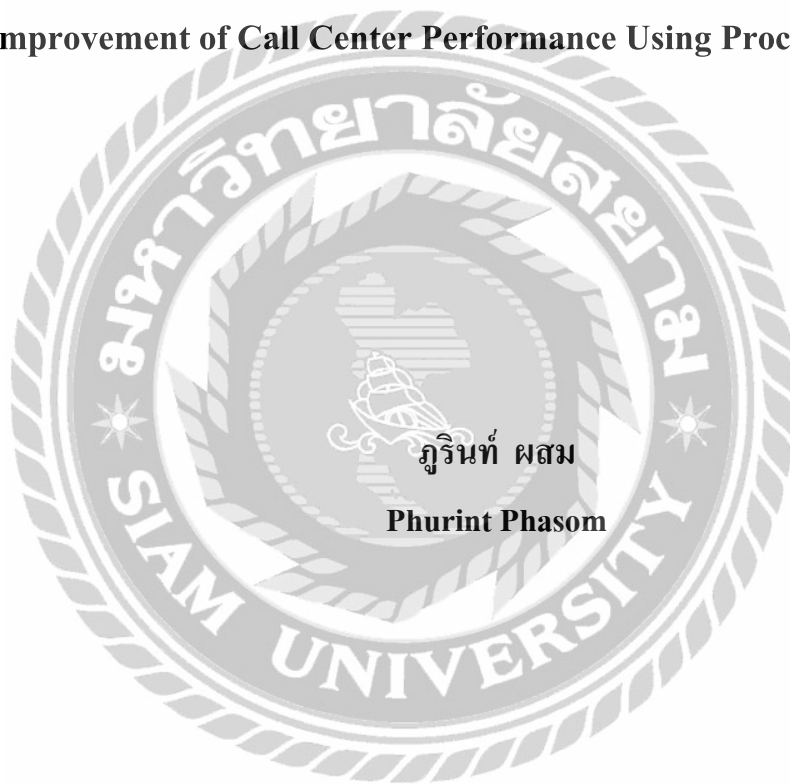




**การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของศูนย์บริการทางโทรศัพท์โดยใช้เหมือง
กระบวนการ**

Improvement of Call Center Performance Using Process Mining



**ภูรินทร์ ผสม
Phurint Phasom**

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม
พุทธศักราช 2564**

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสยาม
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของศูนย์บริการทางโทรศัพท์โดยใช้
เหมืองกระบวนการ
Improvement of Call Center Performance Using Process Mining

ชื่อนักศึกษา นายภูรินทร์ ผสม
รหัสประจำตัว 6317600002
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร. วิเชษฐ์ เปรมชัยสวัสดิ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ลายมือชื่อ

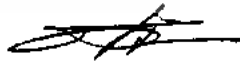
รองศาสตราจารย์ ดร. วรพจน์ กิริสุระเดช



รองศาสตราจารย์ ดร. อาริต ธรรมโน



ศาสตราจารย์ ดร. วิเชษฐ์ เปรมชัยสวัสดิ์



วัน/เดือน/ปี ที่สอบ22 เมษายน 2565.....

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว



(ศาสตราจารย์ ดร. วิเชษฐ์ เปรมชัยสวัสดิ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วันที่ เดือน พ.ศ.

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของศูนย์บริการทางโทรศัพท์โดยใช้เหมือง กระบวนการ Improvement of Call Center Performance Using Process Mining
ชื่อนักศึกษา	นายภูรินทร์ ผสม
รหัสประจำตัว	6317600002
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอการนำเทคนิคเหมืองกระบวนการ ไปใช้เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการทางโทรศัพท์ เพื่อหาแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการ จากกรณีศึกษาศูนย์บริการทางโทรศัพท์ของผู้ให้บริการโทรคมนาคมแห่งหนึ่ง โดยใช้บันทึกเหตุการณ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในระบบสารสนเทศมาวิเคราะห์และประมวลผล เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการให้บริการ เพื่อหากระบวนการที่เป็นคอขวดของการให้บริการ และนำเสนอแนวทางแก้ไข โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ 1. การศึกษาข้อมูล การเตรียมข้อมูล และนำเข้าข้อมูล 2. การวิเคราะห์โดย Disco 3. การวิเคราะห์ด้วย RapidMiner/ProM 5. การวิเคราะห์โดย Celonis

ผลวิจัยพบ ค้นพบข้อมูลสถิติที่สำคัญและกระบวนการการให้บริการ กระบวนการที่เป็นคอขวดของการให้บริการ และความสอดคล้องกระบวนการให้บริการ ผลของการวิจัยสามารถนำไปเป็นแนวทางการประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง

คำสำคัญ : เหมืองกระบวนการ, บันทึกเหตุการณ์, การตรวจสอบความสอดคล้อง, การให้บริการทางโทรศัพท์

ABSTRACT


Title : Improvement of Call Center Performance Using Process Mining
By : Mr. Phurint Phasom
Student ID : 631760002
Degree : Master of Science in information Technology
Advisor : Prof. Dr. Wichian Premchaiswadi

This research presented the use of process mining to analyze data for improvement of call center processes. The event log of actual activities was used as an input for the analysis. The study walked through the activity logs of the entire service process using process mining techniques. The research had 4 steps; 1. Study preparation and import data; 2. Analyze data using Disco; 3. Check conformance using RapidMiner ProM; 4. Analyze using Celonis.

The research discovered the statistics and the service processes, bottlenecks of the processes and the conformance of the service processes. The results of this research help to improve and increase the efficiency of the call center service in the future.

Keyword Process Mining, Event log, Disco, Rapid Miner, Call Center

approved by



.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลสำคัญหลายๆ ท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ เพื่อให้แก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์นี้ ตลอดจนประสิทธิประสาทวิชาให้กับผู้วิจัย ทำให้งานวิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและสมบูรณ์

ขอขอบคุณ Dr.Parhem Porouham และคณาจารย์ทุกท่าน ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำอย่างเต็มที่ตลอดมา ให้ผู้วิจัยได้จัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ในที่สุด

ขอขอบคุณ ดร.ฐริเดช อาภาศักดิ์ ที่เป็นทั้งเพื่อนและอาจารย์ ผู้ให้ความช่วยเหลือ ในการตรวจทานและผลักดันการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณฉัฐฉวี ชุ่มอิม เพื่อนนักศึกษาผู้ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำในด้านต่าง ๆ

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อน ๆ ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้ความช่วยเหลือ ในการตรวจทานเล่มวิทยานิพนธ์และเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

ขอขอบคุณบุคคลต่างๆ ที่ให้ความช่วยเหลืออีกมาก ที่ผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ที่คอยให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ และคอยอยู่เคียงข้างในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ คุณงามความดี และประโยชน์อันพึงจะเกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แด่บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ครอบครัว มิตรสหาย และคณาจารย์ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่สนับสนุน ช่วยเหลือ จนประสบความสำเร็จ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ภูรินทร์ ผสม

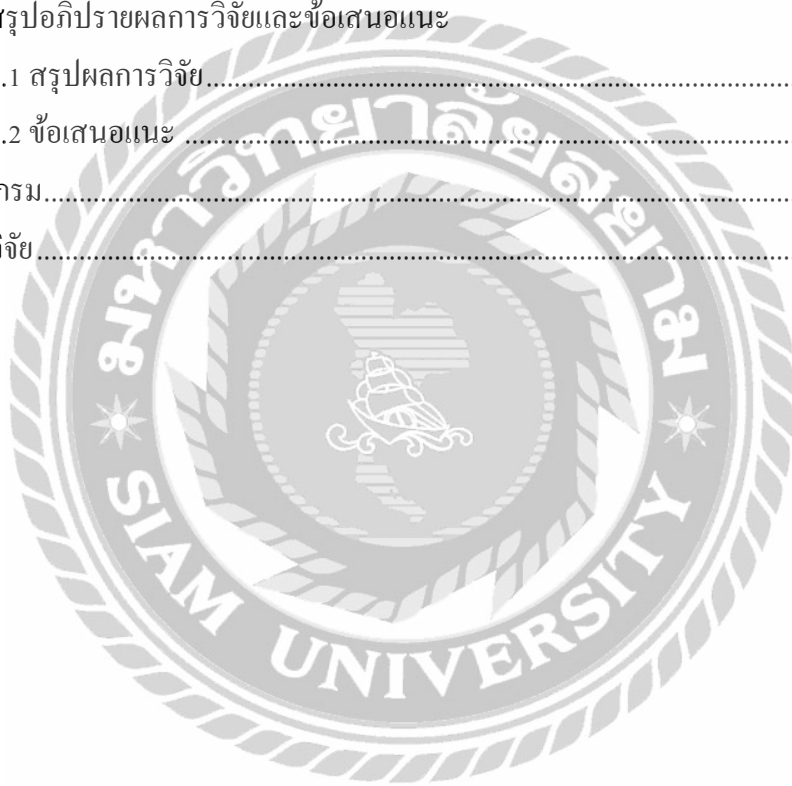
เมษายน 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(ก)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ค)
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย.....	2
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.6 การวางแผนโครงการ	4
2. ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 เหมือนกระบวนการ.....	6
2.1.1 องค์ประกอบของเหมือนกระบวนการ	7
2.1.2 ความต้องการสำหรับการทำเหมือนกระบวนการ	9
2.1.3 α -Algorithms	10
2.2 เครื่องมือ	11
2.2.1 Disco	11
2.2.2 RapidMiner/ProM.....	13
2.2.3 Celonis	15
2.3 ความรู้เกี่ยวกับการให้บริการทางโทรศัพท์	16
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	23
3.2 ขั้นตอนการวิจัย	23
3.2.1 การศึกษาข้อมูล การเตรียมข้อมูล และการนำเข้าสู่ข้อมูล	23
3.2.2 การวิเคราะห์โดย Disco	24
3.2.3 การวิเคราะห์โดย RapidMiner/ProM	28
3.2.4 การวิเคราะห์โดย Celonis	29

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4. ผลการวิจัย	
4.1 สรุปข้อมูลทางสถิติของกรณีศึกษา	35
4.2 แผนผัง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน	38
4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและคอบวดของกระบวนการ	39
4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ Workload.....	43
4.5 สรุปผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน	45
4.6 การวิเคราะห์ Conformance ด้วย RapidMiner ProM	46
5. สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	47
5.2 ข้อเสนอแนะ	47
บรรณานุกรม.....	49
ประวัติผู้วิจัย.....	52



สารบัญตาราง

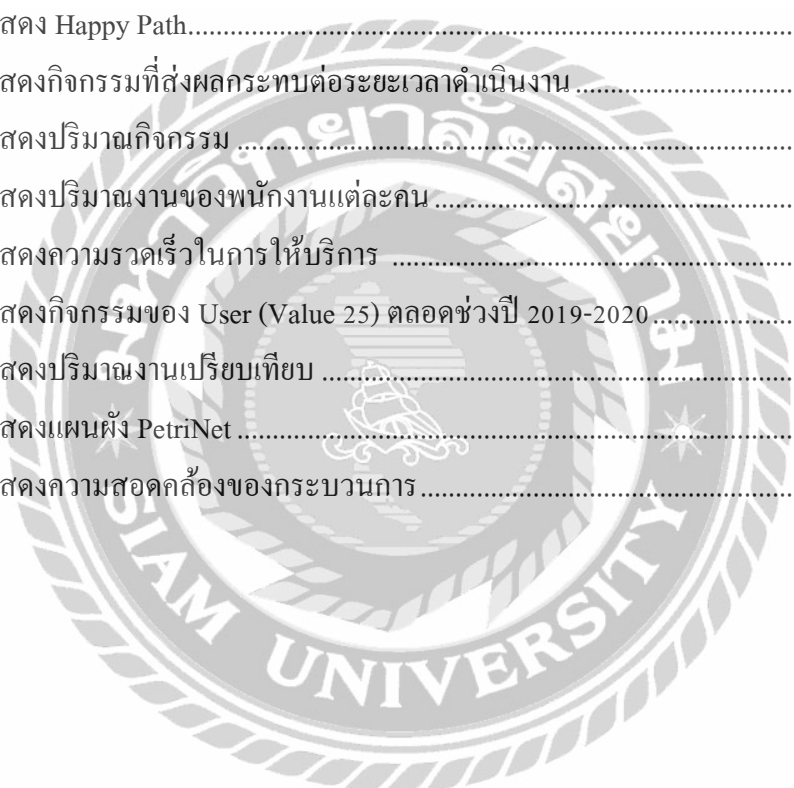
ตารางที่		หน้า
1.1	ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานปีการศึกษา 2564	4
1.2	ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานปีการศึกษา 2565	5
3.1	การกำหนดประเภทของข้อมูล	24
4.1	แสดงสถานะและจำนวน Ticket	36
4.2	แสดงรายชื่อของพนักงานและปริมาณงาน	38
4.3	ตารางแจกแจงช่วงเวลาดำเนินการและปริมาณเคส	40
4.4	แสดงกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาดำเนินการ	43



