

Publikace a výzkum v ní byl podpořen projektem Slezské univerzity v Opavě SGS/8/2018 s názvem „Pokročilé metody a postupy zlepšování podnikových procesů“

Recenzenti: prof. RNDr. Jaroslav Ramík, CSc. (Slezská univerzita v Opavě)
doc. RNDr. PaedDr. Hashim Habiballa, PhD, Ph.D. (Ostravská univerzita v Ostravě)
doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D. (Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně)

Jazyková korekce: Mgr. Anna Čemerková

Vydání knihy bylo schváleno vědeckou radou nakladatelství.

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této knihy nesmí být reprodukována žádnou formou, elektronickým, optickým, audio, mechanickým či jiným způsobem, včetně systémů na ukládání a vyhledávání informací, bez písemného souhlasu vydavatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Informační podpora podnikových procesů

Roman Šperka

1. vydání – 2019

Vydalo nakladatelství Ekopress, s. r. o.

K Oboře 578, Osnice, Jesenice

Odpovědná redaktorka Iva Kapcová

Sazba a obálka Karel Novák

Tisk Art D – Grafický ateliér Černý, s. r. o.

www.ekopress.cz

.....
© doc. RNDr. Ing. Roman Šperka, Ph.D., 2019

© Ekopress, s. r. o., 2019
.....

ISBN 978-80-87865-55-2

Obsah

Obsah	5
O autorovi	8
Předmluva	9
Úvod.	11
1 Cíl a struktura publikace	15
1.1 Obsah a cíle publikace	15
1.2 Struktura publikace.	15
2 Současný stav a teoretické vymezení procesního řízení	18
2.1 Historický náhled na procesní řízení	19
2.1.1 Funkční řízení.	19
2.1.2 Začátky procesního řízení.	22
2.1.3 Business Process Reengineering	24
2.1.4 Současný stav procesního řízení.	27
2.2 Základní pojmy.	31
2.2.1 Proces, procesní tok, podnikový proces	31
2.2.2 Dělení procesů	33
2.2.3 Základní procesní role	34
2.2.4 Příbuzné disciplíny	35
3 Životní cyklus procesního řízení	36
3.1 Příklady podnikových procesů.	36
3.2 Součásti podnikového procesu.	37
3.3 Životní cyklus BPM	38
3.4 Identifikace procesů	44
3.4.1 Klíčové procesy	44
3.4.2 Označovací etapa	45
3.4.3 Vyhodnocovací etapa	47
3.4.4 Procesní architektura	49
3.5 Vyhledávání procesů.	54
3.5.1 Vyhledávání založené na důkazech	55
3.5.2 Vyhledávání založené na rozhovorech	56
3.5.3 Vyhledávání založené na workshopech	57
3.6 Analýza procesů	58

3.6.1	Kvalitativní analýza procesů	58
3.6.2	Kvantitativní analýza procesů	60
3.7	Redesign procesů	64
3.8	Automatizace procesů	67
3.9	Případová studie – Životní cyklus BPM a jeho využití v BIZAGI	69
3.9.1	Popis případové studie (výchozí stav)	70
3.9.2	Identifikace procesů	71
3.9.3	Objevování procesů	71
3.9.4	Analýza procesů	73
3.9.5	Redesign procesů	73
3.9.6	Implementace procesů	77
3.9.7	Monitorování a kontrola procesů	80
4	Procesní modelování	83
4.1	Modelování	83
4.2	Procesní modely	86
4.2.1	Přechodové systémy	88
4.2.2	Petriho síť	90
4.2.3	Workflow síť	98
4.2.4	Business Process Modeling Notation (BPMN)	99
5	Process mining	102
5.1	Potřeba process miningu	102
5.2	Nedostatky modelování v kontextu informačních systémů	103
5.3	Základy process miningu	104
5.4	Analýza ukázkového logu	109
5.5	Play-in, Play-out a Replay	117
5.6	Základní process miningové metody	120
5.6.1	Získávání dat	120
5.6.2	Vyhledávání procesů	123
5.6.3	Alfa algoritmus	126
5.7	Pokročilé process miningové metody	129
5.8	Případová studie – Reklamační proces v Disco (process mining v praxi)	138
5.8.1	Představení funkčních oblastí	138
5.8.2	Ukázková analýza	140
	Seznam obrázků	169
	Seznam tabulek	171
	Přílohy	173
	Příloha č. 1 Coursera online kurz	173
	Příloha č. 2 Menší část referenčního modelu Process Classification Framework	174
	Příloha č. 3 Příklad diagramu příčin a následků	175

