

Umění systémového návrhu

**Objektově orientovaná
tvorba informačních
systémů pomocí
původní metody BORM**

Jiří Polák
Vojtěch Merunka
Antonín Carda



Česká společnost
pro systémovou integraci

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umísťování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.



Umění systémového návrhu

Objektově orientovaná tvorba informačních systémů
pomocí původní metody BORM

Jiří Polák, Vojtěch Merunka, Antonín Carda

Edice Management v informační společnosti

Ediční rada:

doc. Ing. Josef Basl, CSc. – ZČU Plzeň, VŠE Praha – předseda
prof. Ing. Zdeněk Molnár, CSc. – UTB Zlín, FS ČVUT Praha – místopředseda

PhDr. Jiří Adamík – Grada Publishing a.s.
prof. Ing. Jan Ehleman, CSc. – Technická univerzita v Liberci
doc. RNDr. Jaroslava Mikulecká, CSc. – Univerzita Hradec Králové
prof. RNDr. Jaroslav Pokorný, CSc. – MFF UK Praha
doc. Ing. Jan Pour, CSc. – VŠE Praha
doc. Ing. Karel Richta, CSc. – FEL ČVUT Praha
doc. Ing. Milena Tvrdíková, CSc. – VŠB-TU Ostrava
prof. Ing. Ivan Vrana, DrSc. – Česká zemědělská univerzita v Praze

Ing. Jiří Polák, CSc.
Ing. Vojtěch Merunka, Ph.D.
Ing. Antonín Carda, CSc.

Umění systémového návrhu

Objektově orientovaná tvorba informačních systémů
pomocí původní metody BORM

© Grada Publishing a.s., 2003

Cover Design © Grada Publishing a.s., 2003

Vydala Grada Publishing a.s., U Průhonu 22, Praha 7
tel.: +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400, www.grada.cz

jako svou 1613. publikaci

Odpovědný redaktor Petr Somogyi

Sazba Antonín Plicka

Počet stran 196

První vydání, Praha 2003

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.
Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

ISBN 80-247-0424-2 (tištěná verze)
ISBN 978-80-247-6332-3 (elektronická verze ve formátu PDF)
© Grada Publishing, a.s. 2011

Obsah

O autorech	8
Předmluva	9
Poděkování	10
Úvod	11
1. Paralely s architekturou	13
1.1 Architekti a stavitelé informačních systémů	13
1.1.1 Umění stavět	13
1.1.2 Lákadla moderního šamana a skutečnost	15
1.1.3 „Systémový integrátor“, jeho metody a nástroje	16
1.1.4 „Systémový integrátor“, jeho metody a nástroje	16
1.1.5 Stavební stroje nestačí	17
1.2 Model procesů a informačního systému	18
1.2.1 Abstraktní myšlení a modely	18
1.2.2 Funkční model – prototyp ještě neexistujícího originálu	20
1.3 Stavba bez modelu	21
1.3.1 I bez modelu lze stavět, ale jaké jsou následky	21
1.3.2 Příklady stavby bez modelu	22
1.3.3 Hlavní rizika stavby bez modelu	22
1.3.4 - Důležité rizika	22
1.3.5 Kdy stavět bez modelu	23
1.3.6 Modelky a modely	23
1.3.7 Shoda modelu a řešení	23
1.4 Evoluce modelů	25
1.4.1 Zpětný pohled na modely a modelování	25
1.4.2 Vývoj programovacích technik	27
1.4.3 Vývoj metodik analýzy a návrhu informačních systémů	31
1.4.4 Objektově orientované metodologie	32
1.4.5 - Důležité metodologie	35
1.4.6 Současné objektové metodologie	36
1.5 Stavíme s modelem: objekt, proces, abstrakce reality	37
1.5.1 Okolnosti stavby	37
1.5.2 Procesy	39
1.5.3 Stavební prvky – objekty	39
1.5.4 Objekty v procesech	41
1.6 Objekty kolem nás	43
1.6.1 Komunikace mezi objekty	44
1.6.2 Zapouzdření	45
1.6.3 Objektové kostky systémové stavebnice	45
1.6.4 Objektový model procesů	47
1.6.5 Objektová skládanka	48

1.6.6	Objekt jako chameleon	48
1.6.7	Třídy – továrny na objekty	49
□ □ □ □	- DNCH DKRGWFRVHX □ XČelalo	50
1.6.9	Softwarové čipy	50
1.7	Draze vykoupené zkušenosti	50
1.7.1	Nespolehlivý a drahý software?	50
1.7.2	Historické souvislosti	51
1.7.3	Řešení	52
1.8	Změna procesů – Business Process Reengineering	53
□ □ □ □	+ LRUHEXMQHWIQ HQ UWM	54
1.8.2	Myšlenka konvergenč QKRIQ HQ UWM	54
1.8.3	Komponentový pohled na model architektury organizace	56
1.9	Náš přístup je BORM	57
1.9.1	Náš přístup jako metoda	58
1.9.2	Struktura metody	59
1.9.3	Vlastnosti metody BORM	60
1.10	Evoluce přístupů N LYRQP XIF □ X	61
1.10.1	Konceptuální modelování	61
□ □ □ □	9 DUDQW LYRKRF □ X	62
1.11	Objektově orientovaný proces tvorby softwaru	64
1.11.1	Potřeba provozní, testovací a vývojové platformy	64
1.11.2	Proces technického zabezpečení projektu	64
□ □ □ □	- HGRWp URY □ LYRQP IF □ X □ VWP X	64
1.12	Petriho sítě, teorie automatů a lambda kalkulus	68
1.12.1	Petriho sítě	68
1.12.2	Teorie automatů	74
1.12.3	Lambda kalkulus	78
2.	Od myšlenky k hotovému	81
□ □ □	LYRQP □ X □ VWP X	81
□ □ □ □	) i □ LYRKRF □ X	81
2.1.2	Vývoj pojmu objekt	83
2.2	Co stačí k modelování	85
2.2.1	Základní pojmy objektového modelování	85
2.2.2	Odvozené pojmy objektového modelování	89
□ □ □	8 LYMQ □ D □ DQWFL □ X □ SURYR	93
2.3.1	Strategická analýza	93
2.3.2	Vstupní analýza	97
2.4	Analytici a vývojáři	113
2.4.1	Analýza systému	113
2.4.2	Konceptuální počítačový model	120
2.5	Vývojáři LDX LYMQ	121
2.5.1	Závěrečné fáze modelování systému	121
2.5.2	Objektové komponenty	124
□ □ □	0 D □ D □ HUSRM □ X	131
2.6.1	Hlavní činnosti a odpovědnosti	131

