

Míry kvality procesních modelů vytvořených v notaci BPMN

Measures of quality of process models created in BPMN

Radek Hronza*, Josef Pavlíček†, Pavel Náplava†

Abstrakt

Popis, dokumentace, vyhodnocování a korekce v průběhu klíčových procesů by měla být nezbytnou součástí strategického řízení každé organizace. Jelikož organizace žijí v dynamicky se měnícím prostředí, musí adaptovat své vnitřní procesy na změny trhu. Tyto procesy musí být však popsány. Jako vhodný způsob popisu se zdá být notace BPMN. V návaznosti na vytvoření procesních modelů následuje jejich kontrola, zda vykazují vlastnosti očekávané kvality. Tento proces kontroly může být podpořen nástroji (třeba i automatizovanými) založených na matematickém vyjádření kvalitativních charakteristik procesních modelů (tj. míry kvality procesního modelu). Právě takový nástroj (tj. systém procesních kontrol) se autorský kolektiv snaží navrhnout a zavést do praktického použití. Cílem tohoto článku je zmíněný nástroj, založený na mírách kvality procesních modelů, popsat a zodpovědět položené vědecké otázky.

Klíčová slova: Business process management, BPMN, procesní modelování, procesní modely, míry kvality procesních modelů.

Abstract

Description, documentation, evaluation and redesign of key processes during their execution should be an essential part of the strategic management of any organization. All organizations live in a dynamically changing environment. Therefore they must adapt its internal processes to market changes. These processes must be described. Suitable way of description could be BPMN notation. Right after description of processes via BPMN, processes should be controlled to ensure expected of their quality. System (which could be automated) based on mathematical expression of qualitative characteristics of process models (i.e. measures of quality of process models) can support mentioned process controls. Research team trying to design and get into practical use such a tool. The aim of this publication is description of mentioned system – based on measures of the quality of process models - and answer associated scientific questions.

Keywords: Business process management, BPMN, Business process modelling, Business process models, Measures of quality of process models.

* Department of Economics, Management and Humanities, Faculty of Electrical Engineering, Czech Technical University in Prague, Zikova 4, 166 27 Praha 6 - Dejvice, Czech Republic
✉ hronzrad@fel.cvut.cz

† Center for Knowledge Management, Faculty of Electrical Engineering, Czech Technical University in Prague, Technická 2, 166 27 Praha 6 - Dejvice, Czech Republic
✉ pavlijo5@fel.cvut.cz, naplava@fel.cvut.cz

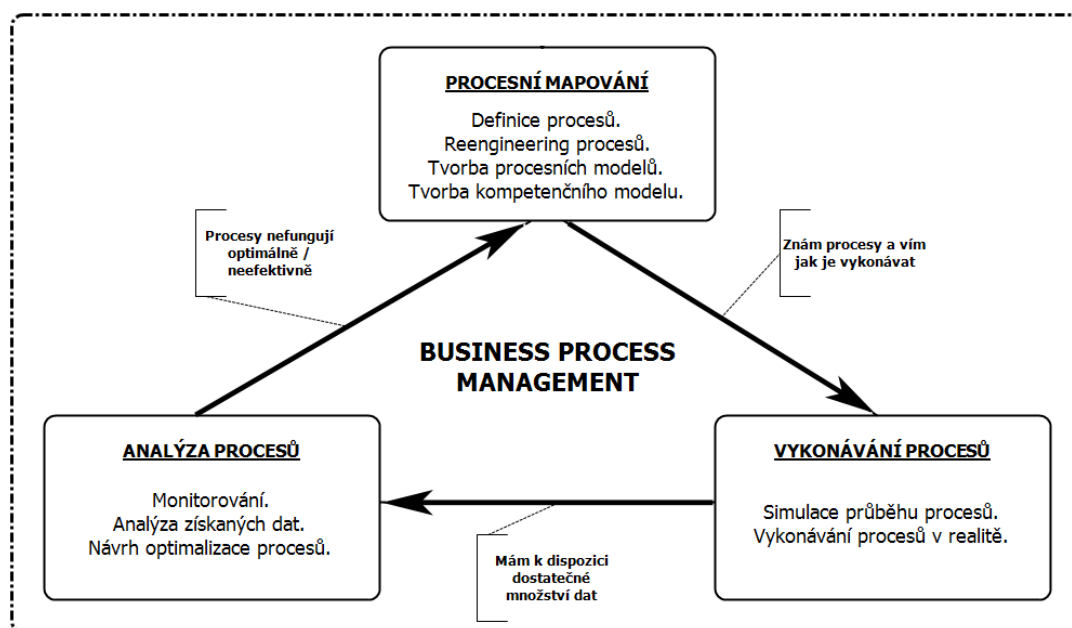
1 Úvod

Počátky procesního modelování zasahují již do počátku 20. století jako jeden z nástrojů pro popis organizací a jejich klíčových činností (Jeston & Nelis, 2006; Jan Mendling, 2008; Řepa, 2012). V poslední době je však využíván také i v oblasti softwarového inženýrství při tvorbě informačních systémů a při elektronizaci klíčových business procesů.

