



**การใช้เทคนิค Transition Systems เพื่อวิเคราะห์และ
ศึกษาขั้นตอนการรักษาของโรงพยาบาล
Using Transition Systems and Regions to Analyze and Monitor
Admission Procedures of a Hospital**

ธเนศ เมตติยาภรณ์

Thanet Mettiyaporn

**สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม
พุทธศักราช 2560**

.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บทคัดย่อ

หัวข้อสารนิพนธ์ : การใช้เทคนิค Transition Systems เพื่อวิเคราะห์และศึกษาขั้นตอนการ
รักษาของโรงพยาบาล
ชื่อนักศึกษา : นายธนศ เมตติยาภรณ์
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

สารนิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการค้นหาโครงสร้างกระบวนการการทำงานที่เกิดขึ้นด้วยข้อมูล
ที่จัดเก็บในแฟ้มประวัติบันทึกเหตุการณ์ของระบบสารสนเทศเกี่ยวกับการรักษาของโรงพยาบาล
โดยใช้ Model Mine Transition System ในการเปรียบเทียบกระบวนการทำงานปกติกับรูปแบบการ
ทำงานที่เกิดขึ้นจริงจากแฟ้มบันทึกเหตุการณ์ซึ่งทำให้ทราบถึงกระบวนการใดที่มีความสำคัญ และ
พบประเด็นกระบวนการทำงานที่แตกต่างจากการทำงานปกติ สามารถนำมาแนวทางปรับปรุง หรือ
พัฒนากระบวนการการทำงานให้มีความสอดคล้องกับการทำงานให้ดีที่สุด และในงานวิจัยนี้ผู้วิจัย
พบว่า Work Flow การทำงานที่ได้ออกแบบไว้ในปัจจุบัน ไม่ตรงกับ Work Flow ที่เกิดขึ้นจากการ
บันทึกของแฟ้มประวัติบันทึกเหตุการณ์ของระบบสารสนเทศ จึงได้แนวคิดในการปรับปรุง Work
Flow เพื่อให้สามารถช่วยลดช่วงระยะเวลาการรอพบแพทย์ และการชำระเงินก่อนรับยา ทำให้
สามารถลดปริมาณผู้ป่วยที่อยู่ในกระบวนการการรักษา

ABSTRACT

Title : Using Transition Systems and Regions to Analyze and Monitor Admission
Procedures of a Hospital
By : Mr. Thanet Mettiyaporn
Degree : Master of Science
Major Field : Master of Science in Information Technology
Advisor : Assoc. Prof. Dr. Wichian Premchaiswadi

This research applies process mining process discovery on a set of event logs previously collected and recorded using an Information System. The event logs contain information about patients, date/time of the treatment, medical procedures, responsible staff, and other additional attributes. Therefore, the main goal of this research is to verify the extent of conformity (as well as accuracy) of the resulting process workflow (model) through the Mine Transition Systems technique while comparing it with the actual activities recorded in the log file. Subsequently, after investigation of the generated models (i.e., in terms of Petri net graphs), a guideline can be developed and used in order to improve the overall performance of the medical process. Moreover, any inconsistency (or violation of the rules) between the pre-defined Master Model and the simulated/resulted workflow model, which is obtained based on the log file history, can be easily detected and recognized using the proposed approach in this research. The results of the study showed that there is a significantly high delay in waiting time between the activities “treatment” and “payment prior to medication dispense”. These findings can be studied and used by the hospital administrators and staff (or any other entity in charge of the customer service ward) so as to address and solve the existing problems (and bottlenecks) leading to a better service performance of the hospital.

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลสำคัญหลายท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ เพื่อให้แก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำสารนิพนธ์นี้ จึงขอขอบพระคุณไว้ ณ. ที่นี้

และรวมถึงผู้ที่ให้ความช่วยเหลืออย่างเต็มที่ตลอดมา ขอขอบพระคุณ Dr.Parhem Porouham ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำให้ผู้วิจัยได้เข้าใจเนื้อหาสารนิพนธ์ครั้งนี้ ทำให้สำเร็จลุล่วงได้ในที่สุด

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆ ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม ตลอดจนเพื่อนทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้กันและกันตลอดมา

คุณงามความดีและประโยชน์อันพึงเกิดขึ้นจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แด่ บิดา มารดา ญาติพี่น้องในครอบครัว มิตรสหาย และคณาจารย์ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่สนับสนุน ช่วยเหลือจนประสบความสำเร็จ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ธเนศ เมตติยาภรณ์

มกราคม 2561

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค

บทที่

1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 การวางแผนโครงการ.....	3
2. ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Process mining.....	4
2.2 การรักษาพยาบาล.....	7
2.3 Disco.....	9
2.3.1 เมนทอลโมเดลในการทำเหมืองกระบวนการ.....	9
2.3.2 ความต้องการพื้นฐานสำหรับการบันทึกเหตุการณ์.....	11
2.3.2.1 Case ID.....	11
2.3.2.2 Activity.....	12
2.3.2.3 Timestamp.....	12
2.3.2.4 Performance (Duration of Time Analysis)	14
2.4 Filter.....	15
2.5 ProM6.5.1.....	16
2.6 Mine Transition System.....	19

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.7 Analyze Transition System.....	19
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	23
3.1.1 Disco.....	23
3.1.2 ProM 6.5.1.....	24
3.2 ขั้นตอนการวิจัย.....	25
3.2.1 การนำเข้าข้อมูล.....	24
3.2.2 ซึ่เฉพาะประเภทข้อมูล.....	26
3.2.3 ผลการวิเคราะห์จาก Disco.....	26
3.2.4 การเลือกข้อมูลที่ต้องการใน Disco.....	28
3.2.5 การส่งออกจาก Disco สู่ProM 6.5.1.....	29
3.2.6 การนำเข้าสู่ProM 6.5.1.....	30
3.2.7 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Mine Transition System.....	32
3.2.8 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Analyze Transition System.....	34
3.2.9 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Animate Transition System.....	36
4. ผลการวิจัย	
4.1 แบบจำลองขั้นตอนการรักษายาบาลพื้นฐาน จากอัลกอริทึม Mine Transition System.....	38
4.2 ผลของการใช้อัลกอริทึม Analyze Transition System.....	41
4.3 การจำลองขั้นตอนการทำงานแบบเสมือนจริงด้วย Animate Transition System.....	46

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5. สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุป	49
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
บรรณานุกรม.....	52
ประวัติผู้วิจัย.....	53



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีสถานพยาบาลมากมายที่ได้มีการนำระบบสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนในส่วน of ระบบกระบวนการการทำงาน จึงมีระบบจัดเก็บเก็บข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรักษาข้อมูลสารสนเทศเรียกว่า “ระบบฐานข้อมูล” ในฐานข้อมูลดังกล่าวจะมี有一部分ที่ไว้เก็บบันทึกการใช้งานของผู้ใช้งานเรียกว่า บันทึกเหตุการณ์ (Event Log) นอกจากการนำบันทึกเหตุการณ์มาแสดงผลเพื่อออกรายงานแล้ว ผู้ดูแลและผู้รับผิดชอบงานส่วนใหญ่มักจะไม่นำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประโยชน์อีกเลย ทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าควรจะนำการทำเหมืองกระบวนการเข้าไปประยุกต์ใช้เพื่อการวิเคราะห์หาพฤติกรรมส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นจริงหรือขั้นตอนที่ผิดพลาดเพื่อนำมาพัฒนาและปรับปรุงระบบการทำงานให้เหมาะสมกับองค์กร

ระบบการเข้ารักษาพยาบาลของระบบสถานพยาบาล เป็นระบบที่แสดงถึงขั้นตอนในการติดต่อของผู้ป่วยเพื่อเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาล ทางผู้วิจัยได้ใช้ข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ของสถานพยาบาลแห่งหนึ่งมาวิเคราะห์ ข้อมูลจะ ประกอบไปด้วย Case , Activity , Resource , Time Stamp เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเพื่อที่จะนำมาใช้ร่วมกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เช่น Disco , Prom การวิเคราะห์กระบวนการของข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์จะสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบการทำงานของในแต่ละองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยนี้จะขอเสนอการวิเคราะห์ระบบการทำงาน โดยใช้อัลกอริทึม Transition System ซึ่งเป็นการประมวลผลของเครื่องมือวิเคราะห์ Prom โดยจะนำมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลสถานพยาบาล การวิเคราะห์จะประมวลผลรูปแบบของการทำงาน เพื่อให้ผู้วิจัยสังเกตและเก็บข้อมูลในส่วนของการทำงานที่ใช้เวลานานเกินไปหรือการทำงานที่ผิดพลาดต่าง ๆ มาใช้เพื่อออกแบบระบบการทำงานใหม่ให้ได้ประสิทธิภาพและลดระยะเวลาในการรอคอยของผู้มาติดต่อกับทางสถานพยาบาล

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของขั้นตอนในการทำงาน

1.2.2 เพื่อหากระบวนการทำงานที่ผิดปกติ

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 สามารถนำผลการวิเคราะห์เพื่อไปประกอบการตัดสินใจในการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานของโรงพยาบาล

1.3.2 ใช้ Software ในการจัดทำทั้งหมด 2 โปรแกรม คือ Disco และ ProM

1.3.3 ใช้ Disco ในการวิเคราะห์ผล และแสดงผลลัพธ์เบื้องต้น

1.3.4 ใช้ Transition System เพื่อศึกษาขั้นตอนการทำงานของโรงพยาบาลขั้นพื้นฐาน

1.3.5 ใช้ Transition System เพื่อวิเคราะห์กระบวนการการทำงานของระบบ

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 Process Mining (เหมืองกระบวนการ)

Process Mining (เหมืองกระบวนการ) เปรียบเสมือนสะพานที่เชื่อมระหว่างการวิเคราะห์กระบวนการแบบดั้งเดิม (เช่น การจำลองสถานการณ์และเทคนิคการจัดทำกระบวนการธุรกิจ) และเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล (เช่น การเรียนรู้ของเครื่องจักรและการทำเหมืองข้อมูล) ซึ่ง Process Mining จะหาความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลเหตุการณ์และโมเดลกระบวนการ นอกจากนี้ Process Mining ยังแก้ปัญหาการแยกกันระหว่าง “ธุรกิจ” และ “เทคโนโลยี” อีกด้วย

1.4.2 Event Log (บันทึกเหตุการณ์)

Event Log (บันทึกเหตุการณ์) คือ ทรัพยากรที่จะนำไปวิเคราะห์หรือ คือ เส้นทาง การตรวจสอบที่ถูกกำหนดให้บันทึกลำดับเหตุการณ์การทำงานของกิจกรรมในระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งถูกบันทึกไว้ในแฟ้มระบบ ซึ่งจะทำให้รู้ว่าใครใช้ระบบอยู่และทำอะไรในระบบบ้าง

1.4.3 Disco

Disco เป็นเครื่องมือสำหรับการทำเหมืองกระบวนการที่สามารถใช้งานได้ง่าย ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ในการทำเหมืองกระบวนการ เหมาะกับผู้เริ่มต้น เหมาะกับไฟล์นามสกุล .CSV, MXML, Audit Report และ FXL Disco เป็นเครื่องมือที่ช่วยจัดการกับบันทึกเหตุการณ์ที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน

1.4.4 ProM 6.5.1

ProM เป็นเครื่องมือสำหรับการทำเหมืองกระบวนการระดับผู้มีพื้นฐานถึงผู้เชี่ยวชาญ มีฟังก์ชันที่หลากหลายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของบันทึกเหตุการณ์ เหมาะกับไฟล์นามสกุล XES

1.4.5 Filter

Filter เป็นส่วนเสริมหนึ่งของโปรแกรม Disco ทำหน้าที่ในการคัดกรองบันทึกเหตุการณ์ ให้มีความซับซ้อนน้อยลงโดยกำหนดเงื่อนไขขึ้นมา ผ่านรูปแบบต่างๆ ของ Filter ทั้ง 6 รูปแบบ คือ Timeframe, Variation, Performance, Endpoints, Attribute และ Follower

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของในขั้นตอนการรักษายาบาล

1.5.2 ลดกระบวนการในขั้นตอนการรักษายาบาล

1.5.3 ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการรักษายาบาลในโรงพยาบาลด้วยอัลกอริทึม Transition System

1.5.4 ช่วยลดระยะเวลาการรอคอยในแต่ละขั้นตอนของผู้มาติดต่อ

1.5.5 สามารถปรับปรุงระบบของโรงพยาบาลให้สอดคล้องกับขั้นตอนการทำงาน

1.6 การวางแผนโครงการ

ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย เรื่อง การปรับปรุงขั้นตอนการรักษายาบาลด้วย Mine Transition System

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงาน

ปี 2559-2560	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
ศึกษาและรวบรวมข้อมูล	←	→						
จัดเตรียมบันทึกเหตุการณ์			←	→				
ทดลองบนโปรแกรม				←	→			
วิเคราะห์และศึกษาผลลัพธ์					←	→		
จัดทำเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์							←	→

บทที่ 2

ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิธีการทำเหมืองกระบวนการการทำเหมืองกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโรงพยาบาลในการรักษาพยาบาลผู้ป่วยผู้ป่วยได้ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

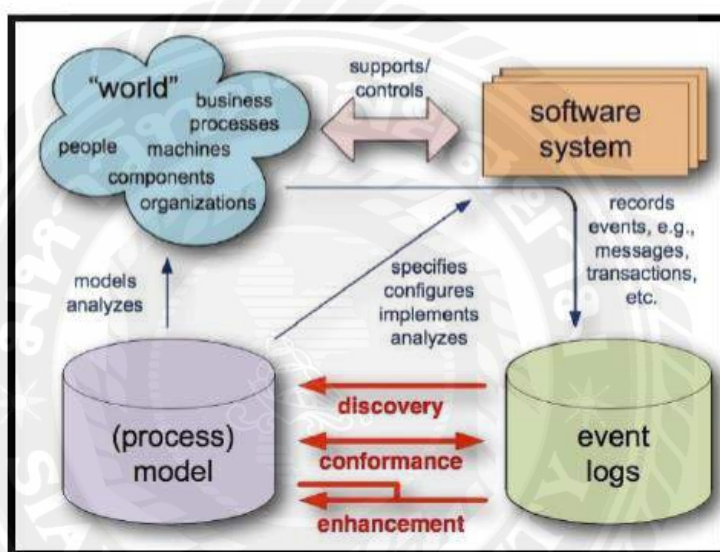
- 2.1 Process Mining
- 2.2 การรักษาพยาบาล
- 2.3 Disco
- 2.4 Filter
- 2.5 ProM 6.5.1
- 2.6 Mine Transition System
- 2.7 Analyze Transition System
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Process Mining

ในปี ค.ศ. 1960 Data Collection มีการนำข้อมูลมาจัดเก็บอย่างเหมาะสมในอุปกรณ์ ที่นำเชือตือเพื่อป้องกันการสูญหายได้เป็นอย่างดี ต่อมาในปี ค.ศ. 1980. Data. Access. มีการนำข้อมูล ที่จัดเก็บมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกัน เพื่อนำไปวิเคราะห์และตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ ต่อมาในปี ค.ศ. 1990 Data Warehouse and Decision Support. มีการนำข้อมูลมาเก็บลงในฐานข้อมูล ขนาดใหญ่ครอบคลุมการใช้งานทั้งหมดขององค์กรเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจและในปี ค.ศ. 2000 เหมืองข้อมูลมีการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาวิเคราะห์และประมวลผลโดย สร้างแบบจำลอง และความสัมพันธ์ทางสถิติ

Process Mining คือ การวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบหนึ่งมีผลลัพธ์และวัตถุประสงค์ เพื่อนำข้อมูลในรูปแบบ Excel ที่ได้จากการบันทึกเหตุการณ์แต่ละช่วงเวลาจากการกระบวนการทำงานขององค์กร หรือหน่วยงานที่ให้ข้อมูลมาวิเคราะห์ ทำให้ผู้วิเคราะห์ประมวลภาพรวมเพิ่มขึ้นของกระบวนการทำงาน โดยดูความสอดคล้องของแบบจำลองกับข้อมูลที่ได้จากการบันทึกเหตุการณ์ ดังนั้นการทำ Process Mining เป็นหลักการหนึ่งในกระบวนการทางองค์กรหรือหน่วยงานที่นำข้อมูลที่บันทึกจากเหตุการณ์ในอดีตจนถึงอนาคตของระบบนั้นๆ และนำมาวิเคราะห์เป็น

กระบวนการในการบริหารองค์กรหรือหน่วยงานที่มีการวิวัฒนาการในปัจจุบัน ซึ่งการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ต้องใช้โปรแกรม Disco และ Prom เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล โดยสร้างแบบจำลองหรือโมเดลใหม่เปรียบเทียบกับแบบจำลองเดิม เพื่อหาความแตกต่างของแบบจำลองทั้งสอง ทำให้ผู้วิจัยเห็นข้อดี หรือข้อเสียของแบบจำลองแต่ละแบบ ทั้งนี้มีการแสดงผลเป็นรูปแบบความถี่อย่างครบถ้วน ในการค้นหาความสัมพันธ์ และรูปแบบทั้งหมดซึ่งมีอยู่จริงในฐานข้อมูล แต่ไม่ได้ถูกซ่อนภายในข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งมีการสำรวจ และวิเคราะห์ข้อมูลแบบอัตโนมัติ ในปริมาณข้อมูลจำนวนมากให้อยู่ในรูปแบบที่เต็มไปด้วยความหายและอยู่ในรูปของกฎ โดยความสัมพันธ์เหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความรู้ต่างๆที่มีประโยชน์ในฐานข้อมูล



รูปที่ 2.1 Getting the data (W.M.P. van der Aalst, B.F. van Dongen, C. Gunther, A.Rozinat, H.M.W. Verbeek1, and A.J.M.M. Weijters, ProM The Process Mining Toolkit, 2011:9)

จุดประสงค์ของการทำเหมืองกระบวนการคือการค้นหาข้อมูลโดยอัตโนมัติจากบันทึกเหตุการณ์ของฐานข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการปรับระบบใหม่เพื่อสนับสนุนการดำเนินการของกระบวนการทางองค์กร หรือใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบการวิเคราะห์เพื่อหาข้อเสนอแนะในการปรับปรุงกระบวนการทางองค์กร (W.M.P. van der Aalst, B.F. van Dongen, C. Gunther, A. Rozinat, H.M.W. Verbeek1, and A.J.M.M. Weijters, ProM The Process Mining Toolkit) การเตรียมข้อมูลเพื่อจัดทำ Process Mining มีโครงสร้างดังรูปที่ 2.1 Getting the data

จากรูปที่ 2.1 ได้แสดงถึงกระบวนการวิเคราะห์ Process Mining ได้แบ่งเป็น 7 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การค้นหากระบวนการทำงานของข้อมูล (Discovery) ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาความสอดคล้องของข้อมูล (Conformance) ขั้นตอนที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงาน

ของข้อมูล(Enhancement) ขั้นตอนที่ 4 ระบุเงื่อนไขในการวิเคราะห์ข้อมูล (Specifies)ขั้นตอนที่ 5 การกำหนดค่าเงื่อนไขในการวิเคราะห์ข้อมูล (Configures) ขั้นตอนที่ 6 ปรับปรุงข้อมูลให้เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์ผล (Implements) และการนำข้อมูลไปวิเคราะห์ (Analyzes) ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ที่ได้จะช่วยผู้วิจัยในการตัดสินใจในเชิงบริหารธุรกิจทุกประเภท (Wil M.P. van der Aalst; Process Mining Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes; 2012)

โครงสร้างการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการจัดทำ Process Mining ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นบันทึกในระบบสารสนเทศที่มีการใช้งานในชีวิตประจำวันของการทำธุรกิจรวมถึงกระบวนการการดำเนินงานของธุรกิจเครื่องมือที่ใช้งาน โครงสร้างองค์กรซอฟต์แวร์ที่ใช้งานในองค์กรธุรกิจรูปแบบข้อมูลหรือระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้เป็นแหล่งเริ่มต้นของข้อมูลเพื่อจัดทำ Process Mining ในกระบวนการจัดเตรียมเริ่มต้นด้วยการค้นหาหรือค้นพบ (Discovery) ศึกษาความสอดคล้องของข้อมูล (Conformance) การเพิ่มประสิทธิภาพหรือปรับปรุงรูปแบบข้อมูล (Enhancement) การระบุเงื่อนไขหรือวัตถุประสงค์ (Specifies) กำหนดค่าเงื่อนไขการวิเคราะห์ (Configures) ปรับเปลี่ยนหรือแปลงข้อมูลให้สามารถนำไปวิเคราะห์ผล (Implements) และทำการวิเคราะห์ (Analyzes) ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการจัดทำเหมืองข้อมูลเป็นข้อมูลเชิงสรุปที่สามารถนำมาช่วยในการตัดสินใจหรือตอบคำถามในเชิงธุรกิจให้กับผู้บริหารได้ (Wil M.P. van der Aalst; Process Mining Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes; 2012)

เทคนิคProcess Miningจึงเป็นเทคนิคหนึ่งในกระบวนการทางธุรกิจ ถ้าผู้วิเคราะห์สามารถประมวลผลออกมาได้ถูกต้อง และครบถ้วน จะทำให้เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารธุรกิจของบริษัทนั้น อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นมักจะพบปัญหาข้อขัดข้องของกระบวนการทำงาน ปัญหาด้านการเก็บข้อมูลไม่ครบถ้วน ปัญหาการวนลูปของกระบวนการทำงาน เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยจะต้องหาทางแก้ไขปัญหาด้วยการคิดวิเคราะห์ผลที่ได้จากโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลดังนั้น ได้มีการนำวิธีการของการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) เพื่อค้นหากระบวนการความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับกระบวนการทำงานของโครงสร้างองค์กรนั้น

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)เป็นพัฒนาการประเภทหนึ่งของวิธีการจัดเก็บข้อมูลและประมวลผลข้อมูลที่เก็บไว้ เพื่อค้นหาข้อมูลที่แอบซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น ยกตัวอย่าง การจัดเรียงข้อมูลจำนวนมากตามเวลาอดีตจนถึงปัจจุบัน การนำข้อมูลมาใช้สร้างการทดลองจำลองและสังเกตแนวโน้มในอนาคต การคัดกรองข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่เก็บข้อมูลไว้ การวางแผนบริหารหน่วยงาน โดยการวิเคราะห์เชิงสถิติของฐานข้อมูลขนาดใหญ่เป็นการช่วยในการตัดสินใจ จากนั้นยกตัวอย่างที่กล่าวมานั้นจะเห็นได้ว่า ฐานข้อมูล หรือคลังข้อมูลมีความสำคัญมากต่อหน่วยงานต่างๆที่จัดเก็บไว้ ผู้วิจัยจะใช้เวลาในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลนานที่สุด

เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่สำคัญถ้าผู้วิจัยเตรียมข้อมูลได้ถูกต้องก็จะส่งให้การประมวลข้อมูลออกมามีผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ

ประโยชน์ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) อาจจะออกมาในรูปแบบเชิงสถิติหรือรูปแบบจำลองของกระบวนการทำงานของข้อมูลนั้น ผู้วิจัยสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลไปรายงานให้บุคลากรในหน่วยงานต่างๆ แต่ปัจจัยในการทำเหมืองข้อมูลให้ประสบความสำเร็จต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้อง โดยประกอบด้วยขั้นตอนเหล่านี้ ได้แก่ ขั้นตอนการคัดกรองข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง (Data Cleaning) ขั้นตอนการรวมข้อมูลให้เป็นชุดเดียวกัน (Data Integration) ขั้นตอนการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่บันทึกข้อมูลไว้ (Data Selection) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลให้เหมาะสมกับการใช้งาน (Data Transformation) ขั้นตอนการค้นหารูปแบบที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่ (Data Mining) ขั้นตอนประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล (Pattern Evaluation) ขั้นตอนการนำเสนอข้อมูลที่ค้นพบ (Knowledge Representation) ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีที่กล่าวมานี้ อาจจะสามารถนำไปใช้งานจริงได้กับหน่วยงาน

เทคนิคการทำ Process Mining สามารถที่จะดึงความรู้จาก Event log ทัวไปที่มีอยู่ในระบบสารสนเทศปัจจุบันเทคนิคเหล่านี้ให้ความหมายใหม่ที่จะค้นพบตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการในความหลากหลายของโดเมนโปรแกรมควบคุมหลักที่ใช้มีสองโปรแกรมประยุกต์ในการวิเคราะห์การเติบโตที่น่าสนใจในการทำเหมืองแร่เป็นกระบวนการในอีกด้านหนึ่งและเมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้นจะถูกบันทึกไว้จึงจะสามารถให้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับประวัติของกระบวนการในทางตรงกันข้ามก็มีความจำเป็นในการปรับปรุงและสนับสนุนกระบวนการทางธุรกิจในสภาพแวดล้อมที่มีการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วคือประกาศนี้ถูกสร้างโดยบังคับใช้งาน IEEE การทำ Process Mining และมีจุดมุ่งหมายที่จะส่งเสริมในเรื่องของการทำ Process Mining

2.2 การรักษายาบาล

โรงพยาบาล คือ องค์กรที่มีกระบวนการงานด้านการแพทย์รวมถึงสถานที่ตั้งของโรงพยาบาล โดยมีความรับผิดชอบครอบคลุมในการรักษายาบาล การพัฒนาคุณภาพชีวิตผู้ให้บริการบริการการรักษาสิ่งแวดล้อมทั่วไป พัฒนาบุคลากรทางการแพทย์ และการคิดค้นวิธีการรักษาผู้ป่วยทั้งด้านการแพทย์ ซึ่งมีค่านิยมที่เน้นการให้บริการที่มีคุณภาพที่ดี รวมถึงให้ผู้รับบริการได้รับผลประโยชน์โดยงานของโรงพยาบาลจำแนกแบ่งเป็นงานบริการ งานสนับสนุนงานบริการ งานพัฒนา และงานบริหารโรงพยาบาลดังนั้นงานบริการของโรงพยาบาลเป็นงานหลักที่สำคัญมากในโรงพยาบาลที่ให้ผู้รับบริการได้รับบริการที่ถูกต้อง รวดเร็ว ซึ่งประกอบด้วยงานบริการรักษายาบาลผู้ป่วยงานบริการส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลอื่นงานบริการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคระบาดงาน

บริการดูแลสุขภาพภายในบริการตรวจวินิจฉัยโรค งานบริการด้านเภสัชกรรม งานบริการด้านโภชนาการ งานบริการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย และงานบริการอื่น ๆ ของโรงพยาบาลทั้งนี้องค์การอนามัยโลก (World Health Organization - WHO) ได้ให้ความหมายของโรงพยาบาลไว้ว่า “Hospital is an integral part of a social and medical organization, the function of which is to provide for the population complete health care, both curative and preventive, and whose out-patient services reach out to the family in its home environment, the hospital is also a center for the training of health workers and biosocial research.” และในพระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541 ได้ให้ความหมายของสถานพยาบาลว่า หมายถึง สถานที่รวมตลอดถึงยานพาหนะ ซึ่งจัดไว้เพื่อการประกอบโรคศิลปะตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบโรคศิลปะ การประกอบวิชาชีพเวชกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพเวชกรรม การประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ หรือการประกอบวิชาชีพทันตกรรมตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพทันตกรรมในส่วนงานสนับสนุนงานบริการของโรงพยาบาล (Hospital Supporting Services) เป็นงานที่ช่วยสนับสนุน คน สิ่งของ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อส่งผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาพยาบาล อย่างไรก็ตามการรักษาพยาบาลเป็นการรักษาบุคคลที่มีอาการป่วยทางด้านร่างกาย หรือทางด้านจิตใจซึ่งทางแพทย์มีความเห็นว่าจะต้องทำการรักษาให้เป็นสภาพปกติเหมือนกัน เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ป่วยต่อไป

ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า โรงพยาบาล คือ องค์กรที่ดำเนินงานด้านการแพทย์ ทั้งในสถานที่ตั้งของโรงพยาบาลและในชุมชน มีหน้าที่ให้บริการสาธารณสุขทุกด้านแก่ประชาชน ทั้งด้านการส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรค/ภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือลักษณะที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟูสภาพภายหลังการเจ็บป่วย ทั้งการให้บริการ ณ องค์กร และการให้บริการภายนอกองค์กร รวมทั้งขยายไปถึงบ้านของผู้ป่วยด้วย นอกจากนี้ ยังเป็นสถานที่ฝึกอบรมบุคลากรด้านการแพทย์และสาธารณสุข ตลอดจนการศึกษา การค้นคว้า และการวิจัยในด้านการแพทย์ ด้านการสาธารณสุข และด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

โรงพยาบาลมีหน้าที่ทั่วไป (general mission) ดังนี้

- 1) รักษาพยาบาลผู้ป่วยอย่างครบวงจร
- 2) พัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่รับผิดชอบ
- 3) บำรุงรักษาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- 4) พัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านการแพทย์และสาธารณสุข
- 5) ศึกษาค้นคว้าวิจัยด้านการแพทย์และสาธารณสุข

การรักษาพยาบาลหมายถึง การรักษาบุคคลที่ไม่สบายเพราะความเจ็บไข้ ความเจ็บป่วย ตลอดจนความบกพร่องหรือความผิดปกติทางจิต และแพทย์ลงความเห็นว่าจะจำเป็นต้องทำการรักษา ให้กลับสู่สภาพปกติ มิฉะนั้นจะเกิดอันตรายแก่สุขภาพของผู้ป่วย หมายรวมถึงการตรวจสุขภาพ ประจำปี เพื่อประโยชน์ทางด้านสาธารณสุข

2.3 Disco

Disco คือเครื่องมือ หรือโปรแกรมที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนกรที่เป็นที่นิยม และเป็นประสิทธิภาพของเครื่องมือ หรือโปรแกรมที่ง่ายสำหรับผู้วิจัย ทั้งนี้ก็มีฟังก์ชันในการคัดกรอง ภายในตัวโปรแกรมเพื่อใช้ในการจัดการรวมรวบข้อมูลที่บันทึกเหตุการณ์ต่างๆในตัวโปรแกรมมี อัลกอริทึมที่เป็นพื้นฐานคือ Fuzzy Miner และ Time Performance เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลของการบันทึกเหตุการณ์ แล้วยังมีส่วนเสริมในการสรุปผลเชิงสถิติภายในตัวโปรแกรมเพิ่มเติมอีกด้วย

2.3.1 เมนทอล โมเดล ในการทำเหมืองกระบวนกร

หลักเกณฑ์ของการทำเหมืองกระบวนกรในการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาพรวมของ กระบวนกรเพื่อใช้ในการจัดหมวดหมู่ของการทำเหมืองข้อมูลสมมติว่ามีบริษัทต้องการสืบค้น ชนิดสินค้าที่ถูกค้ากำลังซื้อวิเดเจททางด้านซ้ายในรูปที่ 2.2 จะเห็นได้ว่าตัวอย่างของชุดข้อมูลนั้นคือ คอลัมน์สำหรับแอตทริบิวต์ชื่อ, เงินเดือน, เพศ, อายุและการซื้อวิเดเจทเป็นต้นในรูปแบบแต่ละแถว นั้นได้ยกตัวอย่างในชุดข้อมูลเป็นตัวอย่างการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้สำหรับการเรียนรู้หลักเกณฑ์ ของการจัดหมวดหมู่ หรือประเภทของลูกค้า



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการทำเหมืองข้อมูล: จัดหมวดหมู่เป้าหมายจะต้องกำหนดค่า

ขั้นตอนแรกวิธีการจัดหมวดหมู่ในขั้นตอนที่หนึ่งต้องตรวจสอบว่าคอลัมน์ที่เราต้องการ วิเคราะห์ข้อมูลว่าใครเป็นผู้ซื้อสินค้ากับเราทำการซื้อวิเดเจทคอลัมน์การจัดหมวดหมู่ของ

กลุ่มเป้าหมายของข้อมูลสินค้าในการทำเหมืองข้อมูล จึงจะสามารถสร้างต้นไม้มัดตัดสินใจได้ (แผนผัง) ดังภาพด้านขวาในรูปที่ 2.2 ผลที่ได้จะแสดงให้เห็นว่าเพศชายเท่านั้นที่มีเงินเดือนสูงของผู้ซื้อวิดีโอถ้าเราต้องการสร้างหลักเกณฑ์สำหรับแอตทริบิวต์อื่น

ในหลักการการทำเหมืองกระบวนการจะมีเมทาดेटแตกต่างกันเพราะเราเห็นข้อมูลในมุมมองของกระบวนการทำงาน ยกตัวอย่าง การดึงข้อมูลจากกระบวนการที่ศูนย์บริการในทางตรงกันข้ามกับการทำเหมืองข้อมูลระดับสูงกว่าตัวอย่างเช่นแถวของแต่ละบุคคล ซึ่งไม่ได้เป็นการอธิบายตัวอย่างกระบวนการเสร็จอย่างสมบูรณ์แต่เพียงบางเหตุการณ์เพราะชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการทำเหมืองกระบวนการประกอบด้วยข้อมูลการบันทึกเหตุการณ์

บันทึกเหตุการณ์ :

- แต่ละเหตุการณ์ที่สอดคล้องกับกิจกรรมในขั้นตอนที่กำลังดำเนินการ
- หลายเหตุการณ์มีความเชื่อมโยงกันในตัวอย่างกระบวนการ
- เหตุการณ์ในแต่ละกรณีรูปแบบการจัดลำดับของเหตุการณ์ที่สั่งซื้อโดยการบันทึกเวลา

จากตัวอย่างข้อมูลในรูปที่ 2.3 สามารถเห็นได้ว่า กระบวนการที่เกี่ยวข้องกันกับการวิเคราะห์เช่นการวัดความถี่ของตัวแปรขั้นตอนกระบวนการระหว่างกิจกรรมนั้นเป็นไปได้แม้จะใช้เครื่องมือมาตรฐานเช่นข้อมูลในไฟล์ Excel ที่มีกระบวนการกระจายไปทั่วหลายๆคอลัมน์ในสเปรดชีตและสามารถเชื่อมโยงโดยใช้กระบวนการเชิงเมตาโมเดล

	Case ID	Timestamp	Medium	Activity	Service Line	Urgency
1	CaseID	Timestamp				
2	case9700	20.8.09 11:46	Phone	Registered	1st line	0
3	case9700	20.8.09 11:50	Phone	Completed	1st line	0
4	case9701	23.9.09 12:23	Phone	Registered	1st line	0
5	case9701	23.9.09 12:27	Phone	Completed	1st line	0
6	case9705	20.10.09 14:21	Phone	Registered	Specialist	2
7	case9705	20.10.09 16:48	Phone	At specialist	Specialist	2
8	case9705	19.11.09 10:31	Phone	In progress	Specialist	2
9	case9705	19.11.09 10:32	Phone	Completed	Specialist	2
10	case3939	15.10.09 11:48	Mail	Registered	Specialist	2
11	case3939	15.10.09 11:48	Mail	Offered	Specialist	2
12	case3939	20.10.09 17:18	Mail	In progress	Specialist	2
13	case3939	20.10.09 17:19	Mail	At specialist	Specialist	2
14	case3939	21.10.09 14:49	Mail	In progress	Specialist	2
15	case3939	21.10.09 14:49	Mail	In progress	Specialist	2
16	case3939	28.10.09 10:17	Mail	In progress	Specialist	2
17	case3939	28.10.09 10:18	Mail	Completed	Specialist	2
18	case9704	20.10.09 14:19	Mail	Registered	1st line	0
19	case9704	20.10.09 14:24	Mail	Completed	1st line	0
20	case9703	20.10.09 14:40	Phone	Registered	1st line	0
21	case9703	20.10.09 14:58	Phone	Completed	1st line	0
22	case9702	24.8.09 12:24	Mail	Registered	2nd line	2
23	case9702	24.8.09 12:30	Mail	Offered	2nd line	2

รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการป้อนข้อมูลการทำเหมืองข้อมูล: Case ID กิจกรรมและเวลาจะต้องมีการระบุ

ตัวอย่างเช่นถ้ามองไปที่แถวที่ไฮไลต์ 6–9 ในรูปที่ 2.3 สามารถดูได้ดังนี้ยกตัวอย่างเช่นหนึ่งกระบวนการ (case 9705) ที่เริ่มต้นด้วยสถานะสมัครสมาชิกในวันที่ 20 ตุลาคมปี 2009 จบลงด้วยสถานะที่เสร็จสมบูรณ์ในวันที่ 19 พฤศจิกายนปี 2009

หลักเกณฑ์ในการทำเหมืองกระบวนการคือการที่ผู้วิจัยทำการประมวลผลข้อมูลประวัติอย่างถูกต้องด้วยเช่น "กระบวนการ" ที่เกิดขึ้นจริงการวิเคราะห์อย่างง่ายและจุดเด่นในการทำเหมืองกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์ได้เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปต่อได้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ฟังก์ชันอื่นต่อไป เมื่อกระบวนการเมนทอลโมเดลได้อธิบายไว้ข้างต้นด้วยวิธีนี้ก็สามารถนำมาใช้ได้รวมถึงกระบวนการบริการลูกค้าที่ไม่มีที่สิ้นสุดการตรวจสอบระบบการดูแลสุขภาพบริการด้านสารสนเทศขององค์กรทางด้านการเงิน

