การวิเคราะห์กระบวนการการอนุมัติการขออนุญาตก่อสร้างโดยใช้เหมืองกระบวนการ

Analysis of Building Permit Applications Using Process Mining Method

ณัฐวุฒิ ชุ่มอิ่ม [1] และ ขวัญชัย กังเจริญ [2]
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม[1]
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม[2]
E-mail: nattawutchu@siam.edu [1], kwanchai.kun@siam.edu[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอถึงการใช้เหมืองกระบวนการในการตรวจสอบความสอดคล้องของกระบวนการขออนุญาตก่อสร้างของเทศบาลแห่งหนึ่ง เพื่อวิเคราะห์กระบวนการที่มีความล่าช้า เริ่มตั้งแต่ ยื่นใบสมัคร การตรวจสอบเอกสาร การรับฟังข้อคิดเห็นของคนในพื้นที่ และการอนุมัติหรือการยกเลิกการขออนุญาต ทั้งนี้เพื่อวิเคราะห์ว่าพฤติกรรมดังกล่าวมีผลต่อความล่าช้า และการปฏิบัติงานอย่างไร พร้อมทั้งจัดทำข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงให้กระบวนการมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลจากงานแข่งขัน BPI Conference ซึ่งจัดขึ้นในปี 2015 ที่ อินส์บรูค ประเทศออสเตรีย ผลจากการวิจัยพบว่ากระบวนการที่มีความล่าช้ามีสาเหตุมาจาก Activity ที่มีจำนวนมากในระบบ โดยแบ่งกลุ่มเป็น Register และกลุ่ม Enter date ที่ Resource ต้องย้อนกลับมาทำในระบบเป็นจำนวนมาก ส่งผลให้เกิด Throughput ขึ้นที่ Resource เพียงกลุ่มเดียว เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องทำให้เกิดความล่าช้าของกระบวนการ จากผลของงานวิจัยนี้ เทศบาลสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ เพื่อลดขั้นตอนการทำงานลงและอาจพิจารณา Resource ในการกระจายงานเพื่อลดความล่าช้าที่เกิดขึ้น

คำสำคัญ: เหมืองกระบวนการ, บันทึกเหตุการณ์, การตรวจสอบความสอดคล้อง

Abstract

This research emphasizes applying Process Mining for conformance checking the behavior of building permit applications, based on data from BPI Challenge 2015. To analyze a delayed process from the first process, submission, check Document, objection lodged, and approval or denied. To analyze such behavior has resulted in a delay. How does it affect to work performance of the operation? And made suggestions for improvement to make the process more effective. The Results of Research. It found that the process is throughput of the process is Enter date and Register date these cases a lot of events to occur. And that activity of the Resource that occurs in this event is concentrated on a small resource. causing delays in the process. Accordingly, the results of the research can be used to streamline

processes and simplify processes to further distribute the work that occurs.