Příloha č. 4	Příklad why-why diagramu	175
Příloha č. 5	Architektura Bizagi Suite a úvodní obrazovka	176
Příloha č. 6	ProM 6.5 uživatelské prostředí	177
Příloha č. 7	Logovací soubor reklamačního procesu	177
Příloha č. 8	Varianty a aktivity reklamačního procesu	178
Příloha č. 9	Statistiky pracovníků a kanálů reklamačního procesu	179
Příloha č. 10	Grafický pohled na instanci procesu	180
Příloha č. 11	Statistika přechodu mezi aktivitami (odchylka)	180
Příloha č. 12	Logovací soubor v automobilovém průmyslu	181
Rejstřík		183
Seznam literatury		185
Resumé		191

0 autorovi

Doc. RNDr. Ing. Roman Šperka, Ph.D. (1977) je vedoucím Katedry podnikové ekonomiky a managementu, Obchodně podnikatelské fakulty v Karviné, Slezské univerzity v Opavě. V roce 2017 habilitoval v oboru Podniková ekonomika a management. Doktorská a rigorózní studia absolvoval v oborech Podniková ekonomika a management a Aplikovaná informatika. Ve své vědeckovýzkumné činnosti se věnuje process miningu, řízení podnikových procesů, inteligentním agentům a simulacím socioekonomických systémů.

Předmluva

Informační systémy již dávno vyrostly z plenek a dnes představují nepostradatelnou podporu podnikové praxe na všech úrovních řízení. Jestliže však ještě v devadesátých letech minulého století převažovaly hlavně směry vycházející z praxe účetnictví, pak další rozvoj Internetu a zejména vývoj v oblasti sociálních sítí v posledních letech znamenají radikální přelom v řídicí praxi. Prudce se rozvíjí nároky na kvalitu procesního řízení, do hry vstupuje potřeba flexibility a spojení podnikových strategií s operativními činnostmi a také nároky na nové způsoby myšlení v oblasti marketingu a obecně s novými přístupy k zákazníkům.

Ale přes tento bouřlivý vývoj se zdá, že metody projektování a inovace řídicích a informačních systémů stále zaostávají za potřebami každodenní podnikové praxe. Navíc se ukazuje, že informační podpora rozhodování založená pouze na modelování řídicích procesů a případné simulace důsledků přijatých rozhodnutí dnes již nestačí, protože stále chybí propojení reálných výstupů z procesů s metodami jejich identifikace a sledování jejich účelnosti z hlediska jejich dalšího rozvoje.

Proto vznikla tato publikace, která ukazuje nové možnosti použití informační podpory rozhodování ve spojitosti s dolováním v reálných datech (process miningem) jako výstupech z konkrétních činností v podniku ve vzájemném propojení. Čtenářům se dostává do rukou kniha, kde naleznou jak klasické teoretické přístupy k procesnímu řízení a modelování, tak metody dolování v procesech, a to i s použitím praktických ukázek.

První část shrnuje teoretické základy procesního řízení jako hlavního nástroje řízení efektivity práce v organizaci. Procesním řízením se zabývá řada publikací, v tomto případě však čtenář nachází vše na jednom místě s analýzou možností využití dalších nástrojů pro inovaci procesů v organizaci. V této části se autor věnuje hlavně technologii BPM. Jak se však ukáže dále, samotná technologie BPM se dnes vhodně doplňuje s postupy dolování v procesech. Propojení těchto technologií do jednoho přístupu je nový přístup, se kterým se v publikaci dále operuje.

V závěru této části je uvedena případová studie životního cyklu BPM využívající softwarovou platformu BIZAGI. Snahou je ukázat čtenáři, že ke kvalitním nástrojům zlepšování podnikového řízení patří i další přístupy jako je modelování procesů a dolování v procesech, které jsou nosnou částí dalšího textu.

Následující část je věnována modelování procesů. Jsou ukázány hlavní metody procesního modelování a provedeno jejich kritické zhodnocení. Ze závěrů této části v podstatě opět logicky vyplývá potřeba dolování v procesech – process miningu.

