การวิเคราะห์ระบบรับส่งเอกสารด้วยเหมืองกระบวนการ

Analysis of Document Submission System with Process mining

ภูริเดช อาภาสัตย์[1], นพดล สิทธิเลิศ[2] และ ปิยะพล ฉัตรสุริยาวงศ์[3]
บัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม[1,3]
สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี[2]
E-mail: poohridate.arpasat@siam.edu[1], noppadon_cc@thonburi-u.ac.th[2], piyaphol.cha@siam.edu[3]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการวิเคราะห์ระบบรับส่งเอกสารด้วยเหมืองกระบวนการ เพื่อการค้นหาปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้า ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยนำเทคนิคเหมืองกระบวนการมาใช้ในการค้นพบการเกิดคอขวดที่เกิดขึ้นจริงบนระบบ โดยใช้ข้อมูลกรณีศึกษาของการส่งหลักสูตรของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โดยใช้ตัวอย่างหลักสูตรจำนวน 75 หลักสูตรของมหาวิทยาลัยสยาม ในระยะเวลา 3 ปี มีขั้นตอนการวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การนำเสนอรูปแบบของบันทึกเหตุการณ์ 2) นำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ Celonis และ Disco และ 3) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเหมืองกระบวนการ ผลวิจัยพบว่าเทคนิคเหมืองกระบวนการสามารถแสดงให้เห็นถึงการข้ามกระบวนการมากถึง 244 ครั้ง หรือคิดเป็นกว่า 80% ของกระบวนการทั้งหมด และคอขวดของระบบระหว่างการทำงานถึง 1,240 ชั่วโมง ซึ่งคิดเป็น 15% ของค่ากลางของมหาวิทยาลัยสยามซึ่งอยู่ที่ 8,112 ชั่วโมง ผลการวิจัยนี้จึงเป็นแนวทางในการนำข้อมูลจริงมาปรับปรุงกระบวนการและจัดสรรภาระงานของผู้ปฏิบัติงานในระบบงาน อีกทั้งปรับปรุงหลักสูตรให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและเป็นไปตามมาตรฐาน

คำสำคัญ: เหมืองกระบวนการ, บันทึกเหตุการณ์, เซโลนิส

Abstract

This research presents the analysis of the document delivery system by process mining to find problems that cause delays and does not meet the specified criteria. It uses process mining techniques to discover actual bottlenecks in the system, by using case study data of the curriculum submission system of the Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation, using a sample of 75 courses of Siam University over three years. There were three research steps: 1) Presenting the event log format, 2) Importing data into Celonis and Disco software, and 3) Process mining analysis. The results showed that the process mining technique demonstrated up to 244 skips, accounting for more than 80% of the process. The system's bottleneck during work is up to 1,240 hours, 15% of the mean of 8,112 hours. Therefore, the results of this research are guidelines for applying actual

data to improve processes and allocate operators' workload in the work system. Furthermore, to improve the curriculum to keep pace with changes and to follow the standards.

Keywords: Process Mining, Event log, Celonis

1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานขององค์กรในประเทศไทย ส่งผลให้หน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐและภาคประชาชนสามารถประสานงานร่วมกันได้บนระบบสารสนเทศ ทำให้เกิดการประหยัดทรัพยากร กระดาษ เวลา และการเดินทาง มหาวิทยาลัยสยามได้มีการรับส่งข้อมูลหลักสูตรกับภาครัฐอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2561 การกระทำของผู้ตรวจสอบ ผู้พิจารณา ผู้ปฏิบัติงานและผู้ประสานงานบนระบบสารสนเทศของนั้นจะถูกจัดเก็บไว้ในรูปแบบของบันทึกเหตุการณ์

แต่ในบางครั้งการทำงานของพนักงานในมหาวิทยาลัย รวมไปถึงภาครัฐอาจไม่ตอบสนองต่อคำขออย่างทันท่วงทีเสมอไป [1] และมหาวิทยาลัยไม่อาจจะค้นหาต้นตอของความล้าช้าได้ ทำให้หลักสูตรไม่ได้ถูกอนุมัติตามเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด จนไปถึงเกินเวลาที่หลักสูตรจะต้องมีการปรับปรุง และเกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงปัญหาและมองถึงการใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการมาใช้กับข้อมูลที่มหาวิทยาลัยสยามมีเก็บไว้