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ภาพรวมของการทำเหมืองกระบวนการ	7
2.2	ภาพรวมของเหมืองกระบวนการ (Process Mining)	8
2.3	แผนผังของ Conformance Checking	8
2.4	รูปแบบข้อมูล	10
2.5	หน้าต่างซอฟต์แวร์ Disco	11
2.6	หน้าการเลือก Filter	12
2.7	ส่วนประกอบหน้าจอซอฟต์แวร์ RapidMiner.....	13
2.8	Inductive Miner (Petri Net).....	14
2.9	หน้าจอซอฟต์แวร์ Celonis	15
2.10	ตัวกรอง Celonis	15
2.11	เครื่องมือของ Celonis.....	16
2.12	แผนผังการให้บริการ	18
3.1	การเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้า Disco	23
3.2	การนำเข้าข้อมูล	24
3.3	เส้นทางกระบวนการ Disco แสดงด้วยปริมาณ	25
3.4	เส้นทางกระบวนการ Disco แสดงด้วยเวลา.....	26
3.5	ข้อมูลสรุปเหตุการณ์	27
3.6	การนำออกของ Disco	27
3.7	Rapid Miner/ProM : Inductive Miner	28
3.8	แผนผัง PetriNet.....	29
3.9	Replay a Log on petri net for conformance Analysis.....	29
3.10	การนำเข้าข้อมูลสู่โปรแกรม Celonis	30
3.11	การคัดเลือกข้อมูล.....	30
3.12	เครื่องมือวิเคราะห์พื้นฐานของ Celonis	31
3.13	เครื่องมือวิเคราะห์ส่วนเพิ่มของ Celonis.....	31
3.14	เครื่องมือวิเคราะห์ส่วนเพิ่มเติมของ Celonis แสดงด้วยปริมาณ	31
3.15	เครื่องมือวิเคราะห์ส่วนเพิ่มเติมของ Celonis ด้วยระยะเวลา	33
3.16	การแจกแจงสถิติข้อมูลของกิจกรรมด้วย Celonis.....	32
3.17	สถิติปริมาณการทำงานและ Happy Path	33
3.18	ผลการวิเคราะห์ Bottleneck.....	33

3.19	เครื่องมือวิเคราะห์ PI Social ของ Celonis	34
3.20	แสดง workload ของกิจกรรมต่าง ๆ	34
4.1	ข้อมูลสถิติเบื้องต้นที่ได้จากโปรแกรม Disco	35
4.2	ข้อมูลสรุป Activity	36
4.3	ข้อมูลสรุป Resouces	37
4.4	แผนผังความถี่ที่ได้จากโปรแกรม Disco	38
4.5	แผนผังของเวลาในแต่ละขั้นตอนที่ได้จากโปรแกรม Disco	39
4.6	กราฟแสดงการแจกแจงสถิติของเคสที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา	40
4.7	แสดงกิจกรรมเฉลี่ยต่อวัน	41
4.8	แสดง Happy Path	42
4.9	แสดงกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาดำเนินงาน	42
4.10	แสดงปริมาณกิจกรรม	43
4.11	แสดงปริมาณงานของพนักงานแต่ละคน	44
4.12	แสดงความรวดเร็วในการให้บริการ	44
4.13	แสดงกิจกรรมของ User (Value 25) ตลอดช่วงปี 2019-2020	45
4.14	แสดงปริมาณงานเปรียบเทียบ	45
4.15	แสดงแผนผัง PetriNet	46
4.16	แสดงความสอดคล้องของกระบวนการ	46



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การให้บริการทางโทรศัพท์นั้น เป็นช่องทางหนึ่งที่สำคัญในการให้บริการลูกค้า เพื่อให้บริการข้อมูลข่าวสาร ตอบหรือแก้ไขปัญหา ศูนย์บริการทางโทรศัพท์เป็นสิ่งที่แสดงออกถึงภาพลักษณ์ขององค์กร องค์กรที่ประสบความสำเร็จจะมีภาพลักษณ์ที่ดีทางการให้บริการทางโทรศัพท์ เช่น สามารถติดต่อได้ง่าย การบริการที่รวดเร็ว สามารถตอบคำถามและแก้ไขปัญหาได้ดี และให้บริการด้วยความสุภาพ เป็นต้น

การให้บริการทางโทรศัพท์มีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) ลูกค้า 2) ผู้ให้บริการข้อมูล 3) ระบบโทรศัพท์ 3) ระบบเครือข่าย 4) ระบบ CRM และฐานข้อมูล

การให้บริการทางโทรศัพท์ เริ่มจากขั้นตอนที่มีผู้ใช้บริการติดต่อเข้ามา พนักงานจะทำการเปิด Ticket ในระบบเพื่อบันทึกข้อมูลการติดต่อ โดยอ้างอิงผลการติดต่อของลูกค้า เช่น ชื่อผู้ใช้บริการ วันเวลาที่ติดต่อ เรื่องที่ติดต่อ เป็นต้น กรณีการให้ข้อมูล หรือการแก้ไขปัญหา สามารถจบได้ในสาย ก็จะมีการบันทึกข้อมูลและทำการปิดเคส กรณีที่ไม่สามารถจบเคสได้ในสาย ก็จะทำการส่งเคสไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการ และเมื่อดำเนินการเสร็จแล้ว เจ้าหน้าที่จะทำการติดต่อลูกค้าเพื่อทำการปิดเคสต่อไป

เนื่องจากการให้บริการลูกค้าทางโทรศัพท์จะมีปริมาณมากในแต่ละวัน ส่งผลให้ข้อมูลที่บันทึกไว้ในระบบมีปริมาณมาก และเนื่องจากการดำเนินการมีความซับซ้อนหลายขั้นตอน จึงเป็นการยากในการที่จะวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการสืบค้นข้อมูลแบบปกติ เนื่องจากต้องอาศัยการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงข้อมูลในจุดต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นต้องนำเทคนิคเหมืองกระบวนการเข้ามาใช้วิเคราะห์ข้อมูล โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ทราบถึงลำดับขั้นตอนการทำงาน และปัญหาคอขวดหรือความด้อยประสิทธิภาพในกระบวนการ (bottleneck) เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการให้บริการ

โดยในการทำ Process Mining นั้นจะแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. Discovery การวิเคราะห์ข้อมูล Event Log เพื่อสร้าง Process Model ของกระบวนการ เพื่อรับทราบว่ามีการบวนการใดเกิดขึ้นที่ส่วนใดบ้างภายในระบบจำนวนมหาศาลขององค์กรที่มีอยู่
2. Conformance การวิเคราะห์ข้อมูล Event Log ร่วมกับ Process Model เพื่อตรวจสอบว่าแต่ละกระบวนการนั้นสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่ และมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด เพื่อนำไปใช้พิจารณาว่ากระบวนการนี้ควรต้องถูกปรับปรุงแก้ไขหรือไม่ในภายหลัง

3. Enhancement การวิเคราะห์ข้อมูล Event Log ร่วมกับ Process Model เพื่อนำผลลัพธ์มาใช้ในการสร้าง Process Model ใหม่ที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นได้อย่างแม่นยำ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องตรงจุด

เหมืองกระบวนการ (Process Mining) เป็นเทคนิคในการวิเคราะห์กระบวนการข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์ (Event log) เพื่อช่วยในการที่จะบ่งชี้ขั้นตอนที่เกิดขึ้นจริงในระบบขององค์กร เทคนิคเหมืองกระบวนการมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอยู่มากมาย เช่น Disco, RapidMiner ProM, Celonis เป็นต้น ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวมีประโยชน์ในการแสดงข้อมูลเชิงสถิติภาพรวม แผนผังกระบวนการ การกรองข้อมูล (Filtering) และอัลกอริทึมต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้แสดงเทคนิคการนำเหมืองกระบวนการ เข้ามาใช้เพื่อศึกษาข้อมูลการให้บริการทางโทรศัพท์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและกระบวนการ และหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการทางโทรศัพท์ โดยค้นหากระบวนการที่เป็นคอขวด สาเหตุ และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลและขั้นตอนการให้บริการทางโทรศัพท์
- 1.2.2 เพื่อศึกษากระบวนการและปัจจัยที่เกี่ยวข้องที่ก่อให้เกิดความด้อยประสิทธิภาพในการให้บริการ
- 1.2.3 เพื่อนำเสนอวิธีการประมวลผลของเหมืองกระบวนการด้วยเครื่องมือที่หลากหลาย
- 1.2.4 เพื่อพัฒนาและปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงานการให้บริการ

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 1.3.1 ศึกษาขั้นตอนการให้บริการทางโทรศัพท์
- 1.3.2 วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยซอฟต์แวร์ Disco
- 1.3.3 วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยซอฟต์แวร์ Celonis
- 1.3.4 วิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์โดยซอฟต์แวร์ RapidMiner/ProM

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 เหมือนกระบวนการ (Process Mining)

เหมือนกระบวนการ (Process Mining) เป็นเทคนิคการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์ (Event log) ในระบบสารสนเทศขององค์กรหรือธุรกิจ และนำมาวิเคราะห์เป็นรูปแบบกระบวนการทำงาน เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและสามารถนำข้อมูลมาปรับปรุงให้เกิดระบบที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนี้ มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ได้แก่ การค้นพบกระบวนการ (Process Discovery) การตรวจสอบความสอดคล้อง (Conformance Checking) การปรับปรุงให้ดีขึ้น (Enhancement)

1.4.2 บันทึกเหตุการณ์ (Event Log)

บันทึกเหตุการณ์ (Event Log) คือ ชุดของเหตุการณ์ที่ใช้เพื่อเป็นข้อมูลตั้งต้นในการใช้เทคนิคเหมือนกระบวนการ เพื่อตรวจสอบการทำงานของกิจกรรมในระบบสารสนเทศซึ่งถูกบันทึกไว้ โดยมีส่วนประกอบสำคัญ คือ กรณี (Case), กิจกรรม (Activity), บันทึกเวลา (Timestamp) และทรัพยากร (Resource)

1.4.3 การตรวจสอบความสอดคล้อง (Conformance Checking)

กระบวนการในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองของกระบวนการเปรียบเทียบกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงที่อยู่ในบันทึกเหตุการณ์ เพื่อค้นหาความสอดคล้องและความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมที่เกิดขึ้น โดยใช้โมเดล α -Algorithms ผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการทำงานทั้งในแต่ละครั้งและในภาพรวมทั้งหมด

1.4.4 Disco

Disco เป็นเครื่องมือสำหรับการทำเหมือนกระบวนการ ที่สามารถใช้งานได้ง่าย มีความเสถียร และประสิทธิภาพของเครื่องมือค่อนข้างสูง มีอัลกอริทึมหลัก 2 ตัว คือ Fuzzy Miner และ Time Performance เพื่อใช้ในการหาข้อเท็จจริงของบันทึกเหตุการณ์ ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ในการทำเหมือนกระบวนการ เหมาะกับผู้เริ่มต้น เป็นเครื่องมือที่ช่วยจัดการกับบันทึกเหตุการณ์ที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน

1.4.5 RapidMiner/PrOM

RapidMiner เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมือนกระบวนการ ซึ่งมีความหลากหลายในการเลือกใช้อัลกอริทึมในการทำเหมือนกระบวนการ RapidMiner มีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย ไม่จำเป็นต้องเขียนโค้ดเพิ่ม มีเครื่องมือ Machine Learning รวมไปถึงการไหลและการแปลงข้อมูล การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ การประเมินผลและการปรับใช้ ซึ่งเป็นมาตรฐานในการทำเหมือนกระบวนการ

