

# Odkrivanje znanja v zdravstvenih informacijskih sistemih s pomočjo rudarjenja procesov

## Knowledge discovery in healthcare information systems with process mining

Gregor Polančič  
Univerza v Mariboru,  
Fakulteta za elektrotehniko,  
računalništvo in informatiko,  
Slovenija  
[gregor.polancic@um.si](mailto:gregor.polancic@um.si)

### POVZETEK

Rudarjenje procesov je sinonim za množico tehnik in tehnologij, ki omogočajo avtomatsko odkrivanje znanja o procesih neposredno, na osnovi podatkov, ki so pridobljeni iz informacijskega sistema podjetja. V prispevku so predstavljene osnove rudarjenja procesov, pomen dnevnikov dogodkov in naprednih algoritmov za odkrivanje, preverjanje skladnosti in izboljšave procesov. Osrednji del prispevka je demonstracija zmožnosti sodobnih orodij za rudarjenje procesov, ki temeljijo na dnevniku dogodkov, pridobljenem iz zdravstvenega informacijskega sistema in so sledeče: avtomatizirano odkrivanje procesov, rudarjenje uspešnosti procesov, preverjanje skladnosti in analiza različic izvajanih procesov.

### KLJUČNE BESEDE

Rudarjenje procesov, upravljanje poslovnih procesov, zdravstveni informacijski sistem

### ABSTRACT

Process mining is a synonym for a multitude of techniques and technologies that enable the automatic discovery of knowledge about processes based on data obtained from the company's information system. The paper presents the basics of process mining, the importance of event logs and advanced algorithms for detection, compliance verification and process improvements. The central part of the paper is a demonstration of the capabilities of modern tools for process mining, which are based on the event log obtained from the healthcare information system and are as follows: automated process discovery, process performance mining, compliance checking, and variant analysis of implemented processes.

### KEYWORDS

Process mining, business process management, healthcare information system

<https://doi.org/10.70314/is.2024.sizn.4>

Permission to make digital or hard copies of part or all of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for third-party components of this work must be honored. For all other uses, contact the owner/author(s).  
*Information Society* 2023, 9–13 October 2023, Ljubljana, Slovenia  
© 2023 Copyright held by the owner/author(s).

### 1 UVOD

Vsaka organizacija stremi, k doseganju poslovnih ciljev, kar vključuje ustvarjanje vrednosti za stranke, povečanje prihodkov, izboljšanje operativne učinkovitosti ter trajnostni razvoj. Pomembno sredstvo za doseganje navedenega je ustrezna skrb za procese organizacije z metodologijo upravljanja poslovnih procesov (angl. business process management), ki predstavlja skupek uveljavljenih praks, tehnik in tehnologij za kontinuirano izboljševanje in prilagajanje poslovnih procesov.

Številne aktivnosti »tradicionalnega« upravljanja poslovnih procesov temeljijo na modelih procesov, ki služijo različnim namenom kot so: analiziranje procesov, komuniciranje o procesih, digitalizacija procesov in spremembe oz. izboljšave procesov. Ker v takšnih primerih odločitve upravljanja poslovnih procesov v veliki meri temeljijo na modelih procesov, je poglaviti izziv zagotavljanje njihove veljavnosti (angl. validity), kar pomeni, da modeli predstavljajo dejanske procese oziroma njihovo operativno izvajanje in da le te opisujejo v celoti (angl. completeness) [1].

V praksi se je izkazalo, da je ravno zagotavljanje veljavnih in pravih modelov procesov pogosto šibek člen njihovega upravljanja. Zaradi nenehnih sprememb v poslovnem okolju se poslovni procesi kontinuirano spreminjajo in prilagajajo. Modeli poslovnih procesov tako hitro postanejo neskladni z dejansko izvajanimi procesi kakor tudi s tehničnim in organizacijskim okoljem v katerem se izvajajo. Modeliranje poslovnih procesov je prav tako podvrženo človeškim dejavnikom, saj je močno odvisno od spretnosti, znanj in razpoložljivosti analitika, kar vpliva na izdelane modele procesov. Tradicionalno odkrivanje in modeliranje procesov je drago in časovno potratno tudi zaradi vrzeli v poslovnem znanju deležnikov in pomanjkanja objektivnih validacij modelov [2]. Modeli so zato pogosto nepopolni (ne opisujejo celotnega procesa), neskladni (ne predstavljajo dejanskega procesa) ali nepravilni (ne upoštevajo pravil diagramskega jezika, na primer BPMN, in so zato nerazumljivi tako za ljudi kakor tudi za izvajalna okolja). Poslovne odločitve, ki se sprejemajo na neustreznih modelih procesov, postanejo hitro neoptimalne ali celo napačne.