Keyword: Process Mining, Event log, Conformance Checking

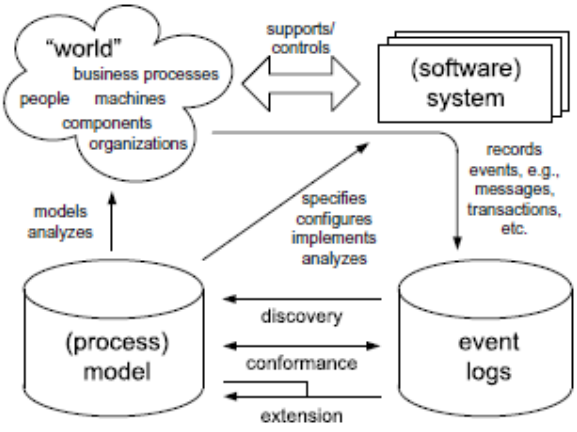
1. บทนำ

ปัจจุบันการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเข้ารับบริการต่าง ๆ เกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก แต่การใช้เทคโนโลยีนั้น ก็ทำให้เกิดปัญหาความยุ่งยากในขั้นตอนการปฏิบัติงานเกินความจำเป็น การขออนุญาตก่อสร้างก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีกระบวนการที่ยุ่งยากเหล่านี้ เนื่องจากมีกระบวนการติดต่อกับหลายหน่วยงาน ทำให้เกิดความซับซ้อนและมีความยุ่งยากในการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของกระบวนการ จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้เหมืองกระบวนการมาวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ โดยเป็นเทคนิคที่สำคัญในการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน จากการนำบันทึกเหตุการณ์ (Event Log) ที่ถูกบันทึกไว้ในฐานข้อมูล มาแสดงแผนผังขั้นตอนการปฏิบัติงานและระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นและพบกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือผิดพลาด ซึ่งสามารถนำไปปรับปรุงกระบวนการและลดระยะเวลาโดยมีซอฟต์แวร์และอัลกอริทึมที่ใช้งานหลากหลายให้เลือกใช้ งานวิจัยนี้จึงนำเสนอถึงการวิเคราะห์กระบวนการขออนุญาตก่อสร้างของเทศบาลแห่งหนึ่งในประเทศเนเธอแลนด์ โดยใช้ข้อมูลจาก 11st International Workshop on Business Process Intelligence 2015 เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการทำงานที่ถูกต้องและลดเวลาการทำงาน รวมทั้งนำไปกำหนดตัวชี้วัดของหน่วยงาน โดยสามารถนำมาปรับใช้กับกระบวนการขออนุญาตอื่น ๆ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เหมืองกระบวนการ

เหมืองกระบวนการ เป็นเทคนิคการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์ (Event Log) หรือแฟ้มประวัติการดำเนินงานในระบบสารสนเทศของระบบฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ การค้นพบกระบวนการ (Process Discovery) การตรวจสอบความสอดคล้อง (Conformance Checking) การปรับปรุงให้ดีขึ้น (Enhancement) [3]



รูปที่ 1 Process mining Model [2]

2.2 บันทึกเหตุการณ์

บันทึกเหตุการณ์คือชุดของเหตุการณ์ที่ใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการนำเข้าของการใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ โดยเหตุการณ์ที่บันทึกจะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในระบบโดยมีส่วนประกอบสำคัญ คือ กรณี (Case) กิจกรรม (Activity) เวลาบันทึก (Timestamp) ทรัพยากร (Resource) ดังนั้นการศึกษา

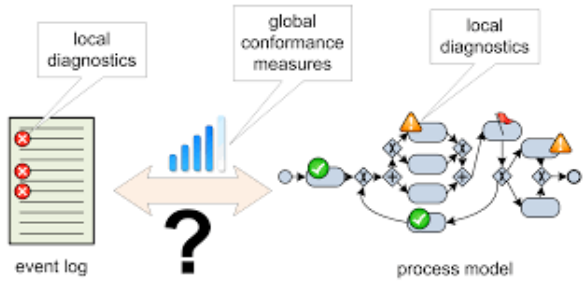
เหมืองกระบวนการต้องทราบถึงลักษณะกระบวนงานก่อน เพื่อการใช้เหมืองกระบวนการจะสามารถวิเคราะห์ได้ตรงตามความเป้าหมาย ดังรูปที่ 2

Case ID	Complete Timestamp	activityNameEN	Resource
10358444	3/21/55 6:00	register submission date request	560530
10358444	3/22/55 16:26	OLO messaging active	560530
10358444	3/22/55 16:26	send confirmation receipt	560530
10358444	3/22/55 16:26	phase application received	560530
10358444	3/22/55 16:26	applicant is stakeholder	560530
10358444	3/22/55 16:26	terminate on request	560530
10358444	3/22/55 16:26	enter senddate acknowledgement	560530
10358444	3/22/55 16:26	send confirmation receipt	560530
10358444	3/22/55 16:26	forward to the competent authority	560530
10358444	3/22/55 16:26	inform BAG administrator	560530
10358444	3/22/55 16:26	regular procedure without MER	560530
10358444	3/22/55 16:26	MER present	560530
10358444	3/22/55 16:26	activities regular procedure	560530
10358444	3/22/55 16:26	phased application	560530
10358444	12/19/55 15:43	send procedure confirmation	4634935
10358444	12/19/55 15:43	enter senddate procedure confirma	4634935
10358444	12/19/55 15:44	publish	4634935
10358444	12/19/55 15:44	WAW permit aspect	4634935
10358444	12/19/55 15:46	treat subcases completeness	4634935
10358444	12/19/55 15:46	subcases completeness completed	4634935
10358444	12/19/55 15:46	procedure change	4634935
10358444	12/19/55 15:46	request complete	4634935
10358444	12/19/55 15:47	term for supplying missing data	4634935

รูปที่ 2 ตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์

2.3 การตรวจสอบความสอดคล้อง

การตรวจสอบความสอดคล้องและความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงที่บันทึกไว้กับกิจกรรมในรูปแบบกระบวนการมาตรฐานมาทำการเปรียบเทียบกัน เป้าหมายคือการค้นหาความสอดคล้องและความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมของที่เกิดขึ้น จนทำให้เกิดความล่าช้าของกระบวนการ



