

## **AUTOMATIZACE VYUŽITÍ BLOKOVÝCH ŘEŠENÍ PRO VÝVOJ ARCHITEKTUR IS**

**Daniel Krsička, Milan Šárek**

### **Anotace**

Interoperabilita je motivace, kapacita a schopnost dvou a více subjektů spolupracovat za účelem dosažení společných cílů. Požadavky na interoperabilitu ovlivňují rozvoj architektury procesů, dat, aplikací i technologií. Pouhá technologická standardizace umožňující výměnu dat mezi systémy negarantuje plnou interoperabilitu. K tomu je nutné zajistit nejen samotnou výměnu dat, ale také sdílení jejich interpretace a způsobu využití. Schopnost realizovat potřebnou výměnu dat definovaným způsobem, v dohodnuté kvalitě a udržet tyto schopnosti v průběhu vývoje jednotlivých integrovaných systémů, je jedním z dílčích cílů disciplíny Enterprise Architecture. Prezentovaný záměr si klade za cíl definici a otestování předpřipravených architektonických vzorů a bloků (Solution Building Blocks) pro doménu integrace informačních systémů ve zdravotnictví. Výsledné bloky včetně hodnotících kritérií a metody pro jejich využití budou otestovány v prostředí Krajské zdravotní a. s. Podstatou inovace je možnost budování a rozvoje ICT struktur z prefabrikovaných řešení určených právě pro danou organizaci (organization specific), tj. s mnohem vyšší pravděpodobností přímé použitelnosti a udržitelnosti v čase ve srovnání s genericky dostupnými systémy. Primárním cílem prezentovaného výzkumného záměru není implementační programátorská práce na integračním řešení, ale analýza a návrh bloků a jejich použití.

### **Klíčová slova**

*Interoperabilita, enterprise architektura, integrační architektura, zdravotnictví*

### **1. Penetrace ICT do medicíny a zdravotnictví**

Lze vzájemně rozlišovat různé obory lidské činnosti, každý s různou mírou penetrace informačních a komunikačních technologií (ICT). Medicína a zdravotnictví patří k oborům, kde využití ICT neustále narůstá. Přesto, že primární činností medicíny je interakce lékaře a pacienta tj. lidí, řadu podpůrných činností mají na starosti křemíkové stroje. A stejně jako v jiných oborech se lidé postupně stávají na ICT závislí. Bez využití ICT nelze udržet a dále zvyšovat rozsah a kvalitu zdravotnické péče, stejně jako není možné účinně vykonávat výzkum.

Ve zdravotnické organizaci běžně existuje řada aplikací a systémů, nejčastěji členěná tak, jak vznikla v čase tj. podle organizačních procesů nebo organizační struktury. Každý systém lze zařadit do jedné z 3 kategorií: vyvinutý na míru, zakoupený od 3. strany nebo jejich kombinace. Jak ukazuje celosvětová praxe, ani ty největší systémy od největších výrobců software

nemohou vyhovět všem potřebám organizace. Softwarový systém vychází ze svého návrhu a ten z analýzy založené na modelu architektury (viz dále). Opačný postup by měl katastrofální následky [04]. Nevyhnutelně se tedy setkáváme s potřebou systému spolu propojovat (integrace) a s různými úrovněmi spolupráce (interoperabilita – viz dále). Samotná technologická integrace je velmi primitivní a nestačí k dosažení cílů, daných organizací jako celkem [02]. Postupnou indukci v oboru informatiky se v minulosti formovala problematika architektury informačních systémů, která od 70. let minulého století [22] mnohonásobně zvětšila svůj záběr. V tomto článku se pokusíme záběr architektury v dnešním měřítku znázornit a vyvodíme potřebu definice předpřipravených integračních bloků, které umožní zdravotnické organizaci zvýšit transparentnost a flexibilitu svých procesů i systémů.