ProM Plugin เป็นซอฟต์แวร์ Open Source ที่มีชุดเครื่องมือในการช่วยสนับสนุนเทคนิคในการทำเหมือนกระบวนการที่หลากหลาย โดย ProM ถูกพัฒนาให้เป็น Plug-in ของ RapidMiner ทำให้สามารถใช้งานได้ง่าย และนำไปประยุกต์ได้หลากหลาย

ตารางที่ 1.2 ระยะเวลาขั้นตอนการดำเนินงานปีการศึกษา 2565

เดือน รายละเอียด กิจกรรม	ปีการศึกษา 2565											
	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
ศึกษากระบวนการ การให้บริการทาง โทรศัพท์												
ศึกษาทฤษฎีและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง												
เก็บข้อมูลและ วิเคราะห์การทำงาน	←————→											
การวิเคราะห์ข้อมูล			←————→									
การสรุปผลงานวิจัย				←————→								
จัดทำรูปเล่ม วิทยานิพนธ์ ฉบับสมบูรณ์	←————→											

บทที่ 2

ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการทำงานของกระบวนการให้บริการทางโทรศัพท์ของ Call Center เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและหาแนวทางในการลดขั้นตอนและระยะเวลาการให้บริการเพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพ ลดความผิดพลาดของกระบวนการ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 เหมืองกระบวนการ (Process Mining)

2.2 เครื่องมือ

2.2.1 Disco

- Fuzzy Miner

2.2.2 RapidMiner/ProM

- Inductive Miner

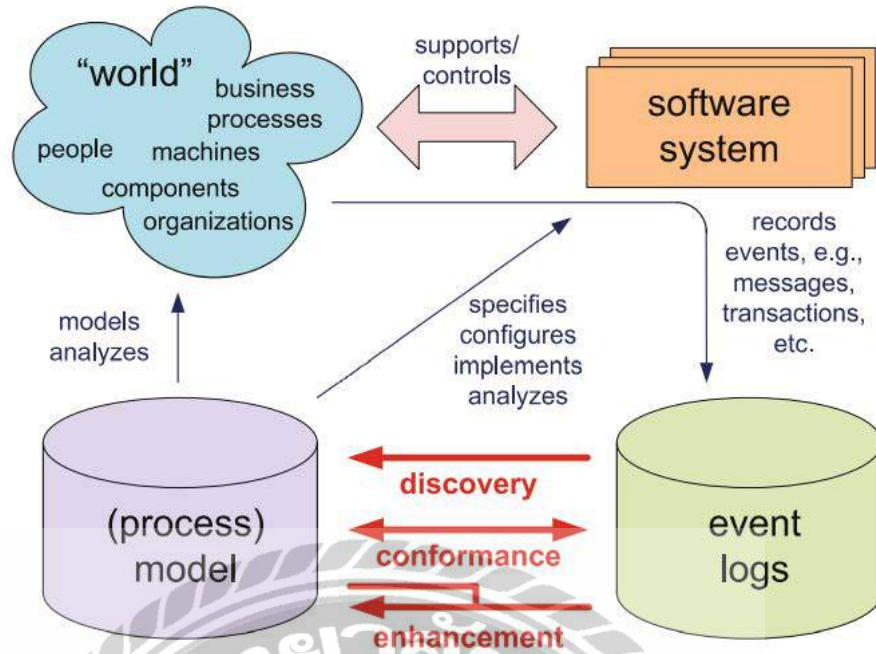
2.2.4 Celonis

2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้บริการทางโทรศัพท์ขององค์กรที่ทำการศึกษา

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เหมืองกระบวนการ (Process Mining)

เหมืองกระบวนการ เป็นเทคนิคการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์ (Event Log) หรือแฟ้มประวัติการดำเนินงานในระบบสารสนเทศของระบบฐานข้อมูล เป้าหมายของการทำเหมืองกระบวนการ คือ การค้นหาข้อมูลโดยอัตโนมัติจากบันทึกเหตุการณ์ของฐานข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการปรับระบบใหม่โดยการวิเคราะห์ถึงสาเหตุที่เกิดขึ้นและแนวโน้มในอนาคตมีโอกาสเกิดขึ้นอีกหรือไม่ เพื่อใช้สนับสนุนการดำเนินการของกระบวนการทางธุรกิจหรือใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบในการให้ข้อเสนอแนะ ออกแบบและการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ (W.M.P. van der Aalst, B.F. van Dongen, C. Gunther, A. Rozinat, H. M. W. Verbeek, and A. J. M. M. Weijters, ProM The Process Mining Toolkit) การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อจัดทำ Process Mining มีโครงสร้างดังรูปที่ 2.1

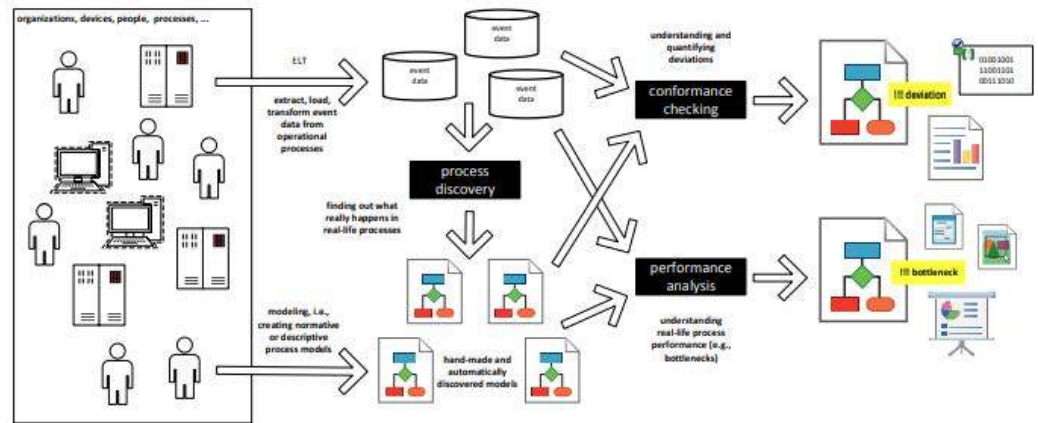


รูปที่ 2.1 ภาพรวมของการทำเหมืองกระบวนการ (Van Der Aalst, 2011)

จากรูปที่ 2.1 โครงสร้างการจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการจัดทำ Process Mining ประกอบด้วยข้อมูลที่บันทึกเหตุการณ์ในระบบสารสนเทศที่ใช้งาน กระบวนการทำงาน เครื่องมือในการทำงาน โครงสร้างขององค์กร ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานในองค์กร รูปแบบของข้อมูล หรือระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้

2.1.1 องค์ประกอบของเหมืองกระบวนการ การทำเหมืองกระบวนการนั้น ประกอบไปด้วย 3 ประการคือ 1. การค้นพบกระบวนการ (Process Discovery) 2. การตรวจสอบความสอดคล้อง (Conformance Checking) 3. การปรับปรุงให้ดีขึ้น (Enhancement)

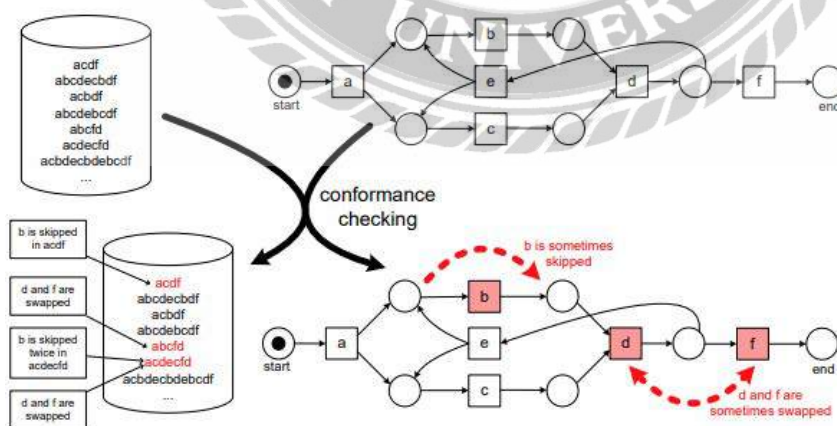
1. การค้นพบกระบวนการ (Process Discovery) เป็นเทคนิคในการนำบันทึกเหตุการณ์มาสร้างแบบจำลองของกระบวนการการทำงานได้ การค้นพบกระบวนการช่วยในการตรวจสอบปัญหาข้อขัดหรือข้อผิดพลาดที่มีอยู่ในระบบ จึงเป็นที่นิยมของหลายองค์กรในการจัดทำเป็นลำดับแรกเมื่อต้องการวิเคราะห์เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และเป็นเทคนิคพื้นฐานของเหมืองกระบวนการ เพียงแค่ใช้บันทึกเหตุการณ์ในการทำงานจริง (Mukala, P., Buijs, J. C. A. M., & Van Der Aalst, W. M. P., 2015) โดยพื้นฐานเริ่มจาก α -algorithm และนำไปประยุกต์ใช้กับอัลกอริทึมต่าง ๆ มากมาย



รูปที่ 2.2 แสดงภาพรวม Process mining: (1) process discovery, (2) conformance checking, and (3) performance analysis. (Wil Van der Aalst, Alfredo BoltSebastian van ZelstSebastian, 2017)

2. การตรวจสอบความสอดคล้อง (Conformance Checking) คือการจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมของแบบจำลองจากบันทึกข้อมูลจริงกับบันทึกเหตุการณ์พฤติกรรมที่สังเกตได้

การตรวจสอบความสอดคล้องมีความเกี่ยวข้องกับการจัดตำแหน่งและการตรวจสอบทางธุรกิจ ตัวอย่างเช่นการบันทึกเหตุการณ์ของธุรกิจจากขั้นตอนแรกของกระบวนการจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการหลายๆ เหตุการณ์มาตรวจสอบ เพื่อหาการเบี่ยงเบนที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งมีข้อบ่งชี้ว่ามีพฤติกรรมในการทุจริตหรือไม่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังใช้เทคนิคการตรวจสอบความสอดคล้องในการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึม เพื่อการค้นหาคะบวนการและช่องแฉกแบบจำลองที่ไม่สอดคล้องกันกับความเป็นจริง



รูปที่ 2.3 แสดงแผนผังของ Conformance Checking

3. การปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้น (Enhancement) การปรับปรุงหรือขยายแบบจำลองกระบวนการที่มีอยู่ด้วยการใช้บันทึกเหตุการณ์ของกระบวนการจริงขององค์กรเพิ่มประสิทธิภาพ หรือ

ปรับปรุงกระบวนการที่ผิดพลาดหรือล่าช้าหลังจากการตรวจสอบความสอดคล้องโดยอยู่บนหลักข้อมูลจริงที่ได้เก็บมาบนระบบฐานข้อมูล เพื่อสะท้อนความเป็นจริงให้ชัดเจน

ดังนั้นจุดประสงค์หลักของการทำเหมืองกระบวนการ คือการศึกษาถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในอดีตเพื่อวิเคราะห์สาเหตุที่เกิดขึ้นและแนวโน้มความเป็นไปได้ในอนาคต จากนั้นจึงนำไปประกอบการตัดสินใจในการวิเคราะห์ถึงวิธีการทำให้กระบวนการไม่คลาดเคลื่อน ลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพต่อไป (กูริเดช อาภาสัจย์, 2564)

2.1.2 ความต้องการสำหรับการทำเหมืองกระบวนการ

แนวคิดของการทำเหมืองกระบวนการ ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการที่เกิดขึ้นจริง การทำเหมืองกระบวนการได้จะต้องระบุข้อมูลอย่างน้อย 3 องค์ประกอบคือ 1. กรณี (Case ID) 2. กิจกรรม (Activity) และ 3. ประทับเวลา (Timestamp)

