

DOKUMENTŲ VALDYMO PROCESŲ IŠGAVIMO METODAS

Rolandas Terminas, Simona Ramanauskaitė

Vilniaus Gedimino technikos universitetas

El. p.: rolandas.terminas@stud.vgtu.lt, simona.ramanauskaite@vgtu.lt

Įvadas

Vidutinė veiklos bendrovė, valstybinė institucija ar visuomeninė organizacija (nuo 20 iki 100 darbuotojų) savo veikloje išskiria nuo 120 iki kelių tūkstančių veiklos procesų [1]. Dalis iš jų daugeliu atvejų nėra pakankamai efektyvūs vertės grandinės kūrimo organizacijai prasme. Kai kurie veiklos procesai gali būti ne tik neefektyvūs, bet ir sukelti kitus, perteklinius procesus (pvz.: sąskaitos patvirtinimas gali virsti į sąskaitos atspausdinimą, ieškojimą, kas turi pasirašyti sąskaitą, laukimą, rankinį pasirašymą, sąskaitos skenavimą ir jos registravimą bei siuntimą tiek paštu, tiek elektroniniu paštu – o juk norima tiesiog turėti pagrindimą finansinei perlaidai).

Pirmas ir pagrindinis žingsnis tobulinant veiklos procesą yra kokybiškai ir metodiškai paremta analizė. Kaip vienas pagrindinių veiklos proceso ekosistemos komponentų yra duomenys, dalyvaujantys procese, todėl jų fiksavimas, struktūrizavimas ir informatyvus pateikimas leidžia daryti pagrįstas išvadas, siekiant efektyvaus pokyčio didinant vertės kūrimo grandinę, tiek pavienio proceso lygmenyje, tiek ir bendrovės veiklos procesų architektūrinio modelio lygmenyje.

Šio darbo **tikslas** – iš dalies automatizuoti dokumentų valdymo procesų išgavimą, esamos dokumentų valdymo sistemos žurnaliniams įrašams pritaikant duomenų gavybos metodus.

Siekiant šio tikslo, yra keliami tokie **tyrimo uždaviniai**:

1. Apžvelgti procesų gavybai naudojamas technologijas.
2. Pasiūlyti dokumentų valdymo procesų išgavimo metodą.
3. Įvertinti pasiūlyto metodo tinkamumą dokumentų valdymo sistemos žurnalinių įrašų analizės tinkamumui, siekiant išgauti dokumentų valdymo procesus.

Procesų gavyba

Veiklos proceso gavyba (angl. *Process mining*) – tai technologija, skirta veiklos procesų ana-

lizei ir vizualizacijai, grindžiama informacinių sistemų žurnalizuotų įrašų (angl. *log*) tyrimu [2]. Kitaip sakant, kaip pagrindas naudojama įvykių nuosekli rekonstrukcija, pasinaudojant elektroniniais pėdsakais informacinėje erdvėje. Priklausomai nuo organizacijos automatizavimo lygio, procesų gavyba gali padėti atvaizduoti ir įvertinti veiklos procesų architektūrinį modelį įvairiuose lygiuose ir įvertinti veiklos procesus. Tačiau realybėje dažnu atveju veiklos proceso nustatytas standartas nuo gauto rezultato skiriasi. Susidaryti neatitikimų gali dėl įvairiausių priežasčių, tokių kaip netiksliai suplanuotas proceso maršrutas, praleisti būtini proceso žingsniai, proceso viduje vykstantys grįžimai į ankstesnius žingsnius, proceso strigimai operaciniuose žingsniuose ir t. t. Šis metodas leidžia pažvelgti į veiklos proceso „vidų“, taip pat įgalinti jį valdyti, tiriant neatitikimus, identifikuojant siauras vietas (angl. *bottleneck*) bei šalinant trukdžius.