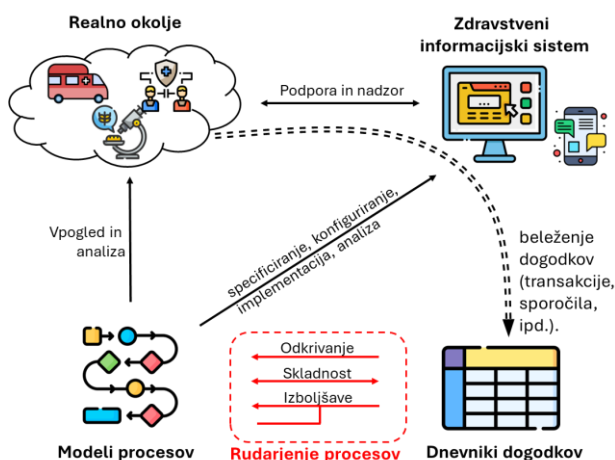
Z višanjem stopnje digitalizacije in avtomatizacije (procesov) so se pojavile priložnosti za reševanje omenjenih

izzivov, z bolj neposrednim upravljanjem dejansko izvajanih procesov na osnovi podatkov, ki jih poslovne informacijske rešitve generirajo v poslovnih operacijah (angl. business operations). Te podatke je možno z usmerjenimi tehnikami rudarjenja podatkov (angl. data mining) pretvoriti v obliko, ki je uporabna za sprejemanje odločitev upravljanja procesov. Besedna zveza “rudarjenje procesov” (angl. process mining) označujemo družino podatkovno vodenih tehnik za analizo poslovnih procesov z uporabo podatkov o dogodkih, pridobljenih iz informacijskih sistemov, kot so ERP sistemi in sistemi za upravljanje odnosov s strankami (CRM). Rudarjenje procesov predstavlja uspešen primer prehoda akademskih zamisli in rešitev v poslovna okolja [2].

## 2 OSNOVE RUDARJENJA PROCESOV

Rudarjenje procesov je krovni izraz ki predstavlja kombinacijo podatkovnega rudarjenja in tehnik upravljanja procesov, ki uporabljajo napredne algoritme, strojno učenje in statistične metode za analizo podatkov o dogodkih, z namenom analizirati poslovne operacije, vse od celovitih procesov do posameznih aktivnosti procesov.

Slika 1 prikazuje rudarjenje procesov v širšem delovanju organizacije. Poslovni procesi, med katere se uvrščajo tudi zdravstveni procesi, preko interakcij med zdravniki, medicinskimi sestrami, bolniki in drugimi deležniki, ustvarjajo velike količine podatkov. Zdravstveni procesi so vedno bolj podprti in nadzorovani z zdravstvenimi informacijskimi sistemi, ki hranijo podatke o izvajanju procesov. Podatke o izvajanju procesov je mogoče uporabiti za izdelavo dnevnikov dogodkov, katerih ključni gradniki so ponazorjeni v Slika 2. Pridobljene dnevnikove dogodkov je mogoče uporabiti za tri osnovne namene rudarjenja procesov: odkrivanje, skladnost in izboljšanje. Odkrivanje se začne z dnevniki dogodkov in ustvari model procesa. Preverjanje skladnosti primerja obstoječi model z dnevnikom dogodkov in s tem izpostavi ujemanja in odstopanja med modelom procesa in dnevnikom dogodkov. Tehnika izboljšave se uporablja za razširitev, izboljšavo ali popravilo modela procesa, npr. da ga uporabimo za izvajanje simulacij.