Již samotný princip popisu a dokumentování průběhu klíčových procesů organizace prostřednictvím procesních modelů vychází z předpokladu, že zvýšení výkonnosti / efektivity organizace vyžaduje zvýšit výkonnost / efektivitu business procesů. Jelikož nelze zlepšovat to, čemu dokonale nerozumím a nechápu, je vhodné využít právě procesní modelování, jehož prostřednictvím lze popsat všechny business procesy organizace. Tudíž klíčovým a očekávaným výstupem procesního modelování je vytvoření jakési popisné dokumentace business procesů organizace (například dle principů ISO norem řady 9000), která slouží pro:

- Seznámení se s průběhem procesu a veškerými detaily, které se k procesu váží.
 - Například v době zástupů, nástupu nového zaměstnance, auditů, outsourcing, apod.
- Podklad pro analýzu průběhu procesu a stanovení potřebných kroků pro jeho přepracování z důvodu zastaralých metod, změn v legislativních požadavcích, nových technologií, reorganizaci pracovišť, vylepšení výkonnosti a efektivity, apod.
 - Řídit organizaci pomocí hesla „dokud to fungovalo doposud, tak to bude fungovat i nadále bez potřeby jakýchkoliv změn“ je mnohdy zcestné a vede ke ztrátě konkurenční výhody.
- Podklad pro stanovení a monitoring klíčových ukazatelů v definovaných částech procesu či v celé organizaci. Ty je možné následně využít pro objektivní stanovení nápravných opatření či vylepšujících změn v průběhu procesu.
- Podklad pro tvorbu zadávací dokumentace pro vývojáře informačních systémů či pro možnost elektronizace procesů.

Výše zmíněné principy jsou základními prvky procesního řízení (známého jako business process management. Více viz obrázek č. 1), který se v poslední době stále více dostává do popředí. To ostatně potvrzuje i poslední aktualizace ISO norem řady 9000 (ISO, 2015), která více staví na osvědčených principech procesního řízení. Případně i řada jiných publikací (Jeston & Nelis, 2006; Řepa, 2012; Trkman et al., 2015).



Obr. 1. Business process management. Zdroj: Autoři.

Není tedy pochyb, že vhodně navržené procesy, mohou značně usnadnit zajištění obchodních cílů organizace. V malých a středně velkých firmách je složitost zajištění obchodních cílů relativně nízká (samozřejmě toto tvrzení nelze brát doslovně). Tudíž je možné kvalitu návrhu procesů relativně rychle rozpoznat. Naopak velké společnosti (například vysoké školy univerzitního charakteru) mají procesy velmi komplikované a je náročné se v nich vyznat. Též je velmi diskutabilní, zda návrh procesu je z hlediska jeho přínosu organizaci – tj. zajištění obchodního cíle organizace, efektivní. Proto je v současné době možné vysledovat trendy (procesní řízení, balanced scorecard, TQM, ISO normy řady 9000, apod.), které se snaží tyto procesy „zefektivnit“.

Ať už se jedná o tvorbu procesních modelů za jakýmkoliv účelem, hlavním požadavkem je odhalení všech chyb v návrhu co nejdříve. Čím později jsou chyby odhaleny, tím více vzniká práce s jejich odstraněním.

Otázka kterou si klade autorský kolektiv je, zda existuje nějaká matematicky popsatelná vazba mezi něčím tak relativním jako je „kvalita procesu“ a jak je možné ji kvantifikovat a následně i ovlivnit. Již dříve autorský kolektiv prokázal, že zmíněná problematika byla již zkoumána (Hronza et al., 2015). Cílem tohoto článku je na nalezené závěry navázat, problematiku dále rozšířit a nalézt odpovědi na následující otázky:

1. Jsou nalezené míry kvality v procesním modelování vhodné pro procesní modely vytvořené v notaci BPMN?
2. Pokud ne, lze vytvořit sadu měr kvality pouze pro procesní modely vytvořené v notaci BPMN?
3. Jak tyto míry mohou ovlivnit výslednou kvalitu vytvořených modelů v notaci BPMN?