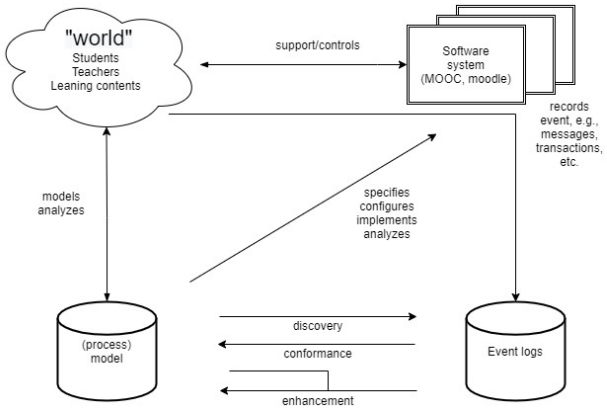
เหมืองกระบวนการเป็นเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลสำหรับการค้นหาและวิเคราะห์โมเดลกระบวนการที่ซ่อนอยู่ในบันทึกเหตุการณ์ เป็นการวิเคราะห์ประเภทหนึ่งที่ใช้ข้อมูลที่รวบรวมจากบันทึกกระบวนการเพื่อระบุคอขวดของกระบวนการและความไร้ประสิทธิภาพ เปิดเผยโอกาสในการปรับปรุงกระบวนการ และรับข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกระบวนการ [2]

งานวิจัยนี้นำเสนอถึงวิเคราะห์กระบวนการรับส่งข้อมูลหลักสูตรของมหาวิทยาลัยสยามด้วยเหมืองกระบวนการ โดยใช้บันทึกเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นบนระบบเป็นระยะเวลากว่า 3 ปี โดยสามารถแสดงให้เห็นถึงเส้นทางการไหลของกระบวนการ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมที่เกิดเหตุการณ์คอขวด และการร่วมการดำเนินงานของผู้ใช้ระบบ เพื่อปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบและจัดสรรภาระงานของผู้ปฏิบัติงานในระบบการทำงานเพื่อให้เป็นแบบอย่างในการขับเคลื่อนองค์กรด้วยข้อมูลจริง

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เหมืองกระบวนการ

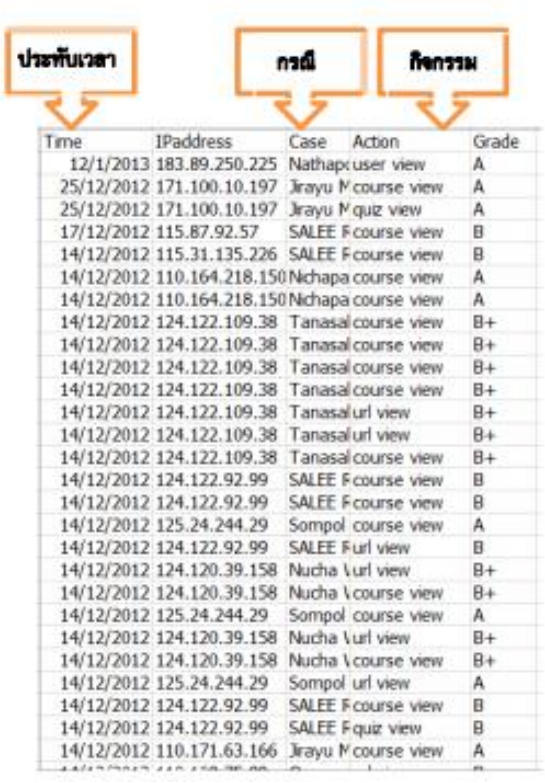
คือเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลประเภทหนึ่งที่ใช้ข้อมูลบันทึกเหตุการณ์เพื่อค้นหาและวิเคราะห์กระบวนการทางธุรกิจ ใช้เพื่อเปิดเผยรูปแบบกระบวนการที่ซ่อนอยู่ วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ และระบุคอขวด [3] ความเบี่ยงเบน และการปรับปรุงกระบวนการ การทำเหมืองกระบวนการยังสามารถใช้เพื่อสร้างแบบจำลองการคาดการณ์เพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นก่อนที่จะเกิดขึ้น โดยมีส่วนสำคัญแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ การค้นพบกระบวนการ การตรวจสอบความสอดคล้อง และการปรับปรุงให้ดีขึ้น [4] ดังรูปที่ 2 โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์นั้น จะใช้ข้อมูล บันทึกเหตุการณ์ (Event log) ที่ผู้ใช้งานกระทำขึ้นจริงบนระบบ [5]