2.3.2 ความต้องการพื้นฐานสำหรับการบันทึกเหตุการณ์

ข้อมูลคอลัมน์Excel ได้ตรวจสอบความน่าจะเป็นที่มีในภายหลังและข้อมูลต่างๆ เช่น Case ID, Activity and Timestamp เป็นองค์ประกอบหลักของการใช้ในการวิเคราะห์ทำเหมืองกระบวนการในรูปแบบของเมนทอลโมเดล ถ้าขาดข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งผู้วิจัยก็ไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูล จึงเป็นเรื่องที่สำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.2.1 Case ID

Case เป็นกรณีเฉพาะของกระบวนการสิ่งที่ได้อย่างแม่นยำตามความหมายของเหตุการณ์อยู่ในสถานการณ์ที่ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการตัวอย่างเช่น:

- ในกระบวนการจัดซื้อ, การจัดการการสั่งซื้อหนึ่งเป็นเหตุการณ์หนึ่ง
- ในโรงพยาบาลนี้ผู้ป่วยจะผ่านการวินิจฉัยและการรักษาในกระบวนการ
- ในกระบวนการที่ Call Center เหตุการณ์ที่จะได้รับการเกี่ยวข้องกับการร้องขอรับบริการโดยหมายเลขเฉพาะ

สำหรับเหตุการณ์ที่ทุกท่านต้องรู้เพื่อให้การทำเหมืองกระบวนการนั้นเครื่องมือที่สามารถเปรียบเทียบการปฏิบัติของกระบวนการกับคนดังนั้นจะต้องมีมากกว่าหนึ่งคอลัมน์ที่จะระบุตัวตนของการดำเนินการเดียวของกระบวนการและระบุเหตุการณ์ (Case ID)

โปรดทราบว่า Case ID ที่มีผลต่อขอบเขตกระบวนการจะเป็นตัวกำหนดขั้นตอนการเริ่มต้นจากที่ไหนและจะไปจบที่ไหนในความเป็นจริงอาจจะมีมากกว่าหนึ่งวิธีที่จะตั้งค่าของ Case ID ยกตัวอย่างเช่นกระบวนการขายที่สามารถตั้งค่าหมายเลขในกรณีที่สองโดยวิธีที่แตกต่างกัน

1. สามารถดูการประมวลผลเฉพาะโดยการนำช่องทางขายมาเป็นการประมวลผลที่ต้องการวิเคราะห์จากนั้นนำจำนวนสินค้าเป็น Case ID

2. ในเวลาเดียวกันอาจต้องการเห็นภาพโดยรวมสำหรับขั้นตอนการขายสำหรับลูกค้าเป็นขอบเขตกระบวนการเดียวกันลูกค้าอาจได้ผ่านการขาย

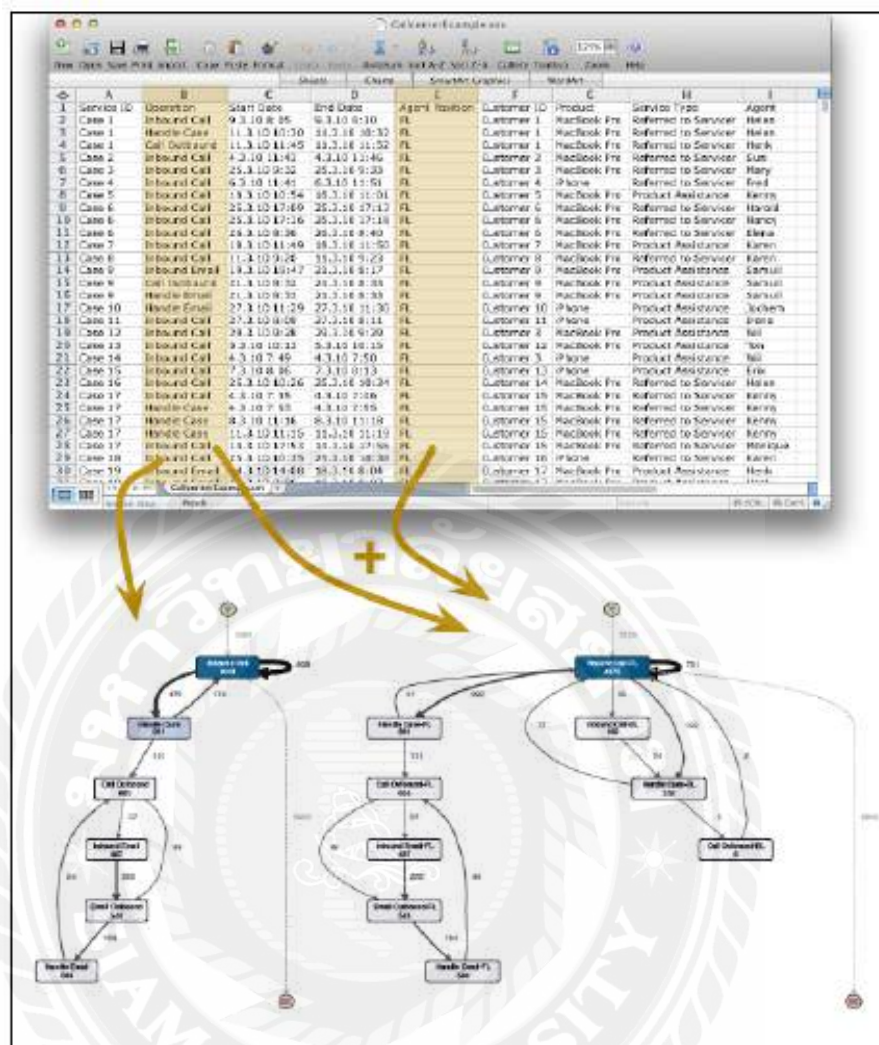
ช่องทางสำหรับผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างแล้วรหัสลูกค้าเป็น Case ID ทางเลือกจึงสองมีตรรกะและสามารถทำให้ความรู้สึกขึ้นอยู่กับการเป้าหมายการวิเคราะห์ในโครงการสามารถใช้มุมมองที่แตกต่างกันเกี่ยวกับกระบวนการและวิเคราะห์ได้จากมุมมองที่แตกต่างกันส่วนที่สำคัญสำหรับตอนนี้คือการมีหนึ่งคอลัมน์เป็นอย่างน้อยที่สามารถนำมาใช้ในการแยกแยะความแตกต่างกรณีกระบวนการและทำหน้าที่เป็น Case ID

2.3.2.2 Activity

เป็นรูปแบบกระบวนการหนึ่งที่เกิดขึ้นในกระบวนการเช่นขั้นตอนที่ 1 คัดกรองผู้ป่วย ขั้นตอนที่ 2 ตรวจร่างกาย ขั้นตอนที่ 3 การจ่ายยาเป็นต้น บางส่วนของขั้นตอนเหล่านี้อาจเกิดขึ้นซ้ำ หรือมากกว่าหนึ่งครั้งสำหรับกรณีเดียวกัน ทั้งนี้ Activity เป็นข้อมูลที่สำคัญมาก เพราะจะเป็นข้อมูลบอกความหมายของขั้นตอนกระบวนการทำงานของหน่วย หรือองค์กรนั้นว่าขั้นตอนนี้คืออะไร มีความสำคัญอย่างไร

2.3.2.3 Timestamp

เป็นข้อมูลที่มีความจำเป็นที่สำคัญสำหรับการทำเหมืองกระบวนการคือ ช่วยบอกข้อมูลด้านเวลาในคอลัมน์ จะบ่งชี้ว่าเมื่อมี Activity เกิดขึ้นในเวลาใดบ้าง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวิเคราะห์กระบวนการทำงานตามระยะเวลาเพื่อสร้างคำสั่งของ Activity ในบันทึกเหตุการณ์ ถ้าขาดคอลัมน์นี้การประมวลผลด้วยการทำเหมืองข้อมูล จะไม่มีความสมบูรณ์ ส่วนผลการวิเคราะห์ก็ไม่ถูกต้องตามมาด้วย ทำให้เวลาที่ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ควรทำการตรวจสอบข้อมูลในขั้นต้นว่า ข้อมูลที่นำมามีความสมบูรณ์หรือไม่ หรือมีข้อมูลส่วนใดที่ขาดหายไป อาจจะเก็บข้อมูลมาไม่ครบก็เป็นไปได้ เพราะขั้นตอนการเตรียมข้อมูลเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุดของการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม อย่างไรก็ตาม Timestamp ระบุวันที่ หรือเวลาอย่างใดอย่างหนึ่งอาจจะระบุทั้งสองอย่างเลขก็ได้ เราจึงควรคัดกรองข้อมูลให้เหมาะสมกับการใช้โปรแกรมวิเคราะห์เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อมูลที่มีความถูกต้องสูงสุด



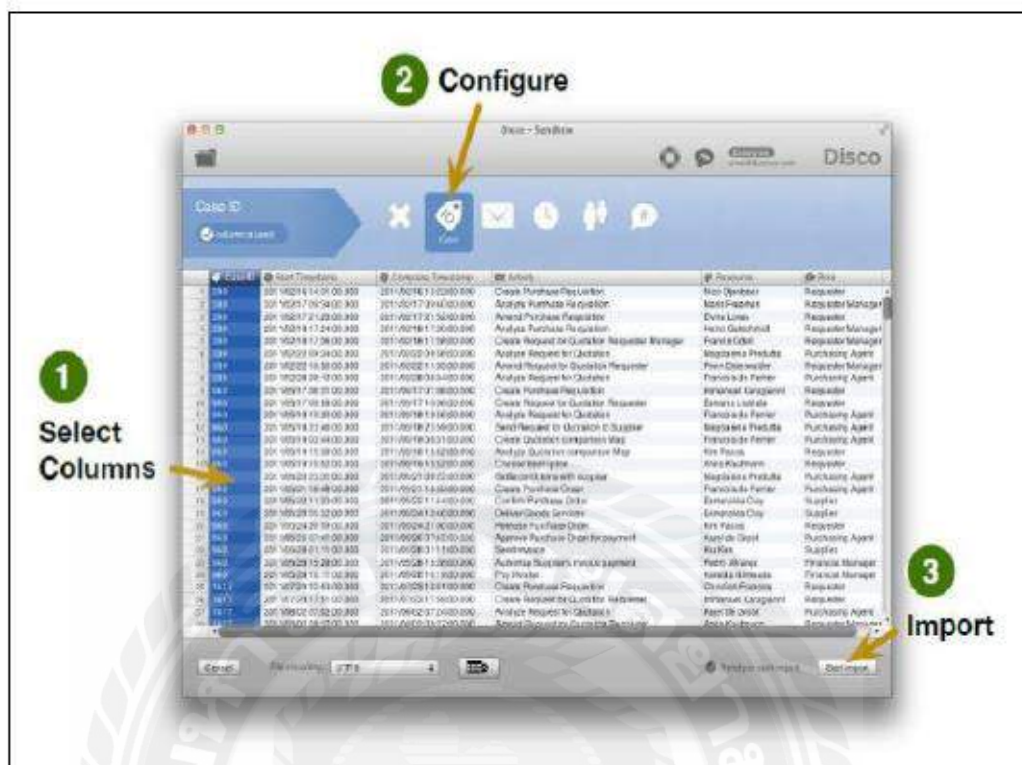
รูปที่ 2.4 กระบวนการสำหรับการสาธิตตัวอย่างกระบวนการ Call Center

(Anne Rozinat, Disco User's Guide, <https://fluxicon.com/disco/files/Disco-User-Guide.pdf>.)

ซ้าย: ได้ค้นพบรูปแบบกระบวนการสำหรับการสาธิตตัวอย่างเช่น Call Center ขึ้นอยู่กับการเลือกคอลัมน์การดำเนินงานเป็นชื่อ Activity

ขวา: เพิ่มเติมรายละเอียดรูปแบบกระบวนการค้นพบขึ้นอยู่กับการใช้ทั้งการดำเนินงานและคอลัมน์ตัวแทนตำแหน่งร่วมกันเป็นชื่อ Activity

หากมีเพียงหนึ่งประเภทเวลาแล้วยังสามารถวิเคราะห์เวลาระหว่างสองขั้นตอนกระบวนการถึงแม้ว่าจะไม่สามารถที่จะแยกแยะเวลาที่รอคอยที่ไม่ได้ใช้งาน(ที่ไม่มีใครทำงานจริง เช่นในกระบวนการ) และการประมวลผลที่ใช้งานอยู่หรือเวลาการดำเนินการ



รูปที่ 2.5 เมื่อได้สกัดข้อมูลจะสามารถนำเข้าใน Disco ได้ง่ายเพียงเลือกแต่ละคอลัมน์ การกำหนดค่าตั้งแต่ Case ID, Activity, Timestamp ทรัพยากรหรือแอตทริบิวต์แล้วนำเข้าโดยกด Start Import (Anne Rozinat. Disco User's Guide. <https://fluxicon.com/disco/files/Disco-User-Guide.pdf>.)

2.3.2.4 Performance (Duration of Time Analysis)

Performance คือทางเทคนิคการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระยะเวลาที่ใช้ (เช่น เวลารวมทั้งหมดเวลาเฉลี่ยเวลาที่ใช้ต่ำสุดและเวลาที่ใช้สูงสุด) ของกิจกรรมในบันทึกเหตุการณ์ (Event log) ตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ โดยใช้โปรแกรม Disco ในการวิเคราะห์ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมหากต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการไหลกระบวนการสามารถเปลี่ยนไปที่มุมมองของ Performance โดยการเลือกแท็บ Performance ซึ่งจะขึ้นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการทำงานและคาอธิบายการสร้างภาพข้อมูล

2.5 Filter

Disco เพิ่มส่วนที่ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นโดยไม่ทำลายข้อมูลต้นฉบับในการสำรวจลงลึก ตัวกรองเหล่านี้จะทำให้เข้าถึงได้จากหลายมุมมองอย่างรวดเร็วและง่ายต่อการกำหนดค่าจากตัวอย่าง ตัวกรองประสิทธิภาพด้านล่างช่วยให้สามารถกรองกรณีอิงเวลา อัตราความเร็ว โดยการย้ายตัวควบคุมแถบเลื่อนลงมา จะสามารถเน้นกรณีที่เกิดขึ้นนานกว่า 70 วัน ตัวบ่งชี้ของแผนภูมิวงกลมบอกถึงการเลือกในปัจจุบันทั้งหมด 15% ของกรณีที่อยู่ในชุดข้อมูล และเมื่อใช้ตัวกรองแล้วทั้งหมดจะแสดงถึงมุมมองการวิเคราะห์ต่อไป



รูปที่ 2.6 แสดงตัวอย่างตัวกรองของโปรแกรม Disco

ตัวกรองทั้งหมด 6 ชนิดที่มีประสิทธิภาพใน Disco พวกเขาสามารถนำมารวมกันและซ้อนกันได้เป็นลำดับชั้น

ตัวกรอง Timeframe ใช้กรองปฏิทินโดยเลือกกรณีและเหตุการณ์ตามหน้าต่างเวลาอย่างง่าย สามารถใช้เปรียบเทียบกระบวนการก่อน และหลังการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการ ตัวกรองรูปแบบบนจะช่วยเน้นการวิเคราะห์ให้แม่นยำในส่วน of กรณีที่พิเศษหรือการทำงานหนักโดยใช้ตัวแปรจากมุมมอง Case ตัวกรอง Performance จะมุ่งเน้นไปที่ Case ที่มีความหลากหลายของตัวชี้วัดความแตกต่างกัน เช่น Case ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาข้างต้น

ตัวกรอง Endpoints คือ การเลือก Case เริ่มต้นและสิ้นสุดของกระบวนการ เช่น สามารถกรองกรณีไม่สมบูรณ์ หรือตัดกรณีออกเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการได้

ตัวกรอง Attribute จะมุ่งเน้นไป (หรือไม่รวม) กิจกรรมบางประเภททรัพยากรหรือกระบวนการตามลักษณะข้อมูล

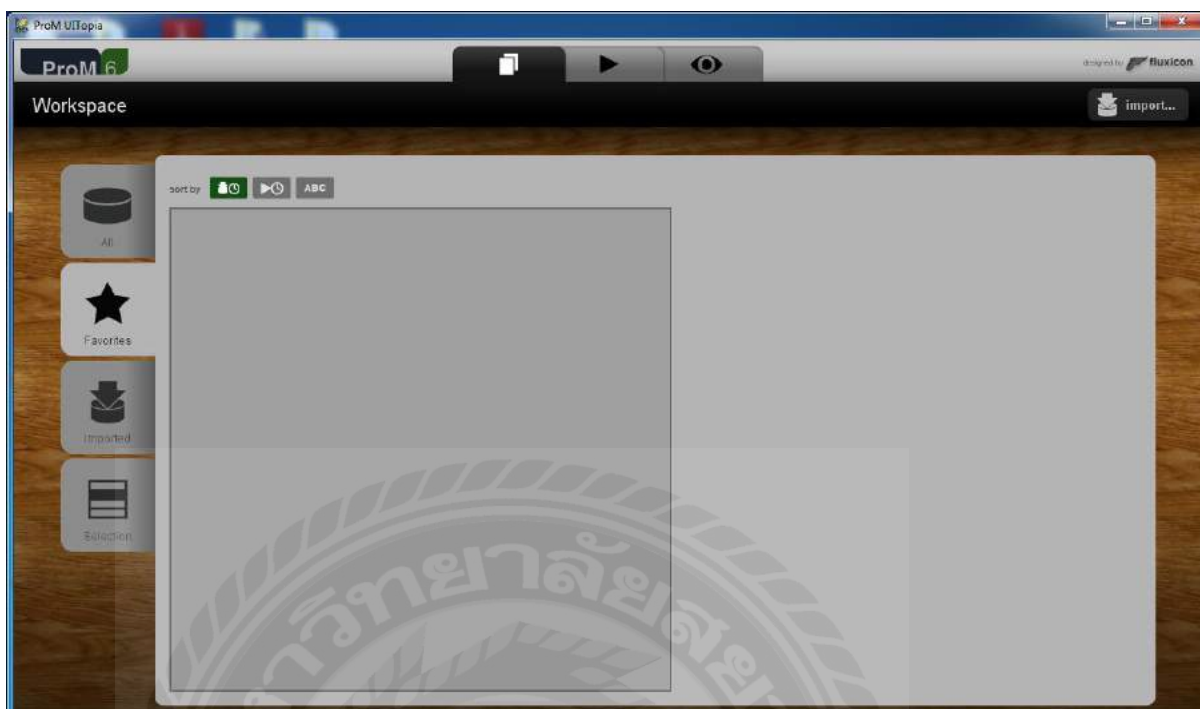
ตัวกรอง Follower สำหรับรูปแบบกระบวนการที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพการกรอง รวมทั้งตัวเลือกการกรองที่สามารถใช้เพื่อตรวจสอบการคัดแยกของการละเมิดการปฏิบัติหน้าที่