2.6.2	Softwarové profese	131
2.6.3	Organizace pracovních týmů	132
2.6.4	Řízení popisovaného autoprovozu	133
3	E-Shop – praktická aplikace metody BORM	137
3.1	Specifikace problému	137
3.2	Analýza aplikace	137
3.2.1	Interview	137
3.2.2	Scénáře a funkce	138
3.2.3	Sestavení diagramů podnikových procesů	141
3.3	Návrh aplikace	143
3.3.1	Návrhové vzory	143
3.3.2	Doménový model	145
3.3.3	Rozdělení aplikace	148
3.3.4	Implementace	151
	Příloha 1. Příručka nástrojů a technik BORMu	155
A.	OBA – Object Behaviour Analysis	156
B.	Procesy systému	158
B.1	Procesy a jejich participantů	158
B.2	Procesní diagramy	160
C.	Od BO k CO	164
C.1	Pravidla přechodu k CO	164
C.2	Diagramy CO	165
D.	Od CO k SO	166
D.1	SO a jejich diagramy	167
D.2	Příklady postupné přeměny hierarchií v BORMu	167
D.3	Problémy se softwarovými objekty	170
E.	Další nástroje a techniky BORMu	173
E.1	Metoda funkčních bodů	173
E.2	Metamodelování	174
E.3	Návrhové vzory	177
	Příloha 2. Slovníček pojmů BORMu	179
	Literatura	191
	Rejstřík	193

O autorech

Autoři jsou členy organizačních a programových výborů konferencí Systémová integrace, Tvorba softwaru a také konference Objekty – celostátní odborné konference vědecké a odborné.

Ing. Jiří Polák, CSc.

Po ukončení studií přednášel na FEL ČVUT v Praze, kde publikoval řadu článků, recenzí, skript a knih. Je členem několika odborných společností a ediční rady mezinárodního odborného časopisu Knowledge Based Systems. Na počátku 90. let se začal věnovat konzultační činnosti, dnes působí především v této oblasti, je partnerem firmy Deloitte & Touche CE a vede ve střední Evropě tým inženýrů a manažerů v sektoru pro informační technologie, telekomunikace a média. Přitom také publikuje a přednáší v ČR i zahraničí.

Ing. Vojtěch Merunka, Ph.D.

Po ukončení studií začal pracovat na České zemědělské univerzitě, kde přednáší dodnes. Kromě toho vyučuje také na FEL ČVUT v Praze. Publikoval řadu článků a učebních textů, týkajících se objektového přístupu při tvorbě informačních systémů. Je členem několika odborných společností a redakčních rad různých konferencí a seminářů. Pobýval na přednáškových a výzkumných pobytech v zahraničí, především v USA a Velké Británii. Působí také jako konzultant v oboru zlepšení procesů a návrhu systémů.

Ing. Antonín Carda, CSc.

Pracoval nejprve jako konstruktér, ale brzy se začal věnovat informačním technologiím, kde působil jako vývojový manažer a vývojových týmů. Řídil rozsáhlé implementace informačních systémů a v řadě případů i jejich vývoj. Je autorem desítek odborných knih a skript a bezpočet odborných článků. Nyní několik let působí ve firmě Deloitte & Touche CE a přednáší na VŠE v Praze.

Předmluva

Moje generace, tedy lidé středního věku, se během své odborné kariéry stala svědkem i aktérem dramatických změn v oblasti tvorby informačních systémů – a to počínaje jejich vymezením a názvem. Bývaly časy, kdy jsme sami sebe nazývali programátory a přitom jsme byli jen takovými „programáři“, co se dnes popisuje jako systémová analýza a návrh, nebyly tyto oblasti nijak ostře odděleny od návrhu samotného. Dnes jsme tehdy vedli debaty, zda je programování spíše vědou, nebo uměním.

Technický rozvoj a ekonomická realita poskytly na tuto otázku úplně jinou odpověď: ani věda, ani umění, je to něco jiného. Je to něco, co má být přiměřenou analogií strojího, stavebního či uměleckého inženýrství. K tomu patří vysoký stupeň formalizace, účinné a jednoznačné metodiky, významná role norem a normativů. K tomu patří i to, že se nevymýšlejí nikdy nic od nuly: sestavují řešení podle přesného zadání z předem připravených a prověřených stavebních bloků.

Informatika je podle mého názoru dnes někde na své cestě. Jeden z nesčíslných směrů tímto směrem představuje kniha, kterou máte v ruce. Je věnována technikám, postupům a metodikám obecného návrhu informačního systému, zhruba ve smyslu nejklaštější z klasických definic: „Systém je, abychom na něco nezapomněli.“ Autoři této knihy vedou podobnou cestu k teorii návrhu, ale nadějnějším, čtenáře své knihy vedou podobným způsobem.

Vedle souhrnu obecných názorů, poznatků, zkušeností a doporučení předkládají autoři i výsledek původní práce, svou vlastní metodu návrhu systémů BORM – Business Objects Relation Modelling. Knize to dodává jednak další rozměr, jednak důležitost, o čem mluví. V kontextu české původní literatury jde o neobvyklý přístup, který jen zvyšuje hodnotu díla. Máte-li při své práci co do činění s informačními systémy, ať už jako vývojáři či kvalifikovaní uživatelé, přečtení předmluvy, ale mnohem, mnohem později.

Petr Koubský
šéfredaktor *Inside*
Vydavatelství Softwarové noviny, s. r. o.

Poděkování

Pro jiného zapotřebí patřičný *impuls*, aby práce na díle skutečně započaly. Dále bylo nutné dostatečně silné přesvědčení autorů, aby u rozdělané práce vytrvat. A konečně bylo třeba hotové dílo závěrečnými zásahy *upravit* do konečné podoby. Nápad knihu napsat přinesl Jiří. Proto mu patří naše zvláštní poděkování, a pokud za vámi přijde, a bude prosím věřte.

Na rozvoji metody BORM pak spolupracoval Roger Knott. Kniha vycházela z nezpochybnitelného přesvědčení, že středstavuje správný přístup k řešení jeho účelnosti, účinnosti a správnosti má zásluhu společnost Deloitte & Touche a její projektanti. Jmenovitě to byli především Jaroslav Beneš, Štěpán Jaroch, Petr Kubát, Jiří Marzoll, Jakub Růžka, Ivan Šindelář a Michal Šindelář. Patří jim zvláštní uznání, neboť mají významnou zásluhu na vydání.