1. กรณี (Case ID) เป็นชุดรหัสหรือชุดตัวเลขที่ใช้กำกับในขอบเขตของกระบวนการ โดยที่มีรายละเอียดในการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อให้การทำเหมืองกระบวนการ สามารถทำการอ้างอิง เปรียบเทียบขั้นตอน การปฏิบัติระหว่างกระบวนการกับผู้ใช้งาน Case ID ในการทำเหมืองกระบวนการนั้น อาจใช้การอ้างอิงจากส่วนอื่นๆในบันทึกเหตุการณ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ในมุมมองที่กว้างขึ้น เช่น การให้บริการโดยกำหนด Case ID เป็นบุคคล เพื่อวิเคราะห์ระยะเวลาในการให้บริการของแต่ละบุคคลเปรียบเทียบกัน ทำให้สามารถเกิดมุมมองที่แตกต่างกันเกี่ยวกับกระบวนการและการวิเคราะห์ได้ ส่วนสำคัญ คือการกำหนดตัวแปรเพื่อใช้แยกแยะความแตกต่างของแต่ละกรณีของกระบวนการเพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์

2. กิจกรรม (Activity) เป็นการแสดงรูปแบบกิจกรรมหรือขั้นตอนของกระบวนการที่ถูกเก็บเข้าในบันทึกเหตุการณ์ เมื่อเกิดการดำเนินการหรือการเปลี่ยนแปลงสถานะบนระบบสารสนเทศ อาจจะมีกลุ่มข้อมูล (Resource) ซึ่งเป็นรายละเอียดของการดำเนินการในสถานะต่างๆของกระบวนการเก็บอยู่ในบันทึกเหตุการณ์ Activity ในแต่ละระบบจะแตกต่างกันไป อาจมีเพียง หนึ่งแถว (Column) หรือหลายแถวก็ได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบสารสนเทศนั้น

3. ประทับเวลา (Timestamp) สิ่งสำคัญในการทำเหมืองกระบวนการอีกอย่างหนึ่งสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมของกระบวนการที่เกิดขึ้น Timestamp นั้นจะเกิดขึ้นเมื่อเกิดการดำเนินการใดๆ หรือการเปลี่ยนแปลงสถานะบนระบบสารสนเทศ เป็นการเก็บข้อมูล การกระทำใดที่เกิดขึ้นในระบบ เป็นลำดับขั้น โดย Timestamp นั้นจะถูกใช้ในการวิเคราะห์ด้านระยะเวลาจากกระบวนการหนึ่ง ไปสู่อีกกระบวนการหนึ่ง เพื่อค้นหาความล่าช้าของกระบวนการ หรือในขณะเดียวกันหากมีการประทับเวลามากกว่า 1 Column ประทับเวลาในกระบวนการ จะวิเคราะห์เวลาดำเนินการหรือเวลาจัดการกิจกรรมนั้นด้วยนั่นเอง

Case ID	Activity	Timestamp
ticket_no	subject	process_status
process_by	process_by_team	process_date
T19010001	[Request] SmartMon Alert	New Ticket
Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 3:48
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Process Ticket
Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 3:51
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Start Pending
Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 3:51
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Stop Pending
Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 6:08
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Done Ticket
Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 6:08
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Completed Ticket
Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 6:08
T19010002	[Problem] Customer Electric	New Ticket
Sanit	1st Tier Inet Link	1/1/2019 4:06
T19010002	[Problem] Customer Electric	Process Ticket
Sanit	1st Tier Inet Link	1/1/2019 4:07
T19010002	[Problem] Customer Electric	Update
Sanit	1st Tier Inet Link	1/1/2019 4:08
T19010002	[Problem] Customer Electric	Update
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 7:19
T19010002	[Problem] Customer Electric	Update
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 8:03
T19010002	[Problem] Customer Electric	Done Ticket
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 8:07
T19010002	[Problem] Customer Electric	Completed Ticket
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 8:08
T19010004	[Request] Email-Service Manage Account	New Ticket
Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 11:42
T19010004	[Request] Email-Service Manage Account	Quick Complete Ticket
Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 11:43
T19010005	[Request] Update Customer Contact	New Ticket
Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 11:46
T19010005	[Request] Update Customer Contact	Quick Complete Ticket
Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 11:47
T19010005	[Request] Update Customer Contact	Update
Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 11:48
T19010006	[Request] Auto incident Report	New Ticket
Chons	1st Tier Inet Link	1/1/2019 14:16
T19010006	[Request] Auto incident Report	Process Ticket
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 14:22
T19010006	[Request] Auto incident Report	Done Ticket
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 14:23
T19010006	[Request] Auto incident Report	Completed Incident Report
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 14:35
T19010006	[Request] Auto incident Report	Completed Ticket
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 14:35
T19010007	[Request] Change Router Configuration	New Ticket
Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 15:26
T19010007	[Request] Change Router Configuration	Quick Complete Ticket
Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 15:27
T19010008	[Problem] Private Link no monitor-Down	New Ticket
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 15:43
T19010008	[Problem] Private Link no monitor-Down	Process Ticket
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 15:46
T19010008	[Problem] Private Link no monitor-Down	Update
Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 15:53

รูปที่ 2.4 รูปแบบข้อมูล

2.1.3 α -Algorithms

α -Algorithms หรือ α -Miner เป็นอัลกอริทึมพื้นฐานที่ใช้ในการใช้ค้นหากระบวนการของบันทึกเหตุการณ์โดยแบ่งการตรวจสอบการทำงานได้ 4 วิธีดังนี้

1. Direct Succession คือ การตรวจสอบการทำงานขั้นตอนหนึ่งไปยังอีกขั้นตอนหนึ่งได้โดยตรงมีสัญลักษณ์ คือ $A \rightarrow B$
2. Causality เป็นการตรวจสอบขั้นตอนที่เกิดขึ้นตามลำดับ โดยตรวจสอบขั้นตอนใดเกิดขึ้นก่อน ขั้นตอนใดเกิดขึ้นหลัง และขั้นตอนใดที่ไม่สามารถเกิดขึ้นได้ก่อนขั้นตอนใด ๆ เช่น $C \rightarrow D$ แต่ $D \not\rightarrow C$
3. Parallel เป็นการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานใดที่ต้องทำงานกันแบบคู่ขนานกันไม่สามารถทำขั้นตอนใดขั้นตอนเดียวได้โดยมีสัญลักษณ์ คือ $A \parallel B$
4. Unrelated คือขั้นตอนหนึ่งไม่สามารถข้ามไปทำอีกขั้นตอนหนึ่งได้ เช่น $A \not\rightarrow B$

โครงสร้างของ α -Algorithms นั้นจะเป็น โครงสร้างแบบ Petri Net กล่าวคือเป็นโครงสร้างแบบเครือข่ายที่ไม่มีความซับซ้อน สามารถทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงสถานะของแบบจำลองได้ ปัญหาที่สำคัญของ α -Algorithms คือ ไม่สามารถตรวจสอบหรือสร้างเส้นทางการทำงานที่เกิดขึ้นจากการทำงานวนซ้ำขึ้นได้

2.2 เครื่องมือ

4. ตัวกรอง Attribute เป็นตัวกรองที่จะเลือกหรือไม่เลือกกิจกรรม ทรัพยากร ตามลักษณะของข้อมูล

5. ตัวกรอง Follower จะใช้สำหรับการติดตามรูปแบบของกระบวนการ เพื่อเน้นไปในการวิเคราะห์กระบวนการแต่ละขั้นตอน

มุมมองการวิเคราะห์ที่สาม เป็นความสามารถของตัวกรองที่ช่วยสำรวจกระบวนการอย่างรวดเร็ว ในหลายมุมมอง สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ต่างๆ การมีส่วนได้ส่วนเสียร่วมกัน และสร้างความคิดในการพัฒนาการวิเคราะห์กระบวนการ



รูปที่ 2.6 หน้าการเลือก Filter

ส่วนเสริมของซอฟต์แวร์ Disco

1. Fuzzy Miner เป็นอัลกอริทึมหนึ่งที่อยู่ในซอฟต์แวร์ Disco ที่ได้รับการพัฒนาโดย Christian W. Gunther ผู้ก่อตั้ง Fluxicon ในปี 2007 Fuzzy Miner เป็นอัลกอริทึมที่ทำหน้าที่โดยตรงในการแก้ไขปัญหาของตัวเลขขนาดใหญ่ กิจกรรมและพฤติกรรมที่ไม่มีโครงสร้างระดับสูง มีวัตถุประสงค์คือเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและโต้ตอบในการสำรวจกระบวนการจากบันทึกเหตุการณ์ได้ ในส่วนใหญ่ Fuzzy Miner เหมาะสำหรับกระบวนการที่มีกิจกรรมน้อย สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจโครงสร้างการทำงานได้ดีกว่า โดย Fuzzy Miner มีหลักการทำงานดังนี้

- การ Output : Fuzzy Model

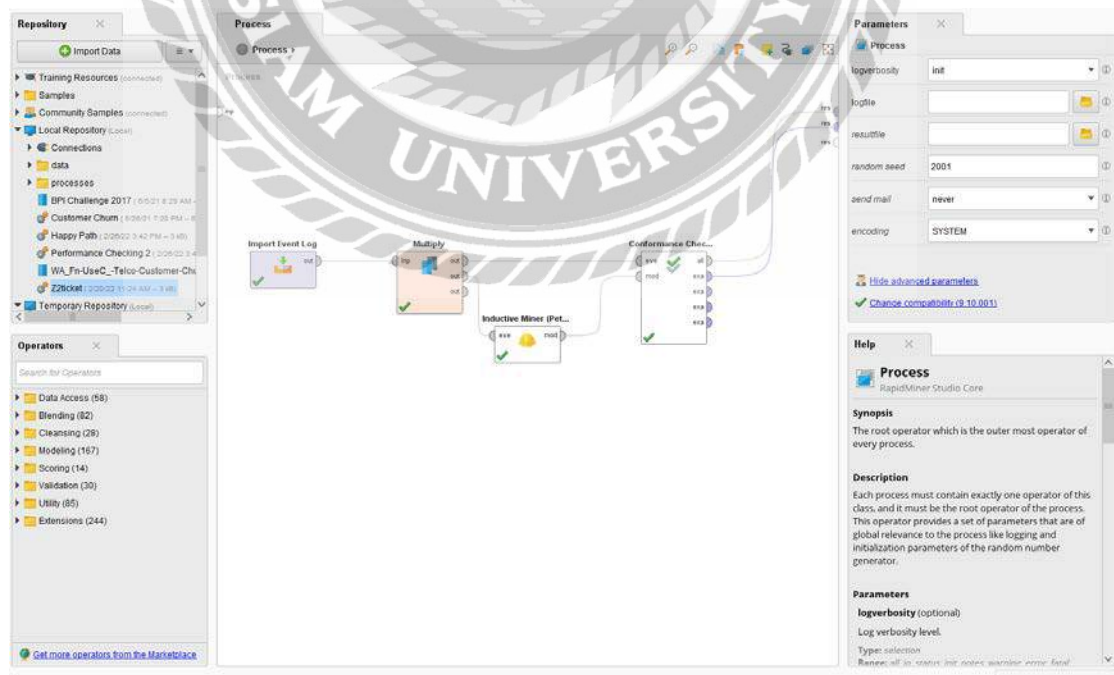
เมื่อเริ่มการใช้งานซอฟต์แวร์ Disco ข้อมูลที่ถูกส่งเข้ามา อัลกอริทึม Fuzzy Miner จะถูกใช้เพื่อประมวลผล ความซับซ้อนและไม่มีโครงสร้างของข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจถึงข้อมูล

ที่เกิดขึ้น โดยการลดความซ้ำซ้อนของ Process Model และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของกระบวนการ โดยการแสดงขั้นตอนของกระบวนการที่มีความสำคัญ ส่วนกิจกรรมที่มีความสำคัญหรือถูกใช้งานต่ำ จะถูกซ่อนอยู่ในกลุ่มของข้อมูล และสามารถเรียกใช้งานได้เมื่อต้องการวิเคราะห์ข้อมูล ถ้าผู้ใช้งานมีกิจกรรมเป็นจำนวนมากที่มีความสำคัญเท่า ๆ กัน Fuzzy Miner จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือลดขั้นตอนของกระบวนการได้ แต่สามารถใช้เพื่อบันทึกความเคลื่อนไหวของเหตุการณ์ของรูปแบบกระบวนการที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมของกระบวนการแบบไดนามิก

2.2.2 RapidMiner/ProM

RapidMiner เป็นซอฟต์แวร์ Data Science ที่ใช้สำหรับเตรียมข้อมูล การทำเหมืองกระบวนการ การวิเคราะห์การทำนาย (Predictive Analysis) เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดส่งข้อมูล และลดข้อผิดพลาดโดยไม่จำเป็นต้องใช้การ เขียนโค้ด (Coding) เพิ่มเติม ซอฟต์แวร์ Rapid Miner นั้นมีเครื่องมือสำหรับการทำ Data mining และ Machine learning รวมไปถึงการ โหลดและแปลงข้อมูล (ETL) การประมวลผลล่วงหน้า การวาดภาพจากข้อมูล การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ และการสร้างแบบจำลองทางสถิติ การประเมินผล

ซอฟต์แวร์ RapidMiner ถูกออกแบบมาเพื่อให้ง่ายสำหรับผู้ใช้งาน เป็นการทำงานแบบ Drag and Drop สำหรับในการวิเคราะห์ในขั้นพื้นฐาน (Basic use) RapidMiner ได้ออกแบบให้ ผู้ใช้ (user) ได้จำลอง Workflow ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหน้าต่าง Design View



รูปที่ 2.7 ส่วนประกอบของหน้าจอซอฟต์แวร์ Rapid Miner

ส่วนประกอบของหน้าจอสอฟต์แวร์ RapidMiner จะประกอบไปด้วย 4 ส่วนคือ

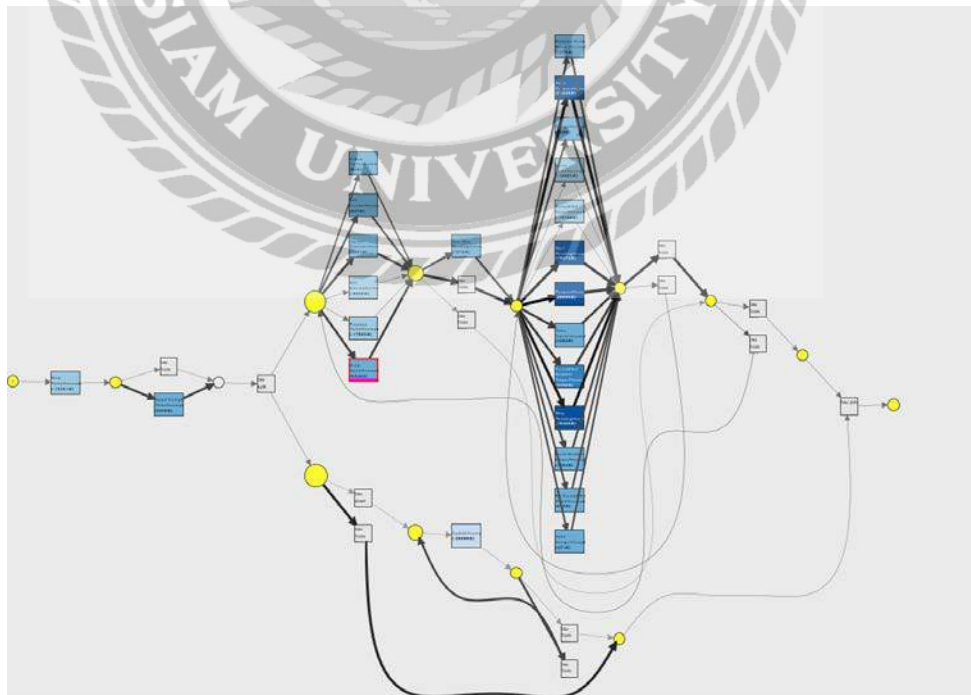
1. Repository ในส่วนแรกของซอฟต์แวร์เปรียบเสมือน พื้นที่เก็บข้อมูล (Folder) ของคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถจัดเก็บข้อมูล Process และผลลัพธ์ของซอฟต์แวร์

2. Operators เป็นองค์ประกอบสำคัญของซอฟต์แวร์ RapidMiner เนื่องจากเป็นส่วนที่ทำงานต่อจาก input ซึ่ง Operators เหล่านี้ คือเครื่องมือที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลทั้งหมด เริ่มตั้งแต่การทำความสะอาดข้อมูล (Cleansing) การทำโมเดลข้อมูล (Modeling) การทำนายข้อมูล (Predictive) รวมไปถึงการรวม (Blend) ข้อมูลเข้าด้วยกัน

3. Process เป็นส่วนของพื้นที่สำหรับการจัดการข้อมูลการทำงาน (Process) โดยการนำข้อมูลที่ถูกลำเลียงเข้ามาเก็บไว้ในส่วน Repository และการนำเครื่องมือในส่วนของ Operators มาจัดขั้นตอน เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ข้อมูลได้ต่อไป

4. Parameters เป็นส่วนเสริมที่เข้ามาใช้ในการกำหนดค่าต่างๆ ของ Operators เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตั้งค่าหรือเลือก ในการจัดการข้อมูลของแต่ละ Operators ที่แตกต่างกัน

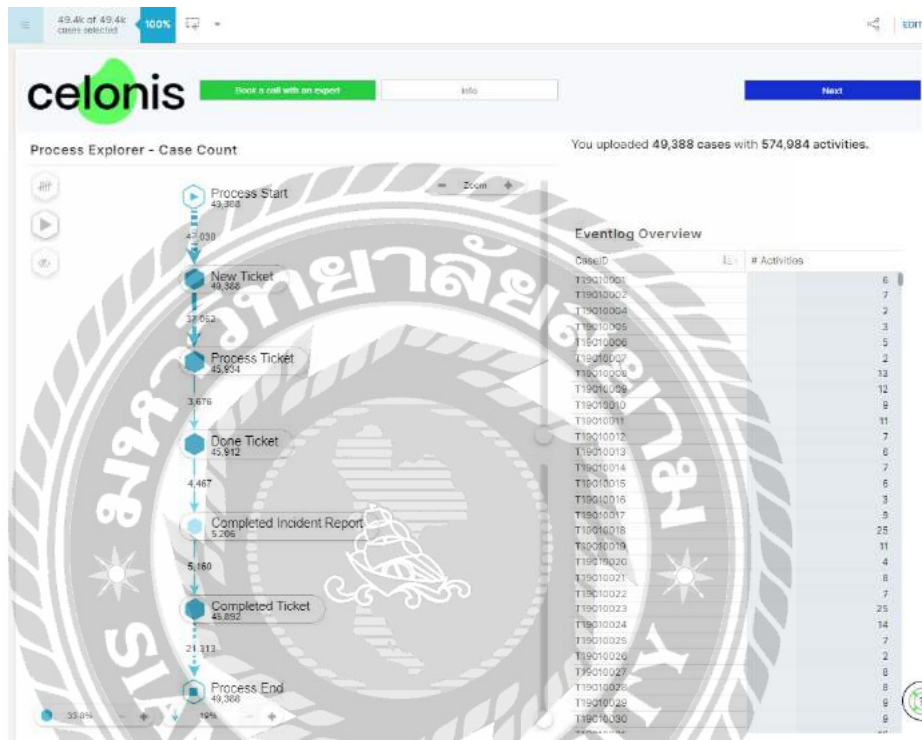
Operators ที่สำคัญของ RapidMiner ในส่วนของการใช้วิเคราะห์กระบวนการของ RapidMiner ได้แก่ Inductive Miner เป็น Operators ใช้แสดงขั้นตอนของกระบวนการ โดยแสดงในรูปแบบ Model ที่มีเส้นทางของกระบวนการ โดยจะแสดงลำดับเหตุการณ์โดยแยกขั้นตอนของกระบวนการออกจากกันทำให้สามารถแสดงออกมาเป็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้นและเป็นสัดส่วนทำให้สามารถมองเห็นกระบวนการที่สามารถจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้นได้ สามารถแสดงผลของกระบวนการ ดังรูปที่ 2.8



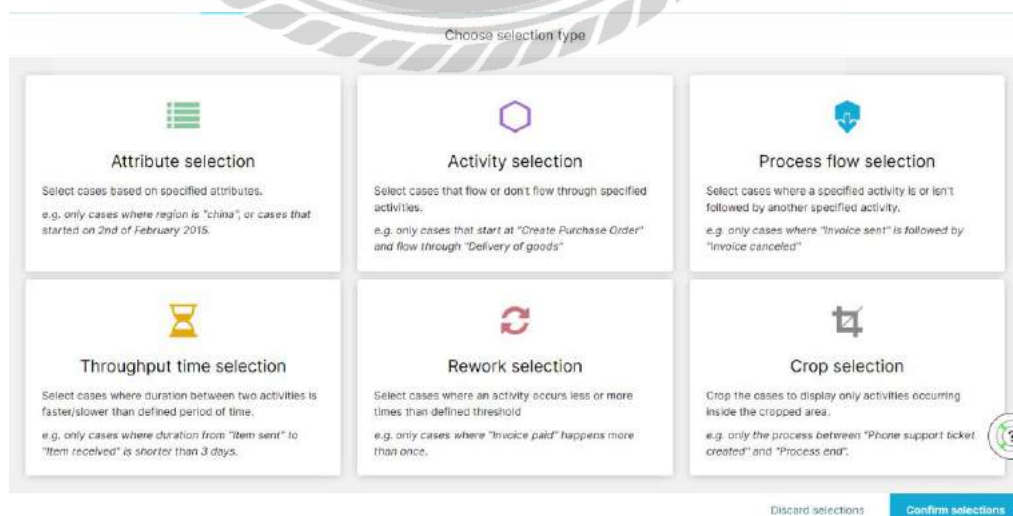
รูปที่ 2.8 Inductive Miner (Petri Net)

2.2.3 Celonis

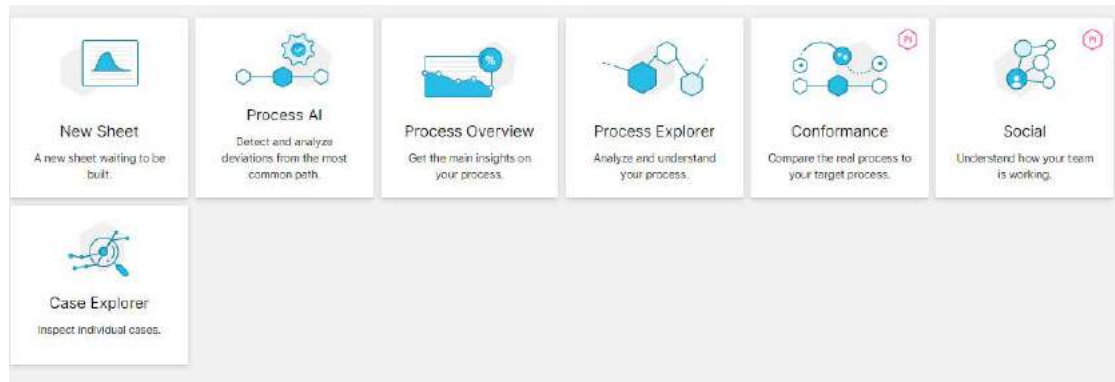
Celonis เป็นแพลตฟอร์ม SaaS (software as a service) ซึ่งเป็นบริษัท Startups ของบริษัท SAP ที่ทำงานผ่านระบบ Cloud ในการทำเหมืองกระบวนการเหมาะสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และแบบเรียลไทม์ นอกจากนี้ยังช่วยให้การเกิดความคิดริเริ่มในการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจขององค์กรโดยทำการช่วยวิเคราะห์ข้อมูลและกระบวนการที่รวมการทำงานของ AI ต่างๆ เช่น Event Collection, Process Discovery, Process Analytics, Action Engine และ Intelligent Business Apps