รูปที่ 3 การตรวจสอบความสอดคล้องของกระบวนการ [2]

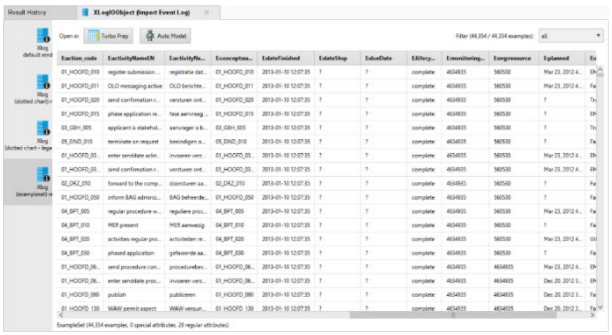
3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ ใช้ข้อมูลจาก 11st International Workshop on Business Process Intelligence 2015 โดยศึกษาจาก Submission ของผู้เข้าร่วมประกวดการวิจัย และศึกษาด้วยตนเองจากข้อมูล Log file ที่มีการเตรียมข้อมูลไว้

วิธีการดำเนินการวิจัยโดยการใช้เหมืองกระบวนการตรวจสอบความสัมพันธ์ของกระบวนการจะมีทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ 1) นำเสนอรูปแบบบันทึกเหตุการณ์ 2) วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยใช้ซอฟต์แวร์ Celonis 3) วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยใช้ซอฟต์แวร์ Rapid Miner

3.1 รูปแบบบันทึกเหตุการณ์

การศึกษาข้อมูล การนำข้อมูลเพื่อกำหนดรูปแบบของบันทึกเหตุการณ์ เพื่อให้เข้าใจถึงจำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและ ขั้นตอนของกระบวนการ



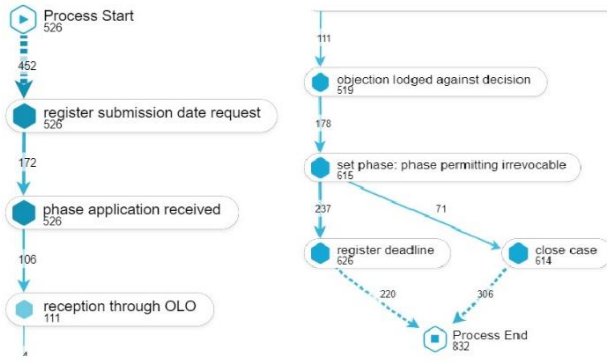
รูปที่ 4 รูปแบบของข้อมูล

ตารางที่ 1 รูปแบบของข้อมูล

Data Format	Description	Example Data
Case ID	รหัสใบคำขอ	11666570
Activity	ชื่อกิจกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ - Register - Phase - Enter	- Register Submission date request. - Phase application received. - Enter send date procedure confirmation
Timestamp	บันทึกเวลา	2013-01-10 12.00.00
Sorting (Resource)	เจ้าหน้าที่ผู้ดำเนินการ	560530

3.2 วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยใช้ซอฟต์แวร์ Celonis

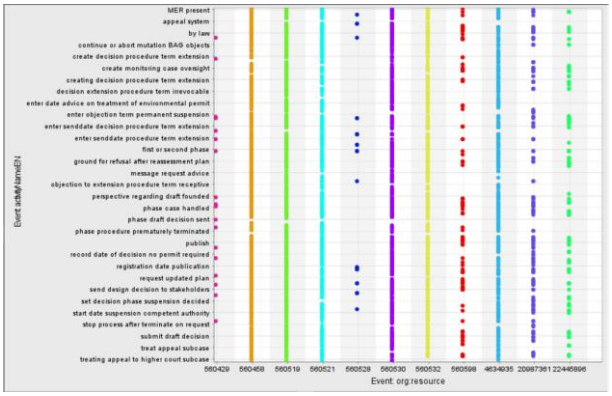
เพื่อเป็นการศึกษา กระบวนการใดต่อเนื่องกันบ้างและมีผลทำให้เกิดความล่าช้าของกระบวนการ โดยเมื่อนำเข้าข้อมูลแล้ว จะเห็นได้ว่า จุดเริ่มต้นของกระบวนการ เริ่มที่ Activities: Register submission date Request เกิด Case ทั้งหมด 832 Cases และมี Activities รวมทั้งหมด 44,354 Activities และมีจุดสิ้นสุดของกระบวนการคือ Activities: Register deadline เกิดขึ้น 220 Case และ Activities: Close case 306 Case รวมทั้งสิ้น 526 Case ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดกระบวนการ

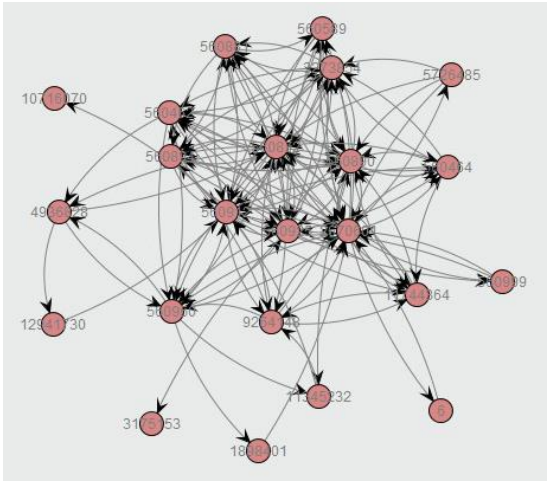
3.3 วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยใช้ซอฟต์แวร์ Rapid Miner

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง Activity กับ Resource โดยใช้ซอฟต์แวร์ Rapid Miner เพื่อศึกษาว่า Resource ใดบ้างที่มีภาระงานมากกว่า Resource และมี Activity ใดบ้างที่เกิดขึ้นเป็นจำนวนมากในกระบวนการ



รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่าง Activity กับ Resource

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง Resources โดยใช้ Social Network Algorithm เพื่อนำมาวิเคราะห์ Throughput ที่เกิดขึ้นของ Resource

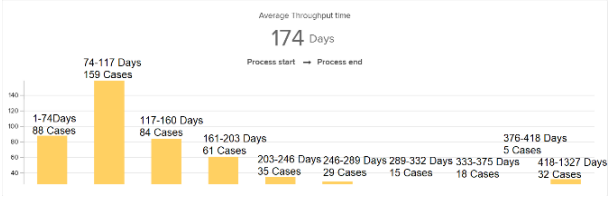


รูปที่ 7 Model Social Network ของ Resources

ซึ่งในแง่ของการปรับปรุงกระบวนการนั้น ต้องพิจารณาจากกระบวนการหลักโดยต้องทราบถึงปริมาณงานที่แต่ละ Resources ต้องแบกรับเพื่อนำไปเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

4. ผลลัพธ์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพรวม ผู้วิจัยได้ใช้ซอฟต์แวร์ Celonis ในการแสดงความล่าช้าของกระบวนการต่าง ๆ ระยะเวลาการทำงาน ซึ่งสรุปได้ว่ามีเคสที่ใช้เวลาดำเนินการน้อยที่สุด ที่ 1 วัน และมากที่สุดคือ 1,327 วัน เวลาเฉลี่ยต่อเคสใช้เวลา 174 วัน



รูปที่ 8 แผนภูมิระยะเวลาทั้งหมดของกระบวนงาน

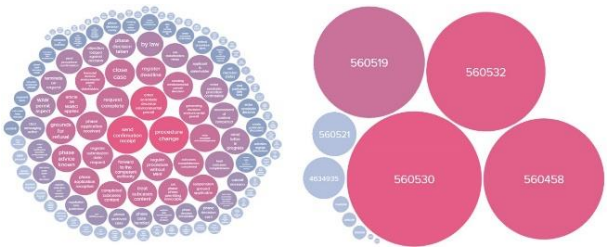
เพื่อวิเคราะห์ว่า กระบวนการใดมีความล่าช้าหรือใช้เวลานานสามารถสรุปได้ดังนี้

กระบวนการ Enter date publication decision envinmental permit -> objection lodged against decision ระยะเวลาดำเนินการมากที่สุด 102 วัน เคสที่มีผลกระทบทั้งหมด 18%

กระบวนการ Register submission date request -> OLO messaging active ระยะเวลาดำเนินการมากที่สุด 14 วัน เคสที่มีผลกระทบทั้งหมด 16%

กระบวนการ Register deadline -> Close case ระยะเวลาดำเนินการมากที่สุด 14 วัน เคสที่มีผลกระทบทั้งหมด 17%

กระบวนการ Register deadline -> Close case ระยะเวลาดำเนินการมากที่สุด 11 วัน เคสที่มีผลกระทบทั้งหมด 11%