Slika 1: Delovanje rudarjenja procesov [3]

Rudarjenje procesov omogoča poslovnim uporabnikom, da identificirajo ozka grla, nepotrebne ponovitve opravil, odstopanja in vire odpadkov v svojih procesih ter odkrijejo priložnosti za optimizacijo delovanja in povečanje pozitivnih poslovnih rezultatov.

V zadnjem desetletju je rudarjenje procesov dozorelo in na trg poslalo širok nabor orodij za poslovno inteligenco in upravljanje poslovnih procesov. Rudarjenje procesov se danes uporablja v skoraj vseh industrijskih sektorjih, vključno z bančništvom in finančnimi storitvami, telekomunikacijami, energetiko, zdravstvom, logistiko in proizvodnjo.

### 2.1 Dnevnik dogodkov

Za analizo poslovnega procesa s tehnikami rudarjenja procesov je potrebno iz informacijskega sistema pridobiti dnevnik dogodkov (Slika 2), ki beleži izvajanje procesa. Dnevnik dogodkov je mogoče pridobiti iz skoraj katerega koli informacijskega sistema podjetja, pa naj bo to iz sistemov ERP ali CRM, kot so SAP, Dynamics, Salesforce ali ServiceNow, ali iz vertikalno specializiranih sistemov, kot so sistemi za izvajanje proizvodnje, sistemi za upravljanje zavarovanj, sistemi za upravljanje bolnišnic, itd.

Case id	Časovni žig	Aktivnost	Vrsta transakcije	Vir	...
...	...	...	...	...	...
5302	23/08/2021 08:51:33	Registration	Start	Receptionist Monica	...
5295	23/08/2021 08:53:12	CT scan avl.	Complete	Radiologist David	...
5303	23/08/2021 08:54:36	Registration	Start	Receptionist Michael	...
5302	23/08/2021 08:55:01	Registration	Complete	Receptionist Monica	...
5301	23/08/2021 08:58:19	EEG test	Complete	Lab technician Jennifer	...
5302	23/08/2021 09:02:46	Consultation	Start	Neurologist William	...
5303	23/08/2021 09:03:25	Registration	Complete	Receptionist Michael	...
5301	23/08/2021 09:07:59	Consultation	Start	Neurologist Amy	...
5292	23/08/2021 09:08:12	Urine test	Complete	Nurse Robert	...
5303	23/08/2021 09:10:53	EEG test	Start	Lab technician Jennifer	...
5287	23/08/2021 09:14:49	Discharge	Start	Neurologist Lisa	...
...	...	...	...	...	...

Slika 2: Preprosti dnevnik dogodkov

Dnevnik dogodkov, kot je ponazorjen na Slika 2, je niz zapisov dogodkov, kjer je vsak zapis dogodka sestavljen iz naslednjih atributov:

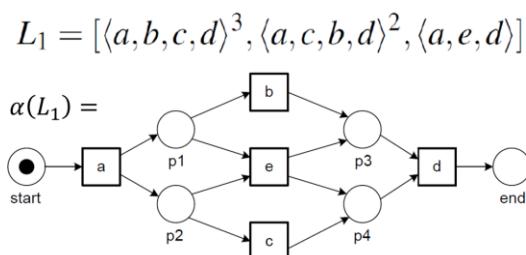
- **identifikator primera** ali ID primera (angl. case ID), ki predstavlja enolični identifikator primera (instance), kot je na primer: ID bolnika;
- **časovni žig**, ki predstavlja trenutek, ko je bil dogodek zabeležen v sistemu;
- **aktivnost**; oznaka, ki se nanaša na dejavnost, ki je bila izvedena. V tem primeru je šest različnih oznak dejavnosti, in sicer: registracija, CT skeniranje, EEG test, posvetovanje, urinski test in odpust;
- **vrsta transakcije**, ki predstavlja status aktivnosti. V tem primeru dogodek bodisi predstavlja začetek ali zaključek aktivnosti;
- **vir**; član osebja ali medicinski pripomoček, povezan z izvajanjem aktivnosti. V primeru je osem različnih zaposlenih vključenih v dogodke.