Procesų gavybą tikslinga taikyti atliekant veiklos procesų auditą, nuolatiniam veiklos procesų tobulinimui, atliekant vartotojiškumo testavimą (angl. *usability*), atrenkant ir ruošiant veiklos procesus robotizuoti, pritaikyti duomenų gavybos ir analizės srityje. Tačiau išlieka ir apribojimai, taikant šią metodiką. Adekvatus verslo proceso eigos atvaizdavimas remiantis informacinių sistemų žurnalizuotais įrašais, jei veiklos proceso žingsniai iš dalies yra atliekami rankiniu būdu ar žurnalizuojami pavėluotai ar remiantis neteisinga architektūrine logika, neduos pilnavertiško veiklos proceso vaizdo. Kitas svarbus šio metodo taikymo apribojimo aspektas yra neteisinga rezultatų analizės interpretacija vertinant „siauros vietos“ ar praradimo galimybę. Tačiau, didėjant organizacijų skaitmeninimo lygiui, ši metodologija yra viena perspektyviausių.

Remiantis Gartner [3], procesų gavybos panaudojimo tikslai yra šie:

1. Veiklos procesų tobulinimas remiantis algoritmais, paremtais proceso aptikimu ir analize.
2. Pagerinti auditą ir atitiktį remiantis algoritmais paremtais procesų palyginimu, analize ir patvirtinimu.

3. Gerinti proceso automatizavimą ištiriant ir patvirtinant automatizavimo galimybes.
4. Parama skaitmeninei organizacijos veiklos transformacijai susiejant strategiją su operacijomis.
5. IT operacijų išteklių optimizavimas remiantis algoritmais, paremtais IT procesų aptikimu ir analize.

N. Gehrke ir N. Mueller-Wickop [4] pritaikė finansinių procesų gavybai. Šie autoriai integruoja finansinius ir apskaitos procesus. Jų siūlomas algoritmas remiasi finansinių dokumentų ir su jais susijusių įrašų grafo sudarymu. Tačiau grafas sudaromas remiantis keliais dokumentais, o ne visų įrašų klastemizavimu į skirtingus tipus. Nepaisant to, šis metodas dar išplečiamas, ir M. Werner, N. Gehrke, M. Nüttgens [5] pritaiko jį finansinių procesų auditui. M. Jans, M. Alles ir M. Vasarhelyi [6] taip pat gilinasi į procesų gavybos svarbą ir pridėtinę vertę finansinių procesų audito vykdymui.

M. Werner [7], tęsdamas šį darbą, išskiria proceso veiklų reliatyvios eigos svarbą, nes ji yra naudojama procesui sudaryti, ir pabrėžia, kad dažnu atveju eilės tvarka gali būti netinkamas sprendimas, kada procese kelios veiklos gali būti kartojamos ir pan. Šios problemos sprendimui šis autorius siūlo pasinaudoti susijusiais dokumentais bei įrašais ir labiau remtis, kada yra naudojami papildomi dokumentai ar įrašai, o ne visų įvykių pilnu sąrašu.

Procesų gavybą N. Outmazgin ir P. Soffer [8] panaudoja netinkamo darbo identifikavimui, kada vartotojai nesilaiko tradicinio proceso eigos ir imasi įvairių proceso apėjimo būdų. Šis sprendimas gali būti labai interaktyvus ir jau proceso metu vartotojui pateikti perspėjimus apie negalimus veiksmus. Tačiau jo realizavimui būtinas tikrojo proceso rankinis patei-