รูปที่ 2.9 หน้าจอซอฟต์แวร์ Celonis



รูปที่ 2.10 ตัวกรอง Celonis



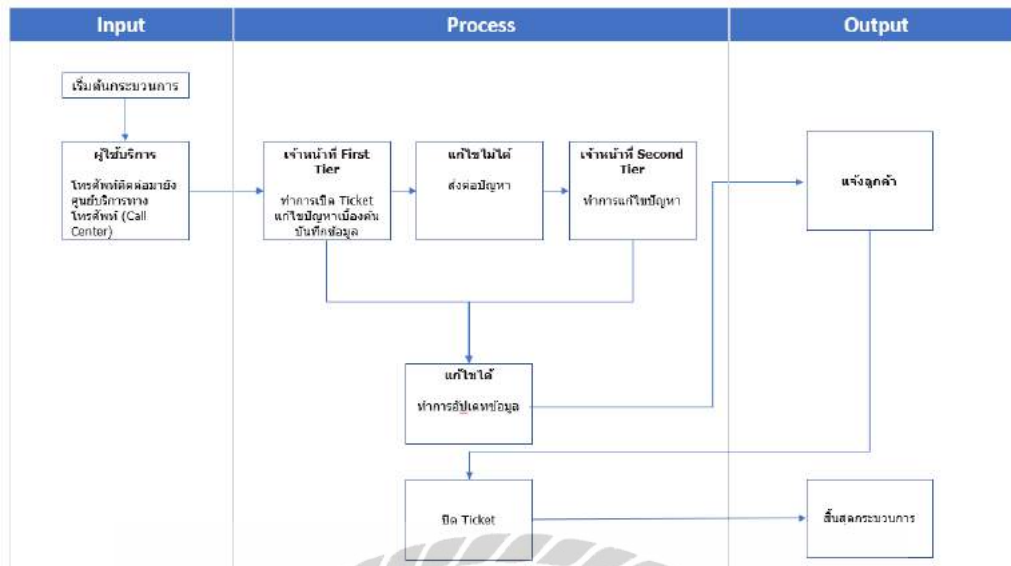
รูปที่ 2.11 เครื่องมือของ Celonis

2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการให้บริการทางโทรศัพท์

2.3.1 องค์ประกอบของการให้บริการของ Call Center ประกอบด้วย

- 1) ระบบและเครื่องมือ ประกอบด้วยระบบโทรศัพท์ ระบบเน็ตเวิร์ค ระบบฐานข้อมูลลูกค้า ระบบ CRM เป็นต้น ระบบเครื่องมือดังกล่าวช่วยให้ลูกค้าสามารถติดต่อเข้ามายังศูนย์บริการขององค์กร และพนักงานสามารถตรวจสอบและบันทึกข้อมูลการติดต่อเข้ามาของลูกค้า
- 2) ขั้นตอนการให้บริการ ลำดับขั้นตอนการให้บริการเป็นสิ่งที่กำหนดประสิทธิภาพของลูกค้าว่าการติดต่อเข้ามาของลูกค้าจะต้องดำเนินการอย่างไร และจะต้องส่งไปหน่วยงานใดบ้าง
- พนักงานที่ให้บริการ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการให้บริการ พนักงานที่ทำหน้าที่ Call Center จะต้องประกอบด้วย คุณสมบัติ ดังต่อไปนี้
 - ความรู้ ได้รับการฝึกอบรมในเรื่องที่จะให้บริการ ขั้นตอนการให้บริการ พนักงานที่มีความรู้ดีจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและตรงประเด็น
 - ทัศนคติ มีทัศนคติที่ดีต่อการให้บริการ และมีจิตใจรักการบริการ
 - ภาษาและการใช้คำพูด รู้จักการใช้ภาษาและคำพูดที่สุภาพ รู้จักกาลเทศะ รู้จักการใช้โทนเสียงที่เหมาะสม เช่น ไม่ตะโกน มีความนุ่มนวล สุภาพ นอบน้อม เคารพผู้ฟัง แสดงความเห็นอกเห็นใจ เอาใจใส่ในปัญหาและการสนทนากับลูกค้า
 - การควบคุมอารมณ์ เป็นสิ่งสำคัญในการช่วยให้การสนทนาประสบความสำเร็จ ไม่สร้างเงื่อนไขของปัญหาให้เกิดขึ้นเพิ่มเติมจากที่มีอยู่เดิม ผู้ให้บริการจึงจำเป็นต้องรู้ตัวเองอยู่ตลอดเวลา และคอยควบคุมอารมณ์ในการสนทนา หากไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้เกิดข้อร้องเรียนได้
 - ทักษะการเจรจาต่อรอง เป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมการสนทนาให้ประสบความสำเร็จ โดยให้การสนทนาสามารถบรรลุวัตถุประสงค์
- 3) โครงสร้างของพนักงาน Call Center (พัชรินทร์ พันธุ์พานิชย์, 2559)

- 4.1 Agent (เจ้าหน้าที่รับสาย) ทำหน้าที่รับสายเข้าและโทรออก เป็นผู้ให้บริการลูกค้าโดยตรง เป็นผู้ที่มีความรู้ในสินค้าและบริการต่างๆ เป็นอย่างดี
- 4.2 Supervisor (หัวหน้างาน) ทำหน้าที่ปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่รับสาย (Agent) อย่างใกล้ชิด Supervisor ต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับ ตัวสินค้าหรือบริการต่างๆของลูกค้าและ ต้องเข้าใจในขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี สามารถแก้ไขปัญหาแทนเจ้าหน้าที่รับสาย (Agent) ได้ในกรณีที่การบริการเกิดข้อผิดพลาดรวมทั้งสามารถประเมินผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รับสาย (Agent) ได้
- 4.3 Trainer (เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม) มีหน้าที่ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รับสาย (Agent) ในเรื่องการ ให้บริการและทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องที่เจ้าหน้าที่รับสายพึงปฏิบัติก่อนการปฏิบัติงาน รวมทั้งความรู้ เพิ่มเติมในเรื่องใหม่ ๆ
- 4.4 Quality Analyst (เจ้าหน้าที่วิเคราะห์คุณภาพ) ทำหน้าที่ตรวจสอบคุณภาพการบริการให้ เป็นไปตามมาตรฐานและตามความพึงพอใจของลูกค้า และมีหน้าที่ให้คำแนะนำแก่ เจ้าหน้าที่รับสาย (Agent) เกี่ยวกับเทคนิคการบริการลูกค้าให้มีคุณภาพ
- 4.5 IT Support (เจ้าหน้าที่สนับสนุนระบบคอมพิวเตอร์ และระบบ Call center) มีหน้าที่ดูแล ระบบให้การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่รับสายไม่ติดขัดในขณะที่ให้บริการ รวมทั้งพัฒนา ระบบต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการปฏิบัติงาน ที่ ถูกต้อง และ รวดเร็ว (<http://www.callcentermaster.com/What-is-CallCenter/What-is-Call-Center.html>)
- 4) ตัวชี้วัดคุณภาพการให้บริการ ในการให้บริการ call center นั้น มีตัวชี้วัดหลายตัว ได้แก่
- 1) อัตราความสำเร็จในการรับโทรศัพท์ (Call Answer Rate)
 - 2) ระยะเวลาในการแก้ปัญหา (Call Handling)
 - 3) ความสำเร็จในการแก้ปัญหาในการติดต่อมาครั้งแรก (First Call Resolution)
 - 4) ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) เป็นต้น
- 2.3.2 องค์ประกอบของการให้บริการของ Call Center ประกอบด้วย
- 2.3.2.1 แผนผังของการให้บริการ Call Center



รูปที่ 2.12 แผนผังการให้บริการ

2.3.2.2 ลำดับขั้นตอนในการให้บริการ

- 1) Start
- 2) New Ticket
 - Create New Ticket
- 3) Process – กิจกรรมการดำเนินการต่าง ๆ เกี่ยวกับ Ticket
 - Edit information
 - Forward
 - Update
 - Take Forward
 - Start pending
 - Stop Pending
 - Owner Transfer
 - Take Owner
 - Take Forward
 - Auto Stop Pending
 - Request Incident Report
 - Edit Contact
 - Not process ticket
 - Assign

- Take assign
- Follow up

4) Complete

Complete ticket

5) End



2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยเรื่อง “Fuzzy mining–adaptive process simplification based on multi-perspective metrics” (Christian W. GÄ“unther and Wil M.P. van der Aalst (2007))

ปัญหาเทคนิคเหมืองกระบวนการ (Process Mining) แบบเก่านั้นเมื่อมีการทำไปใช้กับข้อมูลขนาดใหญ่และกระบวนการที่มีโครงสร้างเล็ก มักจะพบในทางปฏิบัติ โดยเมื่อวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาเหล่านี้ ซึ่งเกิดจากความไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสมมุติฐานของเหมืองกระบวนการ (Process Mining) แบบเก่ากับคุณสมบัติเฉพาะของกระบวนการที่เกิดขึ้นจริงจากการวิเคราะห์ถึงปัญหาในครั้งนี้ ทำให้มีการพัฒนารูปแบบให้ใช้งานได้ง่ายมากขึ้น และเพิ่มเทคนิคการมองรูปแบบจำลองกระบวนการ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของ 2 ตัววัดใหม่ ตัววัดความสำคัญ (Significance) และตัววัดความสัมพันธ์กัน (Correlation) โดยได้ระบุรายละเอียดถึงแหล่งที่มาของตัววัดทั้งสองนั้นมาจาก Enactment log ซึ่งจะสามารถปรับให้เข้ากับสถานการณ์เฉพาะและใช้วิเคราะห์คำถามได้

ข้อเด่นในงานวิจัยนี้คือ การอธิบายปัญหาของการทำ Process Mining แบบดั้งเดิมที่มักพบปัญหากับข้อมูลขนาดใหญ่และกระบวนการที่มีโครงสร้างเล็ก โดยการวิเคราะห์ถึงสาเหตุพร้อมพัฒนารูปแบบการวิเคราะห์ใหม่นำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

ข้อด้อยของงานวิจัยนี้ คือการตั้งพารามิเตอร์ในบางครั้งอาจใช้เวลานาน ดังนั้นการทำงานวิจัยนี้ควรเน้นการขยายชุดของการใช้งานตัววัดและการปรับปรุงขั้นตอนที่ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

2.4.2 งานวิจัยเรื่อง “เหมืองกระบวนการ (Process Mining)” (วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ (2558))

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอเทคนิคเหมืองกระบวนการ (Process Mining) โดยมีวัตถุประสงค์คือการใช้ค้นหาคุณค่าจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในบันทึกเหตุการณ์ มีการกล่าวถึงภาพรวมของเทคนิคเหมืองกระบวนการ เครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการ การเตรียมข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการ อัลกอริทึมที่สำคัญที่ใช้คือ α -algorithm พร้อมทั้งกรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการกับบันทึกเหตุการณ์ของระบบ E-learning ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำเหมืองกระบวนการแสดงให้เห็นว่าสามารถนำเทคนิคเหมืองกระบวนการมาใช้กับระบบสารสนเทศอื่นเพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการธุรกิจที่เกิดขึ้นจริง สามารถวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการจนถึงสิ้นสุดกระบวนการเพื่อให้เข้าใจถึงธรรมชาติของข้อมูลที่เกิดขึ้น

2.4.3 งานวิจัยเรื่อง “การใช้เหมืองกระบวนการตรวจสอบความสอดคล้องกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน” (ภูริเดช อาภาสัจย์, สุนิพันธ์ ศรีสุพจนานนท์, ธนวัฒน์ จัตุรงค์วัฒนา, สกกรานต์ สีมา, มายาวีร์ สุภาภวัฒน์, จิตนา อิมรรักษาและ นิวัฒน์ เตชะเกียรตินันท์ (2021))

งานวิจัยนี้เป็นการเสนอถึงการนำเทคนิคเหมืองกระบวนการมาตรวจสอบกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยการสร้างแบบจำลองจากบันทึกเหตุการณ์จริงบนระบบและเปรียบเทียบแบบจำลอง

พฤติกรรมระหว่างแบบจำลองการเรียนรู้ของผู้เรียนและแบบจำลองพฤติกรรม การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริงของผู้เรียน ผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง พฤติกรรมและการเพิ่มประสิทธิภาพของผู้เรียน โดยการเปรียบเทียบกันระหว่าง กลุ่มผู้เรียน

ข้อเด่นในงานวิจัยนี้คือ การอธิบายปัญหาของการวิเคราะห์ความสอดคล้อง ของกระบวนการ โดยการสร้างแบบจำลองในการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์ RapidProM โดยใช้อัลกอริทึม Alpha Miner และ Conformance Checking