รูปที่ 9 Process Utilization และ User Utilization

จากรูปที่ 9 การวิเคราะห์ Utilization โดยใช้ Process Intelligence Social พบว่า มี 3 กระบวนการที่มีการดำเนินการมากที่สุดได้แก่ Send confirmation receipt, Procedure Change, Enter send date decision environmental permit ตามลำดับ และสามารถแสดงจำนวน Case และ User Utilization ทั้งในเชิงปริมาณ Activity และ Throughput โดยจำแนกเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 2 จำนวนกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับ Resource

Resource	จำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น (Event)
560530	8,625
560458	6,915
560532	6,739
560519	5,881

การวิเคราะห์ Resources และ Process โดยใช้ซอฟต์แวร์ Rapid Miner เพื่อหาว่าบุคคลใดที่มีภาระงานมากน้อย เพื่อนำไปพิจารณาในการปรับปรุงโครงสร้างการทำงาน ได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 3 Event Activity และ Throughput ของ Resource

Resource	Event (Per Day)	Activity (Per Day)	Throughput (Hr.)
560530	18	11	3,526.5
560532	11	8	4,519.5
560458	16	10	4,879
560519	14	12	3,788.1

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

งานวิจัย การวิเคราะห์กระบวนการการอนุมัติการขออนุญาตก่อสร้างของเทศบาลหนึ่งโดยใช้เหมืองกระบวนการ แสดงให้เห็นถึงการวิเคราะห์กระบวนการจากบันทึกเหตุการณ์จริงบนระบบ นั้นทำให้เห็นถึงกระบวนการที่ซ้ำซ้อนกันเป็นจำนวนมากโดยมีสาเหตุมาการที่เกิด Activity ในกลุ่ม Enter date และ Register ต่าง ๆ จำนวนมากในระบบ ทำให้ Resource ต้องกลับมากรอกข้อมูลหลายครั้ง ทำให้เกิด throughput ขึ้นเพียงกลุ่มเดียว เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน

5.2 ข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงกระบวนการที่มีความล่าช้า ต้องพิจารณาถึงกระบวนการเดิมและมีปรับปรุงแนวปฏิบัติให้สอดคล้องกัน รวมถึงการพิจารณาขั้นตอนของระบบ โดยอาจนำ Workflow Automation เข้ามาช่วยในการทำงานเพื่อลดขั้นตอนการทำงานให้น้อยลง มีกระบวนการที่สะดวกมากขึ้น ลดความซ้ำซ้อน รวมถึงการพิจารณาด้าน Recourse เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการอนุญาตก่อสร้างให้รวดเร็วมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ชัชชล เกียรติสิริสกุล. การปรับปรุงขั้นตอนการออกใบอนุญาตก่อสร้าง กรณีศึกษา: องค์การบริหารส่วนตำบลในคลองบางปลากด, สารนิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยสยาม; กรุงเทพฯ.

[2] ภูริเดช อาภาสัตย์, นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์. การวิเคราะห์เนื้อหาของเอกสารประกอบการสอนด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ, วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม, vol. 20, issue 1, no. 38, pp. 54-59, 2019.

[3] วิเชียร เปรมสวัสดิ์. เหมืองกระบวนการ, วารสารวิศกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม, vol.16, issue 1, no. 30, pp. 1-10, 2015.

[4] Hyeoung Seok Choi, Won Min Lee, Ye Ji Kim, Jung Hoon Lee, Chun Hoe Kim, Yu Lim Kang, Na Rae Jung, Seung Yun Kim, Eui Jin

Jung, Na Hyeon Kim. Process Mining of Five Dutch Municipalities' Building Permit Application Process: The Value Added in E-Government, BPI Challenge 2015, 2015

[5] Niels Martin, Gert Janssenswillen, Toon Jouck, Marijke Swennen, Mehrnush Hosseinpour, Farahnaz Masoumigoudarzi. An Exploration and Analysis of The Building Permit Application Process in Five Dutch Municipalities, BPI Challenge 2015, 2015.

[6] Peter Van den Spiegel, Liese Blevi. Discovery and analysis of the dutch permitting process, BPI Challenge 2015, 2015.

[7] Van der Aalst, W. M., Bolt, A., & van Zelst, S. J.. RapidProM: mine your processes and not just your data. arXiv preprint arXiv:1703.03740. 2017.

[8] Van Der Aalst, W. M., Reijers, H. A., & Song, M. (2005). Discovering social networks from event logs, Computer Supported Cooperative Work (CSCW), vol. 14(6), pp. 549-593.

[9] Wil van der. Process Mining: Data Science in Action. Heidelberg: Springer; 2016.

[10] W.Van der Aalst. Process Mining: Discovery Conformance an Enhancement of Business Process. Springer-Verlag, Berlin; 2011.