Process miningu je věnována další část knihy. Vychází z výsledků teoretických a praktických výzkumů Aalsta, autora myšlenky dolování v procesech. Je zde především vysvětlen pojem procesního logu jako zdroje dat pro další zpracování. Získání procesního logu v reálných podnicích není jednoduchou záležitostí, protože je zapotřebí buď data dlouhodobě monitorovat, nebo použít nástroje identifikace procesů z ERP systémů. Autor zde také názorně ukazuje, že logovací soubory mohou být použity nejen pro identifikaci procesů, ale také pro kontrolu shody (conformance check) a na vylepšení (enhancing) již existujícího procesního modelu. Základní výhodou process miningových metod je fakt, že se používají reálná atomární data o probíhajících procesech, což je základní rozdíl proti procesnímu modelování.

V publikaci je poprvé v českém jazyce vysvětlen alfa-algoritmus, který se stal základem pro vyhledávání procesů z logovacích souborů, představující podstatu process miningu. A konečně jsou zde zmíněny pokročilé metody process miningu, jako je fuzzy modelování, generické algoritmy a zejména také shluková analýza, představující další významný krok k identifikaci procesů, jejich zdrojů a dalších parametrů, které je možno získat z reálných logovacích souborů. Závěr části pojednávající o process miningu je věnován ukázkové analýze, ve které je použit další nástroj process miningu – Disco, rovněž pocházející z dílny Aalsta.

Knihy není koncipována jako souhrnná učebnice. Může posloužit jako zdroj teoretických poznatků z celé oblasti zkvalitňování procesů v organizacích. Její teoretické části jsou doplněny praktickými ukázkami a případovými studiemi, které výše uvedené teoretické pojmy převádějí do praktických kroků.

Věřím, že si najde mnoho čtenářů jak na akademické půdě, tak v praxi.

Ing. Dominik Vymětal, DrSc.

Úvod

Cílem publikace je analyzovat a navrhnout inovační možnosti aplikací informační podpory řízení podnikových procesů a process miningu na operativní úrovni podnikové praxe. Publikace se věnuje problematice procesního řízení a process miningu¹, které mají dosah na strategická rozhodnutí podniků a organizací.

Řízení podnikových procesů je poměrně dlouhodobě zavedená technologie se slibným dosahem aplikace na přímou výkonnost podniků na operativní úrovni řízení. Naproti tomu process mining je poměrně nová disciplína. Přínosem této publikace je podpora akcelerujících vědeckovýzkumných aktivit v aplikační oblasti technik a metod procesního řízení podniků. Motivací autora při výběru tématu této publikace bylo skloubit informační technologie s podnikovou praxí s důrazem na podnikovou ekonomiku a management.

Publikace je založena na dvou technologiích – na procesním řízení (BPM, Business Process Management) a process miningu (PM, Process Mining). Partikulární důraz je kladen na operativní úroveň řízení podniků, na podnikové procesy. Publikace je rozdělena do pěti kapitol. Cíle a struktura publikace jsou představeny v kapitole 1. Kapitoly 2 a 3 prezentují základní teoretické principy a fáze procesního řízení. Kapitola 4 představuje formální popis nejfrekventovanějších notací procesního modelování, které tvoří vědecký základ pro aplikaci process miningu. Kapitola 5 je pomyslným vyvrcholením publikace a prezentuje postup aplikace process miningu na reálná data o podnikových procesech – na logovací soubory o událostech.

Publikace končí případovou studií reklamačního procesu, která demonstruje využití všech principů, vysvětlených v textu. Dá se číst i samostatně a čtenáři poskytne jasný přehled o možnostech process miningu v podnikové praxi bez nutnosti studovat teoretické základy, které se vážou k modelování podnikových procesů a k process miningu. Autor v publikaci navazuje na vlastní habilitační práci „Informačná podpora riadenia podnikových procesov na operatívnej úrovni“ (Šperka, 2016), rozšiřuje ji a využívá výsledky vlastní vědeckovýzkumné činnosti, a to konkrétně ve všech praktických ukázkách a ve formální oblasti pokročilých process miningových metod. Odkazuje i na svou dizertační práci „Použitie multiagentných systémov pro modelovanie podnikových procesov“, která byla zaměřena na podporu simulace v oblasti podnikových procesů (Šperka, 2013).