Řadu průběžně vznikajících pochybností pomáhali rozptýlit a některé dílčí problémy pomáhali vyřešit v průběhu inspirujících diskusí Martin Buldra, Pavel Drbal, Jiří Duben, Petr Koubský, Martin Lukáš, Martin Molhanec, Petr Štěpánek, Jaroslav Švasta i jiní. A zajímavá diplomová práce Petra Dvořáka se stala jádrem kapitoly o elektronickém obchodu e-Shop.

Ve závěrečných úpravách pomohl dokončit Miroslav Virius, a to celé bylo úspěšně završeno vstřícností nakladatele.

Je snadné něco tvořit ve fázi entuziasmu a euforie. Vytrvat ve fázích pochybností a překonat chvilkové tvůrčí

Všem patří náš dík.

Jiří Polák, Vojtěch Merunka, Antonín Carda

a začlenění do vyšší úrovně nebo rozčlenění procesů do nižší úrovně. Všechno včetně metod a prostředků jejich formálního zobrazení a zajištění jejich informační podpory. Řadu čtenářů pravděpodobně nejvíce osloví právě srozumitelnost a jednoduchost popisu komplexních procesů a jistě si sami dobře přehledně představí jejich průběh a účel.

Kniha je rozdělena do tří částí. První představuje onu argumentační část, nezbytnou k pochopení jak nutnosti komplexního pohledu, tak i atributů takového komplexního pohledu. V určitých místech je výklad doplňován odbočkami buď k podrobnějšímu výkladu, teorie nebo k podrobnějšímu vymezení některých argumentů. Tyto části mají zřetelně odlišnou grafickou úpravu (svislá přerušovaná čára na okraji stránky). Snahou autorů bylo grafických prostředků nabízet při průchodu řešením, do zřetelně označených míst se specifickým zpracováním.

Druhá část je úplný příklad, který je postaven na zmíněném principu – pohledu na objekty řešení, vycházejících z předchozí motivační či grafických prostředků nabízí při průchodu řešením, do zřetelně označených míst se specifickým zpracováním.

Třetí část obsahuje záměrně zvlášť umístěný příklad e-podnikání. Důvodem jeho zařazení bylo nejen zopakovat přístupy, prezentované ve druhé části, ale hlavně uvést ucelený, logicky uzavřený problémový okruh, podaný bez dalších doprovodných komentářů a příkladů. Součástí knihy jsou také přílohy. Je to samostatná příručka, slovníček pojmů a stručný přehled, který lze odstříhat a použít jako nástroj řešení. Grada (<http://www.grada.cz/content/prikklady.php>).

Umění návrhu systému tedy spočívá podle autorů ve schopnosti správného výběru pro různé etapy návrhu, správného postupu při analýze, návrhu a modelování komplikovaných systémových souvislostí, a to vše v rámci jako kritéria i vodítka pro efektivní a účinnou vlastní práci. Autoři věří, že tato kniha bude velmi užitečná, velmi jasná a značně efektivní metoda sehrát.

K čtení této publikace tedy zveme ty, kteří chtějí znát principy správného návrhu systému a příslušných procesů. Zveme k čtení této publikace dále ty, kteří se chtějí naučit komplexní přístup a být schopni ho aplikovat ve své práci. Všem zájemcům z okruhu navrhovatelů systémů i jejich tvůrců pak publikace nabízí konfrontaci s jejich dosavadními zkušenostmi i názory, spolu se snahou nabídnout v řadě případů nový, efektivní a nový jednoduchý přístup.

1. Paralely s architekturou

1.1 Architekti a stavitelé informačních systémů

Naši knihu začínáme paralelou s jedním z nejstarších umění – umění budovat, tedy stavět – a přicházíme s konceptem architekta informačních systémů.

Velcí duchové minulosti často představovali v jedné osobě autora i interpreta, vynálezce i konstruktéra, architekta i stavitele. Zosobňují to namátkou Johann Sebastian Bach, Leonardo da Vinci či Petr Parléř. Unikátní díla těchto velikánů však nezůstala osamocená hlavně $\text{GN} \text{VP} \text{X} \text{H} \text{VH} \text{SR} \text{MSQ}$ lidská dovednost prohlubovala $\text{D} \text{Y} \text{DGRYD} \text{V} \text{VSHFD} \text{DF} \text{VDP} \text{R} \text{V} \text{MQRX} \text{Y} \text{FKRY} \text{Y}$ Čelávání a praxi. Objevují se skupiny věcně vázaných profesí, jako je $\text{VNDGMO} \text{KXG-EQND} \text{LWVR} \text{GLUHQM}$ nebo $\text{DUFKUNW} \text{VD} \text{IMO}$

$\text{DVCP} \text{H} \text{CDGRKURP} \text{XNRP} \text{LSURGNW} \text{GN} \text{KR} \text{GFKD} \text{DE} \text{FKRP} \text{Y}$ i Sětí zjišťovali, jak omezené a nedokonalé je $\text{CD} \text{HP} \text{QCDSR} \text{Q} \text{C} \text{9tP} \text{H} \text{H} \text{GN} \text{P} \text{QC}$ Dčiná v těsné a nerozlučné závislosti na emocích a tuto asociaci si zachovává. Tak získává naše nazírání na svět dimenzi etiky a umě $\text{D} \text{VN} \text{VH} \text{VWY} \text{V} \text{NRX} \text{XOMU}$ „V bě $\text{QpP} \text{LYR}$ rozhodují hlavně emoce a fikce, pramenící z banálních struktur našeho archaického mozku“⁵ Potřebovali bychom znát formulaci obecného principu vzájemného strukturálního působení, který by vystihl vztahy mezi základními částmi a celkem. Tím by pomohl vysvětlit starou filozofickou pouč $\text{H} \text{FHONIMYF} \text{QH}$ pouhý součet částí.