## **2. Architektura, integrace, řízení architektury**

Architektura genericky je definována jako podoba struktury objektů, které vykazují určité vlastnosti a chování. Toto chování je dáno vzájemnou interakcí mezi objekty tj. šířením událostí vyvolávajících změny ve vlastnostech objektů, vnitřní činností objektů projevující se transformační vstupních událostí na výstupní, případně koordinací činností jedné skupiny objektů skupinou jinou (řízení). Tak lze architekturu vnímat jako definici chování systému. Z uvedeného plyne, že každý systém má svou architekturu, bez ohledu na to, zda je identifikována, popisována nebo řízena. Systém tvoří obecně libovolná množina objektů (rolí, komponent, služeb, ...). Za systém lze považovat běžný počítačový systém stejně jako fungující firmu, lidskou komunitu nebo třeba živý organismus. Jednotlivé typy se od sebe liší pouze druhem objektů, tedy i vlastnostmi a chováním tj. typem vzájemných vazeb a především různou úrovní složitosti. Systémy se také mohou vzájemně obsahovat a to buď se překrývat, nebo výlučně vlastnit. Řízením a rozvojem architektury komplexních IT systémů situovaných v prostředí organizací se zabývá disciplína Enterprise Architecture (EA). Paradigmatem EA je rozšíření zájmové oblasti IT architektury mimo rámec správy ICT. Používané i rozvíjené metodiky řízení Enterprise Architecture [01] se vyvíjí od zaměření na pouhý popis architektury k metodám a kritériím podporujícím rozhodování v řízení architektury. V tomto článku se zaměříme na podmnožinu EA – tzv. integrační architekturu (EAI) [02]. Doménou EAI je část IT, zabývající se propojováním informačních systémů mezi sebou. Představíme záměr připravit podpůrný rozhodovací aparát pro řízení EAI, včetně použitelných stavebních bloků k realizaci zmíněných rozhodnutí. Záměr bude nejprve zdůvodněn poukázáním na důležité vazby v EA, vyvozením potřeby koordinovaného řízení architektury ve společnosti a nastíníme možnosti standardizace řízení v oblasti integrací informačních systémů ve shodě s principy řízení rozvoje EA.

## **3. Systém a interoperabilita**

Systém je množina objektů, které mezi sebou vzájemně kooperují. Systém je tedy specifikací architektury. Spolupráce probíhá buď lokálně mezi jednotlivými objekty resp. částmi systému, nebo mezi různými systémy vzájemně. Ve středu

zájmu jsou systémy podporující dosahování (obchodního) cíle, k vykonávání definované činnosti. Schopnost systémů různé úrovně vzájemně komunikovat a spolupracovat za účelem dosahování společného cíle je definována jako interoperabilita. Interoperabilitu lze rozlišovat na několika úrovních [03][04]. V ICT praxi je tou běžně realizovanou interoperabilita technologická, která je ICT personálu nejbližší. Jedná se o přístup k integraci informačních systémů uvnitř společnosti nebo i mezi nimi s důrazem na schopnost komunikace integrovaných IS. Dále budou demonstrovány limity výhradně technologické interoperability. IT je i v mnoha zdravotnických organizacích jejich integrální, neoddelitelnou součástí, na které je přímo závislá celá řada kritických procesů a provozů. Jak bude ukázáno dále, soustředěním se na technologickou interoperabilitu jsou možnosti řízení architektury systému tendenčně ovlivněny a schopnost optimálně podporovat strategické cíle společnosti je tak drasticky snížena.

Přitom nelze tvrdit, že by neexistovaly technické prostředky k dosažení vyšších úrovní interoperability. Příklady a zdůvodnění uvádí např. [08]. Je zřejmé, že teoretický aparát i technologická realizace je k dispozici, nicméně její praktické uplatnění je mnohem náročnější. Problematiku dobře ilustruje tzv. Enterprise Continuum [01]. Podmínkou je zvládnout a přijmout generické principy budování softwarových systémů, jejichž definice a metodika budování jsou dnes na vysoké úrovni vyspělosti. Existuje jazyk ke specifikaci, vizualizaci a konstrukci softwarových systémů [09] stejně jako standardy pro definici sémantiky systémů [10] určené pro obor softwarového inženýrství. Jsou definovány metodiky řízení softwarového procesu [11]. Podobně standardy pro různé domény architektury IS v oblasti zdravotnictví jsou celosvětově poměrně dobře definovány, především pro doménu datové architektury [24] [25] [26] [27] [28]. Hlavní důraz na datovou architekturu dle [01] je pro medicínu a zdravotnictví přirozený, protože ICT našlo v těchto oborech primární oporu v evidenci informací, nikoli např. v řízení procesů. Globální přijetí uvedených vyspělých mezinárodních datových standardů pro zdravotnictví v českém prostředí je minimálně sporné. Nicméně, poslední úroveň – architektonická standardizace vycházející z výše uvedených, specifická pro danou organizaci (tzv. Organization Specific Architecture), je v ČR pojmem prakticky neznámým. Právě zde lze hledat základní riziko pro řízení architektury IS v českém zdravotnictví resp. v jednotlivých organizacích. Důsledky zmíněné absence budou ilustrovány dále v tomto článku.