รูปที่ 1 Process mining model. [6]

2.2 บันทึกเหตุการณ์

บันทึกเหตุการณ์คือชุดของเหตุการณ์ที่ใช้เพื่อเป็นข้อมูลในการนำเข้า ของการใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ ซึ่งรวบรวมข้อมูลที่บันทึกเหตุการณ์หรือกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรในช่วงเวลาที่กำหนด ใช้เพื่อวิเคราะห์กระบวนการและระบุพื้นที่ที่ควรปรับปรุง โดยส่วนสำคัญประกอบด้วย กรณี (Case) กิจกรรม (Activity) ทรัพยากร (Resource) และประทับเวลา (Timestamp) [4] [5] ดังนั้นจะต้องทราบถึงความต้องการของอัลกอริทึมแต่ละตัวก่อนที่จะออกแบบฐานข้อมูลเพื่อให้ได้บันทึกเหตุการณ์ที่ตรงตามความต้องการก่อนการวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งสำคัญ

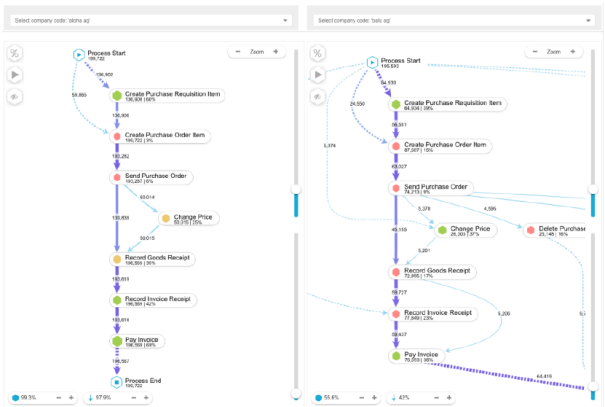


Time	IPaddress	Case	Action	Grade
12/1/2013	183.89.250.225	Nathapo	user view	A
25/12/2012	171.100.10.197	Jirayu N	course view	A
25/12/2012	171.100.10.197	Jirayu N	quiz view	A
17/12/2012	115.87.92.57	SALEE F	course view	B
14/12/2012	115.31.135.226	SALEE F	course view	B
14/12/2012	110.164.218.150	Nichapa	course view	A
14/12/2012	110.164.218.150	Nichapa	course view	A
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	url view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	url view	B+
14/12/2012	124.122.109.38	Tanasal	course view	B+
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	course view	B
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	course view	B
14/12/2012	125.24.244.29	Sompol	course view	A
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	url view	B
14/12/2012	124.120.39.158	Nucha \	url view	B+
14/12/2012	124.120.39.158	Nucha \	course view	B+
14/12/2012	125.24.244.29	Sompol	course view	A
14/12/2012	124.120.39.158	Nucha \	url view	B+
14/12/2012	124.120.39.158	Nucha \	course view	B+
14/12/2012	125.24.244.29	Sompol	url view	A
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	course view	B
14/12/2012	124.122.92.99	SALEE F	quiz view	B
14/12/2012	110.171.63.166	Jirayu N	course view	A

รูปที่ 2 ตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์ [5]

2.3 Celonis

เป็นโซลูชันซอฟต์แวร์การขุดและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการบนคลาวด์ [7] ช่วยให้องค์กรค้นพบ วิเคราะห์ เพิ่มประสิทธิภาพ และทำให้กระบวนการทางธุรกิจเป็นไปโดยอัตโนมัติเพื่อขับเคลื่อนประสิทธิภาพและการเติบโต ซอฟต์แวร์รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เช่น ระบบ ERP, CRM และแอปพลิเคชันระดับองค์กรอื่นๆ เพื่อให้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับประสิทธิภาพของกระบวนการ ช่วยให้บริษัทระบุปัญหาคอขวด ลดต้นทุน และเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า



รูปที่ 3 Celonis software [7]