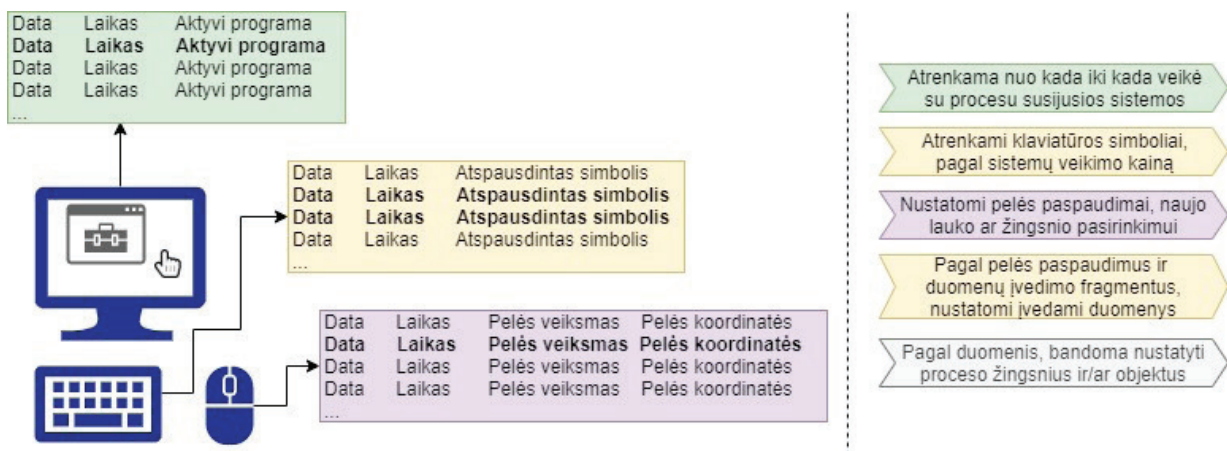
kimas. Taip pat jis nėra labai tinkamas, kada procesai gali būti pakankamai kūrybiški ir iš darbuotojų reikalauoti netradicinių veiklų.

Procesų gavybos svarba išlieka iki šių dienų, nes, J. Geyer-Klingeberg, J. Nakladal, F. Baldauf ir F. Veit [9] teigimu, tai yra procesų robotizavimo, automatizavimo pagrindas.

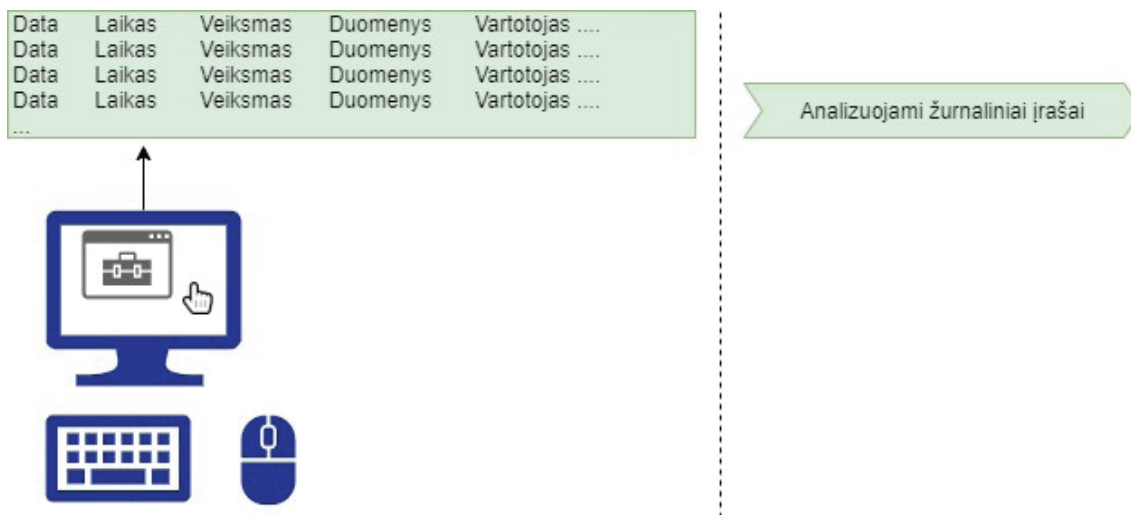
Siūlomas dokumentų valdymo procesų gavybos ir analizės metodas