$\text{9HN} \text{V} \text{LWMM} \text{SDQ} \text{SFFKRSUWQ} \text{DREW}$ Č mentálně zvládnutelná. Podpořit nás mohou mnohé pomůcky a triky. Ty však často selhávají při nejjednodušší úloze – jak navázat na velká díla alespoň metodicky. Jak postupovat při $\text{rH} \text{HQ} \text{YHP} \text{V} \text{WFKY} \text{éci}$; jak postupovat při interpretaci komplikovaných idejí; jak postupovat při nezbytné diverzifikaci různých profesí při spojování jejich dílčích výsledků v jeden celek; jak postupovat při přenosu $\text{NQRZ} \text{KRZ} \text{H} \text{V} \text{WGOSDW} \text{Y} \text{EXGRY} \text{C} \text{NRP} \text{S} \text{QKR} \text{Q} \text{RUP}$ Dčního systému nebo komplexních procesů. Je v těchto historických paralelách nástin řešení současných t $\text{NRW} \text{2} \text{GCHSDP} \text{é} \text{VW} \text{H} \text{SRX} \text{tYD} \text{SOQ} \text{P} \text{RGHO}$ a úč $\text{CQ} \text{Q} \text{VW} \text{V} \text{VP} \text{H} \text{WG}$ Sř tvorbě informačních systémů na správné cestě?

Chceme zde, v samém úvodu knihy, vysvětlit, jak chápeme naši paralelu se stavitelem, jak nebezpečná zjedno $\text{GX} \text{HQ} \text{DP} \text{R} \text{Q} \text{Y} \text{H} \text{GN} \text{RKUR} \text{XN} \text{H} \text{Q} \text{Y} \text{V} \text{GN} \text{D}$ Úvodnit, proč $\text{P} \text{RGH} \text{DEW} \text{V} \text{H}$ jsou to, na čem stavíme dále.

1.1.1 Umění stavět

Stavitelé v minulosti představovali dvojjedinou profesi: dokázali navrhout, jak stavba bude vypadat, a zároveň ji uměli postavit. Petr Parléř, středověký stavitel, chrám sv. Víta v Praze vyprojektoval i zároveň řídil jeho stavbu.

Umění navrhovat i stavět budovy a chrámy tak, aby se ne $\text{VND} \text{DDE} \text{FR} \text{CH} \text{SHV} \text{BX} \text{LV} \text{pP} \text{X}$ čelu, se čas $\text{VVR} \text{V} \text{L} \text{V}$ předávalo z jednoho pokolení stavitelů na druhé. Př $\text{HG} \text{Y} \text{QHVR} \text{MUFN} \text{V} \text{LKR} \text{NQRZ} \text{KRZ}$ o záludnostech středověkých staveb zřejmě přispělo i k prazákladům souč $\text{DVQ} \text{KR} \text{IQ} \text{HQ} \text{UW} \text{D} \text{FW} \text{NSR} \text{Q} \text{Q} \text{REH} \text{FQ}$.⁶

⁵ &KDUY $\text{W} \text{LYRWGDSMFH} \text{D} \text{W} \text{H} \text{Y} \text{FHQP}$

⁶ První obor na Českém vysokém učení technickém v roce 1704 bylo právě stavitelství.

Stavbař HVCD t FRP R Q t HPSH UDQ RYDW i P ěry architekta. Sestavuje rozpočet stavby a v průběhu stavby GE t RIMR GRG RY Q t R t G t DUHD XH VDYEX D VQ t t VHVGVSV FHVND DE t QDVHEHYKRCG navazovaly. Vy- Xi t Y t Sřitom i rú Qp t XEGCDYMD D VQ t t VHVNBXELWVFKčinnost. Dbá, aby jednotlivé stavební komponenty, nakupované od nejrůznějších dodavatelů, do sebe bez problémů zapadaly. Řeší různé komplikace, jako jsou skluzy dodávek, neočHN YDQ t Y t H t QREW GRW t Gkterých prací, pohyb cenové hladiny apod. Je v neustálém VWN t V t DUFKWN t V t GP t t řeší zejména případné změny projektu, vzniklé v důsledku komplikací nebo díky změně SR DGDYN t zadavatele. Vvchází hodně z norem a standardů.

Jsou zde však i podstatné rozdíly. Oddělení dvou profesí nepostoupilo k jejich škodě tak daleko, jako tomu bylo u stavitelů budov. Velmi často se etapy návrhu a realizace stále ještě vzájemně prolínají. A mnohem častěji u staveb budov dochází během výstavby informačního systému k zásadním změnám projektů. Proč tomu tak je, je ostatně velmi zajímavá otázka. Pravidlem potom bývá překročení časových i finančních plánů a není výjimkou, že plánovaná stavba informačního systému vůbec nedokončíme. Sřípadů!

Pokud se systém dokončí, záhy přicházejí náročná opatření, jako je například výměna stávajících technologií se velmi brzo, a to mnohem dříve, než je plánováno, a to vzhledem k nutnosti jeho modernizace. A zde je opět velmi důležitá role managementu, který musí být schopen řídit a koordinovat tyto procesy. Přesto je tento stav u informačních systémů poměrně běžný, a to zejména v případě, kdy se jedná o starší systémy, které nejsou v souladu s aktuálními požadavky na bezpečnost a výkon. Proto je tento stav u informačních systémů poměrně běžný, a to zejména v případě, kdy se jedná o starší systémy, které nejsou v souladu s aktuálními požadavky na bezpečnost a výkon.

Zajímavý je i rozdíl ve způsobu zadávání zakázek. U stavby hotelu, obchodního centra či řešení obytné zástavby je zpravidla nejdříve vypisována architektonická soutěž [DWSUYHSRY] SUDFRY Q[DVFKY GQ] Šříslušného architektonického návrhu je vypisováno výběrové řízení na dodavatele stavby. Na dodávku informačních systémů je obvykle vyhlašováno jediné výběrové řízení, a to jak na návrh informačního systému, tak i na jeho realizaci. &R[MSU] Yě ona velká přit[GLVRSURWNAFDP LVHEHQD] YDMKUG P[VMPG V] VWP RY[QMU VR]. G[VM] nevíme rady, č[DVR SRX] WHP HND p[XXX] H[RY] Eüh“. Za jakousi odrůdu vševě[GXRFFK] se pak vydávají ti, kteří v informačních systémech všechno vědí, všechno umí, všemu rozumí a vše jim bude fungovat. Tito šamani lákají důvěř[y p[X] YDMG GR SDW[CHXQJ XNRFK] V[WVP ů. Šamani vytvářejí vysoká očekávání, přitom realita je ER[X] HOIQ [

1.1.2 Lákadla moderního šamana a skutečnost

Ty tam jsou doby, kdy počítače, ukryté za zdmi výpočetních středisek, byla tajemná poblkávající monstra, chrou-pající sady děrných štítků, s rachotem plivající stránky skládaného papíru z řádkových tiskáren. Tvorba programů byla tvůrčí činností, při které se cenilo umění maximálně vtěsnat vše potřebné do drahé a malé paměti a malého a lousavého procesoru. Kromě toho se při tehdejšímu způsobu komunikace s počítačem sestavení programu spotřebovalo neskonalé množství času. Programování muselo brát velké ohledy na hardware, na němž bylo prováděno. S počítačem byly omezené, architektura tehdejších systémů byla velmi jednoduchá.