2.4 Disco

ซอฟต์แวร์ Disco ถูกพัฒนาขึ้นในปี 2009 โดย Dr. Anne Rozinat และ Dr. Christian W. Günther ในกลุ่มกระบวนการทำเหมืองกระบวนการของ Prof. Wil van der Aalst แห่งมหาวิทยาลัยเทคนิคใน Eindhoven นั้น ภายใต้บริษัท Fluxicon เป็นแนวหน้าของกระบวนการทำเหมืองกระบวนการ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้ใช้ทางธุรกิจสามารถเข้าถึง Process Mining ได้ มีการใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ด้วยกรณีการใช้งาน เช่น การวิเคราะห์การเดินทางของลูกค้า การตรวจสอบ การปรับปรุงกระบวนการและการเพิ่มประสิทธิภาพ เครื่องมือนี้ช่วยให้ค้นพบกระบวนการที่ง่ายและยืดหยุ่นด้วยความสามารถในการแสดงภาพ [8]

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ระบบรับส่งเอกสารด้วยเหมืองกระบวนการ โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 4 กันยายน 2018 ถึงวันที่ 19 ตุลาคม 2021 มีหลักสูตรทั้งหมด 75 หลักสูตร กระบวนการ 9 กระบวนการและมีจำนวนแถวในบันทึกเหตุการณ์ 1,545 แถว ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 ขั้นตอนดังนี้ 1. การนำเสนอรูปแบบของบันทึกเหตุการณ์ 2. นำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ Celonis และ Disco และ 3. จัดการข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ

3.1 การนำเสนอรูปแบบของบันทึกเหตุการณ์

การทำเหมืองกระบวนการนั้นสิ่งที่เป็นจุดเริ่มต้นคือการตรวจสอบเขตข้อมูลในบันทึกเหตุการณ์ว่ารูปแบบตรงกับการทำเหมืองกระบวนการดังรูปที่ 5 โดยเมื่อประยุกต์ใช้กับกระบวนการรับส่งข้อมูลหลักสูตรของมหาวิทยาลัยสยาม เขตข้อมูลที่จำเป็นจะประกอบด้วย 1. Case ID จะถูกกำหนดด้วยรหัสอ้างอิงเพื่อติดตามหลักสูตร 2. Activity จะถูกกำหนดด้วย สถานะ 3. Timestamps จะถูกกำหนดด้วยวันที่ดำเนินการ 4. Resources จะถูกกำหนดด้วยผู้ใช้ที่ดำเนินการ และ 5. Other จะถูกกำหนดด้วยคณะในมหาวิทยาลัยดังตารางที่ 1

อีกทั้ง Activity หรือสถานะนั้นจะถูกแบ่งออกเป็น 9 สถานะ คือ 1. W รอส่ง 2. W1 ส่งไประดับมหาวิทยาลัย 3. S ส่งไป สปอว. แล้ว (เมื่อวันที่) 4. E ส่งให้มหาวิทยาลัยแก้ไข 5. A1 หัวหน้าฝ่าย (ตรวจสอบ) 6. A2 ผู้อำนวยการกลุ่ม (ตรวจสอบ) 7. A3 ผู้อำนวยการสำนัก/กอง (ตรวจสอบ) 8. A4 ปลัดกระทรวงฯ (ตรวจสอบ) 9. P พิจารณาความสอดคล้องและออกรหัสหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 รูปแบบของบันทึกเหตุการณ์พฤติกรรมจริงของผู้เรียน

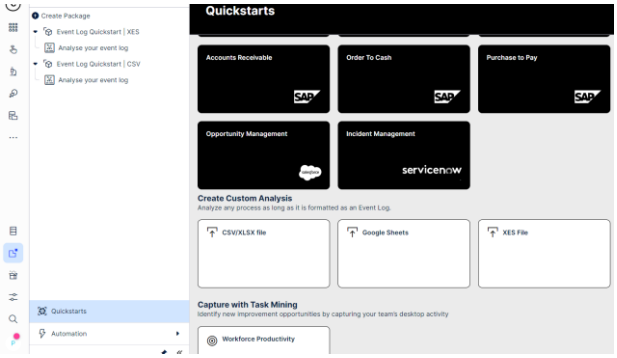
Data formats	Description	Example data
Case ID	รหัสอ้างอิงเพื่อติดตามหลักสูตร	201xxxx28_2xx9_IP
Activity	สถานะ	A2
Timestamps	วันที่ดำเนินการ	28.01.2018 08:30:26
Resources	ผู้ใช้ที่ดำเนินการ	USER_A
Other	คณะในมหาวิทยาลัย	เทคโนโลยีสารสนเทศ