Řízení podnikových procesů je vědeckou disciplínou, která poodhaluje, jakým způsobem se v podnicích anebo organizacích vykonává práce pro zajištění konzistentních

1 Process mining – ve volném překladu „dolování anebo získávání procesů“. Termín se do češtiny nepřekládá.

výstupů a pro využití výhod, které přinášejí příležitosti pro zlepšení postupů a procesů. V tomto kontextu může mít termín „zlepšení“ různý význam podle toho, co je cílem podniku anebo organizace. Typické příklady zlepšení výstupů jsou např. redukce nákladů, chybových výsledků anebo pracovního času. Tyto snahy o zlepšení mohou být jednorázového charakteru, ale taktéž mohou v podnicích a organizacích probíhat neustále.

BPM není jenom o způsobu, jakým jsou aktivity vykonávány, ale spíš o řízení celého řetězce aktivit, událostí a rozhodnutí, které přinášejí hodnotu podniku anebo organizaci a taktéž jejich zákazníkům. Tyto řetězce aktivit, událostí a rozhodnutí se nazývají procesy.

Každá společnost má procesy. Porozumění a řízení těchto procesů s cílem zajistit konzistentní tvorbu hodnoty je klíčovým faktorem pro efektivnost a konkurenceschopnost společnosti. Pomocí zaměření se na procesy společnosti řídí ty aktivity, které mají vliv na uspokojení potřeb zákazníka.

BPM je sbírkou principů, metod a nástrojů na návrh, analýzu, exekuci a monitorování podnikových procesů. Jako základ pro řízení procesů se používají procesní modely a metriky procesního výkonu. Hlavní myšlenky a teoretické principy použité v této publikaci jsou založené na referenční knize Dumase et al. (2013) a popis fází životního cyklu BPM je vhodně doplněn příbuznými disciplínami jako Lean Management (Óno, 1988), Six Sigma (Harry a Schroeder, 2000) a Total Quality Management (USDD, 1989).

Process mining představuje nový způsob jak zlepšit procesy v širokém spektru aplikačních domén. V kapitole 5 této práce je process mining charakterizovaný jako vhodné doplnění anebo rozšíření BPM technologie. Existují aspekty, které výrazným způsobem umožňují rozvoj této nové technologie. Na jedné straně je zaznamenáváno více událostí o historii procesů. Tyto události jsou detailně popsány daty (event data), z kterých následně analýzou, zpracováním a extrahováním dokážeme získat informace o procesech. Navzdory všudypřítomnosti dat o událostech většina organizací diagnostikuje své problémy spíše na základě fikce, než na základě faktů. Na druhé straně dodavatelům BPM a Business Intelligence² (BI) softwarových řešení byla věnována v nedaleké minulosti velká pozornost. Ale technologie, které dodávají, nedostatečně reflektují na očekávání konzultantů, akademických pracovníků a koncových dodavatelů softwaru.

Process mining je technologie, která pomocí sofistikovaných nástrojů umožňuje podat detailní a hloubkový pohled do průběhu podnikových procesů. Tento pohled je založen na faktech a podporuje zlepšování podnikových procesů. Process mining je založený především na procesně orientovaném modelování a data miningu. Ve své podstatě je však víc než jenom využíváním existujících metod. Data miningové techniky jsou příliš centralizované kolem dat na to, aby poskytovaly rozumné pochopení procesů v organizaci. Business Intelligence nástroje se zaměřují více na jednoduché dashboardy³ a reporting⁴, než na podrobné a průřezové pohledy na podnikové procesy. BPM balíky jsou

2 Business Intelligence je komplexem přístupů a aplikací, které podporují analytické a plánovací činnosti podniků a organizací a jsou postaveny na principu multidimenzionality.

3 Business Intelligence dashboard je grafické rozhraní, které zobrazuje současný stav různých metrik a KPIs (Key Performance Indicators) v podniku anebo v organizaci.

4 Reporting je technika vytváření dokumentace.

závislé na expertech, kteří modelují (resp. navrhují) idealizované procesy způsobem, „jaké by měly být“ (to-be processes), a nepomáhají zainteresovaným pochopit procesy způsobem, „jaké ve skutečnosti jsou“ (as-is processes).