Dnes je všechno jinak... Místo psacích strojů trůní na kancelářských stolech osobní počítače. Bouřlivý vývoj přinesl zářivé barevné obrazovky monitorů, distribuované zpracování, intranety a Internet. Atributem pokroku jsou barnumské reklamy v počítačových časopisech i hrady triumfujících stánků počítačových firem na Comdexu, Cebitu či Invexu a jiných výstavách. Tento obrovský rozvoj počítačových technologií ovšem přivedl na scénu týmy jak počítačových specialistů, tak informačních šamanů. Ať jsou to individua „na volné noze“, malé programátorské týmy či velké firmy „systémových integrátorů“, všichni soupeří o nemalé zakázky informačních technologií v podobě různých systémů a služeb.

Přes obrovský pokrok informačních technologií i reklamu a sliby tvůrců informačních systémů je však denní realita pro mnoho podniků stále stejná. Jaké informace poskytnout na podporu rozhodování a nehlédají podklady pro svou práci stále ještě ve výstupech účetnictví, mezd, saldokonta či různých výkazů? Nezredukovaly se naše zdravotnické systémy na výkazy pro zdravotní pojišťovny a kartotéku pacientů?

Proč nevyužít možnosti různých balíčků Microsoft Office, ale jen málokdy se setkáme s propojením aplikací, třeba v oblasti řízení výroby? Proč nevyužít možnosti různých systémů, ale jen málokdy se setkáme s využitím jejich funkcí v „surovém stavu“.

V čem tedy spočívá problém? Je to skutečně tak rychlý pokrok a efektivnost, jak původně slibovali jejich tvůrci a prodejci? Či je to jenom marketingový trik? Vybudovaný informační systém, postavený na nejnovějších technologiích, nakonec neděleje. Je to jenom nástroj, který se tak stává spíše esoterickým lákadlem moderního šamana či nezbytným pomocným nástrojem pro řešení konkrétních problémů?

⁷ V roce 1985 bylo v USA vyrobeno asi 100 000 počítačů. Řada z nich (obalená moderním obalem) byla v podstatě jenom kopírovacími stroji, které nebyly schopny provádět žádné programy. V roce 1985 bylo v USA vyrobeno asi 100 000 počítačů. Řada z nich (obalená moderním obalem) byla v podstatě jenom kopírovacími stroji, které nebyly schopny provádět žádné programy.

⁸ Objem trhu informačních technologií je celosvětově asi 500 miliard USD, v ČR má tento trh velikost asi 60 miliard Kč ročně.

1.1.3 „Systémový integrátor“, jeho metody a nástroje

Vraťme se k naší paralele se stavebnictvím, neboť technologii budování informačních systémů lze v řadě rysů porovnat se stavbou budov. Při výstavbě domů se postupuje podle předem vypracovaných plánů [7]. Důležitá je spolupráce stavebního inženýra a stavebního dělníka. V případě výstavby domů se postupuje podle předem vypracovaných plánů [7]. Důležitá je spolupráce stavebního inženýra a stavebního dělníka.

Stavba informačních systémů však nezřídka probíhá podle hrubého plánu, který se dotváří během vlastní stavební činnosti. V některých místnostech je horší přístup, někdy se musí zbytečně nahoru a dolů po schodišti a jinde zas chybějí okna či přebývají dveře.

Při stavbě domů se dnes běžně používají standardní komponenty, jako jsou stěny, okna, dveře, příčky, stavební hmoty. Stejně tak i stavitelé informačních systémů mají dnes k dispozici prefabrikované komponenty, připomeňme například moduly, které se používají v počítačových sítích. Při stavbě informačních systémů se někdy nakoupí komponenty dříve, než se začne s instalací. Někdy se také používají moduly, které se používají v počítačových sítích. Navíc jádro nabídek stavitelů informačních systémů nezřídka spočívá právě v prodeji příslušného nástroje. Je to jako kdyby firma, nabízející rodinné domky, nabízela místo typových tvarů vilek ve svém katalogu seznam stavebních strojů, opentlený příznivými recenzemi renomovaných stavebních podniků.

Nejsou pak řídké případy, kdy hořící termíny uvedení informačního systému do provozu vede velké a bohaté infostavitele – kteří se zabývají výstavbou informačních systémů – k tomu, aby se obrátili na specialisty, kteří se zabývají výstavbou informačních systémů. Hřeší kvalifikovaně tyto problémy vznikla profese systémových integrátorů.

1.1.4 „Systémový integrátor“, jeho metody a nástroje

„Systémový integrátor“ je člověk, který se zabývá výstavbou informačních systémů. Jeho úkolem je zajistit, aby všechny komponenty informačního systému byly správně navázány a fungovaly jako celek. V původním slova smyslu by se za tímto termínem měl vlastně skrývat ten, kdo umí účelně vyhledat, provázat a propojit jednotlivé komponenty informačního systému do jednoho celku tak, aby uspokojil potřebu klienta. Obdobně jako stavař umí najít příslušné dodavatele oken, dveří a dalších stavebních komponent a postavit nebo rekonstruovat z nich budovu podle příslušného plánu architekta.

To, co jsme komentovali jako vhodnou dělbu práce a zvýšení profesní úrovně, se v organizacích, které se zabývají výstavbou informačních systémů, znova sceluje. Systémový integrátor zhušta nabízí jak profesi dovedných stavařů informačních systémů, tak disponuje ateliérem renomovaných architektů. Dosahuje se tak výhody bezprostřední spolupráce a týmové organizace na společném díle.