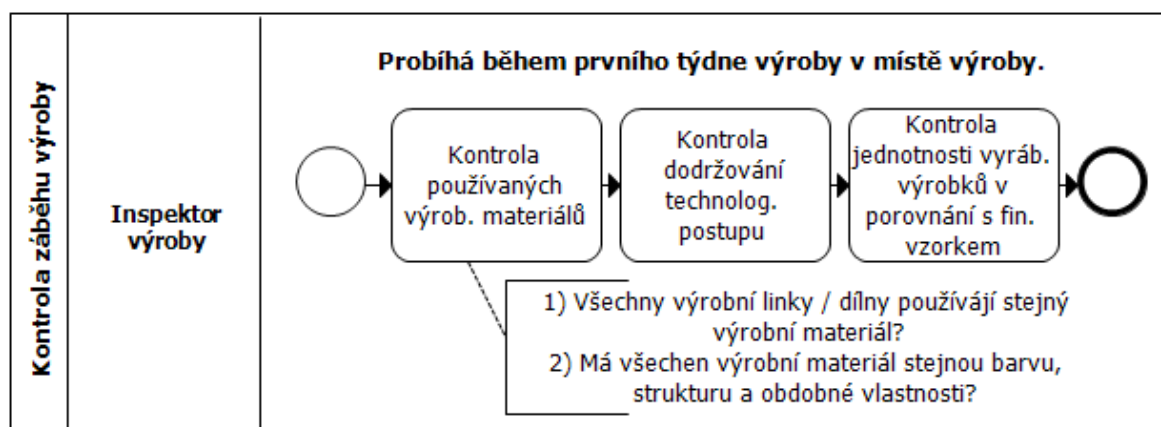
Obecně tedy dojde k sumarizaci výsledků v oblasti procesních měr a následného doporučení jakým způsobem je možné ovlivnit tvorbu kvalitních procesních modelů v notaci BPMN.

2 Tvorba procesních modelů

Dříve než přejdeme k problematice procesních měř, je vhodné blíže vysvětlit pojmy jako je procesní model, modelovací jazyky pro tvorbu procesních modelů a jaké existují možnosti v ovlivnění kvality procesních modelů.

2.1 Procesní model

Procesní model je strukturované grafické uspořádání informací o průběhu procesu (viz obrázek č. 2), případně o vztahu mezi více procesy. Tím je „čtenáři procesního modelu“ umožněno pochopit všechny aktivity a souvislosti mezi nimi a zdroji zapojených do daného procesu.



Obr. 2. Příklad procesního modelu v notaci BPMN. Zdroj: Autoři.

Nejdůležitější vlastnosti procesních modelů jsou především **stručnost, jasnost, přesnost a jeho grafická kvalita**. Výsledná podoba procesního modelu je výsledkem práce procesního konzultanta a je vždy silně ovlivněna jeho subjektivním vnímáním. Z toho důvodu je tvorba procesních modelů nedeterministická činnost. A právě proto je nutné se zabývat činnostmi, které do určité míry zajistí dosažení přijatelné úrovně intersubjektivní a zachování výše zmíněných parametrů.

2.2 Modelovací jazyky pro tvorbu procesních modelů

Pro tvorbu procesních modelů (jinými slovy grafickou reprezentaci procesů) existuje celá řada modelovacích jazyků. Jedná se například o:

- Unified Modeling Language (UML) (OMG, 2008)
- Business Process Model & Notation (BPMN) (OMG, 2014)
- Event-driven Process Chain (EPC) (Scheer, Oliver, & Otmar, 2005)
- Petriho síť (Marsan et al., 1994)
- Finite State Machine (FSM) (Wright, 2005)
- Subject Oriented Business Process Management (S-BPM) (Fleischmann et al., 2012)
- Yet Another Workflow Language (YAWL) (Hofstede et al., 2010)

Každý z modelovacích jazyků se do značné míry odlišuje a výsledné procesní modely mají mnohdy odlišné charakteristiky. Jak již bylo řečeno v úvodu, v tomto článku se však omezíme pouze na modelovací jazyk BPMN. Pokud tedy nebude řečeno jinak, vždy pod pojmem „procesní model“ budeme mít v následujícím textu na mysli procesní model vytvořený v notaci BPMN.

2.3 Možné způsoby jak ovlivnit kvalitu procesních modelů.

Žádný, ani sebelepší, modelovací jazyk či nástroj sám o sobě nestačí ke tvorbě stručných, jasných, přesných a graficky kvalitních procesních modelů. Je tedy potřeba se zabývat možnými způsoby ovlivnění kvality procesních modelů. Pro tento účel existuje několik způsobů:

- SEQUAL Framework (Krogstie, Sindre, & Jørgensen, 2006; Lindland, Sindre, & Solvberg, 1994)
- The Guidelines of Modeling (GoM)
- Quality Framework for conceptual modeling (ISO 9126 standard for software quality)
- Seven Process Modeling Guidelines (7PMG) (Mendling, Reijers, & van der Aalst, 2010)
- Míry kvality procesních modelů (Hronza et al., 2015)

Po bližším seznámení s těmito způsoby (především 7PMG) došel autorský kolektiv k faktu, že **ovlivnění kvality procesního modelu při jeho tvorbě je nutné rozdělit na dvě části:**

1. Tvorba procesního modelu.
 - a. Procesní konzultant při tvorbě nejdříve vychází z pravidel / zásad / doporučení pro modelování procesů. Mělo by se jednat o jakýsi metodický pokyn.
2. Ověření kvality modelu a případná realizace úprav.
 - a. Po vytvoření procesního modelu ověří procesní konzultant výslednou kvalitu a rozhodne o případné potřebě úprav modelu tak, aby bylo dosaženo požadované kvality.