Referenčni dnevnik dogodkov so dostopni na spletnem naslovu: <https://processmining.org/event-data.html>.

## 2.2 Algoritmi

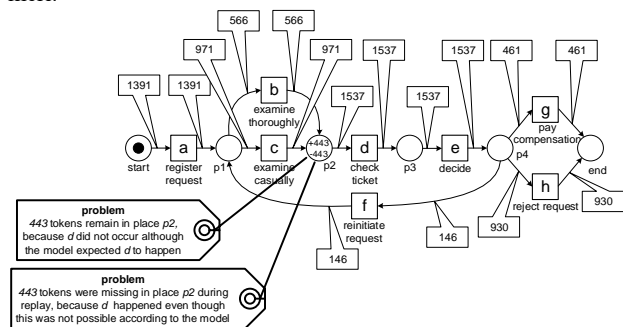
Kot je razvidno iz Slika 1 predstavlja dnevnik dogodkov vhod v algoritme rudarjenja procesov. Za potrebe odkrivanja, preverjanja skladnosti in izboljšav modelov procesov, uporablja rudarjenje procesov zapletene in napredne algoritme, ki lahko temeljijo na heuristikah, mehki logiki (angl. fuzzy logic), strojnem učenju (angl. machine learning) in genetskih algoritmih.

Med osnovne algoritme odkrivanja procesov spada algoritem Alfa, ki analizira relacije urejenosti med pari dogodkov v sledih (angl. traces) dnevnika dogodkov kot so: neposredni naslednik (angl. direct successor), vzročnost (angl. causality), sočasnost (angl. concurrency) in ekskluzivnost (angl. exclusiveness). Rezultat algoritma  $\alpha$  je mreža delovnega toka, ki ohranja omenjene relacije dnevnika dogodkov  $L$ , kar zapišemo kot:  $\alpha(L)$ . [3]



Slika 3: Algoritem Alfa

Druga skupina algoritmov je namenjena preverjanju skladnosti, ki kvantificirajo odstopanja med zapisi v dnevniku dogodkov (tj. realno obnašanje procesa) in predpisanim modelom procesa. Na primer, preverjanje skladnosti na osnovi ponovitve izvedbe žetona (angl. token-based replay), natančno prešteje kateri primerki procesa odstopajo od predpisane izvedbe in v kolikšni meri.



Slika 4: Kvantifikacija veljavnih in neveljavnih korakov izvedbe procesa [3]

Z uporabo funkcije prilaganja (angl. fitness) se nato poda vrednost, ki predstavlja stopnjo ujemanja izvedbe procesa z modelom procesa v odstotkih oziroma na intervalu [0..1].

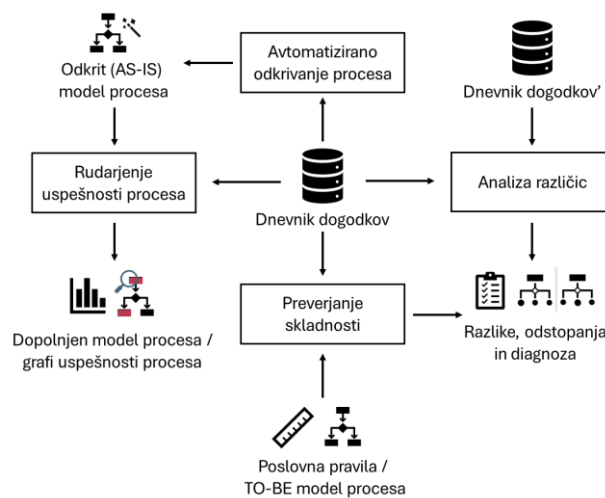
$$fitness(\sigma, N) = \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{m_{N,\sigma}}{c_{N,\sigma}} \right) + \frac{1}{2} \left( 1 - \frac{r_{N,\sigma}}{p_{N,\sigma}} \right)$$