Jisté klady uvedené profesní struktury jsou však doprovázeny i zápory. K nevýhodám například patří, že systémový integrátor má k dispozici všechny nástroje, které má příslušný systémový integrátor k dispozici. Na ty si pořídil licence, zaškolil specialisty a dosáhl určité praktické zručnosti při instalaci a údržbě. To může být i nevýhodou, protože systémový integrátor může být příliš všeobecný a nedostatečně specializovaný. Dostupná technologie nemusí být pro zadavatele, jeho potřeby a jeho informační systém optimální.

Je to podobná situace, kdy jistá stavební firma vlastní závod na výrobu betonových panelů. Efektivní pracovní metody a výrobní postupy spočívají u této firmy na aplikaci panelové technologie výstavby. Ta je pro tuto firmu nejlevnější, nejrychlejší, nejmechanizovanější, nejdostupnější a nejspolehlivější. Nicméně naše tradiční (a dodejme oprávněné) představy o konzervativnějším pojetí realizace svatostánku by měly mít přednost a rozhodující váhu!

K preferenci nových nástrojů však přilivší H Qčná část zisků systémových integrátorů má původ v raba-tech z prodeje hardwaru i softwaru, zprostředkovaného pro různé prodejce čVXEGRDYDMD- H QDEIQG H propojování často i nesourodných prvků do funkčněVSROKQpKRIFHXIY DGXIMNDikovaný přístup a přiměre-nou míru zkušeností. Je to ovšem i cesta, která mů H SURYRNYDWM NKHQVRSřístup QUNSRXUQDYkdy si systémový integrátor vytváříIP DJH QSRAWGDMQpKR VSHFDQW CDGIMKR WFKQEN P XP HP D řešitelskou EUDQFURGERQFL DVCRX I DNMP IM HVHXM VWP RY FKIQNU VU investice do vlastního projektového týmu leckdy podceňRYDQHMHYDNVMDFHREUDQRYp NK HGRWIX LYDMD i nové technologie vedou k tomu, H IMRX YOGGXWQpRYpGRVXGQHMDQpSR DGDYNDQIXQčnost informačních systémů.

Kvalita odvedené práce, metody a zkušenosti projekčního týmu přISRXtY QIQ WRM se tak stávají jedním z klíčových prvků, který mů H GR EXGRFQDXčít úspěšnost systémového integrátora na trhu.

1.1.5 Stavební stroje nestačí

Pokrok v informačních technologiích přináší řadu nástrojůDINP SRQHQM QEFK MIP R QpLQIRUP Dční systémy stavět. Existuje i řada účinných nástrojů a pomůFHNNMfQ YUKID GJEXLQIRUP Dčních systémů podstatným způsobem usnadňují. Jsou to nástroje typu &P SXMU LGH6RIZDUH(QIQHUIQ)(CASE) apod. PřHMR H IMRX tyto prostředky poměrně drahé, samy o sobě nestačí1 HMRXRM Qčím více ani ničím méněQHISRX HQ WRM ji. A tak jako pro stavbu dálnice nestačí mít sadu sebelepších stavebních strojů, nemáme-li zároveň lidi, kteří je XP tGNRQDRIYQDMD SRGUREQ WDYHEQSOQ VNDQLMEHGD tP Q WRM P & 6(EH Sřislušných znalos-W i GQ M VWP QH SRWDP H

To však není důvod jediný. Je zde ještě další problém, který představuje jednu z hlavních, klíčových přHN HN rychlé, efektivní, účinné a účHQpWRUE SX Q FKIQIRUP Dčních systémů. Je to problém pochopení, co je vlastně SUREXGRFXIKRX LYDMDVWRM VWP XGQI V FRIMYDMQč zapotřebí udělat. Je zapotřebí SRFKRSMSUREQ P X L DMD SRFKRSVMKR SURFM DXP ét přHR VVSHFLNDFLMKR SRVHE ND ND X L DMDGRID NDWUHFIDUH DQ i WUDIQIRUP DQKR V VWP X NDG ERX HQHP RKR SRP RFLY QDP GRXP ěURX i GQ Q WRM & 6(DQ jiné podobné prostředky. NaznačíOMP H M H SRYKD SRW tVSRčívá v NP XQNDFLX LYDMDID Mŕce. Tyto dvě zúčastněQpWQD P DMWRM ND G MCRXNDQčkaci, jiné zázemí, jiné vzdělání a zkušenosti i IQpSRGSUQpQ WRM SURV RXSU FL

1 i WQVMDFHIMWQR H VMMEXGRFX X LYDMQRYpKRQHERICRYRYDQpKR LQIRUP DQKR V VWP X7HQRX LYD WOP i SUREQ P MKR SRGMDM QHP XMDQ M P FK SDW P ů H tGV SURFM MP QH FHOIR XP t DIRM VCD t SURMEHSřitelným způsobem a pomocí jemu známých a dostupných komunikačních technik sdělit tvůr-ci informačního systému (!!!) spolu s (ne)vyjádřenou naděM H řešení bude RP QSRMČQč odstraňovat i řadu nevyřčHQ FKSRW tNMpVRčasný stav provázej⁹.

Jde tedy o schopnost přHP RMMpropast mezi svěMP IX LYDMD a světem tvůrců informačních systémů, mezi ně samozřejmě patříV X LYDMDIQ WRM CASE a programátoři. A právě na překlenutí této mezery mezi reálným svěMP IX LYDMD a světem počítačů, čili na uchopení svěDIX LYDMDID MKR Sřevedení do viděQDIFK Si Q po-čítače, jsou zaměřeny metody návrhu systémů, které jsou pracovními postupy nové profese – architektů infor-mačních systémů. Jim je určena tato kniha.

⁹ Ona EDUNQčNRQFSR DQ věta chce přEQ MGRDYDQQ WDYNG X LYDMDčasto neví, co chce, z toho odvodí, co potre-buje, sdělí to špatným způsobem a věřč H řešení toho všeho ho zbaví starostí!

Souhrnně

Umění stavě informacních systémů vede ke konceptu architektury informačních systémů. Vědecký integrátor se nedá hodnotit podle nástrojů, jak je zorganizován a co jeho lidé umí, co vše dokázali.

1.2 Model procesů a informačního systému

Vzhledem k neschopnosti řešit myšlenkové procesy o mnoha prvcích saháme od nepaměti k intuitivní pomůcce: členěme na menší části a vyhledávání vztahů a vazeb mezi nimi. Toto zpracování vzájemného působení nám jde zřetelně. Sčítání a násobení v aritmetice. Sčítání a násobení v aritmetice. Sčítání a násobení v aritmetice.

