

PŘÍKLAD INTEROPERABILITY V OBLASTI RADIODIAGNOSTIKY

Daniel Klimeš, Václav Porod, Zdeněk Mutina

Anotace

Problém výměny dat a spolupráce interních softwarových aplikací řeší dnes nejen velká zdravotnická zařízení, ale i radiologické ambulance. Zde se setkává ambulantní software s digitální zobrazovací technikou. V mamografickém centru byla řešena jednak vzájemná výměna osobních údajů pacientů s cílem zamezit duplicitní zadávání dat, jednak synchronizace kontextu aplikací, kdy aplikace automaticky zobrazují záznam zvoleného pacienta. Bylo dosaženo spolupráce ambulantního software, worklistu digitálního mamografu, softwaru pro hodnocení digitálních snímků a specializované aplikace pro sběr dat mamografického screeningu. Využito bylo Datového standardu MZČR, DICOM 3 i alternativních cest výměny dat. Připravené řešení je funkční a uspokojuje potřeby radiologické ambulance.

Klíčová slova

Interoperabilita, Radiologie, DASTA, HL7, mamografický screening

1. Úvod

Velkým tématem nejen české medicínské informatiky je vzájemná komunikace mezi softwarovými aplikacemi v klinické praxi. Požadavky tohoto typu přichází nejen z velkých nemocničních zařízení, ale také již z ambulantní sféry, a to v momentě, kdy základní ambulantní software je doplněn o specializovanou aplikaci nebo je nutná výměna dat se zdravotnickou technikou. Tento případ nastal v případě radiodiagnostické ambulance specializované na mamodiagnostiku v Mammocentru Nový Jičín. Toto pracoviště je jedno ze 70 akreditovaných center pro provádění mamografického screeningu karcinomu prsu.

Mamografický screening karcinomu prsu je národní preventivní program, jehož jádrem je pravidelné preventivní vyšetřování žen bez jakýchkoli příznaků onemocnění s cílem zachytit rozvíjející se zhoubný nádor prsu v co nejčasnějším stadiu. Program běží v ČR od roku 2002 a je určen pro ženy od věku 45, které mohou jednou za dva roky bezplatně podstoupit mamografické vyšetření v jednom z akreditovaných center [1].

Institut biostatistiky a analýz MU vyvinul pro program mamografického screeningu lokální aplikaci MaSc pro sběr a vyhodnocení dat o provedených vyšetřeních. Sbírána je definovaná sada parametrů, stěžejní jsou výsledek vyšetření v kategoriích BIRADS, klasifikace prsní žlázy v klasifikaci TABAR a v případě záchytu karcinomu výsledek histologického vyšetření. Na základě těchto parametrů jsou počítány tzv. indikátory kvality, které odráží kvalitu diagnostického procesu v jednotlivých centrech a následně na centrální úrovni i kvalitu a efekt celého národního programu [2]. Software Masc

je desktopová databázová aplikace určená pro operační systém Windows, která jako databázový server využívá systém Firebird [3].

Software MaSc je nabízen akreditovaným centrům, ve kterých je program využíván buď jako hlavní ambulantní software nebo jako doplněk k existující aplikaci. V prvních letech mamografického screeningu byl MaSc využíván jako nezávislá aplikace, menším centrům sloužil jako jediná ambulantní aplikace. Pro větší centra, která využívala jiný ambulantní nebo nemocniční systém, bylo doplněno jednoduché importní rozhraní, které umožňovalo načtení osobních údajů vyšetřovaných žen a eliminovalo tak duplicitní vkládání dat.

Ke zvýšení tlaku na vyšší interoperabilitu došlo v momentě nástupu digitálních mamografů, které rychle vytlačily původní analogová zařízení. Digitální mamografy s sebou přinesly nejen vyšší kvalitu snímků a komfort při jejich hodnocení, ale také výrazné zefektivnění celého vyšetřovacího procesu. Pořízený snímek je možné okamžitě prohlížet, hodnotit, digitálně upravovat, porovnávat s archivními snímky. Zatímco v éře analogových mamografů byl úzkým hrdlem proces vyvolávání snímků, v době digitálních mamografů je problémem datová komunikace s okolím.