Poslední kapitola této publikace představuje základní a pokročilé process miningové techniky, které pomáhají organizacím odhalit jejich aktuální podnikové procesy. Process mining se neorientuje jenom na vyhledávání procesů (process discovery), ale spojením dat o událostech a procesních modelů umožňuje kontrolovat shodu (conformance checking), najít chyby a odchylky v procesech (detect deviations), předpovídat zpoždění (detect delays), podporovat rozhodování (decision making) a v neposlední řadě nabízí doporučení na redesign podnikových procesů. Process mining umožňuje oživit jinak statické modely a zapojit velká množství dat, která každodenně vznikají v podnikové praxi, do užitečného procesního kontextu. Rovněž různé manažerské techniky (např. CPM⁵, CPI⁶, TQM⁷ a jiné) a pravidla (např. BAM⁸, SOX⁹ a jiné) profitují z process miningu.

Process mining se objevil na začátku 21. století díky Willovi M. P. van der Aalstovi et al. (2003, 2007). Jeho kniha „Process Mining. Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes.“ (2011) se stala absolutním bestsellerem a je to v podstatě jediná publikace, která se věnuje této disciplíně. Pátá kapitola této práce je založená na jeho teoretickém popisu procesu vyhledávání a zlepšování podnikových procesů. Avšak základy této disciplíny byly položeny mnohem dříve, a to již přibližně před půlstoletím. Anil Nerode (1958) prezentoval přístup, který syntetizoval konečné automaty (FSM, Finite State Machine)¹⁰ ze vzorových drah (traces). V roce 1962 Carl Adam Petri (1962) představil první modelovací jazyk, který dokázal zachytit souběžnost v procesech. V době, kdy došlo v devadesátých letech minulého století k průniku data miningových technik, nebyla procesům věnována téměř žádná pozornost. Jenom nedávno se začaly zpracovávat logovací soubory událostí (event logs). Od roku 2003, kdy byla uveřejněna první studie věnovaná process miningu, zaznamenala tato disciplína enormní zájem a její pole působnosti se postupně rozšiřovalo od vyhledávání procesů až ke kontrole shody, multiperspektivnímu process miningu až po podporu operativního managementu organizací

5 CPM (Critical Path Method) je metoda kritické cesty. Technika používaná v projektovém managementu.

6 CPI (Cost Performance Index) je koeficient, který měří finanční efektivnost projektu.

7 TQM (Total Quality Management) je strukturovaný přístup k organizačnímu managementu, který se snaží o zlepšení kvality produktů a služeb.

8 BAM (Business Activity Monitoring) je využitím technologií při proaktivním definování a analýze kritických příležitostí a rizik v organizaci anebo v podniku s cílem maximalizovat zisk a optimalizovat efektivnost. BAM se používá při hodnocení interních i externích faktorů.

9 SOX (Sarbanes-Oxley) je od roku 2002 jedním z nejnápadnějších a nejkontroverznějších zákonů USA, upravující firemní prostředí. Zabývá se transparentností a přesností účetnictví a finančních výkazů, zpřísněním interních kontrolních systémů a odhalením a přísným postihem hospodářské kriminality.

10 Konečný automat je teoretický výpočetní model používaný v informatice pro studium vyčísitelnosti a obecně formálních jazyků. Popisuje jednoduchý počítač, který může být v jednom z několika stavů, mezi kterými přechází na základě symbolů, které čte ze vstupu. Množina stavů je konečná (odtud název), konečný automat nemá žádnou další paměť mimo informaci o aktuálním stavu.

a podniků. Všechny process miningové metody jsou integrované v softwarovém nástroji ProM¹¹.

Procesní řízení se v současnosti dostává do popředí i v českém podnikatelském prostředí. Vzdávající význam optimalizace a implementace procesů ve společnosti a samotné zavedení procesního řízení se stává klíčovým předpokladem pro zvýšení konkurenceschopnosti každého podniku. Procesní řízení a související zlepšování procesů je v současnosti běžnou součástí strategických přístupů k řízení ve většině společností. Systematické zaobírání se procesními toky a poznatky o chování stávajících procesů tvoří základ pro zlepšování dílčích i celkových výsledků společností.

11 *ProM Tools* [online]. [cit. 2018-07-09]. Dostupné z: <http://www.promtools.org/doku.php?id=start>