ตารางที่ 2 คำอธิบายกิจกรรมการรับส่งข้อมูลหลักสูตร

ชื่อสถานะ	คำอธิบาย
W	รอส่ง
W1	ส่งไประดับมหาวิทยาลัย
S	ส่งไป สปอว.แล้ว
E	ส่งให้มหาวิทยาลัยแก้ไข
A1	หัวหน้าฝ่าย (ตรวจสอบ)
A2	ผู้อำนวยการกลุ่ม (ตรวจสอบ)
A3	ผู้อำนวยการสำนัก/กอง (ตรวจสอบ)
A4	ปลัดกระทรวงฯ (ตรวจสอบ)
P	พิจารณาความสอดคล้องและออกรหัสหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว

3.2 นำข้อมูลเข้าสู่ซอฟต์แวร์ Celonis และ Disco

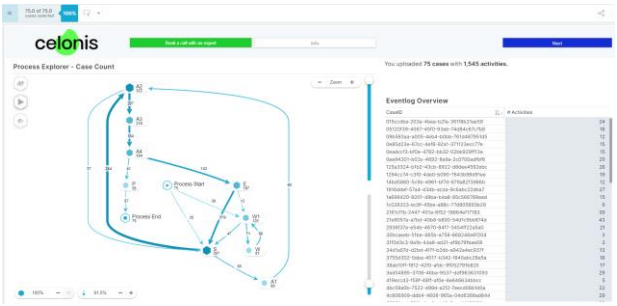
หลังจากนำบันทึกเหตุการณ์ออกจากฐานข้อมูลมาในรูปแบบไฟล์ CSV แล้ว นำมาเข้าสู่ซอฟต์แวร์ Celonis บน Celonis.com และ Disco โดยเลือกที่ CSV/XLSX file เพื่ออัพโหลดเข้าไป ทำการเลือก Sheet ที่จะใช้ และกำหนดรูปแบบข้อมูลดังตารางที่ 1 จากนั้นทำการ Import เข้าไป



รูปที่ 4 Import data เข้าสู่ Celonis

3.3 จัดการข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ

หลังทำการ Import เข้าสู่ ซอฟต์แวร์แล้วจะทำได้การ Generate Model ขึ้นมาโดยเทคนิคเหมืองกระบวนการ ซึ่งจะแสดงกระบวนการ และเส้นทางทั้งหมดหรือเลือกให้แสดงเฉพาะภาพรวมได้ โดยการกำหนดบาร์ด้านขวา และสามารถแสดงมุมมองของความถี่ของกระบวนการ และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ได้ อีกทั้งยังสามารถแสดงภาพรวมของ Median Throughput time ในแต่ละกระบวนการได้



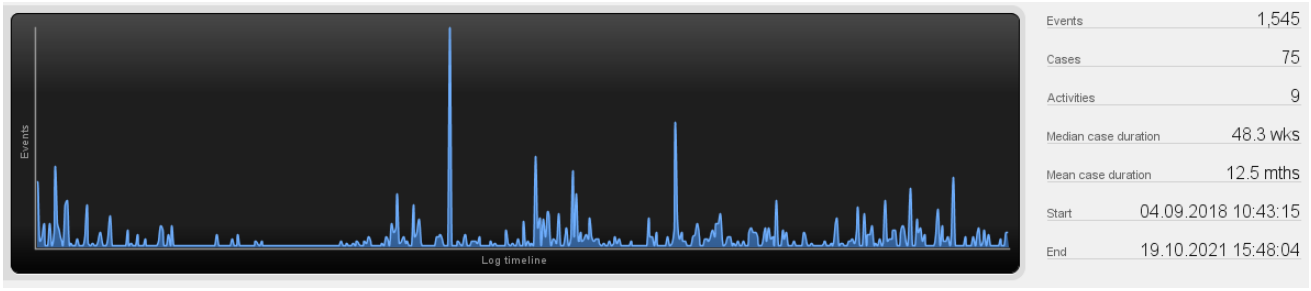
รูปที่ 5 Generate model Process Mining

4. ผลการวิจัย

เมื่อดำเนินการตามวิธีการดำเนินงานวิจัยของการวิเคราะห์ระบบรับส่งเอกสารด้วยเหมืองกระบวนการ ได้แสดงผลลัพธ์แบ่งออกเป็น ส่วนดังนี้ 1.ภาพรวมของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบนระบบ 2. ภาพรวมเวลา 3.เหมืองกระบวนการในมุมมองความถี่และเวลา