Z několikaletých zkušeností autorského kolektivu je však patrné, že i přes sebedokonalejší metodický pokyn dochází k opomenutí určitých doporučení a vznikají nekvalitní procesní modely. Z toho důvodu je nutné vytvořit systém (jehož absenci doposud autorský kolektiv pociťoval) pro ověření kvality včetně poskytnutí zpětné vazby na možné úpravy procesního modelu. Jako vhodný nástroj se jeví právě zmiňované míry kvality procesních modelů.

3 Míry kvality procesních modelů

Jak již zaznělo v předchozí kapitole, dle dostupných vědeckých zdrojů je zřejmé, že klíčové parametry procesních modelů (tj. stručnost, jasnost, přesnost a jeho grafickou kvalitu) lze měřit a ovlivňovat právě díky mírám kvality procesních modelů. V této kapitole se tedy seznámíme s existujícími mírami kvality procesních modelů a mírami, které autorský kolektiv sestavil speciálně za účelem ovlivňování kvality procesních modelů vytvořených v modelovacím jazyku BPMN.

3.1 Existující míry kvality procesních modelů

Identifikací existujících měr kvality procesních modelů se autorský kolektiv již v minulosti zajímal a našel jich celou řadu (Hronza et al., 2015; Mach, 2015). Z těchto měr byl vytvořen níže uvedený seznam měr roztržiených do příslušných kategorií z hlediska složitosti procesního modelu (Conte, Dunsmore, & Shen, 1986).

1. Size

- Number of Activities (NOA)
- Number of Activities and Control-flow elements (NOAC)

- Number of Activities, Joins, and Splits (NOAJS)
- 2. Modularity**
 - Fan-in / Fan-out (Modularization)
 - Maximum nesting depth
 - Mean nesting depth
 - Interface Complexity (IC)
- 3. Complexity**
 - Cognitive weight metric
 - Control-flow Complexity (CFC)
 - Halstead-based Process Complexity
 - Coefficient of Network Complexity (CNC)
 - Complexity Index (CI)
 - Restrictiveness estimator
 - Cyclomatic Number
- 4. Coupling**
 - Coupling
- 5. Cohesion**
 - Cohesion

Při bližší analýze však autorský kolektiv došel k názoru, že nalezené míry jsou mnohdy uzpůsobeny potřebám konkrétního modelovacího jazyku a jejich použití pro procesní model, vytvořený v jiném modelovacím jazyku není bez určitých úprav možný. Aby procesní míry mohly být použity právě pro vyhodnocení stupně kvality procesního modelu v notaci BPMN, je nutné provést určité korekce a vytvořit upravený seznam měr kvality procesních modelů.

3.2 Míry kvality procesních modelů v notaci BPMN

Na základě závěrů z předchozí kapitoly autorský kolektiv realizoval specifické úpravy (dle teoretických a praktických zkušeností s tvorbou a identifikací chyb v procesních modelech v notaci BPMN) a vytvořil tak nový seznam měr uzpůsobených pro notaci BPMN. Současně došlo k přehodnocení kategorizace měr. Výsledkem je:

- 1. Velikost modelu** (*size of the model*) - tento typ měr vyjadřuje velikost procesu. Jedná se o nejzákladnější míry, jejichž hodnoty jsou mnohdy využity při výpočtu složitějších měr. Je možné předpokládat, že velikost procesu přímo ovlivňuje jeho složitost. To ostatně potvrzuje i jedno z doporučení pro tvorbu srozumitelných procesních modelů dle (Mendling et al., 2010). Veškeré pojmenování vycházejí z popisné dokumentace notace BPMN dle (OMG, 2014).
 - a. **Počet elementů modelu** (*number of elements*) – vyjadřuje celkový počet grafických objektů v modelu. Jedná se tedy o sumu všech níže uvedených měr.
 - i. **Počet poolů** (*number of pools*) – vyjadřuje celkový počet objektů typu pool.
 - ii. **Počet swimlanes** (*number of swimlanes. Též nazývaný jako number of participants*) – vyjadřuje celkový počet objektů typu swimlanes.
 - iii. **Počet aktivit** (*number of activities*) – vyjadřuje celkový počet objektů typu aktivita / činnost.
 1. **Počet činností** (*number of tasks*).
 2. **Počet podprocesů** (*number of subprocesses*).
 3. **Počet externích činností** (*number of call activities*).