มุมมองการวิเคราะห์ที่สาม ความสามารถในการกรองช่วยให้สำรวจกระบวนการอย่างรวดเร็ว และมีการโต้ตอบในหลายๆ ทิศทาง เนื่องจากการกรอง และ Disco ทั่วไป สามารถตอบคำถามได้รวดเร็ว และสามารถเก็บเชิงปฏิบัติกระบวนการ การโต้ตอบกระบวนการมีส่วนร่วมได้ส่วนเสี้ยวร่วมกัน เพื่อทำการวิเคราะห์ และสร้างความคิดในการพัฒนากระบวนการตามวิธีการ

2.5 ProM 6.5.1

ProM เป็นโปรแกรมที่ใช้ในกระบวนการ Process Mining ซึ่งอยู่ในระดับแนวหน้าของโลกมีหลักการในการสนับสนุนกระบวนการทำ Process Mining ที่มีฟังก์ชันหลายรูปแบบ โดยใช้อัลกอริทึมต่างๆและมีความเป็นอิสระในเรื่องของ Platform ProMเป็นโปรแกรม Open source license ที่เปิดโอกาสให้นักวิจัยและพัฒนาโปรแกรมสามารถนำไปพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มเติมได้ง่าย (W.M.P. van der Aalst, B.F. van Dongen, C. Gunther, A.Rozinat, H.M.W. Verbeek¹ and A.J.M.M. Weijters, ProM: The Process Mining Toolkit)

ProM เป็น Software Open Source ที่มีการปรับแต่งอย่างพิเศษเพื่อเพิ่มความสามารถในการพัฒนา Process Mining และมีความหลากหลายของ plug-ins การทำงานบางส่วนของกระบวนการ Process Mining ได้มีการพัฒนาเพิ่มเติมในหลายรูปแบบ เช่นการตรวจสอบกระบวนการทำงาน, การแปลงระหว่างการสร้างแบบจำลอง, การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงรูปภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบเสียง ฯลฯ (Ana Karla Alves de Medeiros and A.J.M.M. (Ton) Weijters, ProM Framework Tutorial)



รูปที่ 2.7 แสดงโปรแกรม ProM (6.5.1)

ProM คือเครื่องมือที่ใช้ในการบูรณาการการทำ Process Mining ซึ่งมีอยู่หลายกระบวนการและยังสามารถเพิ่มกระบวนการต่างๆได้ ProM ให้การสนับสนุนอัลกอริทึมหลายรูปแบบและหลากหลายภาษาเช่น Petri nets, EPCs, Social Networks เป็นต้นและอัลกอริทึมที่สามารถนำมาใช้มีหลายวิธีอีกทั้งสามารถนำมารวมกันเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ชีวิตจริงรวมทั้งมีการส่งเสริมให้นักพัฒนาและนักวิจัยนำแนวความคิดไปพัฒนาอัลกอริทึมรูปแบบใหม่ๆเพิ่มเติม (B.F. van Dongen, A.K.A. de Medeiros, H.M.W. Verbeek, A.J.M.M. Weijter, and W.M.P. van der Aalst, The ProM framework: A new era in Process Mining tool support)

กระบวนการในการทำงานของ Process Mining มีอยู่ 3 แบบคือ

1. Discovery คือกระบวนการพื้นฐานของ Process Mining โดยการนำ Event log (บันทึกเหตุการณ์) มาประมวลผลเข้าสู่ระบบแล้วสกัดออกเป็นรูปแบบโมเดล
2. Conformance checking คือการนำโมเดลและ Event log (บันทึกเหตุการณ์) มาตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการประมวลผลหรือกำหนดพฤติกรรมของ Event log (บันทึกเหตุการณ์) นั้น
3. Enhancement คือการนำโมเดลกับ Event log (บันทึกเหตุการณ์) มาประมวลผลเพื่อขยายโมเดลที่มีอยู่รวมถึงการเพิ่มเติมและปรับปรุงด้วย

กล่าวโดยสรุป ProM จัดว่าเป็น Open source ที่สามารถให้นักวิจัยและนักพัฒนามีส่วนร่วมในการสร้างปลั๊กอินรูปแบบใหม่ ProM คือโปรแกรมที่เป็นสื่อกลางระหว่าง Event log กับ Model ที่สามารถเลือกใช้เป็นเครื่องมือในการทำ Process Mining ที่มีความหลากหลายเทคนิคการทำ Process

Mining จะอยู่ในรูปแบบของปลั๊กอินซึ่งในปัจจุบันมีปลั๊กอินที่พร้อมใช้งานมากกว่า 400 ปลั๊กอิน ยกตัวอย่างเช่นภาษาของ Process Modeling เช่น: Petri nets (PNML, TPN) EPCs/EPKs (EPML), BPMN (XPDL) เป็นต้น

ปลั๊กอินที่สามารถนำมาใช้ทำ Process Mining ได้เช่น

- ปลั๊กอินที่สนับสนุน control – flow mining (เช่น Alpha algorithm และ Genetic mining)
- ปลั๊กอินการวิเคราะห์มุมมองขององค์กร (เช่น Social Network miner)
- ปลั๊กอินสำหรับการทำ mining ที่มีโครงสร้างน้อยหรือกระบวนการที่มีความยืดหยุ่นเช่น

Fuzzy Miner ปลั๊กอินเสริมสำหรับวิเคราะห์ด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องเช่น

- การตรวจสอบ process models
- การตรวจสอบ Linear Temporal Logic (LTL)
- การวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน (การวิเคราะห์ทางสถิติพื้นฐานและการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานที่มีรูปแบบกระบวนการที่กำหนด)

ProM Import เป็นเครื่องมือช่วยแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล MS-Access ให้อยู่ในรูปแบบ MXML ซึ่งเป็นโปรแกรม Open source และเป็น plug-ins ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยให้การแปลงข้อมูลในระบบฐานข้อมูลปกติที่ใช้ในชีวิตประจำวันของการทำธุรกิจในองค์กรให้อยู่ในรูปแบบ MXML ที่สามารถนำไปวิเคราะห์ผลผ่านโปรแกรม ProM ในการแปลงข้อมูลนั้นโปรแกรม ProM Import จะดำเนินการแปลงข้อมูลโดยเรียกใช้ plug-ins ดังต่อไปนี้

- Mining plug-ins ซึ่งเป็น plug-ins ด้านการควบคุมขั้นตอนการประมวลผลการทำเหมืองข้อมูลตามโครงสร้าง algorithm ที่ต้องการวิเคราะห์
- Export plug-ins เป็น plug-ins เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการส่งออกข้อมูลในรูปแบบ MXML
- Import Plug-ins เป็น plug-ins เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการนำเข้าข้อมูลจาก MS-Access ผ่าน

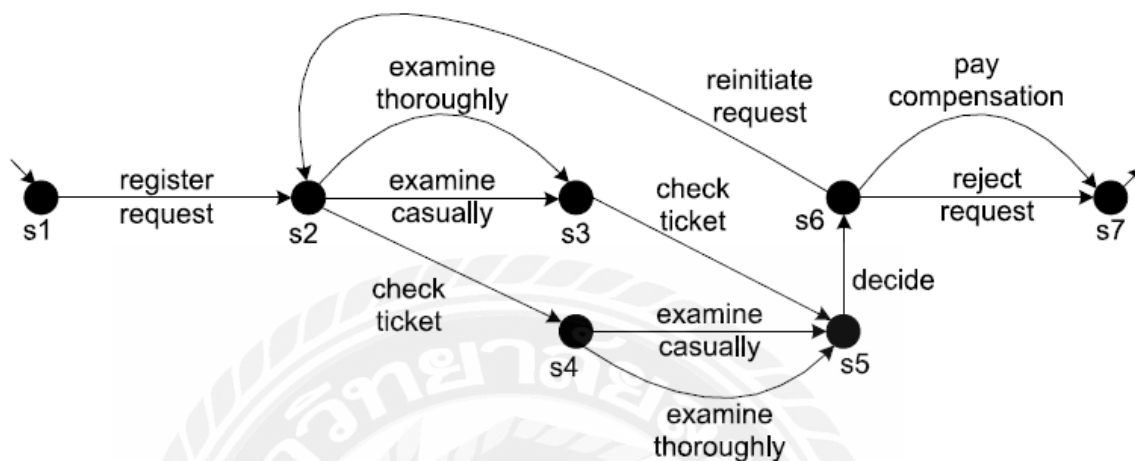
ทาง ODBC

- Analysis plug-ins เป็น plug-ins เกี่ยวกับการดำเนินการวิเคราะห์ผลตามคุณสมบัติของ algorithm ที่เลือกวิเคราะห์ผลข้อมูล

- Conversion plug-ins เป็น plug-ins เกี่ยวกับการแปลงและจัดรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ MXML

2.6 Transition System

Transition System คือ การออกแบบกระบวนการขั้นพื้นฐานที่สุด ระบบการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วยสถานะและช่วงการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทำงาน



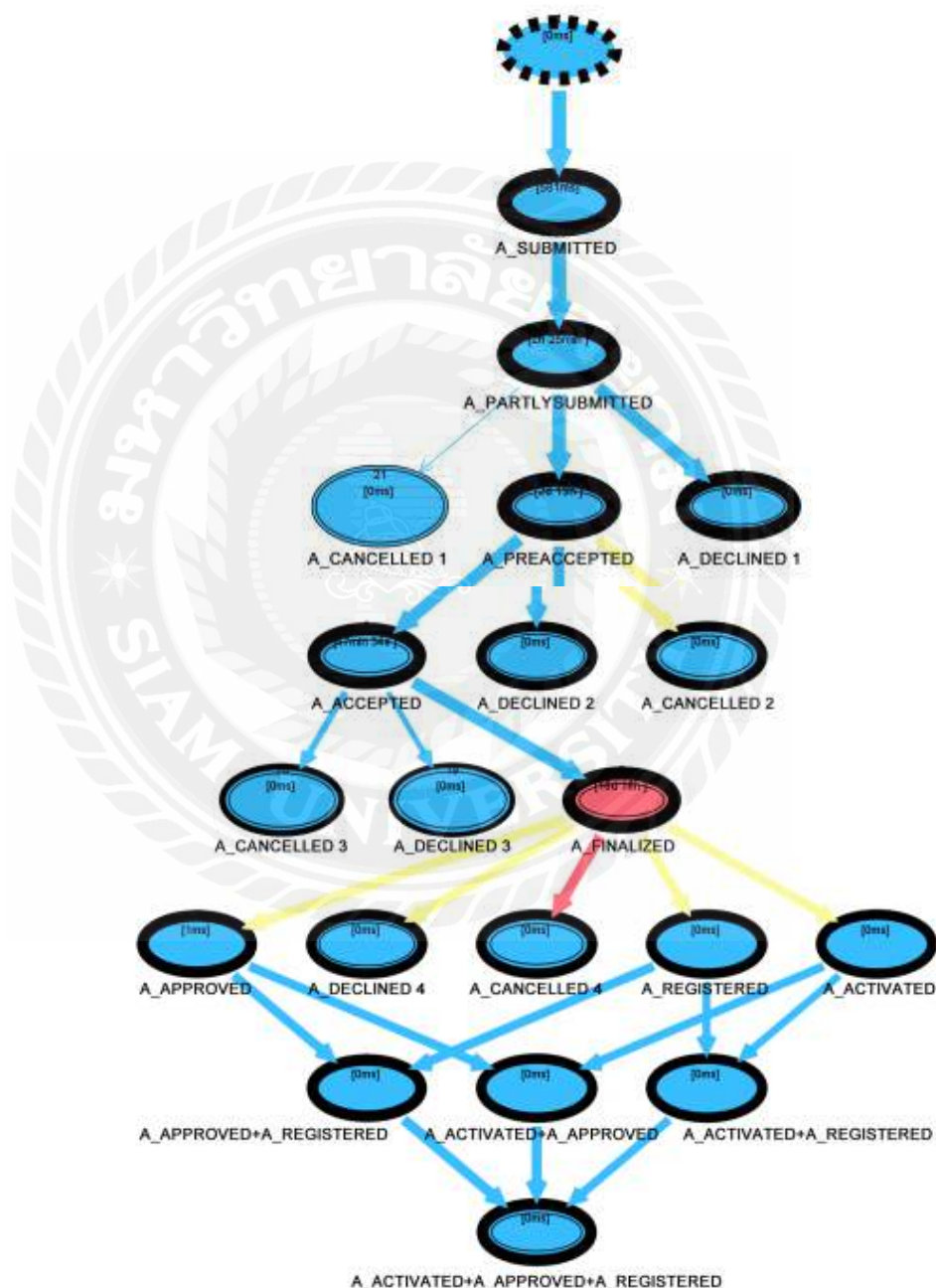
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างกระบวนการขั้นตอนการทำงาน

ตามรูปที่ 2.8 แสดงถึงระบบการเปลี่ยนแปลงที่ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน เป็นการจำลองการจัดการของการร้องขอสำหรับการชดเชยภายในสายการบินตามที่อธิบายไว้ในขั้นตอน ขั้นตอนจะแสดงด้วยวงกลมสีดำ มีสถานะเริ่มต้นหนึ่งชื่อ s1 และสถานะสุดท้ายที่ระบุไว้ว่า s7 ขั้นตอนจะแสดงด้วยวงสีดำ แต่ละขั้นตอนมีป้ายชื่อเฉพาะ ป้ายนี้เป็นเพียงตัวระบุและไม่มี ความหมาย การเปลี่ยนแปลงจะแทนค่าแสดงด้วยเส้นโค้ง การเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้งจะเชื่อมต่อทั้งสองสถานะและมีข้อความกำกับเป็นชื่อกิจกรรม ส่วนโค้งหลายอันสามารถรับป้ายเดียวกันได้ ตัวอย่างเช่นเส้นโค้งปรากฏขึ้นสองครั้ง

2.7 Analyze Transition System

Analyze Transition System คือ เครื่องมือวิเคราะห์ระบบการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ข้อมูลเวลาจากบันทึกเหตุการณ์ ภายในรูปแบบกระบวนการจะแสดงความถี่และระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการแต่ละขั้นตอน ระยะเวลาคงเหลือ ระยะเวลารวมของทั้งกระบวนการ และในการจำลองรูปแบบของกระบวนการจะใช้รูปแบบของสีเป็นตัวแทนค่า เพื่อบ่งบอกลักษณะของระยะเวลาในการทำงาน ซึ่งหากมีการแสดงค่าออกมาเป็นสีเดงนั้นจะหมายถึงการเกิดปัญหาของระบบการทำงาน โมเดล ขั้นแรกให้ Analyzer กำหนดค่าสูงสุดและน้อยที่สุดของเวลากรณีใด ๆ ใช้จ่ายในบางขั้นตอน s_{max} และ s_{min} และสูงสุดและเวลาน้อยที่สุดที่การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ใช้เวลา (เช่น t_{max} และ t_{min}) ประการที่สองก็ขึ้นตอน และการเปลี่ยนสีตาม ตัวอย่างเช่นถ้าเวลาที่ใช้จ่ายในขั้นตอนเกิน $s_{min} + 0.8 * (s_{max} - s_{min})$ จากนั้นจะมีสีแดงถ้าไม่เกิน $s_{min} + 0.6 * (s_{max} - s_{min})$ จากนั้นจะเป็นสีเหลือง

มีฉะนั้นจะเป็นสีฟ้า การใช้แถบเลื่อนคุณสมบัติสามารถเปลี่ยนเกณฑ์ (0: 8 และ 0: 6) หากคุณเลือกสถานะหรือช่วงการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของความถี่และเวลาที่รวบรวมไว้แสดงบนหน้าจอในการเลือกตัววิเคราะห์ระบบการเปลี่ยนภาพใน ProM 6 ให้เลือกการวิเคราะห์ระบบด้วย Transition



รูปที่ 2.9 ภาพแสดงระบบการเปลี่ยนชื่อสำหรับหน่วยรัฐแห่งหนึ่ง
จากระบบการเปลี่ยนแปลงและข้อมูลเวลาเราสามารถสรุป

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยเรื่อง The Transition System Case ผู้จัดทำ H.M.W Verbeek

เทคนิค The Transition System Miner รวมถึง Simple Log Filter และ Transition System Analyzer ใช้ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการไหลข้อมูลที่เข้าสู่ระบบของ BPI Challenge 2012 ส่วนในข้อสรุปการสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบโมเดลในมุมมองการควบคุมการไหลของข้อมูลที่เกี่ยวข้องวันที่และมุมมองข้อมูลที่แสดงความยืดหยุ่นของ Miner ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการบันทึกเพิ่มเหตุการณ์มีโครงสร้างที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเหตุการณ์ต่าง ๆ (แอปพลิเคชันข้อเสนอและ Work Item) สามารถตรวจจับระบบได้อย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถแสดงให้เห็นว่า บริษัท ไม่ได้ใช้กรณีสำคัญสำหรับการจัดการโปรแกรมประยุกต์เป็นจำนวนมากของการส่งมอบงานที่เกิดขึ้น

ข้อเด่นในงานวิจัยนี้คือในบทความของงานวิจัยฉบับนี้ได้อธิบายการวิเคราะห์ระบบการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ข้อมูลเวลาจากบันทึกเหตุการณ์ ภายในรูปแบบกระบวนการจะแสดงความถี่และระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการแต่ละขั้นตอน ระยะเวลาคงเหลือ ระยะเวลารวมของทั้งกระบวนการ และในการจำลองรูปแบบของกระบวนการจะใช้รูปแบบของสี่เป็นตัวแทนค่า เพื่อบ่งบอกลักษณะของการระยะเวลาในการทำงาน

ข้อด้อยในงานวิจัยนี้คือ The Transition System ไม่สามารถจัดการกับข้อมูลแอตทริบิวต์ที่ไม่ได้รับการจัดประเภท

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยการศึกษาระบบขั้นตอนของโรงพยาบาลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของระบบ ผู้วิจัยจึงทำการทดลองการทำเหมืองกระบวนการด้วยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้และนำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลมาทำการประยุกต์ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนของการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1.1 Disco

3.1.2 ProM 6.5.1

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

3.1.1 การนำข้อมูลเข้าสู่ Disco

3.2.2 การชี้เฉพาะของข้อมูลใน Disco

3.2.3 ผลการวิเคราะห์จาก Disco

3.2.4 การเลือกข้อมูลที่ต้องการใน Disco

3.2.5 การส่งออกจาก Disco ไปยัง ProM 6.5.1

3.2.6 การนำข้อมูลเข้าสู่ ProM 6.5.1

3.2.7 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Mine Transition System

3.2.8 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Analyze Transition System

3.2.9 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Animate Transition System