## 3 ZMOŽNOSTI ORODIJ ZA RUDARJENJE PROCESOV

Sodobne rešitve za rudarjenje procesov omogočajo analitikom in poslovnim vodjem:

- razumeti, kako se izvajajo poslovne operacije, na osnovi generiranih »AS-IS« diagramov procesov, ki temeljijo na podatkih o dogodkih, ki jih beleži informacijski sistem organizacije.
- analizirati podatke, z namenom, da se identificirajo točke trenja v poslovnem procesu in jih poveže s ključnimi kazalniki uspešnosti (angl. key performance indicators).
- razumeti, kaj prispeva k zaželenim in nezaželenim rezultatom procesa, na primer različne aktivnosti, ki prispevajo k naročilom, ki so dostavljena pravočasno, v primerjavi z naročili, ki so dostavljena z zamudo.
- prepoznati neskladno vedenje, razumeti temeljne vzroke odstopanj in kvantificirati vplive teh odstopanj na uspešnost procesa.
- napovedovati prihodnjo uspešnost procesa v različnih scenarijih, tako da lahko ekipe sprejemajo boljše odločitve in bolje razvrstijo prednostna prizadevanja za avtomatizacijo in izboljšanje procesov.

Pridobivanje zgornjega znanja o procesih je možno s štirimi osnovnimi zmožnostmi orodij za rudarjenja procesov (Slika 5):



Slika 5: Zmožnosti rudarjenja procesov

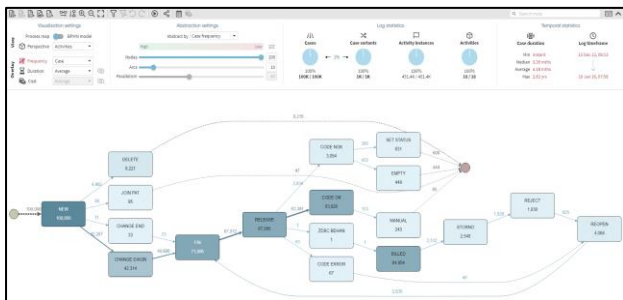
V nadaljevanju je predstavljena demonstracija zmožnosti rudarjenje procesov z uporabo orodja Apromore ([www.apromore.com](http://www.apromore.com)), ki temeljijo na referenčnem in anonimiziranem dnevniku dogodkov, pridobljenem iz zdravstvenega informacijskega sistema.

### 3.1 Avtomatizirano odkrivanje procesov

Kot je razvidno iz Slika 5, avtomatizirano odkrivanje procesov zajame dnevnik dogodkov in ustvari model »AS-IS«, ki natančno nakazuje, kako dejanski proces deluje, in omogoča primerjavo s tem, kako podjetje želi, da proces deluje. Aplikacije za rudarjenje procesov podjetjem omogočajo vizualizacijo procesa in razumevanje, kje so težave in kako je mogoče proces izboljšati z avtomatizacijo ali drugimi prizadevanji za izboljšanje.

Avtomatizirano odkrivanje procesov prikazuje dejanski potek procesa, točke, kjer se sprejemajo odločitve, kje se izvajajo posegi, kdo jih izvaja, kje poteka predelava in odvečno delo ter kje poteka predaja med zaposlenimi. Korak avtomatiziranega odkrivanja procesov je ključnega pomena za doseganje preglednosti procesa, kar je predpogoj za izdelavo načrta za izboljšanje procesa.

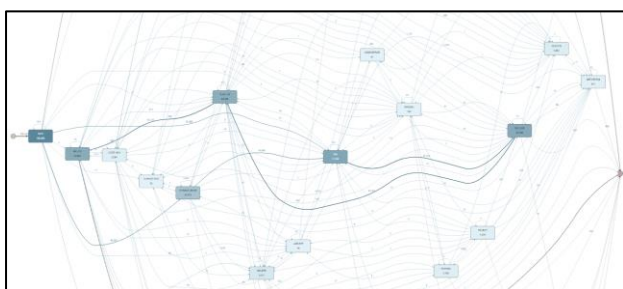
Slika 6 prikazuje z rudarjenjem procesov odkrit model procesa bolnišničnega zaračunavanja, ki je generiran na osnovi 100.000 primerkov izvedbe procesa.



