prvky typu zprávy

Společné prvky typu zprávy vyjadřují společný, vícenásobně použitelný koncept. Lze se na něj dívat jako na fragment typu zprávy, který je využitelný jinými typy zprávy, včetně jiných CMET. CMET je odvozen vždy z jednoho D-MIM a neobsahuje části jiných D-MIM. CMET

je graficky znázorňován jako diagram instancí v rámci D-MIMu, ve kterém je definován, vstupní bod je k diagramu připojen ke kořenové třídě CMET. CMET sděluje pouze referenční informaci a není určen k přenosu informace o změnách. Typ CMET je dán typem kořenové třídy, v typu zprávy může být CMET vždy jen na nejnižší úrovni hierarchie (terminal).

9. Závěr

V tomto příspěvku byly ve stručnosti popsány základní komponenty HL7 verze 3 a byla podána základní informace o jejich významu a použití. Tyto komponenty jsou využívány pro tvorbu modelů a specifikaci použitých datových typů. Nedílnou součástí standardu HL7 v3 jsou také komponenty pro tvorbu zpráv, jejichž popis by přesáhl rozsah tohoto příspěvku. Pro řešení komunikace s využitím standardu HL7 verze 3 je nutné použití základních komponent i komponent pro tvorbu zpráv.

Literatura

- [1] HL7 version 3 Guide, March 2004 Ballot Package, <http://www.hl7.org/>
- [2] Významový slovník terminologie používané standardy HL7, <http://www.hl7.cz/>

Ing. Petr Hanzlíček
Ústav informatiky AVČR, EuroMISE centrum
Pod vodárenskou věží 2
182 07, Praha 8
hanzlicek@euromise.cz