4.1 ภาพรวมของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบนระบบ

ในส่วนของภาพรวมของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงบนระบบนั้น เทคนิค Process Mining สามารถแสดงค่าสถิติของบันทึกเหตุการณ์ในส่วนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นบนระบบ (Event) มีการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ทั้งสิ้น 1,545 เหตุการณ์ มีจำนวนหลักสูตรในระบบทั้งหมด 75 หลักสูตร มีกิจกรรมเกิดขึ้นทั้งหมด 9 กิจกรรม เวลากลางแต่ละกิจกรรมอยู่ที่ 48 สัปดาห์ และเวลาเฉลี่ยอยู่ที่ 12.5 เดือน โดยข้อมูลนี้เริ่มเก็บตั้งแต่ 4 กันยายน 2018 เวลา 10 นาฬิกา 43 นาที ไปจนถึง 19 ตุลาคม 2021 เวลา 15 นาฬิกา 48 นาที ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ค่าสถิติภาพรวมของบันทึกเหตุการณ์รับส่งข้อมูลหลักสูตรด้วยซอฟต์แวร์ Disco

4.2. ภาพรวมเวลา

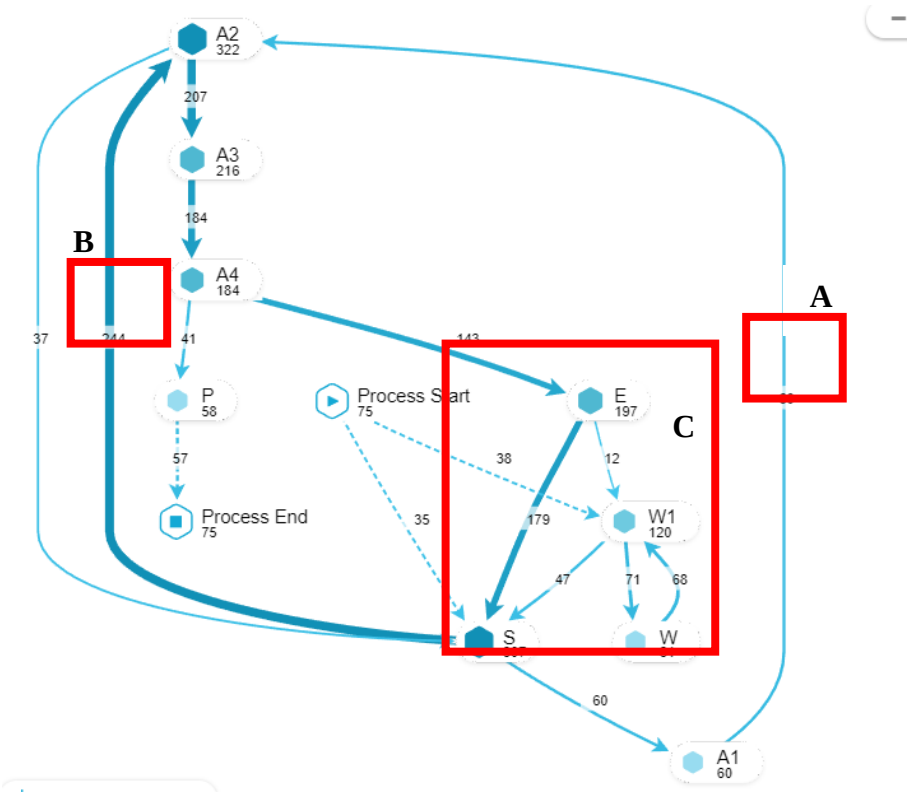
ในซอฟต์แวร์ Celonis สามารถตรวจสอบ Throughput Time ภาพรวมเวลาของระบบได้ ซึ่งค่ากลางของกระบวนการรับส่งข้อมูลหลักสูตรอยู่ที่ 338 วัน หรือราว 11 เดือนต่อการตรวจสอบหนึ่งหลักสูตร ในการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่หรือการปรับปรุงเนื้อหาการเรียนการสอนให้ทันต่อยุคสมัย โดยมีหลักสูตรที่ยาวนานที่สุดอยู่ที่ 2 ปี 297 วัน และสั้นที่สุดอยู่ที่ 39 วัน เมื่อทราบถึงเวลาที่ผ่านมาแล้ว มหาวิทยาลัยสามารถปรับกระบวนการ ความรู้ความเข้าใจ ของผู้ปฏิบัติงานและนำภาพรวมเวลาในการทำงานก่อน และหลังการปรับเปลี่ยนการทำงานมาเปรียบเทียบกันในภาพรวมได้ ดังรูปที่ 7