Slika 6: Model algoritmično pridobljenega procesa

Iz uporabniškega vmesnika in diagrama (Slika 6) so neposredno razvidni določeni statistični podatki o izvedbi procesa kot so: število variant izvedbe procesa (v danem primeru 1000 variant), število različnih aktivnosti (v našem primeru 18), minimalni, povprečni in najdaljši čas izvedbe primerka procesa, število ponovitev posameznih aktivnosti in kvantifikacija relacij neposrednih naslednikov (tj. dveh zaporednih aktivnosti).

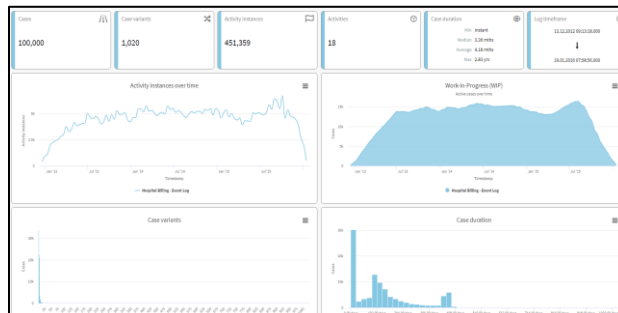
Zaradi kompleksnosti realnih procesov (Slika 7), predvsem iz vidika števila variacij izvedb enega procesa (varianta predstavlja vse sledi procesa z istim zaporedjem aktivnosti), so običajno tudi procesne mape kompleksne, zato orodja običajno nudijo možnosti abstrakcije pridobljenih modelov in sicer se najpogosteje omejuje prikaz glede na pogostost izvedbe aktivnosti ali povezav (na primer prikaz najpogosteje ali najredkeje izvedenih variant procesa).



Slika 7: Dejanska kompleksnost realnega procesa

### 3.2 Rudarjenje uspešnosti procesov

Z rudarjenjem uspešnosti procesov (angl. performance mining) pridobimo dodatne informacije o modelih procesov, ki lahko vodijo v njihove izboljšave (Slika 5). Rezultat rudarjenja uspešnosti so grafi uspešnosti (Slika 8) in modeli procesov, ki so dopolnjeni z informacijami kot so trajanja aktivnosti ali pogledi na procese iz vidika določenega vira.



Slika 8: Grafi uspešnosti procesa bolnišničnega zaračunavanja

Z rudarjenjem uspešnosti lahko pridobimo odgovore na vprašanja kot so:

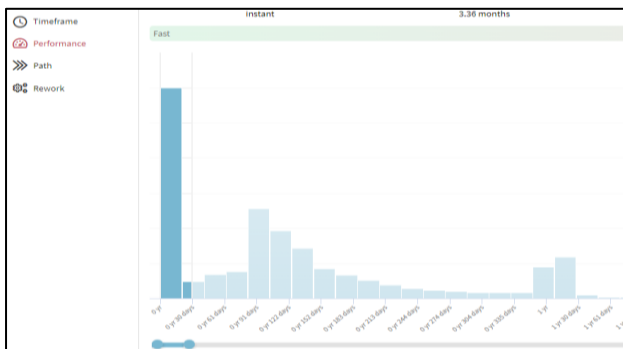
- **Kje v procesu so ozka grla (angl. bottleneck)?** (1) aktivnost je počasna zato predstavlja ozko grlo; (2) vse vhodne povezave v aktivnost so počasne, zato je najverjetneje ozko grlo vir, ki mu je dodeljena izvedba aktivnosti; in (3) počasna je predaja dela (angl. handoff) med dvema viroma.
- **Kateri viri (zaposleni) so v procesu preobremenjeni in pod-obremenjeni?** V kolikor dnevnik dogodkov beleži tudi viro, ki so bili zadolženi za izvedbo aktivnosti, lahko rudarjenje procesov generira mrežo odvisnosti med viri.
- **Kje v procesu se izvajajo ponovitve opravi?** Rudarjenje procesov lahko prepozna ponovno izvajanje opravila, parov opravi ali širših zank, ki potencialno predstavljajo redundantno ali jalovo delo.