#### **4. Nedostatečnost technologického přístupu**

Nedostatečnost čistě technologického přístupu k integraci IS lze dobře demonstrovat, budeme-li hledat ekvivalence mezi úrovněmi interoperability podle [06] a levely referenčního modelu ISO/OSI [05]. Referenční model ISO/OSI je běžně používaným modelem v ICT doméně, a IT role ho rutinně používají při organizaci své práce, modelování požadavků, mapování požadavků na komponenty, z nichž budují řešení apod. V IT tak ISO/OSI často určuje rozsah zájmu jednotlivých pracovníků, tedy i rozsah modelů a dokumentace, které

jsou v IT doméně vytvářeny a udržovány. Provedeme vzájemné přiřazení sémanticky si odpovídajících úrovní ISO/OSI modelu a úrovní interoperability podle [06]. Každá úroveň interoperability je charakterizována přítomností určitých artefaktů v systému s danou architekturou. Na druhé straně pro jednotlivé úrovně ISO/OSI modelu jsou definovány funkce, které musí artefakty dané vrstvy vykonávat. Lze ukázat, že v hypotetickém systému s nejvyšší definovanou úrovní interoperability nalézáme takové objekty, které nelze svou funkcí přiřadit žádné vrstvě ISO/OSI modelu. Typicky se jedná o organizační jednotky, osoby, role, definice významů, slovníky apod. Konkrétní ekvivalentní mapování je uvedeno v (tab. 1).

ISO 7498 level	Interoperability Level	Vlastnosti dané úrovně
N/A	Organizational / Service	Schopnost kooperace business procesů, společné strategické cíle, společné metody dosahování obchodních cílů. Např. schopnost orchestrace napříč společnostmi
N/A	Semantic	Společný význam dat (společné informace), stejná terminologie rolí
L7 – Application	Syntactic	Společná struktura informací tj. dat, které mají přímý význam pro role v procesech
L6 – Presentation	Structural	Společná struktura dat (formát), vzájemně viditelná mezi komunikujícími systémy
L5 – Session	Technical	Společné / integrovatelné technologie, komunikační protokoly - obecně zajištění přenosu dat
L4 – Transport		
L3 – Network		
L2 – Data link		
L1 – Physical		

Tabulka 1 — Ekvivalence mezi vrstvami ISO/OSI modelu a úrovněmi interoperability

## 5. Korelace s vyspělostí organizace

Interoperabilitu je možné vnímat i jako hodnotící veličinu, která je v korelaci s úrovní vyspělosti celé organizace. Vhodným měřítkem pro hodnocení vyspělosti organizace, tedy schopnosti řídit, vyhodnocovat a optimalizovat své procesy na základě definovaných postupů, je Capability Maturity Model Integration (CMMI) [07]. Obory softwarového inženýrství i proces managementu tak získávají aparát ke standardizaci svých postupů. Od reaktivní úrovně,

kdy organizace resp. IT pouze jednosměrně reaguje na požadavky businessu, přes identifikaci a definici procesů, postupů, jejich následné kvalitativní vyhodnocování až ke schopnosti zpětnovazebně optimalizovat svou vlastní činnost na základě vyhodnocení kvality provádění své vlastní činnosti.

Pokud se zaměříme na úroveň vyspělosti ICT ve společnosti, lze najít korelaci mezi úrovní interoperability, kterou architektura dané společnosti disponuje a úrovní její vyspělosti dle CMMI. Jak IT resp. celá společnost postupuje k vyšším úrovním CMMI hodnocení, tím je interoperabilita jejich systémů vyšší. Je to dáno předpoklady, které daná úroveň CMMI klade na organizaci jako celek. Pokud jsou splněny, znamená to, mimo jiné, že interoperabilní jsou nejen systémy, ale i procesy, organizační jednotky apod. S vyšší úrovní CMMI tak roste i interoperabilita. CMMI se a priori nezabývá hodnocením interoperability ale úrovní procesů. Např. řízení softwarového procesu (vývoje IS) o určité úrovni CMM hodnocení je podmíněno schopností kooperace určitých rolí v organizaci resp. společně spravovanými procesy a modely. Právě procesy identifikace a definice postupů, jejich měření, vyhodnocování a optimalizace nutí ke kooperaci a postupně integrují další role ve společnosti. Nejprve jsou přivedeni k potřebě vzájemné spolupráce jednotliví ICT pracovníci, následně dochází ke vzniku specializovaných rolí v IT oddělení, které se soustředí na aktivity governance a compliance. Podrobnosti mapování a hledání ekvivalencí uvádí [12].