รูปที่ 7 Throughput Time ของกระบวนการรับส่งข้อมูล

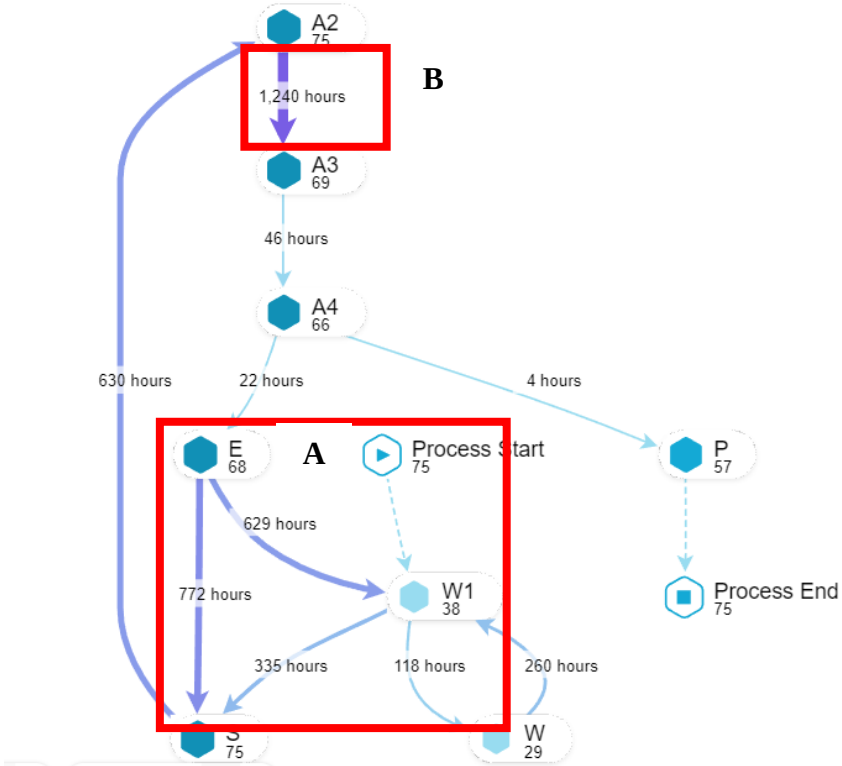
4.3 เหมืองกระบวนการในมุมมองความถี่และเวลา

ข้อมูลสถิติภาพรวมและภาพรวมเวลาการทำงานเห็นว่าแต่ละกระบวนการมีความถี่และเวลาในการทำงานเป็นเวลาเท่าใด แต่ในส่วนกระบวนการทำงานทั้งหมดนั้น ต้องใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการในการแสดงแบบจำลองเส้นทางของข้อมูลในส่วนของความถี่และเวลาออกมาดังรูปที่ 8 และรูปที่ 9 เมื่อสังเกตไปยังรายละเอียดในแต่ละเส้นทางพบว่า รูปที่ 8A คือกระบวนการที่ถูกต้องคือจาก S > A1 > A2 เพียง 60 ครั้ง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับรูปที่ 8B คือกระบวนการ S > A2 มีการข้ามกระบวนการมากถึง

244 ครั้งหรือคิดเป็นกว่า 80% ของกระบวนการทั้งหมดและรูปที่ รูปที่ 8C แสดงถึงกระบวนการหลังที่ทางภาครัฐส่งกลับมาให้แก้ไขพบว่ามีการส่งต่อกันภายในอย่างซับซ้อนในช่วงที่มีการแก้ไข ซึ่งอ่านจากแบบจำลองในรูปที่ 9A เวลาในการแก้ไขต้องใช้ถึง 600-700 ชั่วโมง หรือประมาณ 25 ถึง 29 วัน และกระบวนการที่ใช้เวลานานที่สุดและเป็นคอขวดหรือ bottleneck ของทั้งระบบคือ กระบวนการตรวจสอบโดย A2 หรือผู้อำนวยการกลุ่ม 1,240 ชั่วโมง หรือคิดเป็น 51 วัน ซึ่งคิดเป็น 15% ของค่ากลางซึ่งอยู่ที่ 8,112 ชั่วโมง