### 3.3 Preverjanje skladnosti

Preverjanje skladnosti (angl. conformance checking) omogoča primerjavo izvajanega modela (oziroma dnevnika dogodkov) z definiranimi poslovnimi pravili ali definiranim modelom procesa (angl. prescribed process model) (Slika 5) in je s tem relevantno za usklajevanje poslovanja z zahtevami in za presojanje poslovanja (angl. auditing). Primeri poslovnih pravil, ki se lahko preverjajo so:

- **omejitve kontrolnega toka**, kot je analiza izvajanja obveznih aktivnosti (na primer: odobritve zahtevkov ali obvezna kontrola kakovosti);
- **omejitve nivoja storitev** oziroma SLA (angl. service level agreement), kot je najdaljši dovoljen čas izvajanja aktivnosti, pod-procesa ali procesa;
- **omejitve virov** kot je »ločevanje dolžnosti« (na primer: ista oseba ne sme izvesti dveh zaporednih aktivnosti) in
- **identifikacija redkih primerkov** izvedbe, ki so potencialno neskladni s poslovnimi pravili.

Rezultat analize preverjanja skladnosti je seznam odstopanj od pravil ali definirane modela procesa. Slika 9 prikazuje število izvedb primerkov procesa glede na njihovo trajanje. Označeni so vsi primerki procesa bolnišničnega zaračunavanja, ki se izvedejo v manj kot 30 dneh (predpostavimo, da je to opredeljeno v SLA). Primerki, ki ustrezajo SLA oziroma primerki, ki temu ne ustrezajo, se lahko nato še podrobneje analizirano kot je predstavljeno v naslednjem podpoglavju.



Slika 9: Filtriran prikaz modela procesa bolnišničnega zaračunavanja

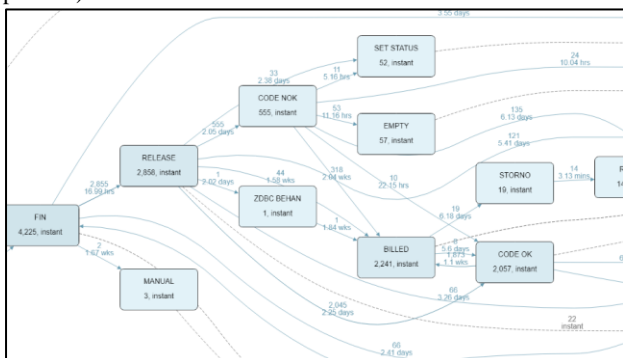
### 3.4 Analiza različic procesov

Analiza različic (angl. variant analysis) temelji na primerjavi dveh ali več različic dnevnikov dogodkov istega procesa (Slika 5), ki tako predstavljajo različne variante procesa (na primer, primerjava vseh primerkov procesa, ki so se uspešno zaključili glede na neuspešne). Primerjava variant procesov poda vpogled na vprašanja tipa »zakaj?«, na primer:

- zakaj se določeni primerki procesa (ki smo jih združili v eno izmed variant procesa) izvajajo hitreje kot drugi?
- Zakaj se določeni primerki procesa uspešno zaključijo, medtem ko se drugi neuspešno?
- Zakaj je vir, ki je vključen v izbrano varianto procesa manj učinkovit kot drugi?

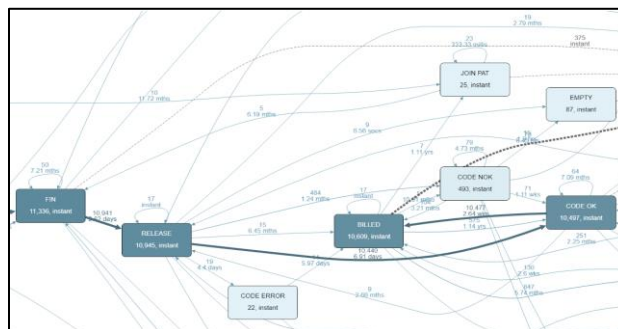
Odgovore na zgornja vprašanja lahko pridobimo z enim izmed naslednjih pristopov analize različic procesov: (1) analizo metrik uspešnosti (angl. performance measures) različic procesov; (2) analizo različic procesov glede na čas izvedbe (na primer: analiza in primerjava različic procesov, ki so se izvajali pred in med pandemijo); (3) analiza različic procesov glede na lastnosti primerkov (na primer: vrsta izdelka, segment kupcev, geografsko področje, ipd.).