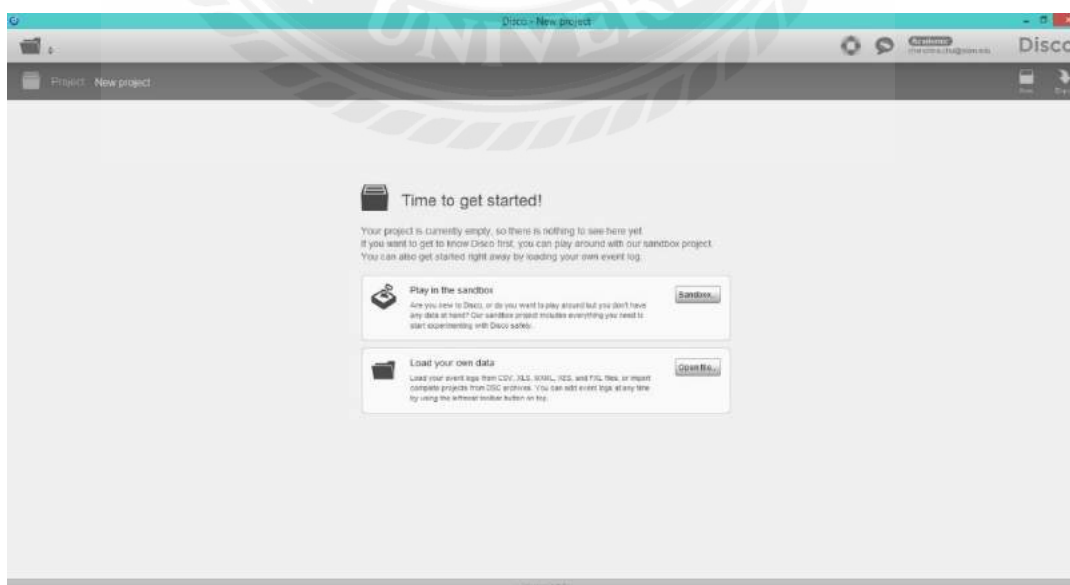
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.1.1 Disco

Disco เป็นเครื่องมือสำหรับการทำเหมืองกระบวนการที่สามารถใช้งานได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ในการทำเหมืองกระบวนการ เหมาะกับผู้เริ่มต้นและไฟล์สกุล CSV, MXML, Audit Report และ FXL Disco เป็นเครื่องมือที่ช่วยจัดการกับบันทึกเหตุการณ์ที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน โปรแกรม Disco โดยสามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ <http://fluxicon.com/disco>



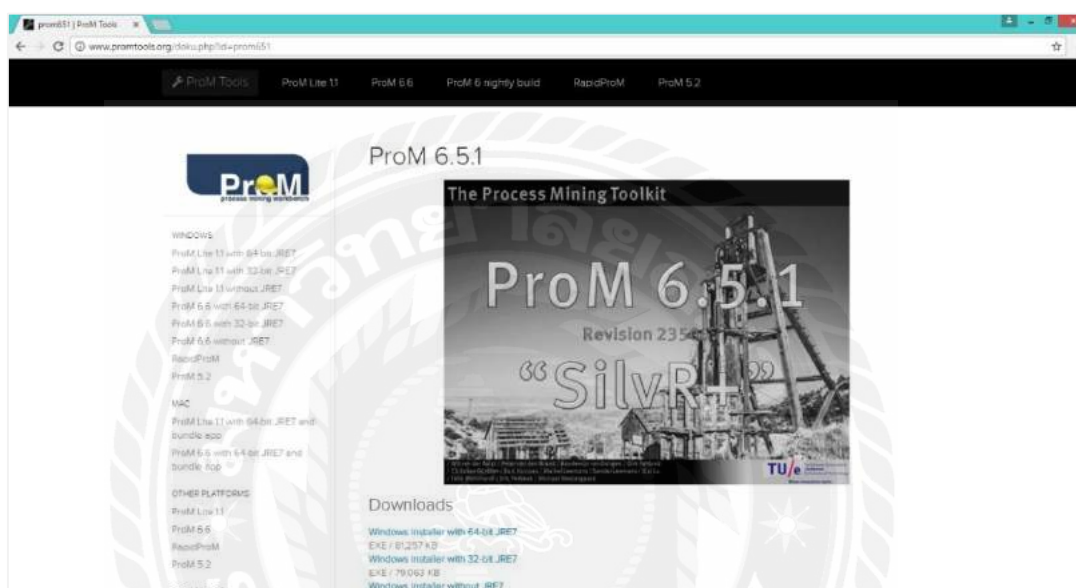
รูปที่ 3.1 แสดงหน้าเว็บไซต์โปรแกรม Disco



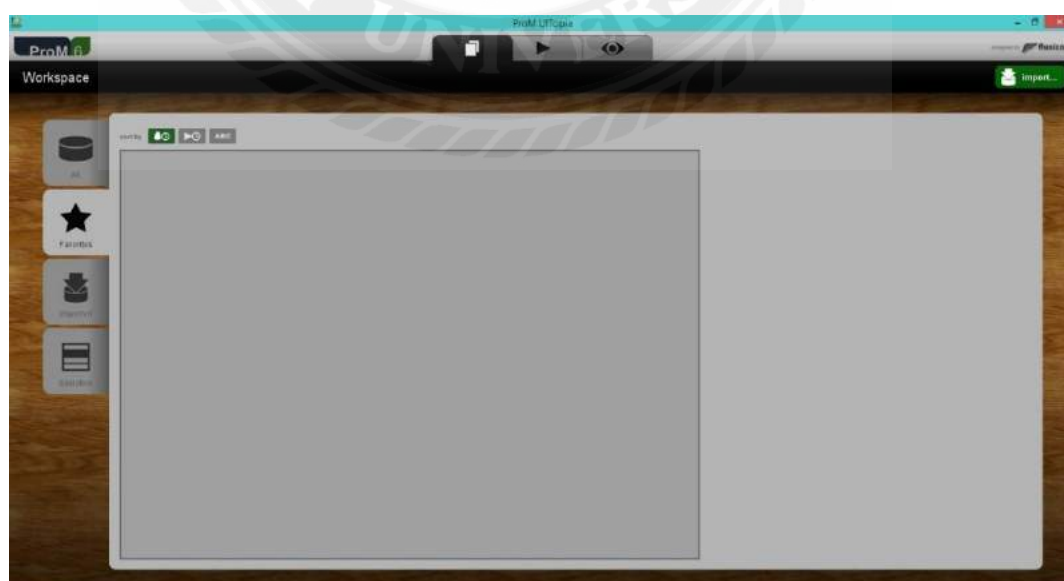
รูปที่ 3.2 แสดงหน้าโปรแกรม Disco

3.1.2 ProM 6.5.1

ProM เป็นเครื่องมือสำหรับการทำเหมืองกระบวนการระดับผู้ที่มีพื้นฐานถึงผู้เชี่ยวชาญ มีฟังก์ชันที่หลากหลายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของบันทึกเหตุการณ์ เหมาะกับไฟล์สกุล XES โปรแกรม ProM สามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ <http://www.promtools.org>



รูปที่ 3.3 แสดงหน้าเว็บไซต์โปรแกรม ProM

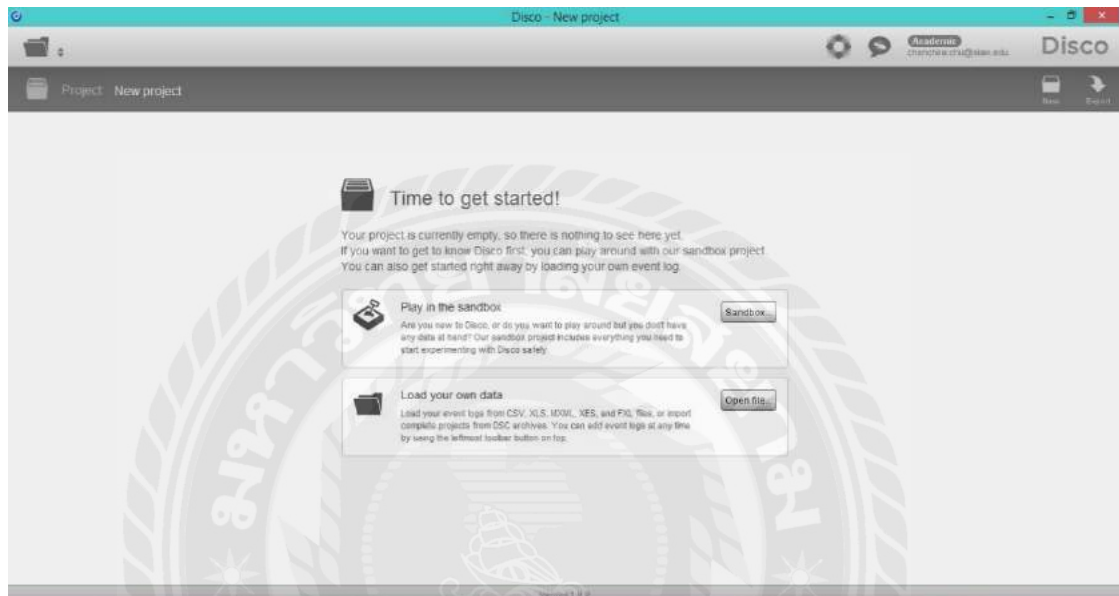


รูปที่ 3.4 แสดงหน้าโปรแกรม ProM

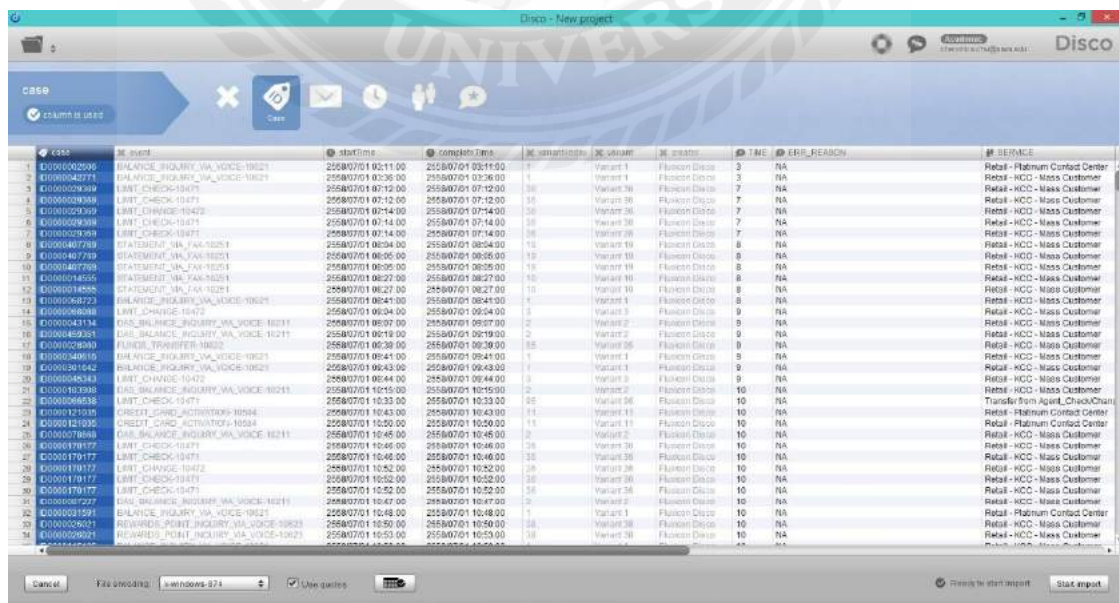
3.2 ขั้นตอนการวิจัย

3.2.1 การนำข้อมูลเข้าสู่ Disco

การนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Disco โดยเลือกไปที่ Open File แล้วเลือกไฟล์ (.CSV) ข้อมูลที่เราต้องการวิเคราะห์ จากนั้นเลือก Open ดังที่แสดงในรูปที่ 3.5 และรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.5 แสดงการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Disco



รูปที่ 3.6 แสดงข้อมูลใน โปรแกรม Disco

3.2.2 ขี้นเฉพาะประเภทข้อมูล

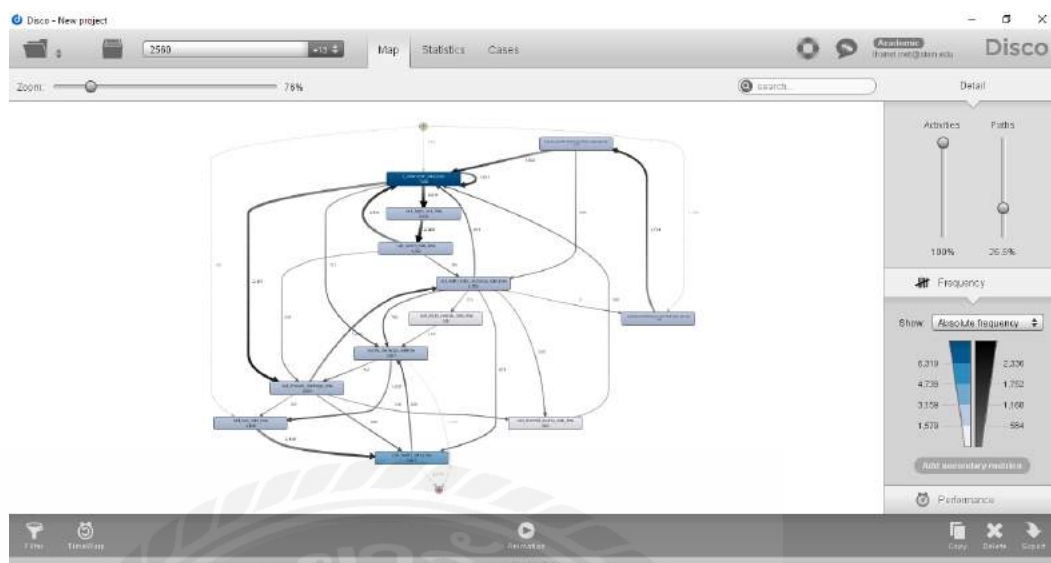
หลังจากขั้นตอนการนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Disco จำเป็นจะต้องขี้นเฉพาะกลุ่มและประเภทของข้อมูลเพื่อให้เหมาะสมต่อการทำเหมืองข้อมูลโดยตารางการขี้นเฉพาะประเภทของข้อมูลดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ตารางการขี้นเฉพาะประเภทของข้อมูล

ชื่อฟิลด์	คำอธิบาย	ประเภท
Dtime	วันและเวลาที่มาใช้บริการ	Timestamp
Activity	บริการที่ใช้งาน	Activity
Visit_vn	รหัสผู้ให้บริการ	Case ID
Patient_hn	รหัสผู้ให้บริการ	Resource
Patient_occupation_description	อาชีพผู้ให้บริการ	Other
Contract_plans_description	ประเภทการชำระเงิน	Other
Visit_record_staff	รหัสเจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล	Resource

3.2.3 ผลการวิเคราะห์จาก Disco

ผลลัพธ์จากการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาทำการวิจัยโดยใช้โปรแกรม Disco ซึ่งทำให้ทราบถึงค่าของข้อมูล, ค่าผลรวมของข้อมูล, ค่าเฉลี่ยของข้อมูล, และยังสามารถทราบถึงค่าสูงสุดและต่ำสุดของข้อมูล โดยแสดงออกเป็นรูปของขั้นตอนการทำงานของข้อมูล ดังที่แสดงในรูปที่ 3.7 ทั้งนี้ยังสามารถแสดงรายละเอียดของแต่ละข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูล ดังที่แสดงในรูปที่ 3.8



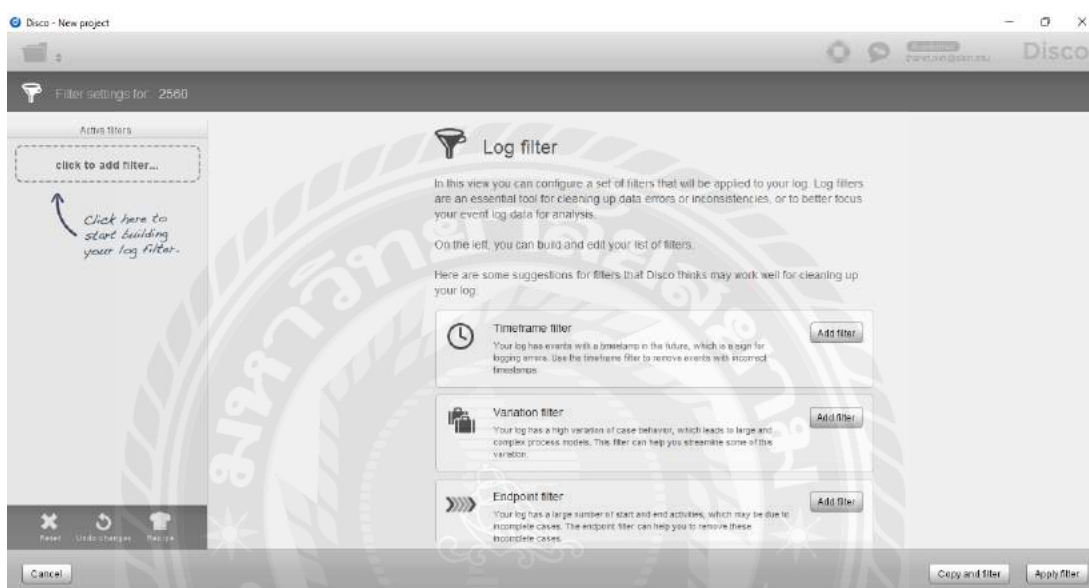
รูปที่ 3.7 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม Disco



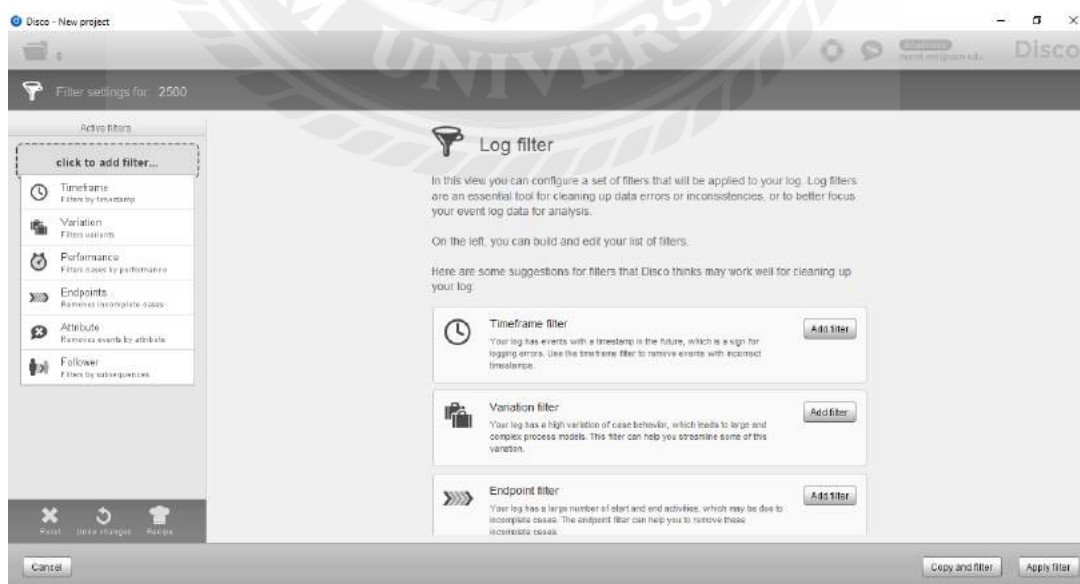
รูปที่ 3.8 แสดงรายละเอียดของแต่ละข้อมูลจากการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.4 การเลือกข้อมูลที่ต้องการใน Disco