Procesų gavybai galimi naudoti duomenų šaltiniai

Buhalterinių procesų gavybai būtini duomenys, kurie galėtų atskleisti, kaip pasirinktoje įmonėje vyksta buhalteriniai procesai, koks atskirų jo dalių našumas ar (ir) optimizacijos galimybės. Šiuo metu nėra sistemų, kurios galėtų paprastai perimti jau naudojamų sistemų žurnalinę informaciją. Vienas iš analizuotų sprendimų – naudojamų sistemų bei klaviatūros ir pelės klavišų žurnalizavimas kompiuteryje (žr. 1 pav.). Surinkus informaciją apie tai, kada kokia programa veikia vartotojo kompiuteryje ir ką jis tuo metu spausdina klaviatūra ar kiek intensyviai dirba kompiuterine pele, būtų galima analizuoti vartotojo darbo intensyvumą dirbant su atitinkamomis sistemomis. Tačiau procesų gavybai šio sprendimo atsisakyta, nes vienas pats jis neturi galimybės nustatyti, su kokių konkrečiai objektu vartotojas tuo metu dirba, kokius veiksmus atlieka. Galima tik labai abstrakti analizė, bandant objektus identifikuoti pagal įvedamų duomenų reikšmes. Tiksliau šis sprendimas galėtų būti naudojamas, jei šalia būtų naudojama ir kita informacija, leidžianti identifikuoti, ties kokių objektu tuo metu dirbama, identifikuojant, kas tiksliai tuo metu yra vykdoma.



1 pav. Žurnalizavimo sistemų kaupiami duomenys ir jų galima panaudojimo eiga



2 pav. Pilnų žurnalinių įrašų panaudojimas

Kitas galimas sprendimas – išgauti naudojamų sistemų žurnalinius įrašus ar vidinius duomenis (žr. 2 pav.). Jei procese naudojamos sistemos detaliai žurnalizuoja visus jose atliekamus veiksmus, tokių duomenų pasitelkimas labai supaprastina naudojant tas sistemas vykdomų procesų gavybą ir analizę. Idealiu atveju, jei visose naudojamose sistemos visiškai žurnalizuojami visi įrašai, procesų gavybos ir analizės procesas gali būti gana paprastas, nes iš esamų duomenų reikia sudėti tipinį procesą, nebūtina užpildyti nežinomus žingsnius. Tačiau pilnas visų veiksmų sistemoje žurnalizavimas reikalauja papildomo sistemos darbo ir užima papildomą vietą žurnalinių įrašų saugojimui. Todėl daugelis sistemų žurnalinių įrašų nefiksuoja ir nekaupia, arba tai daro tik iš dalies.

Praktikoje pilnus žurnalinius įrašus daro ir kaupia tik nedaugelis sistemų, todėl procesų gavybos ir analizės procesai kol kas yra sudėtingi ir retai pritaikomi praktikoje.

Dokumentų valdymo procesų gavybai galimi panaudoti duomenys iš šiuo metu naudojamų sistemų

Buhalterinių procesų gavybai ir analizei pasirinktas pasirinktos įmonės pavyzdys ir joje naudojamos sistemos. Ši organizacija naudoja dokumentų valdymo sistema „Modulis“. Tai pakankamai tipinė situacija, nes daugelis Lietuvos įmonių naudoja šią sistemą dokumentų valdymui. Sistema sugeba kaupti žurnalinius įrašus (žr. 3 pav.), kurie gali būti panaudojami procesų analizei.

DVS Log duomenys
date
time
username
ip
objekto tipas
segtuvas
dokumento pavadinimas
registracijos numeris
ar pasalintas
status
link
objekto id

3 pav. Dokumentų valdymo sistemos žurnalinių įrašų struktūra

Naudojantis šiais žurnaliniais įrašais galima pirminė procesų gavyba. Duomenų gavybai vykdomi šie veiksmi:

1. Sudaromos žurnalinių įrašų poros, kurios vaizduoja kelis vienas po kito ties tuo pačiu objektu einančius įrašus:
 - 1.1. Nustatoma, koks darbuotojas vykdė atitinkamą veiksmą, o tada, koks kitas darbuotojas (arba tas pats) vykdė kitą žingsnį su tuo pačiu objektu.
 - 1.2. Skaičiuojamas laiko tarpas tarp dviejų veiksmų su tuo pačiu objektu.