Na naslednjih dveh slikah (Slika 10 in Slika 11) je prikaz strukture dela procesa bolnišničnega zaračunavanja, katerih primerki se izvedejo v manj kot 30 dnevih (31% vseh primerkov procesa) in strukture dela procesa bolnišničnega zaračunavanja, katerih primerki trajajo več kot leto dni (11% vseh primerkov procesa).



Slika 10: Struktura hitrih primerkov procesa

Iz primerjave slik je razvidno, da je v primeru počasnih izvedb procesa (Slika 11) veliko kratkih zank, ki predstavljajo dolgotrajne, tudi več mesecev trajajoče ponovitve izvedbe opravil.



Slika 11: Struktura počasnih primerkov procesa

## 4 ZAKLJUČEK

Digitalna preobrazba in optimizacija poslovanja je prepletena s tehnološkimi inovacijami, ki morajo zagotavljati hiter in veljavni vpogled v delovanje organizacij, temelječ na realnih podatkih, na način, ki je razumljiv vsem vpletenim. Med ključne tehnike za doseganje navedenega spada rudarjenje procesov, ki izkorišča močno povezanost med fizično in informacijsko realnostjo (digitalni dvojček) poslovanja, v kateri se poslovni dogodki beležijo v realnem času, le ti pa so uporabljeni za usmerjanje, prilagajanje in nadzor poslovnih procesov. Rudarjenje procesov postaja del rutine večjih podjetij razvitih držav, k čemu je pripomogel tudi širok nabor »enterprise-ready« orodij za rudarjenje procesov. Le ta so dostopna različnim vrstam in potrebam organizacij in omogočajo relativno nizek vstopni prag v aktivnosti rudarjenja procesov. Slabost vpeljave orodij je pogosto, da so le ta v podjetjih implementirana v omejenem obsegu in zato ne pokrivajo celotnega poslovanja [4].

Poglavitna izziva širše vpeljave rudarjenja procesov ostajata kakovost podatkov in človeški dejavniki. Izkušnje kažejo, da je okoli 80% časa potrebnega za lociranje, izbiranje, pridobivanje in transformacijo podatkov, pogosto pa omenjene aktivnosti odkrijejo tudi težave s kakovostjo podatkov, ki jih je potrebno odpraviti neodvisno od rudarjenja procesov. Človeški dejavniki so pogosto povezani z nepoznavanjem področja rudarjenja procesov in »strahom« pred odkritjem dejanskih procesov, ki bi lahko izpostavili pomanjkljivo vodenje, neučinkovitosti ali neskladnosti med operativnih delovanjem in predpisi [4].

## 5 LITERATURA IN VIRI

- [1] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling, and H. A. Reijers, *Fundamentals of Business Process Management*. Berlin, Heidelberg, Germany: Springer, 2018. doi: 10.1007/978-3-662-56509-4.
- [2] M. Kerremans, S. Searle, T. Srivastava, and K. Iijima, "Market Guide for Process Mining," Gartner, Sep. 2020. Accessed: Sep. 08, 2021. [Online]. Available: <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-24ARMY34&ct=201002&st=sb>
- [3] E. De Roock and N. Martin, "Process mining in healthcare – An updated perspective on the state of the art," *Journal of Biomedical Informatics*, vol. 127, p. 103995, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.jbi.2022.103995.
- [4] G. Polančič and M. Kocbek Bule, "Stanje in trendi na področju rudarjenja procesov," *UI*, vol. 30, no. 1, May 2022, doi: 10.31449/upinf.162.