หลังจากที่ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนสมบูรณ์ จากนั้นจึงทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการมาศึกษาและทำการวิจัยในขั้นตอนต่อไป จากรูปที่ 3.9 จะเป็นหน้าต่างของการใช้ตัวเลือกในการกรองข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องการ ซึ่งจะมีเครื่องมือช่วยในการกรองรูปแบบของข้อมูล 6 รูปแบบอยู่ทางด้านซ้ายมือของโปรแกรม ดังในภาพที่ 3.10



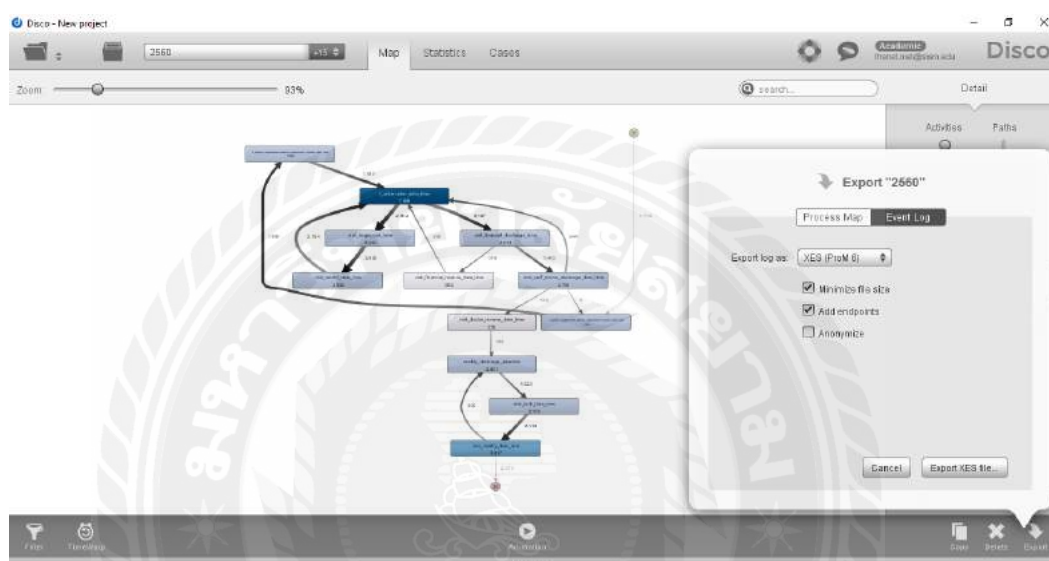
รูปที่ 3.9 หน้าต่างเมนูในการเลือกกรองข้อมูล



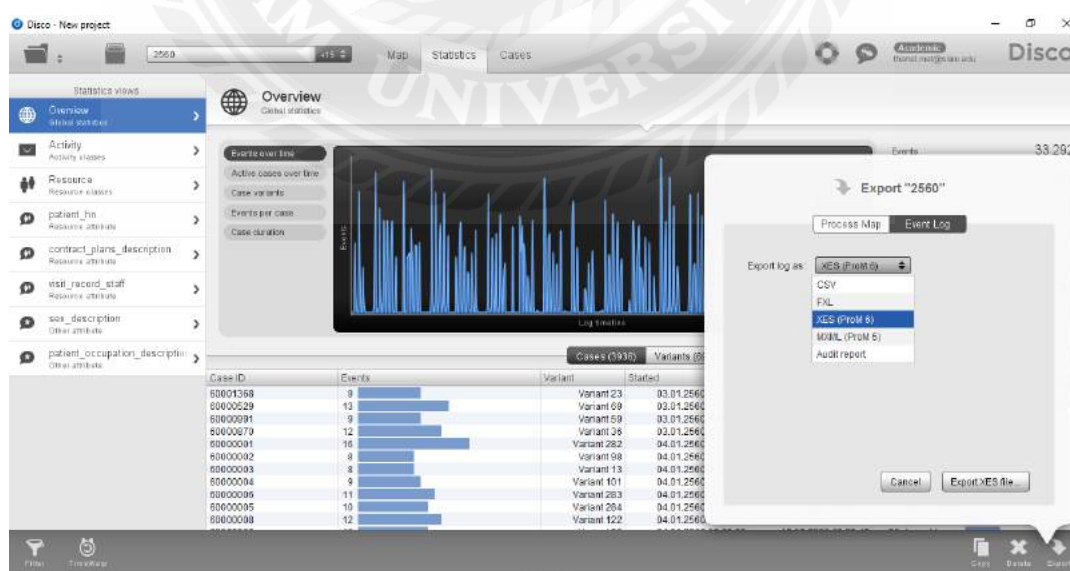
รูปที่ 3.10 การเลือกใช้ตัวกรองทั้ง 6 รูปแบบ

3.2.5 การส่งออกจาก Disco ไปยัง ProM 6.5.1

หลังจากทำการเลือกข้อมูลที่ต้องการแล้ว ให้กดปุ่ม Export ในโปรแกรม Disco เพื่อนำออกเป็นไฟล์สกุล XES (ProM 6) หากต้องการเพิ่มจุด Endpoint สามารถกดเพิ่มเติมได้ในโดยการเลือกใช้คำสั่ง Add endpoints ตามรูปที่ 3.11 หลังจากนั้นจึงทำการนำออกไฟล์โดยใช้คำสั่ง Export MXML File... เพื่อที่จะนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม ProM 6.5.1 ต่อไป ดังที่แสดงในรูปที่ 3.12



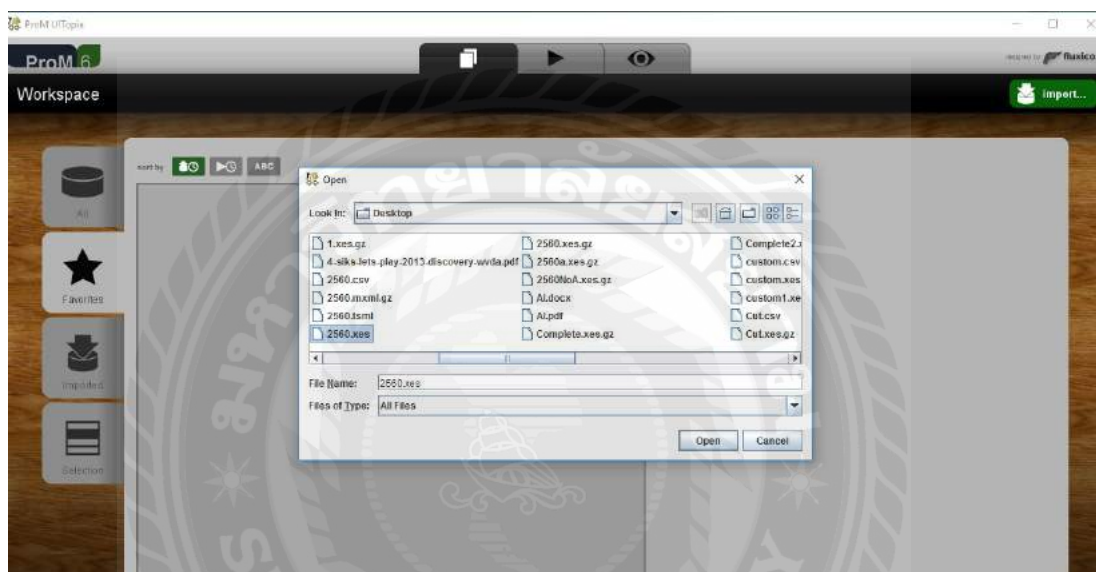
รูปที่ 3.11 การเลือกใช้ Add Endpoints



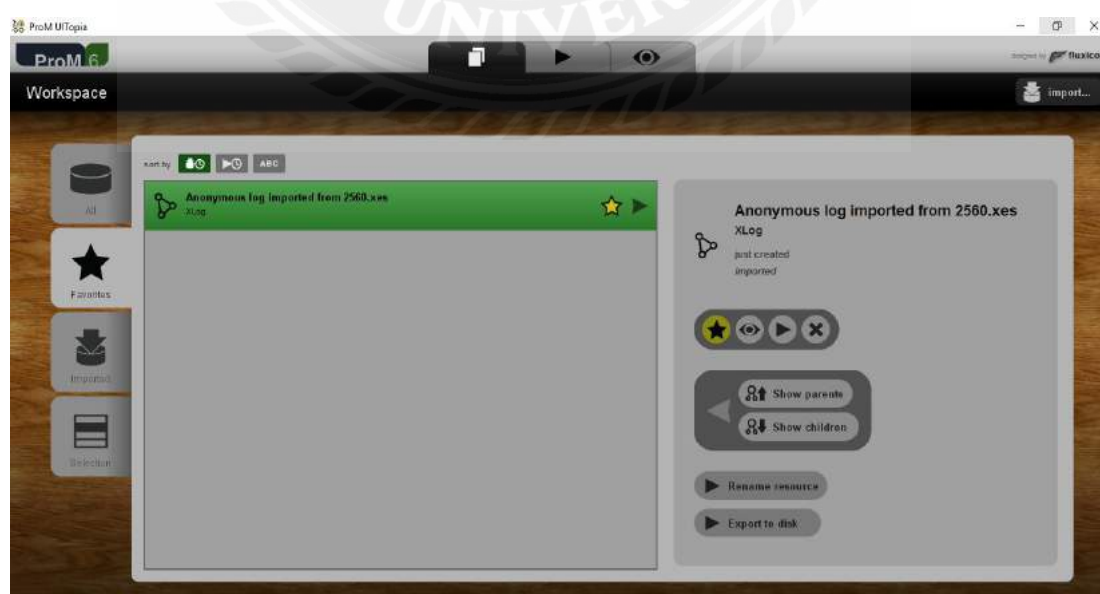
รูปที่ 3.12 แสดงการนำออกเป็นไฟล์สกุล XES (ProM 6)

3.2.6 การนำข้อมูลเข้าสู่ ProM 6.5.1

หลังจากที่ได้ไฟล์สกุล XES มาแล้วจึงทำการเปิดโปรแกรม ProM 6.5.1 ขึ้นมา และเลือกคำสั่ง import... เพื่อทำการเลือกที่อยู่ของไฟล์ข้อมูลที่จะทำมาวิเคราะห์ ซึ่งPromสามารถเลือกไฟล์ในการวิเคราะห์ได้หลายประเภท แต่ทางผู้วิจัยจะใช้ไฟล์นามสกุล.xes ซึ่งเป็นไฟล์ที่ได้จากการนำข้อมูลออกมาจากโปรแกรมDisco ดังที่แสดงในรูปที่ 3.13 และโปรแกรมจะแสดงหน้าต่างที่ได้ทำการนำเข้าข้อมูล ดังรูปที่3.14

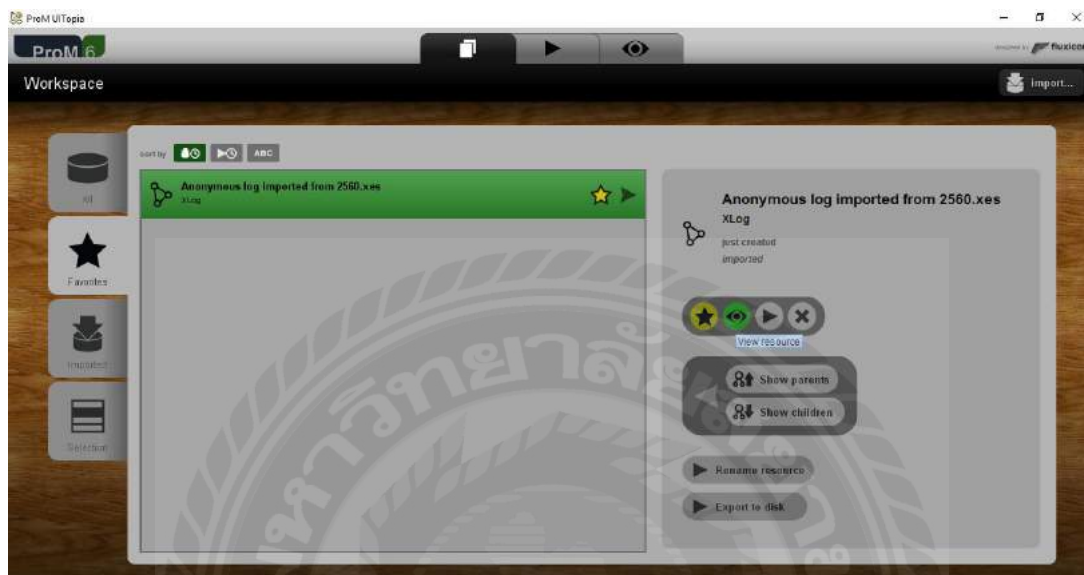


รูปที่ 3.13 แสดงการนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม ProM 6.5.1



รูปที่ 3.14 หน้าต่างหลังจากการนำเข้าข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

เมื่อได้ทำการนำเข้าข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลที่ได้ทำการนำเข้าประมวลผลอีกครั้ง โดยกดใช้เครื่องมือที่มีสัญลักษณ์รูปตา(View Resource) ตามรูปที่ 3.15 จากนั้น โปรแกรมจะแสดงผลลัพธ์จากการใช้ View Resource ดังรูปที่ 3.16



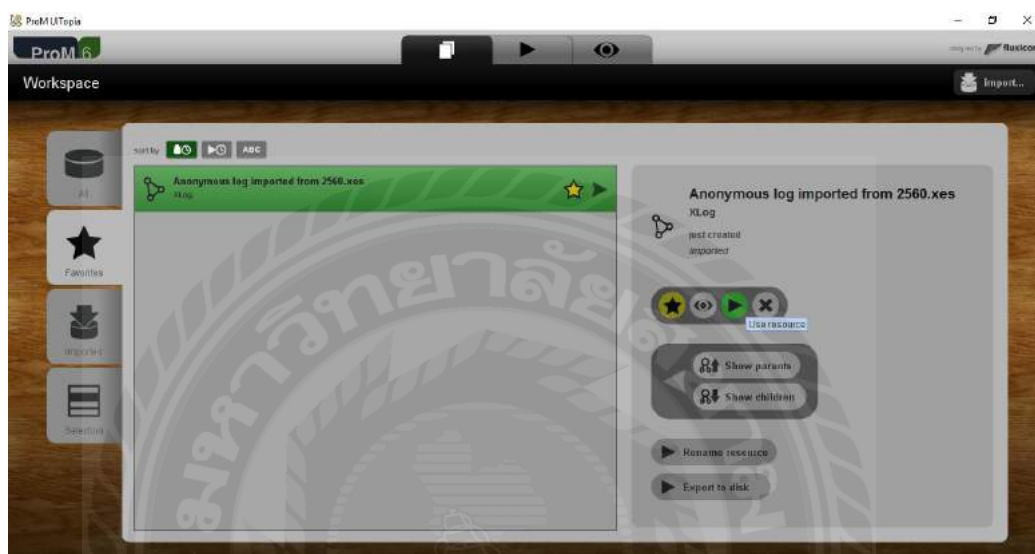
รูปที่ 3.15 ปุ่มคำสั่ง View Resource



รูปที่ 3.16 ผลลัพธ์จากการคำสั่ง View Resource

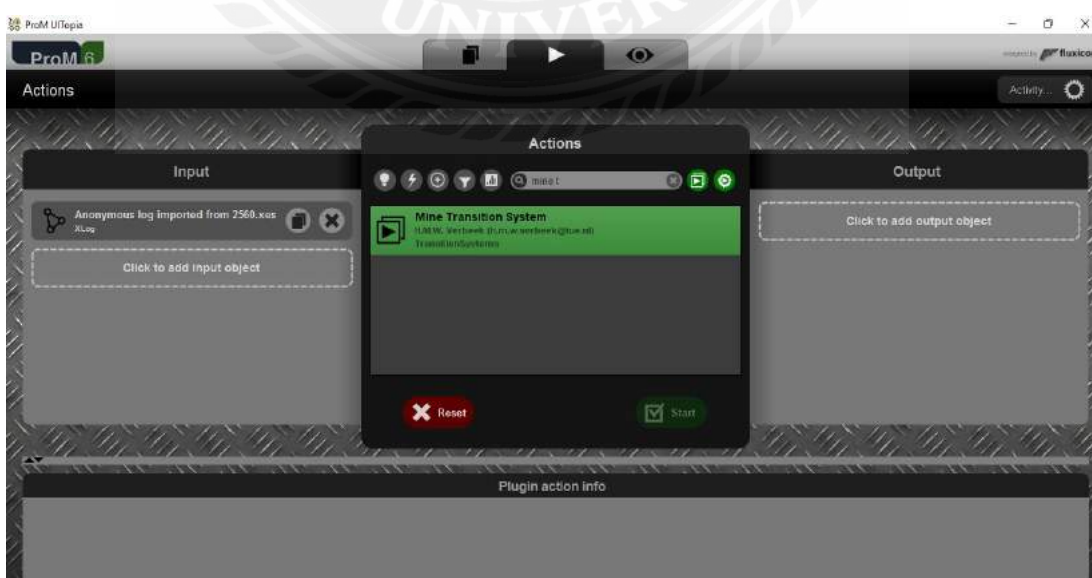
3.2.7 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Mine Transition System

อัลกอริทึม Mine Transition System นั้นเป็นหนึ่งในอัลกอริทึมของProm 6.5.1 ซึ่งจะมาใช้ในการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยนี้ การเรียกใช้อัลกอริทึมต่างๆสามารถเลือกได้จากคำสั่ง Use Resource ซึ่งจะอยู่ทางด้านขวาของคำสั่ง View Resource ดังรูปที่3.17