2. Popis řešení

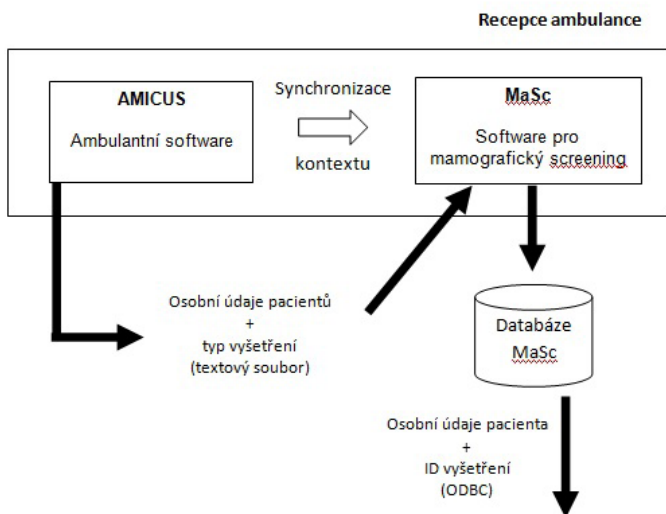
V případě Mammocentra Nový Jičín byl modelově řešen problém komunikace ambulantního software AMICUS [4], specializovaného software (MaSc), digitálního mamografu a zobrazovacího software [5]. Mammocentrum Nový Jičín je vybaveno 2 digitálními mamografy a 3 ultrasonografy. Snímky jsou hodnoceny v systému xVision Mamo. Vyšetřovací proces a související datové přenosy byly definovány následovně:

Vyšetřovaná žena je evidována v ambulantním software, kde jsou pořízeny základní osobní údaje a zvoleno cílové vyšetření. Tyto údaje jsou přenášeny přes textové datové rozhraní do softwaru MaSc. Odtud worklistový server čte data přímo z databáze a tvoří aktuální worklist (seznam pacientů čekajících na vyšetření). Tento worklist je dále předáván mamografu. Pořízený snímek je zobrazen v systému xVision Mamo. Systém xVision Mamo je provozován na stejném počítači jako software MaSc. V momentě, kdy je snímek zobrazen lékařem, systém xVision Mamo zasílá notifikační zprávu programu MaSc a ten otevře záznam příslušné pacientky. Lékař do Mascu popíše snímek, jednak parametricky, jednak volným textem. Parametrický záznam je využíván pro výpočet indikátorů kvality, textový popis je vytištěn a předán pacientce. Popis vyšetření je jednak uložen v programu MaSc, jednak je zaslán k archivaci do ambulantního programu, kde je digitálně podepsán. Celý proces je názorně zachycen na obr. 1.

Celá integrace tak zahrnuje 2 základní prvky:

- Výměnu dat mezi systémy
- Synchronizaci kontextu softwarových aplikací, se kterým lékař pracuje

Výměna dat mezi ambulantním software a programem MaSc probíhá prostřednictvím textové souboru. Jde o datový soubor s variabilní délkou



Obrázek 1 — Schematické znázornění softwarových komponent a datových toků

datové věty, kdy jednotlivé položky jsou odděleny středníkem. Každý řádek nese informaci o osobních údajích pacientky a kód požadovaného vyšetření. Datový soubor je v MaScu importován na vyžádání uživatele. Přenesou se tak, případně aktualizují, osobní údaje pacientky a založí se nový záznam pro požadované vyšetření. Do databáze programu MaSc nahlíží worklistový server xVision NIS konektor. V okamžiku, kdy mamograf požádá o seznam pacientů čekajících na vyšetření (worklist), xVision NIS konektor tento seznam přečte v databázi MaScu. Takto získaný seznam se ještě porovná se seznamem již hotových vyšetření (ta jsou uložena v programu xVision STORE) a tato vyšetření se ze seznamu vyřadí. Takto vzniklý seznam je potom ve formátu DICOM 3 [6] odeslán do mamografu. Popis a výsledek vyšetření je lékařem zaznamenán do aplikace MaSc. Odtud je textová část výsledku dávkově přenášena do ambulantního programu k archivaci a digitálnímu podpisu. Využívána je k tomu starší verze Datového standardu MZČR (DASTA, verze 02.01.02) [7].