O Archimédově projektu na zapálení nepřátelského loďstva víme z dostupných písemností. Nad da Vinciho nákresy létajících strojů jsme začali přemýšlet. O těchto výbojích lidského ducha se dozvídáme ze zvláštní formy záznamů procesů tvořivého myšlení – modelů a simulací. Jsou to pomůcky, které nám pomáhají vidět jevy nebo situace, jak odhalovat skryté zákonitosti skutečných procesů. Sčítání a násobení v aritmetice. Sčítání a násobení v aritmetice. Sčítání a násobení v aritmetice.

Vyčerpávající přehled o systému, který neposkytuje očekávané výsledky nebo který není dokonale realizován, nezískáme většinou jeho slovním, byť dokonalým vyčerpávajícím popisem. Abychom mohli něco simulovat, musíme mít model. Model však obvykle představuje velmi silnou abstrakci reality. Model sídlí ve dřevěné maketě ve velmi malém měřítku a se zanedbáním skutečnosti. Modely a simulace. Abychom mohli něco simulovat, musíme mít model. Model však obvykle představuje velmi silnou abstrakci reality. Model sídlí ve dřevěné maketě ve velmi malém měřítku a se zanedbáním skutečnosti.

1.2.1 Abstraktní myšlení a modely

Jedním z významů slova „model“ v této knize je „model“. Tento pojem známe např. z architektury, kde modely představují reálný vzorec pro umělcovu kreaci. Jako „model“ však můžeme chápat i přehled o systému, který neposkytuje očekávané výsledky nebo který není dokonale realizován. Modely a simulace. Abychom mohli něco simulovat, musíme mít model. Model však obvykle představuje velmi silnou abstrakci reality. Model sídlí ve dřevěné maketě ve velmi malém měřítku a se zanedbáním skutečnosti.

¹⁰ Tento počet je překvapivě nízký a představuje pět plus minus. Číslo pět představuje počet částí, které vedou k provedení nezbytné agregace a postupné, obvykle hierarchické dekompozici podobné úlohy.

Modelování chápeme většinou jako vytvoření nebo odhalení určitého jasně vymezeného druhu podobnosti mezi systémy pomocí dvojice systémů: modelovaného a modelujícího systému. ŘtN [VH]M [H]P RGHONF [V] WP [M] „modelem“ druhého systému. Z naznačeného je zřetelné, že [H]M [H]P RGHONF [V] WP [M] má různé významy pojmu „model“. Je to model logický, sémantický, strukturně syntaktický, model jako isomorfismus, jako hypotéza, abstrakce, idealizace, matematická konstrukce, formalizovaný systém, atp. Většinou se přitom jedná buď o myšlenkové nebo prakticky vytvořené struktury, které reprodukuji určitou stránku nebo část skutečnosti v idealizované a náznorné formě. Nebo jde o reprodukci určité oblasti jevů za pomoci jiné, lépe prostudované nebo zvládnuté oblasti: nepoznané se vysvětluje poznaným. Jde tedy také o jistou DQDUL jako vztah podobnosti systémů.

= [XYHG]QpKRISOCH [H]P RGHOM [Q]M [N]RXM [P] [Q]NR RX [P] [W]F [DE]MDF [U]SURGNF reálně existujícího systému pomocí speciálně konstruovaných modelů – analogů. Modelování je tedy jednou z forem poznání, zvláštním prostředkem [H]GHP [U]SURGNF [H]UDOM [9] [V]K [P] RGHOD [RE]MNA [M]Y [V]K [P] [V]KRG [CH]VAR [CRM] [O] RGHOM v určitém vztahu SRGEQ [O] objektu, v jiných vztazích se však od něj nutně [O]t. A právě SURR [H]V [H]P RGHORG RU [L]Q [O] [O]Y [Q]N [P] R [CRM] Cítit určité podstatné vztahy, snáze měnit podmínky, hledat určitá řešení, tedy SUDFRDW [P] RGHOP [V]N [N]M [V] RU [L]Q [O]P [CH]P R [Q]p [H] [O]P RGHOD [S]řídíš přesný“, ztrácí svůj smysl, je-li příliš nedokonalý, můžeme [H]E [W]GURMP [FK] [E]D [N]HRYD [M]G [O]Q [Y] [V]BGN

9 [U] [P] [V]RYD [V]P [V]M [V]G [P] RGHOP [ND] [G] [W]RUH [D]ND [G] [K] SRM [D] [O] RGHCE [P] [O]XP R [Q]VRYG [M]FKRY [Q] modelovaného objektu, tj. jinak řečeno odpověď [W]D [RM] [N] [FR] [V]H [W]D [CH]NG [O] [O] RGHOM [Q] [Y] [V]P [V]R [U] [P] [O] pojetí pak vlastně [X] [T]Y [ND] [G] [N]GR [V]H [DE] [Y] [H] SHUP [H]Q [M] [P] [Y] [N]P [H]P [D] [D] i NDG znalostí o zkoumaných objektech badatel dedukuje, jak se bude chovat příslušný objekt, je-li hypotéza, teorie (model) platná.

Platnost teorie se verifikuje experimentem, resp. pozorováním, měřením, kdy se zjišťuje chování originálu. Pokud [M]RX [Y] [V]BGN [Y] [UR] SR [U] [V]P [O] [FR] [E] [O]P R [Q]p [O]čekávat na základě dosud platné teorie (tj. chování modelu je v rozporu s chováním originálu) pak je nutno teorii (tj. dosud platný model) zamítnout a přepracovat.

= [N]XP [Q] [U]UDOM [M]P R [Q]p [P] [O] [Q]RY [P] [SR]WS [N]M [O]HUR Cítit do dvou skupin: postupy deduktivní a postupy induktivní. U [G]X [M] [Q]FK postupů závěr vyplývá z výchozích premis nebo je vyvozen jako nepochybný s jistotou. V empirických vědách převládají [Q]G [M] [Q] postupy. Při [Q]FK [V]H [V]KUR [D] [O]uje empirický materiál, na [M]KR [O] i NDG se vytvářejí obecné teorie, hypotézy. Při induktivním postupu výsledek nutně neplyne z výchozích vět či zjiště [Q] FK [W] [H]Q [ND] [H]Y [V]BGN [Y] [Q]ND [Q]G [M] [Q]P [SR]WS [P] [Q]D [S]UDY [Y] FK [D]NM [FK]P [O] [H]E [V]SUDY [Y] i nepravdivý.