- 1.3. Pašalinami labai mažu laiko tarpu besiskiriantys to paties darbuotojo įrašai (jie eliminuojami kaip to paties veiksmo pakartotinis patvirtinimas).
- 1.4. Išsaugoma, koks yra laiko tarpas tarp dviejų vienas po kito einančių įvykių su tuo pačiu objektu.
- 1.5. Išsaugoma, kelintas objekto perdavimas kitam veiksmui tai buvo.
2. Pagal žurnalinius įrašus sudaromas veiksmų grafas.
3. Pagal objekto identifikatorių sugrupuojami atrinkti analizės įrašai:
 - 3.1. Paskaičiuojama bendra proceso trukmė ir žingsnių skaičius.
 - 3.2. Visų vykdytojų seka išreiškiama skaičiumi, kur skaitmuo 1 reiškia atstumą nuo procesą pradėjusio asmens grafe.
 - 3.3. Bendrame grafe išskiriami pografiai, remiantis proceso bendra trukme, žingsnių skaičiumi, darbuotojų identifikatorių seka.
4. Gauti klasteriai analizuojami, bandant identifikuoti atitinkamą proceso eigą.

Pasiūlyto metodo pritaikymo tyrimas ir jo rezultatų analizė

Tyrimui naudojamas duomenų rinkinys

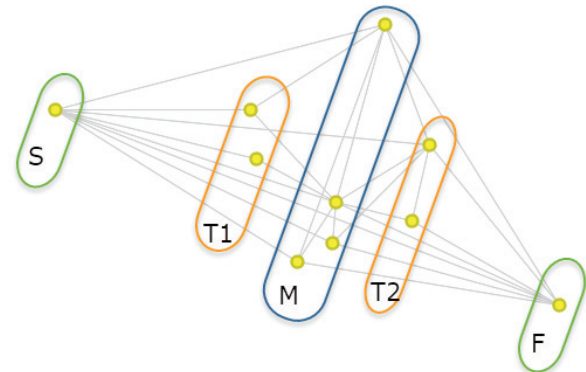
Tyrimo vykdymui sukaupti 2019 metų kovo mėnesio įmonės naudojamos dokumentų valdymo sistemos žurnaliniai įrašai. Žurnalą sudarė daugiau kaip 200 000 žurnalinių įrašų. Sudarytame grafe pastebima, kad procesai nėra lengvai klasifikuojami pagal juos vykdančius darbuotojus ar jų tarpusavio ryšius – darbuotojai perdaug susiję, nėra vieninteliai, atsakingi už visą procesą.

Analizuotuose duomenyse aptikti 5302 objektai (duomenų valdymo sistemos išsaugoti unikalų identifikatorių turintys įrašai, dokumentai), pagal kuriuos toliau grupuojami duomenys, objekto identifikatorių siejant su atskiru procesu.

Tyrimo rezultatų apibendrinimas

Tyrimas vykdomas naudojant KNIME* programinį paketą. Analizuojant tyrimo metu naudotus žurnalinius įrašus su SubGraph Extractor priedu, paremtu Y. Ohsawa ir kitų [10] darbu, gauta 100 pografių. Analizuojant šiuos pografius gali būti pastebėtos tam tikros variacijos procese. Pavyzdžiui, 4 pav. pateiktas

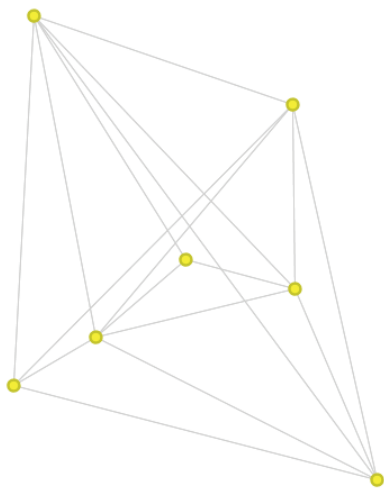
pavyzdys, kuriame matoma, kad yra pradžios taškas S, procesas baigiamas taške F. Taip pat pastebimi tarpiniai taškai M ir keletas pagalbinių taškų T1 ir T2, kurie kartais pasitaiko kaip pereinamieji arba pakaitiniai.