2.4.4 งานวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์กระบวนการการอนุมัติการขออนุญาตก่อสร้างโดยใช้เหมือง กระบวนการ” (ณัฐวุฒิ ชุ่มอิม, ขวัญชัย กังเจริญ (2021))

งานวิจัยนี้เป็นการเสนอถึงการใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการในการวิเคราะห์กระบวนการอนุมัติ ก่อสร้างของเทศบาลแห่งหนึ่ง เพื่อวิเคราะห์ถึงกระบวนการที่มีความล่าช้า โดยเริ่มตั้งแต่ การยื่นใบ สมักร การตรวจสอบเอกสาร จนไปถึงการอนุมัติ หรือยกเลิกการขออนุญาต โดยรวมถึงการวิเคราะห์พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ที่ผลต่อความล่าช้าและการปฏิบัติงานอย่างไร

ข้อเด่นในงานวิจัยนี้คือ การนำเสนอเทคนิคการทำเหมืองกระบวนการในการใช้ ตรวจสอบความล่าช้าและความสัมพันธ์ของกระบวนการจากบันทึกเหตุการณ์ โดยวิเคราะห์ถึงปัญหาที่ เกิดขึ้นเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่พบ

2.4.5 งานวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์กระบวนการให้บริการสินเชื่อของธนาคารโดยใช้เหมือง กระบวนการ” (ภูรินทร์ ผสม, ขวัญชัย กังเจริญ (2021))

งานวิจัยนี้เสนอถึงการใช้เหมืองกระบวนการในการวิเคราะห์กระบวนการให้สินเชื่อ ของธนาคารแห่งหนึ่งในประเทศเนเธอร์แลนด์เพื่อวิเคราะห์กระบวนการให้สินเชื่อ เริ่มตั้งแต่ การกรอกใบสมัครการตรวจสอบเอกสาร การตรวจสอบเครดิต การเสนอสินเชื่อ การขอเอกสารเพิ่มเติม เพื่อค้นหาปัญหาคอขวดของกระบวนการทางธุรกิจ พร้อมทั้งวิเคราะห์เกี่ยวกับ Resource Utilization เพื่อหาว่ามีกิจกรรมและการใช้ทรัพยากรมากหรือน้อยอย่างไร

ข้อเด่นในงานวิจัยนี้ เป็นการตรวจสอบและวิเคราะห์กระบวนการโดยใช้เหมืองกระบวนการใน การจัดการ นำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการที่มีปัญหา เพื่อให้กระบวนการมีประสิทธิภาพในการ ทำงานมากขึ้น

2.4.6 งานวิจัยเรื่อง “การทำเหมืองกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแก่การจัดกิจกรรมพิเศษ ผ่านทางคอลเซ็นเตอร์ของธนาคารโดยใช้ Fuzzy Miner” (เอกราช มีทิพย์(2017))

งานวิจัยนี้เป็นการเสนอถึงการทำกระบวนการเพื่อวิเคราะห์เหมืองกระบวนการของบันทึก เหตุการณ์การให้บริการธนาคารแห่งหนึ่ง โดยใช้อัลกอริทึม Fuzzy Miner (โดยการใช้ ProM 5.2 และ Disco) เพื่อให้ทราบถึงความถี่ของกิจกรรมพิเศษทั้งหมด รวมถึงความถี่ของความสัมพันธ์ ของกิจกรรมที่มีร่วมกัน เพื่อวิเคราะห์ถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาและวิเคราะห์พฤติกรรมของการ ใช้บริการของลูกค้า โดยสามารถนำผลลัพธ์ที่ได้มานำเสนอผู้บริหารให้สามารถปรับปรุงแก้ไขและ

เพิ่มประสิทธิภาพในการบริการ ข้อเด่นในงานนี้เป็นการศึกษาการให้บริการการจัดกิจกรรมพิเศษผ่านทางโทรศัพท์ของธนาคาร แห่งหนึ่งโดยนำข้อมูลไปผ่านกระบวนการ Process Mining ซึ่งนำไปสู่แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการการจัดกิจกรรมพิเศษผ่านทางโทรศัพท์ของธนาคารแห่งนี้ได้



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้การทำเหมืองกระบวนการเพื่อวิเคราะห์กระบวนการการให้บริการทางโทรศัพท์ของบริษัทแห่งหนึ่ง โดยข้อมูลที่ทำเหมืองกระบวนการในงานวิจัยนี้ใช้การบันทึกเหตุการณ์ของระบบการให้บริการเป็นระยะเวลา 2 ปี รูปแบบไฟล์ที่นำเข้าเป็นไฟล์นามสกุล .CSV ที่นำออกมาจากฐานข้อมูลโดยตรง ใช้เครื่องมือที่ประกอบงานวิจัยทั้งหมด 4 ชนิด และมีขั้นตอนในการวิจัยทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. การศึกษาข้อมูล การเตรียมและนำเข้าข้อมูล 2. การวิเคราะห์โดย Disco 3. การวิเคราะห์โดย RapidMiner/ProM 4. การวิเคราะห์โดย Celonis

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- 3.1.1 Disco
- 3.1.2 RapidMiner/ProM
- 3.1.4 Celonis

3.2 ขั้นตอนการทำวิจัย

3.2.1 การศึกษาข้อมูล การเตรียมข้อมูล และนำเข้าข้อมูล

ข้อมูลที่นำมาวิจัยในครั้งนี้เป็นข้อมูลของการให้บริการทางโทรศัพท์ของผู้ให้บริการแห่งหนึ่ง โดยชุดข้อมูลอยู่ในช่วง มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2563

ในการเตรียมข้อมูลเริ่มจากการนำข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ออกจากฐานข้อมูล ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการศึกษาจะส่งออกมาในรูปแบบของไฟล์ .CSV

ticket_no	subject	process_status	process_by	process_by_team	process_date
T19010001	[Request] SmartMon Alert	New Ticket	Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 3:48
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Process Ticket	Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 3:51
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Start Pending	Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 3:51
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Stop Pending	Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 6:08
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Done Ticket	Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 6:08
T19010001	[Request] SmartMon Alert	Completed Ticket	Nopar	1st Tier Inet	1/1/2019 6:08
T19010002	[Problem] Customer Electric	New Ticket	Sanit	1st Tier Inet Link	1/1/2019 4:06
T19010002	[Problem] Customer Electric	Process Ticket	Sanit	1st Tier Inet Link	1/1/2019 4:07
T19010002	[Problem] Customer Electric	Update	Sanit	1st Tier Inet Link	1/1/2019 4:08
T19010002	[Problem] Customer Electric	Update	Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 7:19
T19010002	[Problem] Customer Electric	Update	Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 8:03
T19010002	[Problem] Customer Electric	Done Ticket	Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 8:07
T19010002	[Problem] Customer Electric	Completed Ticket	Tanya	1st Tier Inet Link	1/1/2019 8:08
T19010004	[Request] Email-Service Manage Account	New Ticket	Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 11:42
T19010004	[Request] Email-Service Manage Account	Quick Complete Ticket	Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 11:43
T19010005	[Request] Update Customer Contact	New Ticket	Rujip	1st Tier Inet	1/1/2019 11:46

รูปที่ 3.1 การเตรียมข้อมูลเพื่อนำเข้า Disco

หลังจากได้ข้อมูลที่ต้องการแล้ว ดำเนินการนำเข้าข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม Disco โดยกำหนดประเภทของข้อมูลตามตาราง

ตารางที่ 3.1 การกำหนดประเภทของข้อมูล

ชื่อฟิลด์ข้อมูล	คำอธิบาย	ประเภทข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
Ticket_No	หมายเลข Ticket	Case ID	T19010006
Subject	ชื่อหัวข้อ	Other	[Problem] Link WiFi Problem - Onsite
Process_status	ขั้นตอน ดำเนินการ	Activity	Process Ticket
Process_by	ผู้ดำเนินการ	Resource	Nopar
Process_by_Team	ชื่อทีม	Other	1st Tier Inet
Process_Date	วันที่ดำเนินการ	Timestamp (dd/MM/yyyy HH:mm)	1/1/2019 3:48

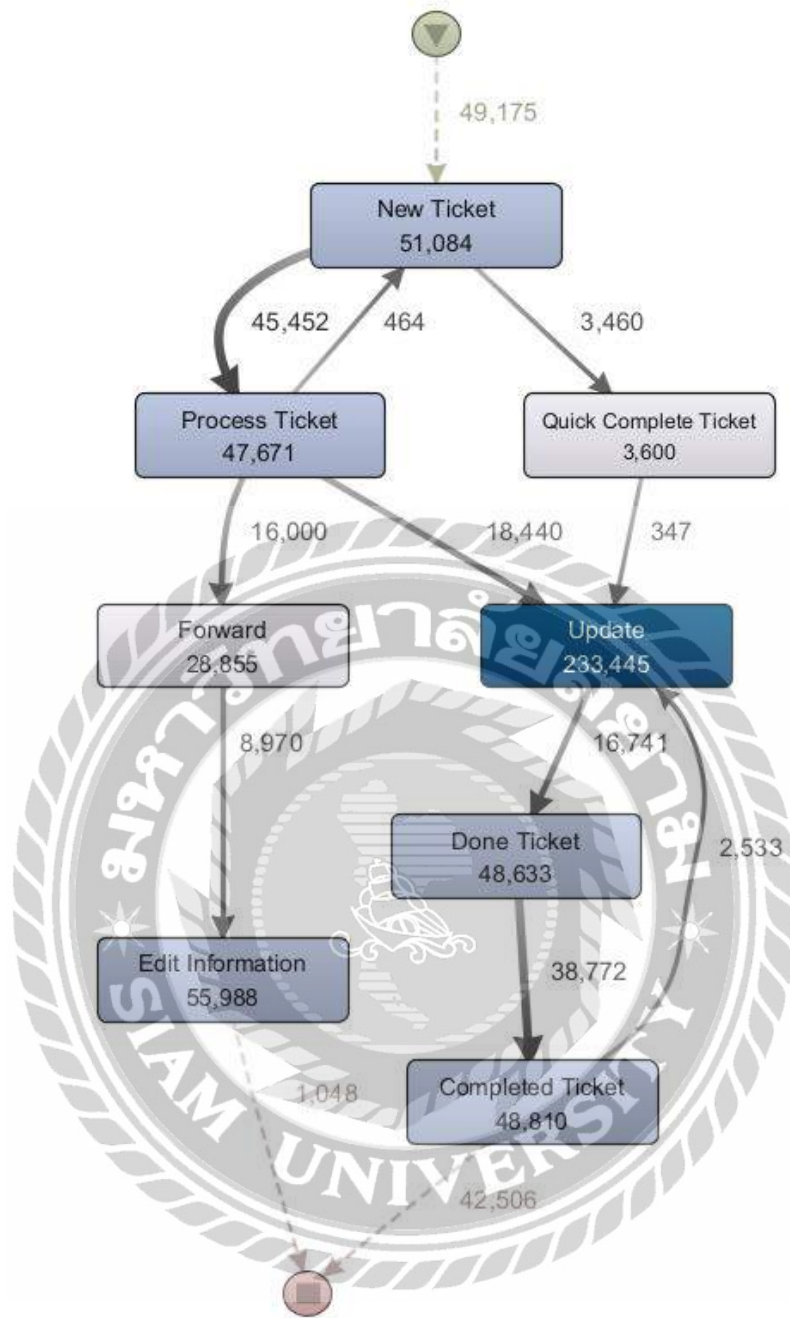
ในส่วนของการใช้ Disco การเลือกประเภทข้อมูลมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดค่าต่าง ๆ เช่น ฟิลด์ที่ไม่พึงประสงค์, การกำหนดคอลัมน์ข้อมูลและกำหนดขอบเขตข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการต่อไป ดังรูปที่ 3.2