[H]G [N]F [M]P R [Q]R [S]UR [Y] Cít přesněji, je-li teorie (tj. v našem pojetí model) vyjádřena pomocí formalizovaného jazyka (např. jazyka matematiky)¹¹ [D]N [M] [W]R [G]X [N]F [H]P R [Q]p [S]UR [Y] Cít na základě pravidel daného jazyka (např. řešení příslušných rovnic).

¹¹ 9 [X] [T]Y [Q] [R]P [D] [RYD]QpKR [S]FS [X] [V]H [X] [M]G [RM] [FK] [Y] [Q] [FK] [Q]V [S]O [O] [O] [H]M [H]Q [D]S. ve fyzice je vyjadřování teorie pomocí rovnic běžné [Q]p [Y]H [V]SR [O]enských vědách (s výjimkou ekonomie) je to však vzácností. Proces formalizace jednotlivých vědních disciplín je spojen s vytvořením adekvátního formálního jazyka po sémantické i syntaktické stránce. Tento proces proběhl u fyzikálních věd v podstatě převzetím jazyka matematiky a vývojem obou věd (matematiky a fyziky) ve vzájemné vazbě [M]Y [O] [D]Y [S]U [O] [SR]RY [O] 19. století, u chemie a ekonomie formalizace začíná v devatenáctém a vrcholí kolem poloviny dvacátého století. U společenských a biologických věd (např. management nebo lékařství) je proces formalizace (z důvodů [V]B [U]RM [D]N [P] [S]O [H] [CRM] [V]P [O]) relativně [RS]R [G]n a přefk [O] [D] [V]N [E]H [O]H [N]R [D]Y [S]R [O]četní technikou.

Připomeňme si, že v informatice se používá jakýmsi způsobem se směřují utvářet symboly (formule) a jaká jsou pravidla odvozování (přechodu z jednoho vyjádření do jiného). Z tohoto pohledu je například formalizovaný jazyk grafický jazyk 8 QI HUJDOO RGHQDQI/ DQIXDIH(UML) a další grafické vyjadřovací prostředky metod objektové analýzy a návrhu systému uváděných v této knize.

Odvozovat chování z formalizovaného modelu zdaleka nemusíme jen „ručně“ – můžeme například XITWAFKQENI SUR středek – počítač (řešit rovnice na počítači je přece jenom pohodlnější). Pak nám počítač imituje, resp. simuluje chování originálu čili napodobuje procesy originálu. Hovoří se o simulacích a simulačním modelu.

Simulátorem – tj. prostředím HCNHP NMU XP Ri – může simulovat chování originálu – nemusí být jen příslušný program v počítači jako model LGH QI DEWDNQI 6YI KRGRXIRIE YDMVMI P RGHOP DMUL QI (technické). Cílem těchto materiálních modelů není původně REIMQD REIMVMI RUJQI QDQI VBXI WDNRI Sředmět poznávání, DVMXVMI original. Modely lze obvykle zhotovit poměrně VDCGR 0 RGHOP XP Ri – mají v dostatečně širokých mezích měřítka QWJH IP činnosti, chování a charakteristiku. Jsou to například modely letadel v aerodynamických tunelech, hydrodynamické modely lodí a vodních staveb apod.

1.2.2 Funkční model – prototyp ještě neexistujícího originálu

Modelovat nemusíme jen existující procesy a objekty reálného světa. Důležitou XSDQENI modelů je zkoumání chování objektů, které ještě neexistují, které se zatím pouze projektují. V architektuře nám speciální 3D programy například XP Ri QI SURFKI HMVHGRUDQX SURVIMRYDQ KRKRIMX¹². Hlavním předmětem našeho zájmu však budou modely procesů a vytvářených informačních systémů. VIMFKI FKRYI QI QI P YUHDQI ještě není dostupné.

Funkční model informačního QKRIM: WAP XIQ P XP Ri QI WMMI GDYI MI řený informační systém opravdu bude dělat to, co zadavatel potřebuje EXIMUHSI FKFI 8 P Ri QI QI P YIGDQXVXI YDMOP MI WMMI GIMP HSI jeho projektování něco opomněli.

Chceme-li vytvořit funkční model vytvářeného informačního systému, znamená to v přesném, formalizovaném tvaru popsat svou představu o procesech a struktuře informačního QKRIM: WAP XIQ HVRINRYI QI HQI NDHMQD VMI – právě při tom, kdy jsme nuceni přesně z různých hledisek popsat své představy o informačním systému a jeho FKRYI QI GIMIVSU YQIP VRI DEI XI YDMQI řekl: „To já nechci“. Pokud později řekne: „To jsem nechtěl“, je v tom propastný rozdíl, přijdeme na řadu nesrovnalostí i nedodělků, které ještě bude nutno ošetřit¹³. Proto při návrhu informačních systémů je velmi vhodné začít nejprve vytvářet jeho model jako funkční prototyp.

Pro převedení formalizovaného popisu informačního systému do podoby funkčního modelu můžeme HP HMYI XI tWadu nástrojů. Ponecháme-li stranou něNMU 6 (VMI WAP NMU Q P XP Ri QI VMI XQYDMFKRYI QI SURVIMRYDQ KR systémů, můžeme HP HSI SURYI MFHQI P RGHQYI XI tWQDSI. běh QI SURJUDP RYDFMI NI 9I GIMIDQWHEDSRXI tWAP HRI

¹² Hotel je přece definován procesy, které v něm SUREKDMINMI CDSI byly vyjmenovány v kapitole 1.1.1.

¹³ Pro experty v oblasti informačních technologií není třeba přisrptQDM HMP XQENI model má sedmero základních funkcí: analytickou – pro hierarchický rozbor problémů a všech jeho souvislostí, syntetickou – pro jeho schopnost zobecňovat jednotlivosti, vizualizační – pro dynamické zobrazení struktury, vztahů a závislostí modelovaného systému, komunikativní – pro usnadnění a zpřesnění výměy QIRUP DFI VXI YDMQIMURCI mezi sebou navzájem, edukativní – pro jeho schopnost dynamickou interaktivní formou předávat znalosti, prognostickou – pro schopnost predikovat chování objektů v libovolném čase, a v neposlední řadě i funkci ekonomickou – pro jeho schopnost snadněji kvantifikovat INRYDWP Ri QI QI NDGI a přínosy.