Po definici a implementaci společných IT standardů (IT standardizace v IT oddělení / IT doméně) je možné dosáhnout maximálně až úrovně syntaktické interoperability. Tj. jednotlivé integrované systémy mohou být vzájemně propojeny a komunikovat mezi sebou data ve formátu srozumitelného všem systémům (nikoli procesům nebo lidem). Z uvedeného plyne, že organizace, která se vědomě nevěnuje problematice řízení Enterprise architektury, nemůže jako celek dosáhnout vyšší úrovně v hodnocení CMMI než 3. Uvnitř ICT domény sice lze provádět měření a vyhodnocování provádění definovaných procesů, nicméně nastavené metriky budou logicky jen metrikami ICT domény, nikoli společnosti jako celku. Není třeba opakovat, že ICT je ve společnosti pro její podporu (podporu business procesů), nikoli naopak. Pokud tedy mají být v organizaci implementovány compliance procesy pomocí definovaných metodik [17] [18] nebo např. [19] a architektura založená na normách [13] [14] [15] [16] a dalších, je nezbytně nutné se zaměřit na zvyšování interoperability společnosti resp. jejich systémů. Předmětnou disciplínou je právě Enterprise architektura a její řízení. Problematika řízení EA tak jasně překračuje hranice ICT domény (IT oddělení).

S rostoucí úrovní CMMI resp. interoperability se mění i organizační postavení IT oddělení v organizaci. Původní role poskytovatele technických služeb se doplňuje a transformuje o roli participující na řízení společnosti. Klíčovými přínosy IT v této nové roli jsou především informace o dostupných kapacitách a schopnostech organizace stejně jako informace o procesech, které se ve výkonné rovině překrývají, kříží, čerpají stejné prostředky vícenásobně apod. Organizace nastavená na úrovni CMMI 4+ pak má otevřené dveře ke své vlastní účinné optimalizaci.

S optimalizací zdravotnických organizací pak souvisí posun v objektu jejich zaměření. Původně definované činnosti založená na vykazování činnosti jednotlivých organizačních složek (klinik, oddělení) se postupně mění. Primárním cílem se stává optimalizace procesů v organizaci jako celku. Důraz na globální zájmy celé zdravotnické organizace má řadu následků. Příkladem může být důraz na compliance certifikace nebo změny v plánování a rozdělování rozpočtu v organizaci. Jednou nastartovaná transformace otevírá další možnosti implementace plošných změn – v ICT např. využití EHR založeného na mezinárodních standardech. Lze očekávat, že v budoucnu dojde k dalšímu posunu přístupu vedení zdravotnických organizací a zaměření na procesy bude změněno na zaměření na pacienta / klienta / zákazníka. Tento posun je, především, odborné lékařské společnosti vnímám často jako kontroverzní, nicméně je předpovídan v jiných, blízkých doménách [04][03].

## **6. Zvyšování interoperability jako strategický cíl**

Zvyšování interoperability informačních systémů resp. organizace jako celku je jedním z hlavních cílů řízení EA, byť většinou není strategií společnosti přímo jmenován. Tento cíl, zasahuje více domén napříč celou organizací [03] [04] [06]. Zvyšování interoperability je nutné do konkrétních cílů nejen podle domén, ale také s ohledem na fáze životního cyklu jednotlivých systémů. Úkolem architekta jako role, která EA praktikuje, je mimo jiné i nalezení a správa společného modelu architektury, který zachycuje informace klíčové pro její řízení. Takový model lze rozpracovávat hierarchicky na různých úrovních obecnosti. Základní klíčové informace lze odvodit z metamodelu uvedeného v [13]. Jednotlivé role, participující na řízení EA (stakeholders) pracují ve vzájemně nesourodých doménách. Jsou školeni v rozdílných oborech, používají odlišnou terminologii a jejich práce je soustředěna vždy jen na část business procesů, které společnost vykonává. Úkolem architekta tak je hledat a komunikovat mapování jednotlivých pojmů, jejich vztahů, konstrukcí a modelů mezi jednotlivými doménami

Architekt nejčastěji pochází z IT domény, nicméně je konfrontován prakticky se všemi oblastmi organizace (doménami), kterých se IT dotýká. Jak bylo uvedeno v úvodu, počet takových domén neustále roste. Protože jednotlivé domény představují lidé pracující ve vzájemně odlišném prostředí, s odlišným vzděláním a životní praxí, musí architekt rozlišovat a řešit komunikaci společného modelu architektury na několika úrovních [04]. Jde nejen o to informace centralizovat, ale také je nabídnout zúčastněným v jazyce, kterému rozumí a zajistit, že jejich porozumění a následná činnost bude odpovídat původnímu záměru abstrahovanému z reality do modelu.