4. **Počet podprocesů typu událost** (*number of event Subprocesses*).
5. **Počet transakcí** (*number of transactions*).
- iv. **Počet událostí** (*number of events*) – vyjadřuje celkový počet objektů typu událost.
 1. **Počet startovních událostí** (*number of start events*).
 2. **Počet průběžných událostí** (*number of intermediate events*).
 3. **Počet koncových událostí** (*number of end events*).
- v. **Počet rozhodovacích bloků** (*number of gateways*) – vyjadřuje celkový počet objektů typu gateway.
 1. **Počet exkluzivních (XOR) rozhodovacích bloků** (*number of exclusive gateway*).
 2. **Počet inkluzivních (OR) rozhodovacích bloků** (*number of inclusive gateway*).
 3. **Počet paralelních (AND) rozhodovacích bloků** (*number of parallel gateway*).
 4. **Počet rozhodovacích bloků založených na událostech** (*number of event based gateway*).
- vi. **Počet informačních objektů** (*number of data*) – vyjadřuje celkový počet objektů informačního typu.
 1. **Počet dokumentů** (*number of data objects*).
 2. **Počet externích skladů informací** (*number of data stores*).
- vii. **Počet artefaktů** (*number of artifacts*) – vyjadřuje celkový počet objektů typu artefakt.
 1. **Počet poznámek** (*number of text annotation*).
 2. **Počet ohraničujících objektů** (*number of groups*).
- viii. **Počet propojovacích objektů** (*number of connecting objects*) – vyjadřuje celkový počet objektů, které se používají pro spojování všech ostatních objektů v modelu. Propojovací objekty poskytují kontext a pořadí ve vykonávání jednotlivých činností.
 1. **Počet sekvenčních propojení** (*number of sequence flow*).
 2. **Počet informačních propojení** (*number of message flows*).
 3. **Počet asociativních propojení** (*number of association flows*).
 4. **Počet direktivně asociativních propojení** (*number of directional association flows*).
 5. **Počet podmíněných propojení** (*number of conditional flows*).
 6. **Počet defaultních propojení** (*number of default flows*).
- b. **Hloubka procesu** (*scale of depth*) – vyjadřuje celkovou úroveň hloubky procesu. Vyjadřuje tak z kolika úrovní podprocesů se zkoumaný proces skládá.

2. Složitost modelu (*complexity of the model*) - tento typ měř vyjadřuje složitost procesu z pohledu možných průchodů procesem.

- a. **Složitost řídicího toku** (*CFC - Control Flow Complexity*) – vyjadřuje počet lineárně nezávislých cest v procesu. Často používaná míra pro stanovení počtu testovacích scénářů průchodem procesu (Cardoso et al., 2006). Vzorec pro výpočet:

$$CFC(p) = \sum_{a \in p, a=XOR} CFC_{XOR}(a) + \sum_{a \in p, a=OR} CFC_{OR}(a) + \sum_{a \in p, a=AND} CFC_{AND}(a) \quad (1)$$

Doplňující informace ke vzorci:

$$CFC_{XOR}(a) = \text{Počet sekvenčních propojení vystupujících z daného exkluzivního (XOR) rozhodovacího bloku.} \quad (2)$$

$$CFC_{OR}(a) = 2^{(\text{pocet_sekvenčních_propojení_vystupujících_z_daného_inkluzivního(OR)_rozhodovacího_bloku})} - 1 \quad (3)$$

$$CFC_{AND}(a) = 1 \quad (4)$$

b. **Složítost procesního modelu dle Halsteada** (*HPC - Halstead-based Process Complexity*) – tato míra je založena na mírách komplexity software. Pro účely kvality procesních modelů jsou využívány níže uvedené vzorce dle (Cardoso et al., 2006).

i. Doplňující vysvětlivky ke vzorcům:

1. n_1 = počet unikátních rozhodovacích bloků.
2. n_2 = počet unikátních informačních objektů.
3. N_1 = celkový počet rozhodovacích bloků.
4. N_2 = celkový počet informačních objektů.

ii. **Délka procesu:**

$$N = n_1 \cdot \log_2 n_1 + n_2 \cdot \log_2 n_2 \quad (5)$$

iii. **Rozsah procesu:**

$$V = (N_1 + N_2) \cdot \log_2(n_1 + n_2) \quad (6)$$

iv. **Složítost procesu:**

$$D = (n_1 / 2) \cdot (N_2 / n_2) \quad (7)$$

3. **Struktura modelu** (*structure of the model*) – tento typ měř vyjadřuje kvalitu návrhu designu vnitřní struktury elementů, které ovlivňují průchod procesem.

a. **Hloubka rozhodovacího zanoření** (*nesting depth*) – udává počet rozhodnutí, které je nutné vykonat v průběhu vykonávání procesu (Kluza & Nalepa, 2012).

Vzorec pro výpočet:

$$ND = \text{Počet exkluzivních (XOR) rozhodovacích bloků} + \text{Počet inkluzivních (OR) rozhodovacích bloků} + \text{Počet rozhodovacích bloků založených na událostech.} \quad (8)$$

b. **Složítost rozhraní** (*interface complexity*) – míra udává složitost procesu z pohledu jeho datových vstupů a výstupů (Henry & Kafura, 1981; Thammarak, 2010). Vzorec pro výpočet:

$$IC = \text{Délka} \cdot (\text{pocet_vstupu} \cdot \text{pocet_vystupu})^2 \quad (9)$$

Doplňující vysvětlivky ke vzorcům:

- i. Délka procesu je závislá na znalosti struktury dílčích aktivit procesu. Pokud se bude jednat o „black box“ aktivitu, délka bude vždy 1. V opačném případě bude délka dané aktivity rovna jejímu počtu aktivit.
 - c. **Počet koncových událostí v rámci swimlanes** (number of end events within swimlines) – udává celkový počet koncových událostí v rámci swimlanes.
 - d. **Násobné využití rozhodovacích bloků v přímé návaznosti** (*multiple use of decision blocks in direct response*) – udává počet rozhodovacích bloků, které jsou v přímé souvislosti.
 - e. **Počet cyklů** (*number of cycles*) – udává počet cyklů v rámci procesního modelu.
 - f. **Počet duplicitně zobrazených elementů** (*number of duplicated elements*) – udává celkový počet duplicitně zobrazených elementů v rámci procesního modelu. Velmi častý problém, kdy vlivem nepozornosti jsou v modelu duplicitně zaznamenány především swimlanes, události a aktivity. Tím dochází ke zbytečnému zvětšování velikosti procesního modelu.
- 4. Srozumitelnost modelu** (*comprehensiveness of the model*) – tento typ měř vyjadřuje náročnost na pochopení modelu ze strany jeho uživatelů / čtenářů.
- a. **Míra srozumitelnosti** (*CW - cognitive weight*) – udává úroveň náročnosti pochopení řídicí struktury procesního modelu. Je založená na empirickém výzkumu, díky kterému byla jednotlivým řídicím elementům přiřazena váha srozumitelnosti. Tato míra vyjadřuje tedy sumu vah srozumitelnosti řídicích elementů v modelu (Gruhn & Laue, 2006).
 - b. **Míra složitosti propojení** (*CW - coeficient of network complexity*) – vyjadřuje náročnost porozumění modelu. Hodnotu této míry lze jednoduše vypočítat jako počet hran (počet přechodů mezi aktivitami modelu) grafu podělený počtem uzlů (počet aktivit modelu a řídicích elementů).
 - c. **Míra výskytu nevhodných vzorů** (rate of occurrence anti-patterns) – vyjadřuje, do jaké míry se v procesním modelu vyskytují nevhodné návrhové vzory.
 - d. **Míra naplnění nezbytných informací** (*degree of fulfilment of the necessary information*) – vyjadřuje, do jaké míry jsou v procesním modelu obsaženy všechny nezbytné informace. Jedná se především o následující:
 - i. Vlastník.
 - ii. Odpovědná osoba.
 - iii. Vstupy.
 - iv. Výstupy.
 - v. Textový popis.
- 5. Modulárnost modelu** (*modularization of the model*) - tento typ měř vyjadřuje úroveň modulárního designu procesů. Míry vycházejí z (Thammarak, 2010).
- a. **Míra využití daného procesního modelu** (*fan_in*) – udává počet všech procesů, které volají zkoumaný proces. Čím větší je hodnota této míry, tím je pravděpodobnější, že se jedná o jednoduchý proces, který je vyžadován v jiných částech procesu.

- b. **Míra využívání jiných procesních modelů** (*fan_out*) – udává počet všech procesů, které jsou volány ze zkoumaného procesu. Čím větší je hodnota této míry, tím je pravděpodobnější, že se jedná o větší podproces, který ke své správné funkcionalitě využívá celou řadu jednodušších procesů.
- c. **Míra modularizace** (*modularization*) – míra je založená na předchozích dvou mírách. Čím větší hodnota této míry je, tím bude náročnější tento proces používat a pravděpodobně je nesprávně navrhnutý. Vzorec pro výpočet:

$$\text{Modularization} = (\text{fan_in} \cdot \text{fan_out})^2 \quad (10)$$

4 Diskuze

Autorský kolektiv využil znalosti existujících měr kvality procesních modelů, doplnil je o další atributy ovlivňující jejich kvalitu (mlhavost odpovědností, výskyt duplicitních objektů, apod.) a vytvořil uzpůsobenou sadu procesních měr právě pro účely modelovacího jazyka BPMN.

Je nutné uvést, že v této fázi výzkumu se však jedná pouze o první a spíše teoretický návrh, který je nutné konfrontovat s realitou. Bude potřeba ověřit a identifikovat zejména:

- Využitelnost navržených měr v praxi.
- Ověření vzorců pro výpočty a doplnění chybějících vzorců.
- Přípustné intervaly výsledných hodnot měr kvality BPMN procesních modelů tak, aby mohlo být jasně řečeno, jaké hodnoty nesmí být překročeny.
 - Především tato oblast je nejdůležitějším výstupem pro možnost využití navržených měr v praxi.
- Korelace hodnot mezi jednotlivými mírami a klíčovými parametry procesních modelů.
- Zda může vést určitá kombinace jednotlivých měr k vytvoření nových měr.

Jako nejlepší způsob se jeví kvalitativní test v laboratoři použitelnosti, kdy participantům předložíme BPMN procesní modely a budeme zjišťovat uživatelské reakce a vnímání všech klíčových vlastností procesních modelů (stručnost, jasnost, přesnost a jeho grafická kvalita), které následně budeme korelovat s výsledky navržených měr kvality procesních modelů v notaci BPMN.