4 pav. Proceso, apimančio kelių skirtingų objektų eigą, galima struktūra

Kadangi pastebimi tarpiniai mazgai, nėra visiškai aišku, kiek jie yra svarbūs ir aktualūs išgautam procesui. Todėl, gavus tokius rezultatus, papildomai buvo integruotas kompiuterio procesų stebėjimas ir klaviatūros paspaudimų žurnalizavimas (remiantis 1 pav. pavaizduota schema). Šiais sprendimais surinkta informacija apie tai, kada veikia dokumentų valdymo sistema ir kiek jos veikimo metu buvo paspausta klaviatūros mygtukų. Dokumentų valdymo sistemos veikimo metu, pagal dokumento redagavimo laiką ir sisteminį laiką, nustatyta, kiek skirtingų klaviatūros mygtukų buvo paspausta konkretaus įrašo kūrimo/redagavimo metu. Mygtukų paspaudimo kiekis leidžia įvertinti, kada buvo dirbama su konkrečiu dokumentu (jis pildomas ar koreguojamas), o kada tik peržiūrimas ar taisomos smulkios klaidos. Jei dirbant su atitinkamu objektu (dokumentu) buvo paspausta mažiau nei 4 klaviatūros klavišai (šis skaičius pasirinktas, nes gali būti naudojami spartieji klavišai teksto radimui ir išsaugojimui), tokie įrašai apie darbą su objektu buvo eliminuojami iš duomenų rinkinio. Analizuojant pakeistą duomenų rinkinį pastebima, kad dalis tarpinių mazgų nebėra įtraukiami į išgautus procesus (žr. 5 pav.). Tai leidžia supaprastinti išgauto proceso modelį, eliminuojant tik dokumento peržiūras ar minimalius pakeitimus. Sistemos procesų ir klaviatūros klavišų paspaudimo integravimas į procesų gavybą vidutiniškai 14 % sumažino ryšių tarp dokumentų valdymo sistemos objektų pakeitimų.

* <https://www.knime.com/>



5 pav. Proceso, apimančio kelių skirtingų objektų eigą, galima struktūra po nereikšmingų procesų eliminavimo

Kadangi žurnaliniuose įrašuose nėra kaupiama, kokie būtent veiksmai yra atliekami (žinoma tik kad kažkas buvo keista), kiekvienas procesas papildomai turi būti analizuojamas žmogaus ir aiškiai įvardijama, kas konkrečiame taške buvo vykdoma. Analizuojant 4 ir 5 paveikslėliuose pateiktus pavyzdžius, šis procesas buvo susietas su prekių užsakymu, kada pagal pateiktą pirkimo įpareigojimą vėliau yra įkeliamas skirtingo tipo prekių įsigijimo dokumentas, dalies atveju įsigytos prekės yra inventorizuojamos ir galiausiai patvirtinamas pirkimo užbaigimas. Pritaikius sistemos procesų ir klaviatūros mygtukų paspaudimų stebėjimą

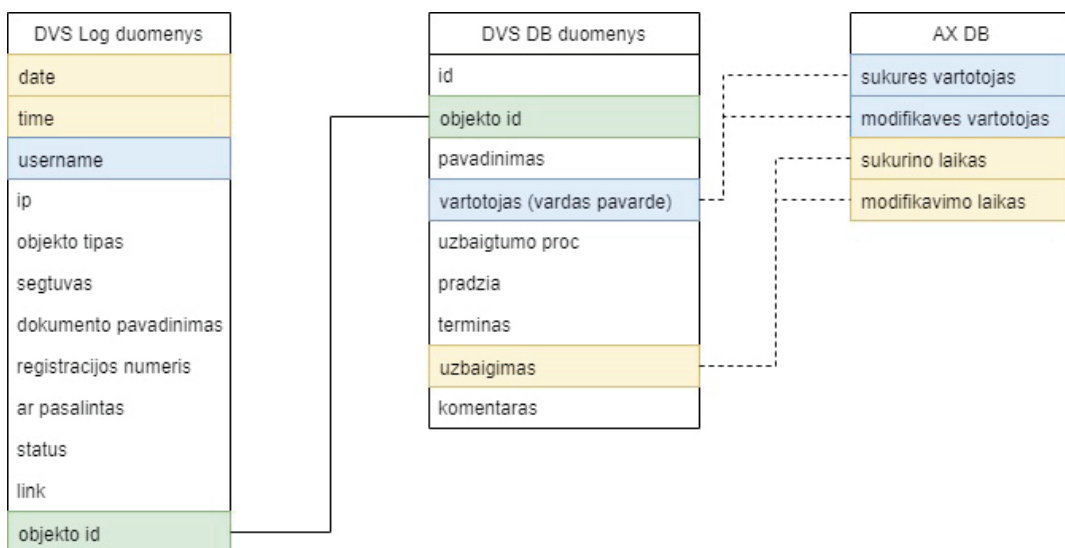
buvo eliminuoti nereikalingi, susiję su įpareigojimo peržiūros, jo ar inventorizavimo akto rašybos klaidų keitimo veiksmai.