## **7. Model architektury jako prostředek**

Model architektury zachycuje entity a vazby významné pro zúčastněné klíčové role (stakeholders). Model je abstrakcí reality, tj. zachycuje pouze některé její aspekty. V modelu jsou zachycena jen fakta umožňující ukázat klíčové

potřeby jednotlivých stakeholderů, jejich motivaci, dále realizaci potřeb, důsledky a vzájemná propojení. Naopak nepodstatné informace nejsou v modelu zachyceny. Model architektury v rozsahu problematiky EA pokrývá řadu vzájemně nesourodých domén, jako např. strategie a cíle společnosti, jednotlivé klinické specializace, laboratorní specializace, vnitřní administrativa, nákup materiálů a služeb, provoz ICT infrastruktury, provoz a rozvoj IT aplikací apod. Korektní model architektury umožňuje ukázat vzájemné vazby mezi jednotlivými doménami. Pro svou komplexitu se však jako celek stává nečitelným pro jednotlivé zúčastněné. Umožňuje sice zobrazit veškeré objekty ze vzájemně různých domén a všechny relace, nicméně takový model je nepoužitelný k demonstraci informací o existujících systémech, nelze na něm budovat další nové řešení ani není možné ho užít jako nástroj při podpoře rozhodování. Je zřejmé, že architektonický model má opodstatnění teprve tehdy, když poskytne užitnou hodnotu. K dosažení tohoto cíle je tedy nutné přikročit k dalším krokům, které korelují s definicí informačního cyklu a užité hodnoty informace podle [03][04][06]:

1. zvýšit čitelnost modelu a zajistit tak správné porozumění modelu (zlepšit porozumění modelu na základě upřesnění sémantiky)
2. zajistit, že informace bude správně použita (zajistit správnou reakci stakeholdera na informaci, které porozuměl)

### **7.1 Zvýšení čitelnosti modelu**

Čitelnost modelu lze zvýšit několika způsoby, které se vzájemně doplňují. Základním principem je definice předpřipravených pohledů na model (viewpoints), které každý zobrazují jen ty informace (objekty, relace, vlastnosti), které jsou důležité pro danou roli (stakeholdera). Existenci takových viewpoints deklaruje i [13]. Příklad implementace lze nalézt v [23]. Podmínkou je konzistentní model architektury, existující mapování mezi jazyky a modely jednotlivých domén a samozřejmě definice rolí, pro které se viewpoints definují. Roli lze definovat na základě její organizační pozice, integrace do procesů organizace, náplně práce, sféry zájmu a sféry vlivu. Viewpoint je pak taková projekce modelu, která vyhovuje určené roli z dané domény (např. vedení společnosti, specialista v oboru, administrativní pracovník, technický pracovník apod.) a zobrazuje z unikátního modelu jen ty objekty, vlastnosti a relace, které jsou pro danou roli potřebné a srozumitelné. Je tedy nutné viewpoint vyjádřit v jazyce, který role z dané domény zná a umí použít. S tím souvisí problematika ontologií a jejich vzájemného mapování. Ontologie a jejich vazby na interoperabilitu je poměrně široké téma a jeho rozbor je mimo rozsah tohoto textu.

### **7.2 Zvýšení použitelnosti modelu**

Naopak, tento článek je zaměřen na zajištění správných akcí zúčastněných rolí (stakeholderů) na základě porozumění informacím z modelu architektury. Jak bylo uvedeno výše každý stakeholder participuje na řízení architektury

(tj. zvyšování interoperability) pomocí jednoho či více viewpoints [23]. Viewpoint musí zohledňovat doménu daného stakeholdera, používat příslušný jazyk a zobrazovat jen ty entity z ostatních domén, které jsou s entitami stakeholderovi vlastními v přímém kontaktu. Příkladem může být relace mezi procesní aktivitou a IT systémem, který ji podporuje, v EPC diagramu. Je přirozené, že prakticky žádný stakeholder není schopen rozumět celému modelu architektury ve všech jeho detailech. Zvláštní postavení zaujímá architekt resp. enterprise architekt, který musí znát, rozumět a být schopen komunikovat jednotlivé části modelu na úrovni jeho konceptu. Pro architekta je nezbytné znát participující domény, být schopen mapovat mezi sebou základní koncepty a pojmy jednotlivých domén. Architekt rozumí principům řízení architektury, metodám analýzy, výstavby a udržování modelu. Nicméně, informace v modelu obsažené, nemůže, na rozdíl od jednotlivých stakeholderů, znát ani zdaleka tak podrobně jako jednotlivé role z participujících domén.