Scénář kvalitativního testu je rozložen na studii:

- Přehlednosti procesu – tj. zda je vybraný participant schopen proces (popsaných ve formě BPMN procesního modelu) pochopit a za jak dlouho.
- Adaptace na proces – tj. zda je participant schopen po určitém časovém intervalu (cca 10 min) schopen rozumět jiným procesům (popsaných ve formě BPMN procesního modelu).
- Kvalitativních charakteristik procesů – tj. co skutečně zkušeným participantům v oblasti procesního modelování na procesech schází, co by navrhli doplnit a co naopak ztěžuje jejich práci s nimi.

Takto provedený test bude opakován ve třech etapách. V každé etapě proběhne testování cca 10 na sobě nezávislých participantů. Procesy budou na základě každé etapy upraveny (tj. vylepšeny a jiná sada současně úmyslně zesložitěna) tak, aby stanovená hypotéza, tj. míra kvality, byla potvrzena či vyvrácena. Pokud se však alespoň částečně potvrdí naše empiricky

zjištěná hypotéza, tj. kvalitu je možné měřit a tak i kontrolovat, tak bude nalezen velmi účinný nástroj pro kontrolu kvality procesního modelu.

5 Závěr

Jak bylo uvedeno výše, klíčovým a očekávaným výstupem procesního modelování je vytvoření pomocné / popisné dokumentace procesů organizace. Postup tvorby procesních modelů, aby je bylo možné opakovaně použít za daných podmínek a dojít k požadovaným výsledkům, je třeba normalizovat. Tj. stanovit pravidla pro modelování a zavést kontrolní mechanismy, které odhalí nekvalitní procesní modely a současně poskytnou potřebné informace pro jejich opravu. Jinými slovy cílem je vytvořit nástroj (systém procesních kontrol), založený na mírách kvality procesních modelů a uvést ho do praxe. Vhodným příkladem mohou být principy ISO norem řady 9000, které slouží pro zajištění jakosti požadovaného výsledku určité činnosti a výše uvedený princip vyžadují.

Cílem tohoto článku bylo nalézt odpovědi na výše uvedené tři otázky. Je tedy vhodné v tuto chvíli shrnout nalezené odpovědi:

1. Jsou nalezené míry kvality v procesním modelování vhodné pro procesní modely vytvořené v notaci BPMN?

Do určité míry ano. Problém však spočívá v tom, že nalezené míry jsou mnohdy specifické pro konkrétní modelovací jazyk a na notaci BPMN je nelze aplikovat (bez dodatečných úprav) přímo. Současně notace BPMN vykazuje mnohé specifika, které zásadně ovlivňují kvalitu procesních modelů.

2. Pokud ne, lze vytvořit sadu měř kvality pouze pro procesní modely vytvořené v notaci BPMN?

Požadovanou sadu měř nepochybně vytvořit lze. V tomto článku autorský kolektiv navrhl seznam měř právě pro notaci BPMN. Je však nutné zmínit, že se jedná pouze o první návrh, který doposud nebyl ověřen v praxi. Proto autorský kolektiv doporučuje výsledný seznam měř konfrontovat s realitou prostřednictvím realizace kvalitativního výzkumu v laboratoři použitelnosti ČVUT / ČZU dle výše uvedeného postupu pro zajištění požadovaného cíle. Pokud to bude možné, mělo by také dojít k návrhu tříd projektů a jím odpovídajících doporučení, které míry kvality procesního modelu lze pro danou třídu použít.

3. Jak tyto míry mohou ovlivnit výslednou kvalitu vytvořených modelů v notaci BPMN

Míry mohou ovlivňovat kvalitu přímo a nepřímo. Síla vlivu měř je závislá na řadě faktorů. Během testu použitelnosti je nutné sledovat přímé vlivy (tj. například snahu o co nejmenší množství vnoření procesů). Jejich dopad na kvalitu procesního modelu zaznamenávat a výsledky konzultovat s tvůrci procesů a v případě potřeby je znovu ověřit v laboratoři použitelnosti. Nepřímý vliv bude zkoumán formou řízeného pohovoru po ukončení studie v laboratoři. Každý „participant“ (osoba spolupracující na výzkumu formou tvůrce zadaných procesů) bude hovořit o problémech při tvorbě procesu. Bude veden k označení největších problémů, které musel vyřešit. Tato diskuse tak otevře možnost pochopení, zda zavedení některé míry (typickou je hloubka vnoření) nepovede ke zbytečným stresům tvůrců procesu. Stres se pak může projevit úmyslným zjednodušováním celkového návrhu. Takový jev je zjevně negativní a měl by být eliminován.

Výsledky měření použitelnosti měř provedou k finalizaci seznamu měř kvality procesních modelů vytvořených v notaci BPMN. Finalizací seznamu bude následně možné vytvořit automatizovaný nástroj, který může zkontrolovat kvalitu procesního modelu po jeho vytvoření a tím jeho autorovi dát zpětnou vazbu / doporučení jak by měl být / mohl být procesní model upraven. Nicméně již v tuto chvíli lze konstatovat, že nástroj pro kontrolu kvality procesních modelů, založený na mírách kvality procesních modelů je rozhodně realizovatelný, byť vyžaduje ještě další zkoumání formou kvalitativních testů.