Druhým zapracovaným prvkem integrace je funkce synchronizace kontextu na pracovní stanici lékaře. Lékař má na svém počítači k dispozici program MaSc a systém xVision Mamo, zaměstnanci v recepci využívají ambulantní software současně s programem MaSc. Bylo proto požadováno, aby aplikace zobrazovaly synchronně záznamy stejného pacienta. Za tímto účelem byla do programu MaSc implementována funkce, která reaguje na volání z okolních aplikací tím, že automaticky vyhledá požadovaný záznam. Implementovány jsou dvě úrovně požadavku. Pokud je MaSc volán s rodným číslem pacientky, je vyhledána pouze příslušná složka pacientky. Pokud je program volán

s ID vyšetření, je otevřen přímo konkrétní záznam vyšetření a lékař může okamžitě zapisovat výsledek vyšetření. První úroveň využívá ambulantní software pro synchronizaci kontextu při práci v recepci ambulance, druhou úroveň využívá systém xVision Mammo v momentě, kdy lékař otevře konkrétní mamografický snímek. Funkce nastavení kontextu je implementována formou volání instance programu MaSc s daným parametrem.

3. Diskuse

Popsané řešení uspokojuje potřeby středně velké radiologické ambulance. Zajišťuje přenos dat mezi provozovanými aplikacemi, odstraňuje nutnost duplicitního zápisu dat, čímž výrazně zvyšuje efektivitu provozu ambulance. Synchronizace kontextu odstraňuje duplicitní vyhledávání záznamu a kromě komfortu přispívá i ke snížení rizika záměny vyšetřovaného subjektu.

Za slabou stránku řešení může být považována limitované využití národních či mezinárodních standardů. V České republice je pro výměnu informací ve zdravotnictví zavedený Datový standard MZČR (DASTA), který se uplatňuje především v přenosu laboratorních dat, přestože jeho definice sahají mnohem dál. V řešení v Novém Jičíně byl využit pro přenos textového popisu mezi aplikacemi (MaSc => AMICUS). Pro přenos osobních údajů (AMICUS => MaSc) bylo použito vlastní datové rozhraní. Primárním důvodem, proč nebylo využito DASTA standardu, byla snaha umožnit přenos dat do programu MaSc i dodavatelům ambulantních programů, kteří DASTA standard nepodporují. Navržené rozhraní je oproti DASTA standardu velmi triviální a jeho implementace by měla být záležitostí spíš v řádu hodin než dnů či týdnů. Naproti tomu opačný přenos dat MaSc => AMICUS byl požadován pouze v případě Nového Jičína a bylo proto využito existující rozhraní programu AMICUS pro import popisu vyšetření ve starší verzi standardu DASTA.

Díky úzké a dlouhodobé spolupráci s dodavatelem digitálního mamografu bylo možné se dohodnout na zpřístupnění datové struktury databáze programu MaSc pro tvorbu worklistu mamografu. Dodavatel mamografu měl k dispozici aplikaci s univerzálním ODBC rozhraním (xVision NIS konektor), která dovede SQL dotazem čerpat vstupní data přímo z databáze a transformovat je do standardizovaného formátu DICOM. Díky této aplikaci nebyla nutná implementace rozhraní DICOM přímo do software MaSc.

Synchronizace kontextu je řešena pouze mezi dvěma aplikacemi, kdy jednosměrně jedna aplikace informuje druhou (MaSc) o zvoleném kontextu (vybrané pacientce). MaSc, pokud je to možné, reaguje vyhledáním a otevřením příslušného záznamu. O úspěšnosti synchronizaci však již volající aplikace zpětně neinformuje. Standardizované řešení pro tento typ interoperability nabízí mezinárodní HL7 Context Management Standard [8]. Ten podrobně specifikuje chování aplikací k zajištění tzv. klinického kontextu. Jde o synchronizaci nastavení kontextu (nejčastěji o vyhledání vyšetřovaného pacienta) ve všech softwarových aplikacích, které lékař využívá na svém počítači. Standard definuje jednotlivé komponenty a pojmy (context manager,