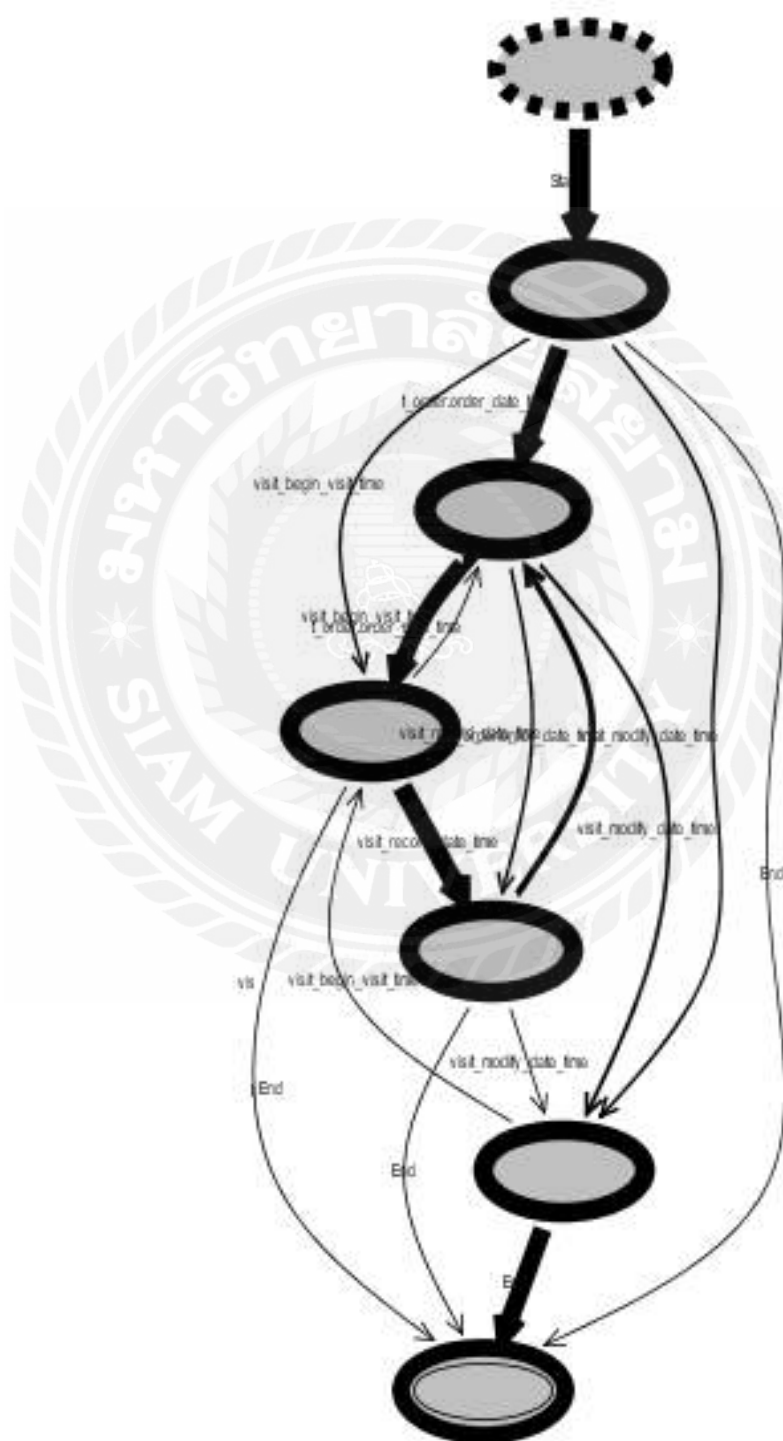
รูปที่ 3.17 คำสั่ง Use Resource

หลังจากกดคำสั่ง Use Resource แล้ว โปรแกรมจะนำเข้าสู่หน้าต่าง Actions เพื่อทำการเลือกใช้อัลกอริทึม ให้ทำการเลือกใช้อัลกอริทึม Mine Transition System ตามรูปที่3.18



รูปที่3.18 การเลือกใช้อัลกอริทึม Mine Transition System

ผลลัพธ์ของการประมวลผลจากข้อมูลที่ใช้กับอัลกอริทึม Mine Transition System จะแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปของของกระบวนการขั้นตอนการทำงานดังรูปที่ 3.19



รูปที่3.19 ผลลัพธ์ของอัลกอริทึม Mine Transition System

3.2.8 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Analyze Transition System

หลังจากได้ผลลัพธ์ของการประมวลผลข้อมูลจากอัลกอริทึม Mine Transition System แล้วนั้น จะนำไปสู่ขั้นการในการวิเคราะห์ขั้นถัดไปโดยจะสามารถแสดงได้ผลลัพธ์ได้อีก 2 รูปแบบจาก 2 อัลกอริทึมได้แก่ Analyze Transition System และ Animate Transition System การวิเคราะห์ข้อมูลของทั้ง 2 อัลกอริทึมนั้นจะใช้ผลลัพธ์จาก Mine Transition System เป็นพื้นฐานในการนำมาประมวลผลเพื่อแสดงให้เห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

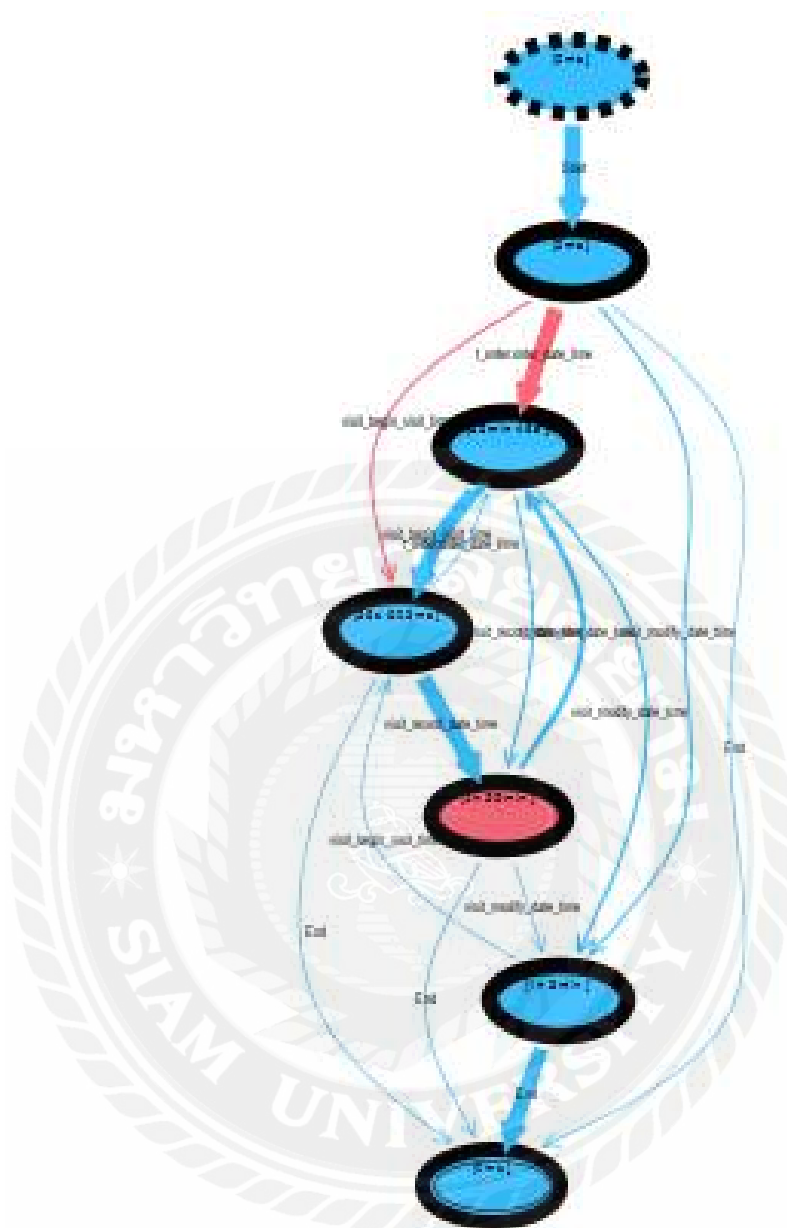
ผลลัพธ์ที่ได้จากอัลกอริทึม Analyze Transition System นั้นจะทำให้เห็นถึงขั้นตอนของกระบวนการและแสดงความคล่องตัวของการดำเนินงานว่ามีจุดหรือขั้นตอนไหนที่มีความคล่องตัวหรือจุดไหนที่ความล่าช้าติดขัดที่จะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาของขั้นตอนในลำดับต่อไป โดยจะใช้สีในการแทนค่าดังต่อไปนี้

สีฟ้า : จะแสดงถึงความคล่องตัวสูง

สีเหลือง : จะแสดงถึงความคล่องตัวในระดับปานกลาง

สีแดง : จะแสดงความความติดขัดเคลื่อนตัวช้า

ดังที่แสดงอยู่ในรูปที่ 3.20 และยังสามารถแสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละขั้นตอนที่ทำการเลือกได้ ดังในรูปที่ 3.21



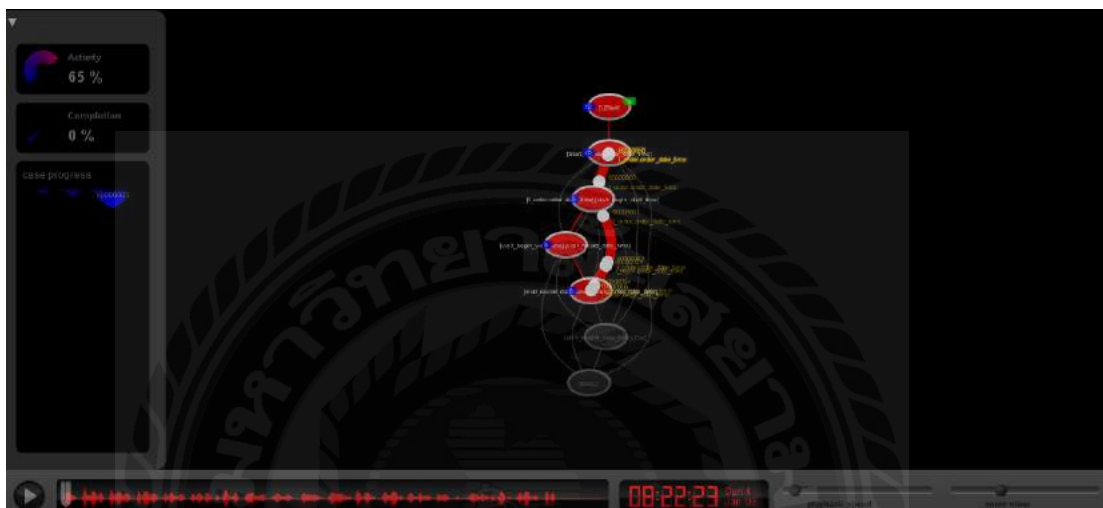
รูปที่ 3.20 ผลลัพธ์ของ Analyze Transition System

state 3					
name	value (average)	st. dev.	min	max	frequency
elapsed	23d 9h	27d 3h	0ms	119d	5573
remaining	17d 6h	23d 18h	0ms	120d 7h	5573
sojourn	35min 46s	7h 16min	0ms	10d 22h	5573

รูปที่ 3.21 แสดงตัวอย่างค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2.9 การวิเคราะห์และแสดงผลใน ProM 6.5.1 โดยใช้ Animate Transition System

Animate Transition System นั้นจะแสดงผลการทำงานของการทำงานออกมาในรูปแบบของ Animation ดังรูปที่ 3.22 ที่จะแสดงขั้นตอนการไหลของ Case แต่ละ Case ที่ได้ทำผ่านกระบวนการต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการไปจนจบกระบวนการ หากมีการไหลที่ผิดพลาด อัลกอริทึมนี้จะแสดงออกให้เห็นภาพรวมของกระบวนการที่เกิดขึ้น



รูปที่ 3.22 แบบจำลองกระบวนการทำงานของ Animate Transition System

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการวิเคราะห์ข้อมูล จากบันทึกเหตุการณ์การให้บริการการรักษาของโรงพยาบาลแห่งหนึ่งทำให้ทราบผล ดังนี้

- 4.1 แบบจำลองขั้นตอนการรักษาพยาบาลพื้นฐาน จากอัลกอริทึม Mine Transition System
- 4.2 ผลของการใช้อัลกอริทึม Analyze Transition System
- 4.3 การจำลองขั้นตอนการทำงานแบบเสมือนจริงด้วย Animate Transition System

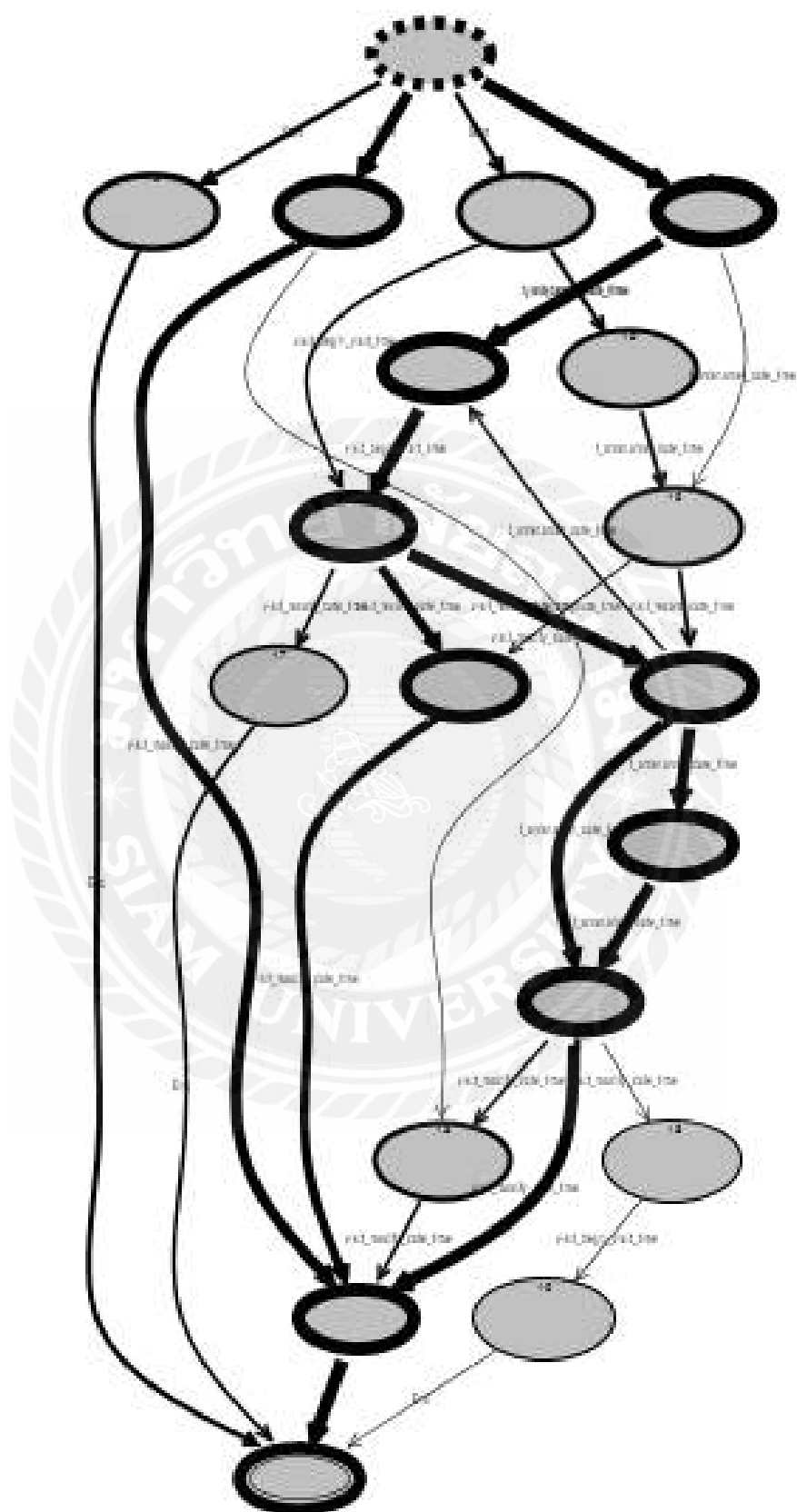


4.1 แบบจำลองขั้นตอนการรักษาพยาบาลพื้นฐาน จากอัลกอริทึม Mine Transition

System

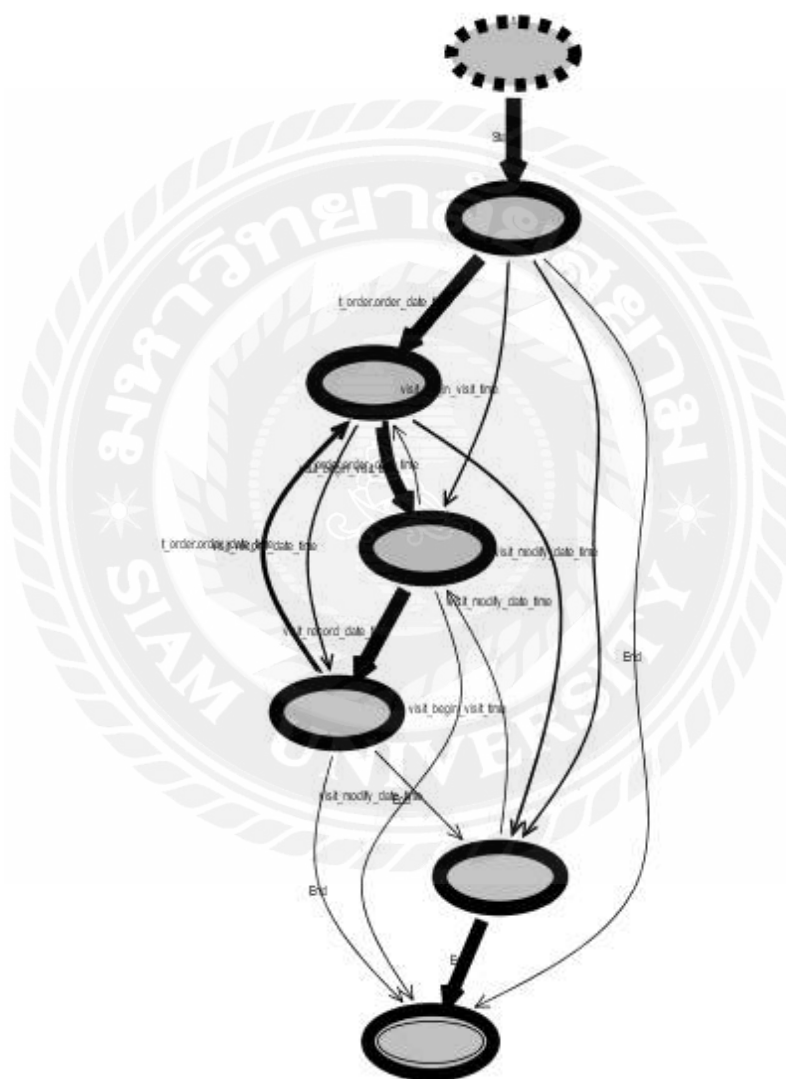
จากการนำบันทึกเหตุการณ์มาทำเหมืองกระบวนการจึงได้ข้อมูลรายละเอียดของกระบวนการการทำงานของโรงพยาบาลที่เกิดขึ้น จะพบว่ามีขั้นตอนเบื้องหลังการทำงานเกิดขึ้น เช่น การบันทึกข้อมูลประวัติบุคคล การบันทึกผลการส่งตรวจต่างๆ การปรับปรุงข้อมูลบุคคล การแก้ไขข้อมูลการตรวจ การส่งจ่ายยา การนัดหมาย ข้อมูลทางการเงิน เป็นต้น ซึ่งรูปแบบเหตุการณ์ของกระบวนการที่เกิดขึ้นสามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการแก้ไขขั้นตอนให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นไป โดยทำให้เห็นถึงมุมมองของแต่ละกิจกรรมที่เกิดขึ้นโดยเริ่มต้นจากจุดเริ่มต้น และออกสู่กระบวนการในแต่ละขั้นตอน ทำให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่ต่างกันออกไปในแต่ละกรณีของการทำกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์จากปลั๊กอิน Mine Transition System ได้แสดงลักษณะขั้นตอนกระบวนการรักษาพยาบาลทั้งหมดที่ได้มีการเกิดขึ้น (รูปที่ 4.1) เพื่อนำผลและแบบจำลองนี้ไปใช้ในปลั๊กอิน Analyze Transition System ต่อไป