รูปที่ 8 เหมืองกระบวนการในมุมมองของความถี่



รูปที่ 9 เหมืองกระบวนการ ในมุมมองของเวลา

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ระบบรับส่งเอกสารด้วยเหมืองกระบวนการ นำเสนอถึงขั้นตอนในการวิเคราะห์รูปแบบบันทึกเหตุการณ์ของระบบรับทราบหลักสูตร การนำเข้า การแสดงสถิติเบื้องต้น และการแสดงผลแบบจำลองกระบวนการ เพื่อค้นหาปัญหาการอนุมัติหลักสูตรใหม่หรือหลักสูตรปรับปรุงที่มีความล่าช้า ไม่เป็นไปตามเกณฑ์และไม่สามารถปรับปรุงเนื้อหาการเรียนการสอนให้ทันต่อยุคสมัยและความเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงบนระบบ จากบันทึกเหตุการณ์ที่ถูกระบบบันทึกไว้และแสดงออกมาในรูปแบบสถิติและแบบจำลองที่เข้าใจได้ง่าย เหมืองกระบวนการทำให้พบถึง bottleneck การข้ามขั้นตอนและปัญหาความล่าช้าซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงกระบวนการใช้เป็นฐานในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการทำงานของภาครัฐและมหาวิทยาลัยสยาม หนึ่งสาเหตุที่ทำให้ล่าช้านั้นคือผู้ปฏิบัติงาน 1 ท่านต้องรับผิดชอบหลายหลักสูตรในมหาวิทยาลัยและต้องตรวจสอบอย่างละเอียดและเข้มงวดมาก จากการวิเคราะห์บนพื้นฐานของข้อมูลงานวิจัยนี้จึงเสนอให้เพิ่ม Checklist หรือ Software ที่จะตรวจสอบเงื่อนไขและคุณสมบัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตั้งแต่ก่อนส่ง งานวิจัยนี้จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบในการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบและจัดสรรภาระงานของผู้ปฏิบัติงานในระบบการทำงาน เพื่อการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ถ่วงทันต่อยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา และเพื่อให้เป็นแบบอย่างในการขับเคลื่อนองค์กรด้วยข้อมูลจริงไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล

เอกสารอ้างอิง

[1] Sellers, K. (2006). A guide to the Thai government. Asian Survey, 46(3), 464–488. doi:10.1525/as.2006.46.3.464.

[2] van der Aalst, W. M. P., & Weijters, A. J. M. M. (2003). Process mining: discovery, conformance and enhancement of business processes. International Journal of Cooperative Information Systems, 12(3), 237-267.

[3] Dongen, B. van, Aalst, W. M. P. van der, & Weijters, A. J. M. (2006). Process mining: Discovery, conformance and enhancement of business processes. International Journal of Cooperative Information Systems, 15(3), 239-276

[4] W. Premchaiswadi. Process Mining, Engineering Journal of Siam University, Vol.16, Issue 1, No.30, 2015, pp.1-10.

[5] W. van der Aalst. Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes. Springer-Verlag, Berlin, 2011.

[6] Arpasat, Poohridate, Nucharee Premchaiswadi, Parham Porouhan, and Wichian Premchaiswadi. "Applying Process Mining to Analyze the Behavior of Learners in Online Courses." In International Journal of Information and Education Technology, vol. 11, no. 10, pp. 436-443. 2021.

[7] Geyer-Klingeberg, Jerome, Janina Nakladal, Fabian Baldauf, and Fabian Veit. " Process Mining and Robotic Process Automation: A Perfect Match." In BPM (Dissertation/Demos/Industry), pp. 124-131. 2018.

[8] Günther, Christian W., and Anne Rozinat. "Disco: Discover Your Processes." BPM (Demos) 940, no. 1 (2012): 40-44.

[9] Pisit Sukanjanachot, Wipavan Narksarp, Norranut Saguansakdiyotin, Wichian Premchaiswadi. "Procedure Analysis of Courses Offered by Universities using Process Mining." In 2022 20th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT & Knowledge Engineering 2015), IEEE, 2022.