Na první pohled jedinečná, je role výkonného managementu, kterému model architektury resp. příslušná sada viewpoints slouží jako nástroj pro podporu rozhodování. Právě v podpoře rozhodování ve věcech identifikace příležitostí, analýzy rizik, gap analysis, plánování kapacit a řadě dalších témat lze najít primární účel modelování architektury. V prvním přiblížení je uvedena hodnota přínosem pouze pro management, ale při bližším zkoumání se stane zřejmé, že prakticky každý viewpoint lze využít pro podporu rozhodování v dílčích doménách. Každý klíčový stakeholder by tak měl profitovat ze své vlastní participace na udržování a rozvoji modelu architektury. Úkolem architekta je vždy hledat uvedené přínosy pro každého stakeholdera. Pokud takový přínos není nalezen, je spolupráce s daným stakeholderem nebo dokonce celou doménou vážně ohrožena. Vyčlenění jedné nebo více domén z modelu architektury je neslučitelné s dlouhodobou udržitelností řízení a rozvoje architektury resp. optimalizací fungování celé společnosti.

## **8. Metodika jako prostředek**

V doménách, které jsou v relaci s ICT infrastrukturou, mohou být definovány procesy, zajišťující právě řízení architektury. Nejpoužívanější hlediska jsou ICT provoz a vývoj aplikací. Existují standardy pro řízení ICT provozu [17] i pro vývoj aplikací [11]. Charakteristickým znakem uvedených metodik je vždy definice pracovního cyklu resp. iterace. Existence opakujícího se procesu s sebou nese obrovský potenciál použití opakovaně použitelných entit, v našem případě standardů a komponent přímo realizující požadované funkce.

Je tedy přirozené, že v oblasti softwarového inženýrství byly vyvinuty principy pracující s dekompozicí dané problematiky na dílčí bloky, realizující potřebné funkce. Opětovnou kompozicí pak lze dosahovat požadovaného řešení. Uvedené paradigma je v informatice silně zakotveno a periodicky se vrací tak, jak jsou poptávány stále složitější požadavky. Od komplexních strojových instrukcí, přes procedurální programování, k objektům a softwarovým komponentám až třeba k webovým službám. Všechny uvedené přístupy mají



společný znak – skrytí vnitřní funkcionality a zveřejnění jen těch informací, které jsou k použití (volání) potřeba. Tím se snižuje celková komplexnost řešení a zvyšuje se flexibilita tj. schopnost řešení (IT systému) změnit se podle nových požadavků v kratším čase ve srovnání s realizací změněných požadavků znovu ad-hoc.

### 8.1 Inkompatibilita a nedostatky

Uvedené postupy s sebou vždy přinesou problém nekompatibility jednotlivých implementací, plynoucí z omezení řešení na syntaktickou úroveň. Jednoznačnost / význam komponent je tak definován jen strukturálně. Významová část určující (správné) použití komponenty je v nejlepším případě dána popisem ve formě volného textu tj. neformálně. Toto rozdělení je přirozené hned z několika důvodů:

- Počítačové systémy obecně jsou zobrazením části reálného světa (podporují reálné procesy). Člověk pro vyjadřování se o obecných věcech používá přirozený jazyk, jehož vyjadřovací schopnosti jsou obrovské, nicméně formalismus ve smyslu matematické logiky je malý. Definice sémantiky resp. integritních omezení [10] je pro obecné využití v praxi poměrně obtížná právě proto, že člověku je přirozené využívat neformálních jazyků. Při komunikaci významu mezi IT a non IT rolemi (doménami) je použití striktně formálního jazyka vždy zdržením. Zdržení je tím větší, čím přesnější má být specifikace.
- Kompozice prvků je v praxi prováděna právě s ohledem na ICT doménu, případně s účelovým ohledem na jednu doménu, řešenou v rámci jednoho implementačního projektu. Komponenty / služby (5. level interoperability) resp. obsah jejich rozhraní (4. level interoperability) jsou tak definovány buď bez širší analýzy, nebo s ohledem na jeden účel. Tento fakt a priori brání širšímu využití služeb podporujících business procesy a zvyšování interoperability společnosti.
- Pro evoluci v ICT doméně je typické, že problém nedostatečně uchopené problematiky aktuální vrstvy (procedury, komponenty, služby), je řešen přidáním vrstvy nové, vyšší, obsahující koncepty, jejichž respektováním lze interoperabilitu zvýšit. Úspěchu brání neustále postupné zvyšování komplexity business procesů, kde zdravotnictví není žádnou výjimkou) a dále obchodní zájmy ICT dodavatelů. Zdravotnická organizace bez vlastního řízení architektury je tak vystavena přímému vlivu dodavatele ICT, který opět plánuje pouze v rozsahu svých schopností a rozpočtu daného projektu, navíc je motivován i limitován množinou vlastního know-how a kapacit. Jak bylo uvedeno a vysvětleno dříve [20] [21], řízení a rozvoj vlastní architektury nelze outsourcovat ani dodat v rámci projektu externím dodavatelem. Enterprise architekt stejně jako další klíčové role (aplikační, technologický, business, datový architekt etc.) musí být přímou součástí dané společnosti.