รูปที่ 4.1 แบบจำลองขั้นตอนการรักษายาบาลพื้นฐาน

จากรูปที่ 4.1 จะเห็นภาพรวมของกระบวนการการทำงานของโรงพยาบาล ซึ่งจะเห็นได้ว่าเกิดขั้นตอนการเริ่มการทำงาน(Start) 4 รูปแบบ การไหลเวียนของขั้นตอนการทำงานโดยใช้สัญลักษณ์ลูกศรในการบ่งชี้ขั้นตอนการไหลเวียน ความถี่ที่เกิดขึ้นของการดำเนินการจะใช้ความหนาของเส้นและสีซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความถี่ที่เกิดขึ้นในกระบวนการรักษาพยาบาล จึงทำให้เห็นได้ว่ามีขั้นตอนที่เกิดขึ้นมีความถี่มากเป็นขั้นตอนหลัก และมีบางขั้นตอนที่มีความถี่น้อยเกิดขึ้นซึ่งทำให้เห็นว่าในบางขั้นตอนมีผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้ในบางกรณี

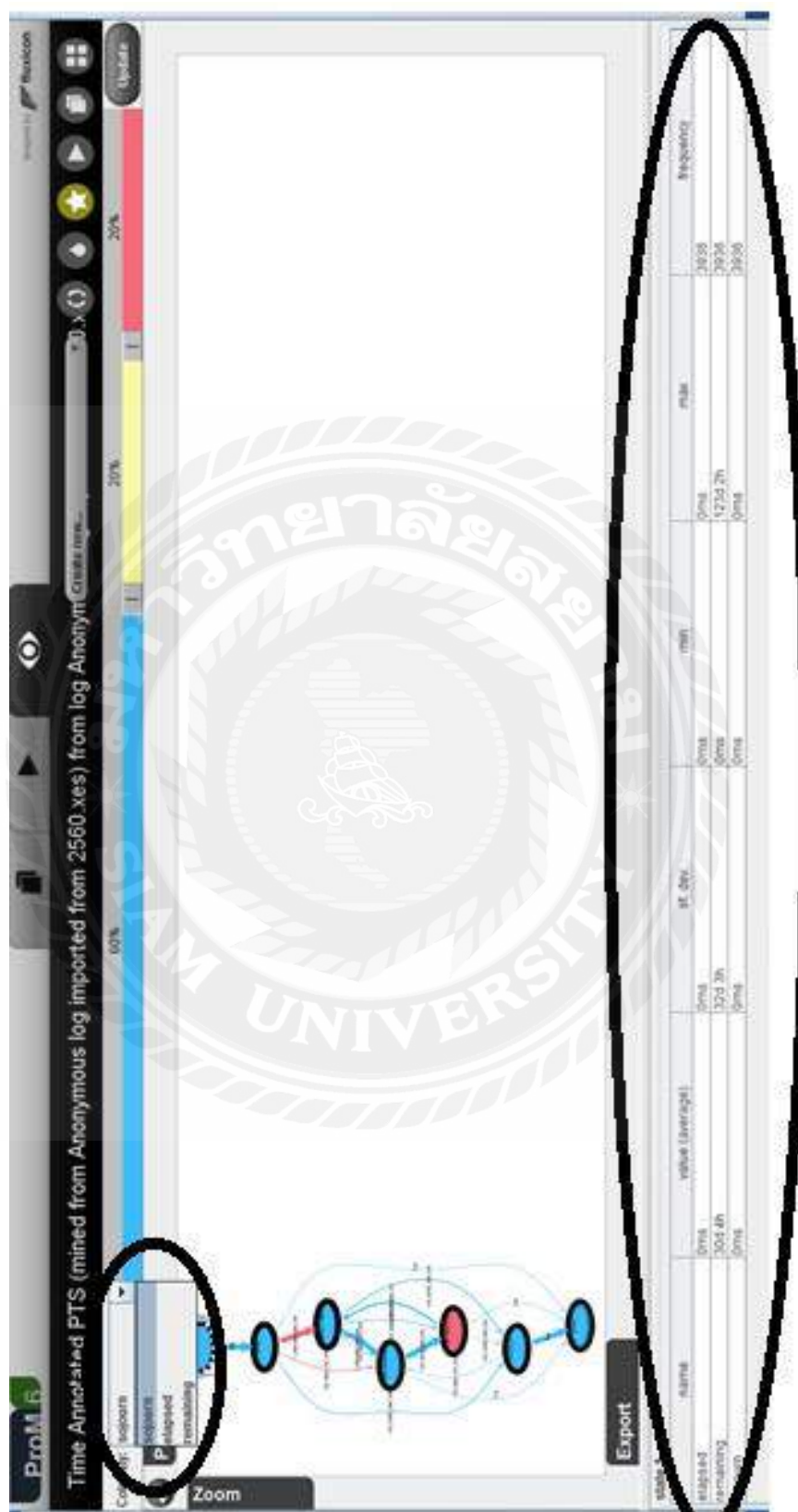


รูปที่ 4.2 Mine Transition โดยการ Merge State With Identical Inflow

สามารถชี้จุดของความล่าช้าที่เกิดขึ้นในกระบวนการรักษาทำให้ผู้พัฒนาโครงสร้างการทำงานเห็น
และนำไปแก้ไขจุดบกพร่องของความล่าช้าที่ได้มีการเกิดขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. Sojourn
2. Remaining
3. Elapsed





รูปที่ 4.5 การปรับค่าและตารางการอ่านค่าเวลาของ Analyze Transition System

จากรูปที่ 4.5 วงกลมด้านบนจะแสดงถึงการเรียกดูผลลัพธ์ของ Sojourn , Remaining และ Elapsed ว่า หากทำการเรียกใช้เพื่อดูผลลัพธ์แล้ว เส้นสีในแต่ละกิจกรรมนั้นใช้ลักษณะเวลาในการดำเนินการ เป็นอย่างไร ตั้งแต่การใช้เวลาในการทำกิจกรรมแบบปกติ(เวลามาตรฐาน)ไปจนถึงการกิจกรรม อย่างล่าช้าซึ่งจะแบ่งออกได้ 3 สี คือ

1. สีฟ้า จะแสดงแทนค่าเวลาแบบปกติที่ใช้ในการทำกิจกรรม
2. สีเหลือง จะแสดงแทนค่าเวลาแบบล่าช้าเล็กน้อยในการทำกิจกรรม
3. สีแดง จะแสดงแทนค่าเวลาที่มีปัญหาล่าช้าอย่างมากในการทำกิจกรรม

โดยเวลาในกระบวนการจะคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์จากทั้งหมดและทำการเฉลี่ยออกเป็น 3 ส่วนตามจำนวนสี ซึ่งผู้วิเคราะห์สามารถปรับและตั้งค่าอัตราของเปอร์เซ็นต์ในแต่ละสีได้ตาม สถานการณ์และความเหมาะสม ซึ่งจะสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยที่ตรงกับความต้องการของระบบนั้นๆ และในส่วนของวงกลมด้านล่างโมเดลจาก รูปที่ 4.5 นั้นจะเป็นการสรุปค่า ของเวลาทั้งหมดของแต่ละขั้นตอนของการทำกิจกรรมนั้นว่ามีเวลาคงเหลือที่จะต้องทำกิจกรรมนั้น เท่าไร มีการใช้เวลาในการทำกิจกรรมนั้นๆนานแค่ไหน และมีการใช้ค่าเฉลี่ยเท่าไร มีกิจกรรมไหน ที่เกิดความล่าช้าจากปกติ ซึ่งจะใช้ความถี่ของผู้มาติดต่อเป็นตัวชี้วัดในการช่วยประมวลค่าเฉลี่ยของ เวลาในกระบวนการ ซึ่งสามารถนำข้อมูลจากผลลัพธ์ที่ได้นี้มาเป็นตัวช่วยในการวิเคราะห์เพื่อ พัฒนาระบบในส่วนของกิจกรรมที่มีปัญหาได้

4.3 การจำลองขั้นตอนการทำงานแบบเสมือนจริงด้วย Animate Transition System

จากการใช้อัลกอริทึม Mine Transition System ประมวลผลขั้นตอนแล้วนั้น จะสามารถดูผลลัพธ์ที่เป็นการจำลองขั้นตอนการทำงานออกมาเป็นภาพเคลื่อนไหวได้โดยการใช้ปลั๊กอิน Animate Transition System เป็นเครื่องมือในการใช้แสดงผล ซึ่งจะใช้ผลลัพธ์อ้างอิงจาก Mine Transition System





รูปที่ 4.6 การจำลองกระบวนการด้วย Animate Transition System

จากผลลัพธ์ของ Animate Transition System จะเห็นการจำลองภาพรวมขั้นตอนการทำงานแบบเสมือนจริงในรูปแบบภาพเคลื่อนไหว ซึ่งผลลัพธ์นี้จะทำให้ผู้ศึกษาระบบหรือผู้ที่ต้องการดูภาพรวมของระบบเห็นภาพรวมของการทำงานได้ชัดเจนขึ้นทำให้วิเคราะห์การทำงานได้ง่ายขึ้น มองเห็นถึงลักษณะการทำงานที่มีความเป็นจริงและเห็นการไหลของการทำงานในแต่ละกิจกรรม ในโครงสร้างของกระบวนการที่เกิดขึ้นใน Event Log และเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างที่มีการบันทึกใน Event log ว่ามีขั้นตอนอะไรบ้างที่ได้มีการเกิดขึ้นบ้าง มีรูปแบบของขั้นตอนไหนที่มี

ความถี่เกิดขึ้นบ่อย และ ขั้นตอนไหนที่มีความถี่ที่เกิดขึ้นน้อย อันจะเป็นผลที่นำไปเพื่อวิเคราะห์ และพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพของการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้นไปได้



รูปที่ 4.7 การจำลองขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลของขั้นตอนการติดต่อรักษาพยาบาลโดยเริ่มจากการนำข้อมูลของการปฏิบัติงานในระบบของการรักษาพยาบาลของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง เพื่อนำมาศึกษา รูปแบบของกระบวนการด้วยอัลกอริทึม Mine Transition System , Analyze Transition System และ Animate Transition System ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาในขั้นตอนการทำงาน รูปแบบของการทำงาน เพื่อที่จะนำผลลัพธ์ที่ได้มาศึกษา และวิเคราะห์ในการปรับปรุงประสิทธิภาพ และย่นระยะเวลาของการดำเนินงาน

5.1 สรุป

จากการศึกษาข้อมูลขั้นตอนการติดต่อรักษาพยาบาล ด้วยกระบวนการ Process Mining ผู้วิจัยพบว่ามีส่วนช่วยให้ผู้วิจัยเห็นภาพรวมและลักษณะของระบบโรงพยาบาลที่ชัดเจนขึ้น มองเห็น ขั้นตอนที่มีความซ้ำซ้อนที่เกิดขึ้นภายในขั้นตอนการทำงานของผู้มาติดต่อ เกิดขั้นตอนที่มีรูปแบบ ต่างไปจากแนวทางของขั้นตอนหลักที่ควรจะเป็นซึ่งเป็นรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่แรก ดังจะ เห็นได้จากผลลัพธ์ของการจำลองกระบวนการว่ามีบางกรณีที่ได้มีการย้อนกลับไปเริ่มทำกระบวนการ ใหม่ เช่น

- ขั้นตอนของการเช็คประวัติและเวลานัดผู้ป่วย (t_order_order_date_time) เมื่อได้มีการ ส่งต่อไปสู่ขั้นตอนการเริ่มเข้าระบบการรักษา (visit_begin_visit_time) แล้วนั้น ได้มี บางกรณีที่ได้มีการวนกลับไปสู่ขั้นตอนของการเช็คประวัติและเวลานัดผู้ป่วย (t_order_order_date_time) ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าผู้ป่วยมีการแจ้งข้อมูลผิดพลาดหรือ เจ้าหน้าที่ได้มีการส่งต่อข้อมูลที่ผิดพลาดของผู้ป่วยไปยังขั้นตอนถัดไป จึงต้องมีการ ส่งกลับมายังขั้นตอนเช็คประวัติและเวลานัดผู้ป่วยอีกครั้ง
- ขั้นตอนของการแก้ไขเวลานัดผู้ป่วย (visit_modify_date_time) มีการกลับไปทำการ เริ่มเข้าระบบการรักษา(visit_begin_visit_time)อีกครั้ง ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากการที่ ผู้ป่วยได้มีการบันทึกข้อมูลการรักษาและทำการนัด(visit_record_date_time)เพื่อที่จะ ทำการนัดในครั้งถัดไปแล้ว เจ้าหน้าที่ที่ทำการบันทึกข้อมูลตรวจพบว่ามีแพทย์ที่

สามารถทำการรักษาให้ผู้ป่วยได้ในวันนั้นเลย จึงทำการแก้ไขเวลานัดผู้ป่วย

(visit_modify_date_time) และส่งกลับไปเข้าระบบการรักษา

(visit_begin_visit_time)อีกครั้ง

หรือในบางกรณีได้มีการข้ามขั้นตอนของกระบวนการ เช่น

- เมื่อได้มีการเริ่มทำการติดต่อ(Start) แล้วได้มีการข้ามไปยังจุดจบของกระบวนการ (End) โดยไม่ได้มีการผ่านกิจกรรมใดๆเลย ซึ่งอาจผลอาจมาจากการยกเลิกการรักษาของผู้มาติดต่อเอง
- จากขั้นตอนการการเช็คประวัติและเวลานัดผู้ป่วย(t_order_order_date_time)แล้วมีการข้ามไปทำขั้นตอนของการแก้ไขเวลานัดผู้ป่วย(visit_modify_date_time) ซึ่งอาจเป็นความประสงค์ของผู้ป่วยที่ต้องการเลื่อนนัดแพทย์ หรือในวันที่ทำการติดต่อตัวแพทย์ไม่สะดวกทำการรักษา

จากการนำรูปแบบจำลองของการทำงานมาประมวลผลดูค่าเวลาการทำงานใน Analyze Transition System จะเห็นได้ว่ามีระยะเวลาของการดำเนินงานบางขั้นตอน และระยะเวลาการรอคอยของผู้ป่วยในบางขั้นตอนที่ใช้เวลานาน ซึ่งอาจมาจากความไม่สอดคล้องกันของจำนวนผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในขั้นตอนนั้นๆ ซึ่งอาจเป็นผลทำให้เกิดลักษณะการทำงานที่เรียกว่า คอขวด จึงทำให้เกิดการปฏิบัติงานที่ล่าช้าและนำมาซึ่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของผู้ที่มาทำการรักษาที่มีต่อโรงพยาบาลก็เป็นได้ ซึ่งหากใช้เครื่องมือในการแบ่งสัดส่วนเวลาของ Analyze Transition System ก็จะสามารถช่วยในการคาดคะเนปริมาณเวลาการรอคอยของทุกกิจกรรม ค่าเฉลี่ยที่ใช้เวลาทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม มาเป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อตรวจสอบความพึงพอใจของผู้มาติดต่อว่ามีความรู้สึกอย่างไรเกี่ยวกับระยะเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของโรงพยาบาล เพื่อนำไปพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของการทำงานให้มีความรวดเร็วและแม่นยำขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาข้อมูลของขั้นตอนการติดต่อรักษาพยาบาลของโรงพยาบาล ทำให้เห็นถึงปัญหาของลักษณะกระบวนการที่มีความแตกต่างจากกระบวนการทำงานพื้นฐาน ผลลัพธ์ปลายทางของ

แต่ละกิจกรรมมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งทำให้เกิดรูปแบบการทำงานที่มีความไม่แน่นอน ซึ่งจากระบบการทำงานที่ไม่แน่นอนนี้อาจเป็นสิ่งที่ส่งผลให้เกิดความล่าช้าต่อระยะเวลาของผู้มาใช้บริการของโรงพยาบาล ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะวิธีการและแนวทางในการแก้ไขปัญหานี้ คือ การปรับปรุงระบบการทำงานในบางขั้นตอนให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นเพื่อลดกระบวนการการทำงานที่ซ้ำซ้อน ตรวจสอบข้อมูลของผู้มาติดต่อรวมถึงจุดประสงค์ของการติดต่อให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น คาดการณ์จำนวนเจ้าหน้าที่ของแต่ละแผนก/หน่วยงานให้มีความสอดคล้องกับค่าเฉลี่ยของจำนวนผู้มาติดต่อ เพื่อลดระยะเวลาการรอคอยของผู้มาติดต่อไม่ให้เกิดความล่าช้า และสามารถปรับให้รองรับในกรณีที่มีค่าเฉลี่ยของผู้มาติดต่อที่มากขึ้นภายในอนาคตที่อาจเกิดขึ้นได้ สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอเสนอให้มีการสอบถามข้อมูลของผู้มาติดต่อให้มีความชัดเจน เก็บข้อมูลของผู้มาติดต่อให้มีความละเอียดยิ่งขึ้นก่อนจะทำการส่งไปสู่ขั้นตอนกระบวนการรักษา

บรรณานุกรม

วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2558). เหมืองกระบวนการ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สยาม, 16(1). เข้าถึงได้จาก <http://mtasc.siam.edu/>

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

H.M.W.Verbeek. *BPI Challenge 2012: The Transition System Case*. Technische
Universiteit Eindhoven, Netherlands, 2012.

โรงพยาบาล. วันที่สืบค้น 1 พฤศจิกายน 2560, จาก
<https://sites.google.com/site/naeanathitheiywnahwa/xaphex-nahwa/rong-phyabal>

โรงพยาบาล. วันที่สืบค้น 1 พฤศจิกายน 2560, จาก
<http://th.uncyclopedia.info/wiki/%E0%B9%82%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B8%9E%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%9A%E0%B8%B2%E0%B8%A5>

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล

ธนศ เมตติยาภรณ์

วันเดือนปีเกิด

20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2532

วุฒิการศึกษา

ปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาจีน, 2554