Seznam použitých zdrojů

- Cardoso, J., Mendling, J., Neumann, G., & Reijers, H. A.** (2006). A Discourse on Complexity of Process Models (Survey Paper). In *Business Process Management Workshops: Lecture Notes in Computer Science* Vol. 4103 (pp. 117–128). doi: [10.1007/11837862_13](https://doi.org/10.1007/11837862_13)
- Conte, S. D., Dunsmore, H. E., & Shen, V.** (1986). *Software Engineering Metrics and Models*. Redwood City: Benjamin-Cummings Publishing.
- Fleischmann, A., Schmidt, W., Stary, C., Obermeier, S., & Börger, E.** (2012). *Subject-Oriented Business Process Management*. Berlin: Springer.
- Gruhn, V., & Laue, R.** (2006). Adopting the Cognitive Complexity Measure for Business Process Models. In *5th IEEE International Conference on Cognitive Informatics* (pp. 236 – 241). Beijing: IEEE. doi: [10.1109/COGINF.2006.365702](https://doi.org/10.1109/COGINF.2006.365702)
- Henry, S., & Kafura, D.** (1981). Software Structure Metrics Based on Information Flow. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-7(5), 510–518. doi: [10.1109/TSE.1981.231113](https://doi.org/10.1109/TSE.1981.231113)
- Hronza, R., Pavlíček, J., Mach, R., & Náplava, P.** (2015). Míry kvality v procesním modelování. *Acta Informatica Pragensia*, 4(1), 18–29. doi: [10.18267/j.aip.57](https://doi.org/10.18267/j.aip.57)
- ISO.** (2015). ISO 9001 Quality Management Systems – revision. Retrieved from http://www.iso.org/iso/iso9001_revision
- Jeston, J., & Nelis, J.** (2006). *Business Process Management*. London: Elsevier.
- Kluza, K., & Nalepa, G. J.** (2012). Proposal of square metrics for measuring Business Process Model complexity. In *Federated Conference on Computer Science and Information Systems* (pp. 919 – 922). Wrocław: IEEE.
- Krogstie, J., Sindre, G., & Jørgensen, H.** (2006). Process models representing knowledge for action: a revised quality framework. *European Journal of Information Systems*, 15(1), 91–102. doi: [10.1057/palgrave.ejis.3000598](https://doi.org/10.1057/palgrave.ejis.3000598)
- Lindland, O. I., Sindre, G., & Solvberg, A.** (1994). Understanding quality in conceptual modeling. *IEEE Software*, 11(2), 42–49. doi: [10.1109/52.268955](https://doi.org/10.1109/52.268955)
- Mach, R.** (2015). *Návrh a tvorba nástroje pro optimalizaci procesů na základě analýzy BPM modelů*. Praha: FIT, ČVUT.
- Marsan, M. A., Balbo, G., Conte, G., Donatelli, S., & Franceschinis, G.** (1994). *Modelling with Generalized Stochastic Petri Nets* (1st ed.). West Sussex, England: John Wiley & Sons.
- Mendling, J.** (2008). *Metrics for Process Models: Empirical Foundations of Verification, Error Prediction, and Guidelines for Correctness*. Berlin: Springer.
- Mendling, J., Reijers, H. a., & van der Aalst, W. M. P.** (2010). Seven process modeling guidelines (7PMG). *Information and Software Technology*, 52(2), 127–136. doi: [10.1016/j.infsof.2009.08.004](https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.08.004)
- OMG.** (2008). Unified Modeling Language (UML). Retrieved from <http://www.uml.org>
- OMG.** (2014). Business Process Model & Notation (BPMN). Retrieved from <http://www.omg.org/bpmn/index.htm>

- Řepa, V.** (2012). *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada Publishing.
- Scheer, A. W., Oliver, T., & Otmar, A.** (2005). Process Modeling Using Event-Driven Process Chains. In *Process-Aware Information Systems* (pp. 119–146). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Ter Hofstede, A. H. M., Van Der Aalst, W. M. P., Adams, M., & Russell, N.** (2010). *Modern business process automation: YAWL and its support environment*. Berlin: Springer.
- Thammarak, K.** (2010). Survey Complexity Metrics for Reusable Business Process. In *1st National Conference on Applied Computer Technology and Information System* (pp. 18–22). Nonthaburi: ACTIS.
- Trkman, P., Mertens, W., Viaene, S., & Gemmel, P.** (2015). From business process management to customer process management. *Business Process Management Journal*, 21(2), 250–266. doi: [10.1108/BPMJ-02-2014-0010](https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2014-0010)
- Wright, D. R.** (2005). Finite State Machines. Retrieved from <http://www4.ncsu.edu/~drwrigh3/docs/courses/csc216/fsm-notes.pdf>