## 9. Integrovaní Solution Building Blocks

Riziko problémů s inkompatibilitou lze snížit, pokud jsou v organizaci definovány komponenty vycházející z Common System a Industry-specific standardů [01]. Zpracování plánu rozvoje architektury (roadmap) zohledňující cíle a procesy společnosti a dále výše uvedené standardy dává základ pro řízení EA v dané společnosti.

Zásadním doménou EA je oblast budování integrací informačních systémů. Nejdůležitější funkce jsou realizovány v existujících systémech. Rozvoj většinou promiňuje zpřístupnění těchto funkcí systémům dalším. Je tedy nasnadě, že podstatnou část realizace vyplývající z řízení EA se týká budování a rozvoje integrací mezi systémy (EAI – Enterprise Application Integration).

Základem správného EAI je standardizace. Právě standardizací v EAI se věnuje prezentovaný výzkumný záměr. Cílem je definovat integrační infrastrukturu (logický Enterprise Service Bus – ESB), kterou budou moci definovat pro vzájemnou interoperabilitu systémy resp. procesy Krajské zdravotní a. s. (KZ). Bude nutné definovat požadavky na interoperabilitu procesů KZ vně a uvnitř společnosti, stejně jako cílový level interoperability. S ohledem na tyto a další informace (týkající se už přímo detailů KZ) bude možné provést návrh konceptu ESB a jeho dílčích částí. Očekáváme, že požadavky jednotlivých stakeholderů budou vzájemně odlišné. Je žádoucí, aby výsledná integrační infrastruktura byla bezesporná tj. použitelná klíčovými stakeholdery KZ za podmínek a nákladů stanovených strategií společnosti.

### Literatura:

- [1.] TOGAF Version 9. 9th ed. Zaltbommel: Van Haren Publishing, 2009. ISBN 978–9087532307.
- [2.] HOHPE, Gregor. *Enterprise integration patterns: designing, building, and deploying messaging solutions*. Boston: Addison–Wesley, 2004, 683 s. ISBN 03–212–0068–3.
- [3.] BLOBEL, B. *Architectural Approach to eHealth for Enabling Paradigm Changes in Health. Methods of Information in Medicine*. 2010, roč. 49(č. 2), 123–134. DOI: 10.3414/ME9308. Dostupné z: <http://www.schattauer.de/index.php?id=1214>
- [4.] BLOEBEL, Bernd. *Ontologies, Knowledge Representation, Artificial Intelligence – Hype or Prerequisites for International pHealth Interoperability?*. In: STOICU–TIVADAR, Lăcrămioara. *E–health across borders without boundaries: proceedings of the EFMI Special Topic Conference, 14–15 April 2011, Laško, Slovenia = E–salus trans confinia sine finibus*. Amsterdam: IOS Press, c2011, 11 – 20. *Studies in health technology and informatics*, v. 165. DOI: 10.3233/978–1–60750–735–2–11.
- [5.] ISO/IEC 7498–1:1994. *Information technology – Open Systems Interconnection: Basic Reference Model: The Basic Model*. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization, 1997.
- [6.] BLOEBEL, Bernd, Frank OEMIG, Carolina GONZALES a Diego LOPÉZ. *What is Missing in Health Informatics. Medical and care computetics* 6. Washington, DC: IOS Press, 2010(č. 156), 3–12. DOI: 10.3233/978–1–60750–565–5–3.
- [7.] SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. *CMMI* [online]. 2012–02–07 [cit. 2012–02–07]. Dostupné z: <http://www.sei.cmu.edu/cmmi>