Taip pat pastebėta, kad dalis procesų yra pertrūkstantys, t. y. žmogui analizuojant sudarytą procesą pastebima, kad dalies žingsnių kartais trūksta, nes jie yra atliekami kitoje sistemoje. Ši problema kyla dėl nepakankamos duomenų aibės.

Ateityje siūlomi pritaikyti pokyčiai

Siekiant išvengti išsakytos problemos (duomenų iš kitų sistemų trūkumo išgautuose procesuose), rekomenduojame integruoti kelių sistemų žurnalinius įrašus į vieną duomenų aibę. Pavyzdžiui, įmonė naudoja buhalterinę sistemą AXAPTA, todėl reikėtų integruoti ir jos žurnalinius įrašus. AXAPTA nesuteikia galimybės analizuoti žurnalinius įrašus, bet galima pasinaudoti jos duomenų bazėje kaupiama informacija (žr. 6 pav.).

Susiejimą siūloma daryti per dokumento valdymo sistemos duomenų bazę, kada žurnaliniai įrašai su dokumentų valdymo sistemos duomenų bazės įrašais siejasi per objekto identifikatorių. Kadangi abiejų sistemų identifikatoriai skirtingi, tai susiejimui su AXAPTA sistema būtų galima pasinaudoti dirbančio vartotojo duomenimis (jų vardai ir pavardės abiejose sistemose sutampa) ir veiksmų atlikimo laiku. Tokiu būdu randant dokumentų valdymo sistemoje žurnalinius įrašus, tarp kurių AXAPTA duomenų bazėje yra naujų įrašų, atliktų to paties vartotojo, galima spėti, kad jie buvo sukurti to paties proceso metu.



6 pav. Procesų gavybos tikslinimui siūlomas naudoti AXAPTA ir dokumentų valdymo sistemos duomenų modelis

Kol kas tai tik siūloma modifikacija ir ji nėra realizuota mūsų vykdomame tyrime, nes dar neras-

tas tikslus dokumentų valdymo sistemos ir AXAPTA duomenų bazės duomenų susiejimo sprendimas.

Išvados

1. Procesų gavyba potencialiai gali suteikti įmonėms daug įvairios naudos (nuo procesų audito iki automatizavimo galimybių įvertinimo), todėl yra aktuali ir mokslininkų dėmesio sulaukianti tema. Tačiau ši užduotis sudėtinga dėl nepakankamo žurnalizuojamų duomenų kiekio arba pernelyg sudėtingų, dažnai kintančių procesų.
2. Pasiūlytas dokumentų valdymo procesų išgavimo metodas veikia dokumentų valdymo sistemos žurnalinių įrašų pagrindu. Jis sugeba atrinkti ir susisteminti kompiuterizuotus dokumentų valdymo proceso veiksmus, tačiau nėra pilnai automatinis ir reikalauja papildomo patikslinimo, siekiant tiksliai įvardyti proceso veiklas.
3. Pritaikius sisteminių procesų ir klaviatūros klavišų paspaudimo žurnalizavimą ir susiejimą su analizuojamais duomenimis minimalių pakeitimų eliminavimui, išgautų procesų mazgų skaičius vidutiniškai sumažėjo 14 %. Pasirinktus procesus susiejus su realiai įmonėje atliekamais veiksmais nustatyta, kad šie pokyčiai nepašalina esminių mazgų, todėl išgautas procesas tampa paprastesnis, bet nepraranda jo veikimui svarbių veiksmų.
4. Siekiant patobulinti pasiūlytą dokumentų valdymo procesų išgavimą rekomenduojama integruoti buhalterinės sistemos ar kitų įmonės naudojamų sistemų duomenis. Tai leistų susidaryti platesnį vaizdą apie įmonėje vykstančius procesus.