context agens, context session, context change transaction), určuje chování aplikací v klinickém kontextu v různých situacích, které mohou při synchronizaci nastat. Standard je definován technologicky neutrálně, není tedy vázán na konkrétní operační systém, uvažuje jak webové tak desktopové aplikace. Řešena je zde i problematika zabezpečení přenosu dat mezi aplikacemi. Propracovanost tohoto standardu je jeho výhodou i nevýhodou zároveň. Implementace takto široce definovaného rozhraní by v případě menších softwarových aplikací znamenalo znásobení celkového programovacího kódu. Posun by mohlo přinést vyvinutí softwarových modulů či služeb pro nejčastěji používané operační systémy a programovací prostředí, které by vyhovovaly zmíněnému standardu a které by vývojářům zdravotnických aplikací usnadnily zapojení svých aplikací do klinického kontextu. Tyto prostředky však nejsou autorům příspěvku zatím známy. Inspirací může být iniciativa v jiné oblasti standardu HL7, a to v oblasti strukturovaného klinického záznamu. Standard Clinical document architecture (CDA HL7) je natolik komplikovaný pro běžné vývojáře, že vznikla alternativa greenCDA [9]. V rámci tohoto projektu byla navržena zjednodušená verze CDA standardu doplněná o transformaci, která zajistí automatický převod zjednodušené verze do původního CDA standardu. Otevírá se tím přístup ke standardu i vývojářům, kteří nejsou experti na rodinu HL7 standardů.

4. Závěr

Uvedené řešení, přestože striktně nevyužívá existující standardy pro komunikaci mezi aplikacemi, je plně funkční a má velký vliv na produktivitu zdravotnického zařízení, bezpečnost provozu a redukci chyb při manuálním zadávání dat. Podobných příkladů propojení softwarových aplikací bude v prostředí českého zdravotnictví nepochybně více. Ačkoliv nepatří k vrcholu dnešní informatiky, prošlapávají cestu k reálně fungující interoperabilitě nejen v prostředí menších ambulantních zařízení a staví mosty mezi oddělenými světy medicíny a informatiky.

Literatura

- [1.] *Program mamografického screeningu v České republice*. dostupné z: <http://www.mamo.cz/>; poslední přístup 24.2.2013
- [2.] *Majek, O., et al. (2011). Breast cancer screening in the Czech Republic: time trends in performance indicators during the first seven years of the organised programme. Bmc Public Health. 11.*
- [3.] *FIREBIRD*. dostupné z: <http://www.firebirdsql.org/index.php>; poslední přístup 24.2.2013
- [4.] *AMICUS*. dostupné z: <http://www.amicus.cz/>; poslední přístup 24.2.2013
- [5.] *Diagnostický SW xVision - xVision Mammo*. dostupné z: <http://www.aura-group.cz/rtg-přístroje-sw.html>; poslední přístup 24.2.2013
- [6.] *The DICOM Standard*. dostupné z: <http://medical.nema.org/standard.html>; poslední přístup 27.2.2013
- [7.] *Datový standard MZ ČR*. dostupné z: <http://ciselniky.dasta.stapro.cz/hypertext/200930/Start.htm>; poslední přístup 24.2.2013

[8.] Seliger, R., et al. (2011). HL7 Context Management "CCOW" Standard: Technology and Subject-Independent Component Architecture, Version 1.6.

[9.] Alschuler, L., et al. (2011). HL7 Implementation Guide for CDA® Release 2: greenCDA Modules for CCD, Release 1 (US Realm).

Kontakt:

RNDr. Daniel Klimeš, PhD.,

Institut biostatistiky a analýz Lékařské
a Přírodovědecké fakulty

Masarykovy univerzity

Koltářská 2, 611 37

Brno

tel: 54949 4490

e-mail: klimes@iba.muni.cz

<http://www.iba.muni.cz>

Mgr. Václav Porod

Aura s.r.o, AURA Medical s.r.o.

K Verneráku 4

Praha 4, 148 00

e-mail: vaclav.porod@aura-group.cz

<http://www.aura-group.cz>

MUDr. Zdeněk Mutina

Mammocentrum Nový Jičín

Dvořákova 27

741 01 Nový Jičín

e-mail: mutina.rdg@pr-lab.cz