- [8.] VAN DER AALST, W.M.P. *Formalization and verification of event-driven process chains. Information and Software Technology*. 1999, roč. 41(č. 10), 639–650. DOI: 10.1016/S0950–5849(99)00016–6.
- [9.] OBJECT MANAGEMENT GROUP. *Unified Modeling Language [online]*. 2011 [cit. 2012–02–09]. Dostupné z: <http://www.uml.org>
- [10.] OBJECT MANAGEMENT GROUP. *Object Constraint Language [online]*. 2.3.1. 2012 [cit. 2012–02–09]. Dostupné z: <http://www.omg.org/spec/OCL/2.3.1>
- [11.] JACOBSON, I., M. FOWLER a J. RUMBAUGH. *Unified software development process*. Vyd. 1. Boston: Addison–Wesley, 1999, 463 s. ISBN 02–015–7169–2.
- [12.] GALLAGHER a L. BROWNSWORD. *The Rational Unified Process and the Capability Maturity Model: Integrated Systems / Software Engineering*. SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. [Http://www.sei.cmu.edu/library/assets/rup.pdf](http://www.sei.cmu.edu/library/assets/rup.pdf) [online]. 2001 [cit. 2012–02–09]. Dostupné z: <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/rup.pdf>
- [13.] ISO/IEC/IEEE 42010:2011. *Systems and software engineering -- Architecture description*. Geneva Switzerland: International Organization for Standardization, 2011.
- [14.] ISO/TS 22600–1:2006. *Health informatics -- Electronic health record communication -- Part 1: Reference model*. Geneva Switzerland: International Organization for Standardization, 2006.
- [15.] ISO/IEC 27000:2009. *Information technology -- Security techniques -- Information security management systems -- Overview and vocabulary*. Geneva Switzerland: International Organization for Standardization, 2009.
- [16.] ISO/TS 22600–1:2006. *Health informatics -- Privilege management and access control -- Part 1: Overview and policy management*. Geneva Switzerland: International Organization for Standardization, 2006.
- [17.] ITSMF. ITIL [online]. 3. 2007 [cit. 2012–02–09]. Dostupné z: <http://www.itsmf.org>
- [18.] JAPM GROUP LTD. Prince2 [online]. 2009 [cit. 2012–02–09]. Dostupné z: <http://www.prince-officialsite.com>
- [19.] US DEPARTMENT OF DEFENSE. *Integrated DEFinition Method [online]*. 2010 [cit. 2012–02–09]. Dostupné z: <http://www.idef.com>
- [20.] KRSIČKA, D. a M. ŠÁREK. *Integrační vzory a jejich automatické vyhodnocování*. In: MEDSOFT 2011. Praha: Dům techniky ČSVTS, 2011, s. 146–149.
- [21.] KRSIČKA, D. *Význam architektury pro pořizování a rozvoj informačních systémů v medicíně*. In: *Standards a elektronické zdravotnictví [online]*. GS1 Czech Republic, 2011 [cit. 2012–02–09]. Dostupné z: [http://www.gs1cz.org/download/zdravotnictvi/Seminar-HL7/Krsicka\\_Vyznam\\_architektury\\_pro\\_porizovani\\_a\\_rozvoj\\_IS\\_ve\\_zdravotnictvi-2011-10-13.pdf](http://www.gs1cz.org/download/zdravotnictvi/Seminar-HL7/Krsicka_Vyznam_architektury_pro_porizovani_a_rozvoj_IS_ve_zdravotnictvi-2011-10-13.pdf)
- [22.] STEVENS, W. P., G. J. MEYERS a L. L. CONSTANTINE. *Structured Design*. IBM Systems Journal. 1974, roč. 13(č. 2), 115–139.
- [23.] THE OPEN GROUP. ArchiMate [online]. 2.0. 2012 [cit. 2012–02–11]. Dostupné z: <http://www3.opengroup.org/subjectareas/enterprise/archimate>
- [24.] ISO TC 215. *Health Informatics*. Geneva Switzerland: The International Organization for Standardization, 0000.
- [25.] HEALTH LEVEL 7. HL7 v3 [online]. 3. [cit. 2012–02–11]. Dostupné z: <http://www.hl7.org>
- [26.] EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. CEN/ISO EN13606 [online]. [cit. 2012–02–11]. Dostupné z: <http://www.en13606.org>

[27.] INTERNATIONAL HEALTH TERMINOLOGY STANDARDS DEVELOPMENT ORGANIZATION. SNOMED [online]. [cit. 2012–02–11]. Dostupné z: <http://ihtsdo.org>

[28.] JOPENEHR. OpenEHR [online]. 2012 [cit. 2012–02–11]. Dostupné z: <http://www.openehr.org>

### **Kontakt:**

#### **Ing. Daniel Krsička**

1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Praze  
Kateřinská 32  
121 08 Praha 2  
tel: 731295255  
email: [dkrsicka@gmail.com](mailto:dkrsicka@gmail.com)

#### **Ing. Milan Šárek, CSc.**

CESNET, z. s. p. o.  
Žitkova 4  
160 00 Praha 6  
email: [ms@cesnet.cz](mailto:ms@cesnet.cz)