Literatūra

1. Where Machines Could Replace Humans-and Where They Can't (yet) | McKinsey. Prieiga per internetą: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet> (žiūrėta 2019-11-11)
2. Butkevičius, A., 2010, *Verslo procesų integravimo modelių analizė ir taikymas*. Vilniaus universitetas.
3. Gartner. Automated Business Process Discovery (Abpd). Prieiga per internetą: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/automated-business-process-discovery-abpd> (žiūrėta 2019-11-11)
4. Gehrke, N., 2010, Basic Principles of Financial Process Mining A Journey through Financial Data in Accounting Information Systems. In *AMCIS*.
5. Werner, M., Gehrke, N., and Nuttgens, M. 2012, Business Process Mining and Reconstruction for Financial Audits. In *45th Hawaii International Conference on System Sciences*. P. 5350–5359, <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.141>.
6. Mieke, J., Alles, M., and Vasarhelyi, M. 2013, The Case for Process Mining in Auditing: Sources of Value Added and Areas of Application. *International Journal of Accounting Information Systems*. Vol. 14. No. 1 (March 1, 2013). P. 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2012.06.015>
7. Werner, M., 2017, Financial Process Mining - Accounting Data Structure Dependent Control Flow Inference. *International Journal of Accounting Information Systems*. No. 25 (May 1, 2017). P. 57–80. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.004>
8. Outmazgin, N., Soffer, P., 2016, A Process Mining-Based Analysis of Business Process Work-Arounds. *Software & Systems Modeling*. No. 15(2). P. 309–323.
9. Geyer-Klingenberg, J., Nakladal, J., Fabian Baldauf, F., and Fabian Veit, F., 2018, Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match. *6th International Conference on Business Process Management (BPM)*, At Sydney, Australia. P. 8.
10. Ohsawa, Y., Benson, N. E., and Masahiko, Y., 1998, KeyGraph: Automatic indexing by co-occurrence graph based on building construction metaphor. *Proceedings IEEE International Forum on Research and Technology Advances in Digital Libraries-ADL'98*. IEEE.

Summary

METHOD FOR DOCUMENT MANAGEMENT PROCESS MINING

Rolandas Terminas, Simona Ramanauskaitė

The paper briefly overviews the importance of process mining and its applications and scientific works on process mining used for the analysis of financial activities or audit. Drawing on the overviewed works, a method for document management processes mining has been presented. This method is based on the analysis of log records of the document management system. The method provides process graphs, but there is not enough data to clearly identify what is happening at each node or vertex. This requires human assistance in naming each activity. Additionally, recommendations to address this flaw by integrating more system data have been provided.

Keywords: *Process mining, document management system, log records, process graph.*

Santrauka**DOKUMENTŲ VALDYMO PROCESŲ IŠGAVIMO METODAS***Rolandas Terminas, Simona Ramanauskaitė*

Straipsnyje trumpai apžvelgiama procesų gavybos svarba ir panaudojimo sritys, taip pat mokslininkų darbai, kuriuose procesų gavyba naudojama įmonės finansinių veiklų analizei ar auditui. Remiantis apžvelgtais darbais, pristatomas siūlomas dokumentų valdymo procesų išgavimo metodas. Šis metodas paremtas dokumentų valdymo sistemos žurnalinių įrašų analize. Taikant metodą gaunami procesų grafai, tačiau nepakanka duomenų, kad būtų aiškiai įvardijama, kas konkrečiai vyksta kiekvienoje grafo viršūnėje. Tam reikalinga žmogaus pagalba, įvardijant kiekvieną veiklą. Papildomai pateikiamos rekomendacijos, kaip šį trūkumą būtų galima pašalinti – integruojant daugiau sistemos duomenų.

Prasminiai žodžiai: *procesų gavyba, dokumentų valdymo sistema, žurnaliniai įrašai, procesų grafai.*

Įteikta 2019 11 11
Priimta 2020 06 02