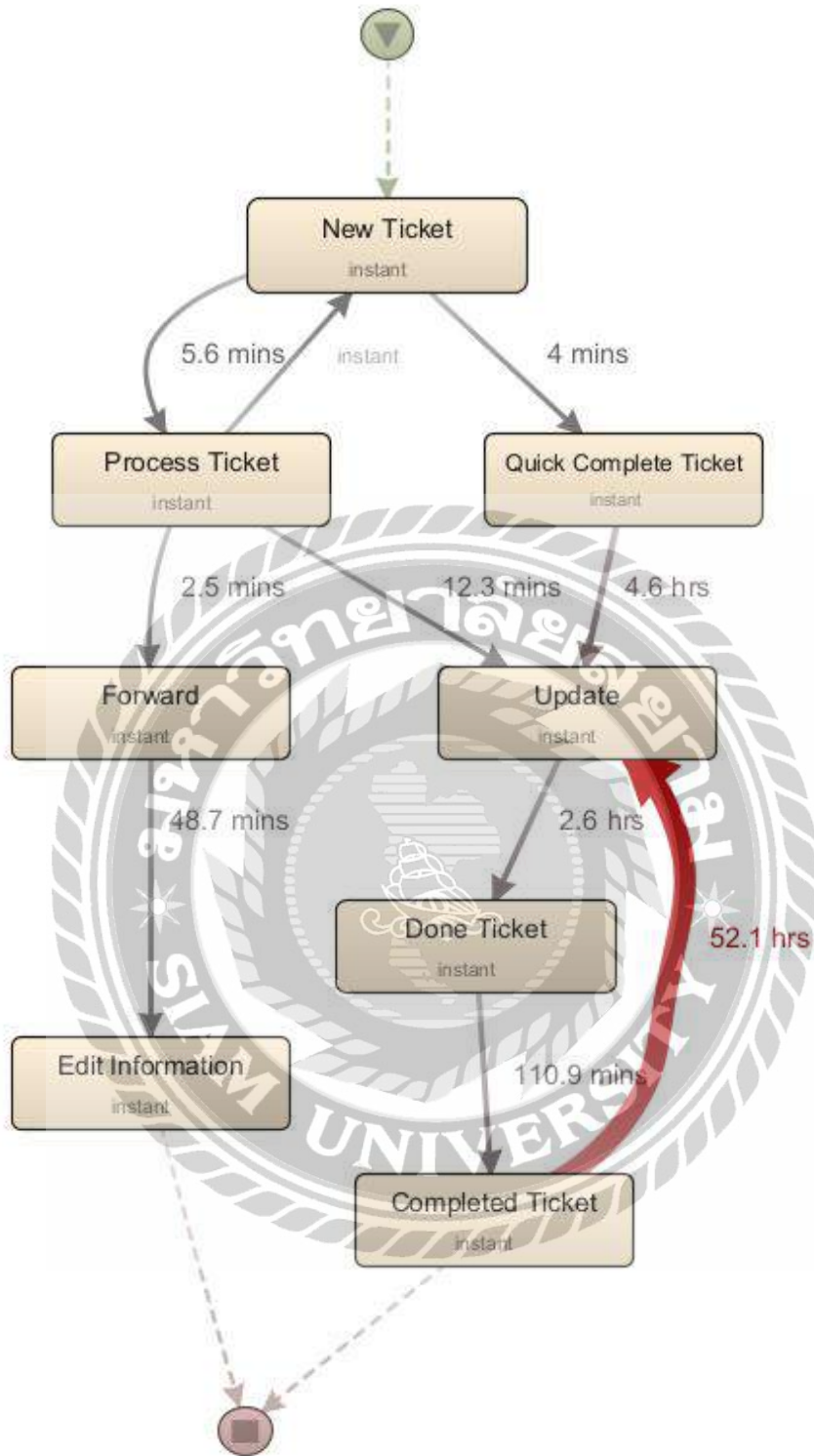
รูปที่ 3.2 การนำเข้าข้อมูล

3.2.2 การวิเคราะห์โดย Disco

เมื่อได้ข้อมูลจากการปรับปรุงนำเข้าข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ทำให้ทราบถึงเส้นทางกระบวนการ (Process flow) โดยการแสดงผลกิจกรรมที่ 30% สามารถแสดงผลผังของกระบวนการได้ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบของปริมาณ และ รูปแบบของเวลา ดังแสดงในรูปที่ 3.3 และ 3.4

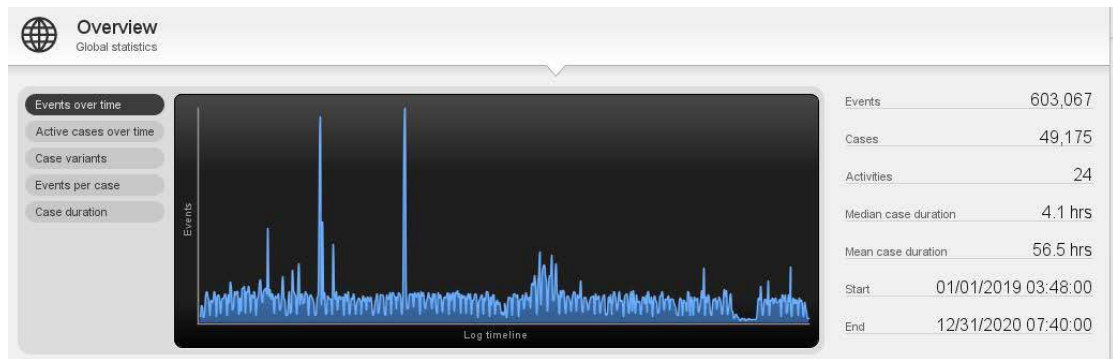


รูปที่ 3.3 เส้นทางกระบวนการ Disco แสดงด้วยปริมาณ



รูปที่ 3.4 เส้นทางกระบวนการ Disco แสดงด้วยเวลา

จากรูปที่ 3.5 สามารถสรุปจำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ดังนี้ กรณีที่เกิดขึ้น 49,175 Cases จำนวนกิจกรรมทั้งหมด 603,067 Event จำนวนกิจกรรม 24 กิจกรรม



รูปที่ 3.5 ข้อมูลสรุปเหตุการณ์

หลังจากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือการกรองของ Disco แล้ว ในการวิเคราะห์กระบวนการเพิ่มเติม จึงนำข้อมูลมาประมวลผลด้วย RapidMiner/ProM และ Celonis ซึ่งมีเครื่องมือในการวิเคราะห์ขั้นสูง และแสดงผลได้หลากหลาย โดยการนำออกเส้นทางกระบวนการจาก Disco สามารถทำได้โดยการเลือก Export บริเวณ มุมขวาล่างของ Disco จากนั้นเลือก Export log as: XES



รูปที่ 3.6 การนำออกของ Disco

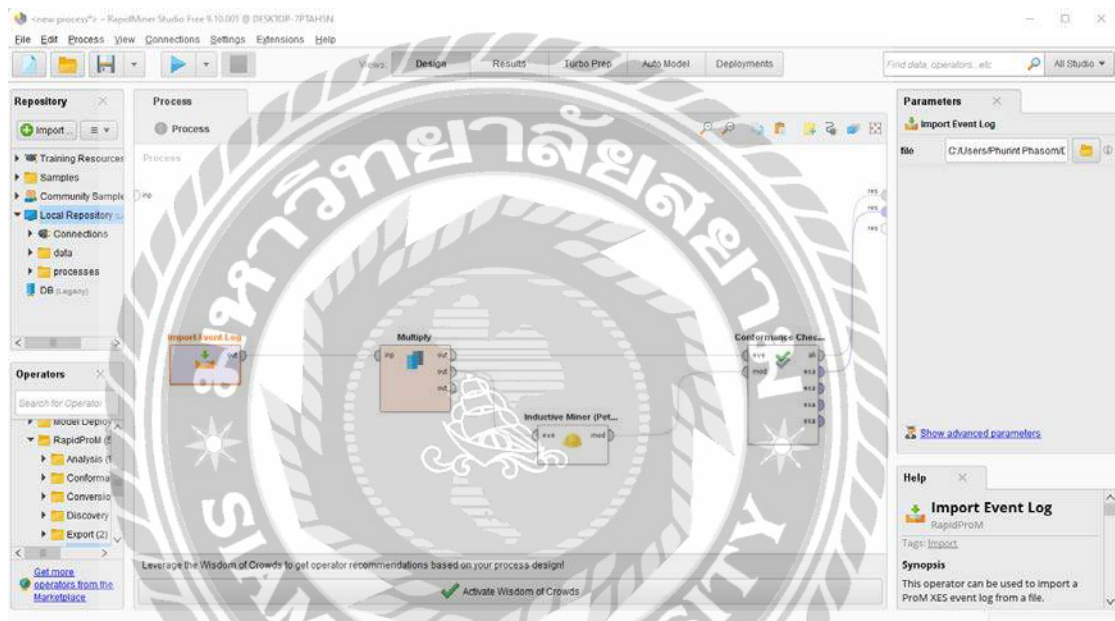
3.2.3 การวิเคราะห์โดย RapidMiner /ProM

RapidMiner นอกจากมีเครื่องมือที่สามารถปรับปรุงข้อมูลได้อย่างสะดวกแล้วยังมีส่วนขยาย (Exentions) และ Algorithms ที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการจึงถือเป็นอีกหนึ่งซอฟต์แวร์ที่มีการใช้ในการทำเหมืองกระบวนการ

เมื่อได้ไฟล์นามสกุล .XES แล้ว สามารถนำเข้าข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ Extensions ->

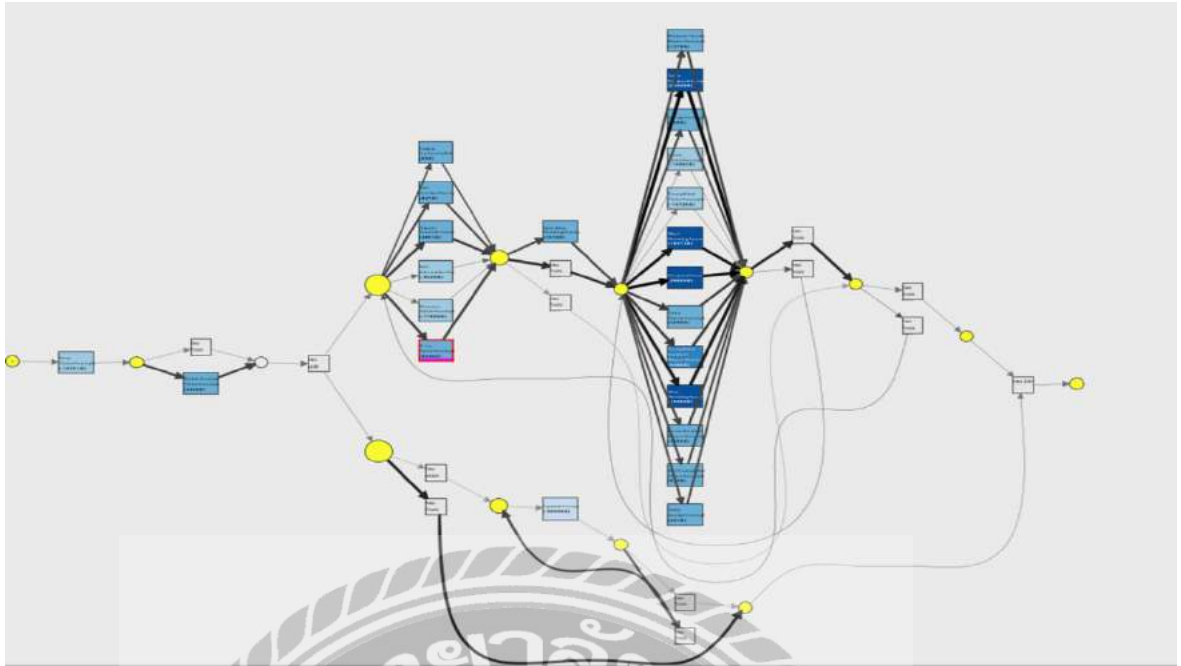
RapidMiner -> Import -> Import Event Log

หลังจาก Import Event Log แล้ว เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการคือ Inductive Miner (Petri Net) เพื่อทำการวิเคราะห์ความสอดคล้องของกระบวนการ โดยเข้า เมนู Operators >> Discovery >> Inductive Miner (Petri Net) และ Inductive Miner (Process tree)



รูปที่ 3.7 Rapid Miner/ProM : Inductive Miner

จากการใช้ Operator Inductive Miner (PetriNet) จะแสดงผลเป็นแผนผังในรูปแบบ PetriNet ดังรูปที่ 3.7 และแสดงผลของความสอดคล้องของกระบวนการ ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แผนผัง PetriNet



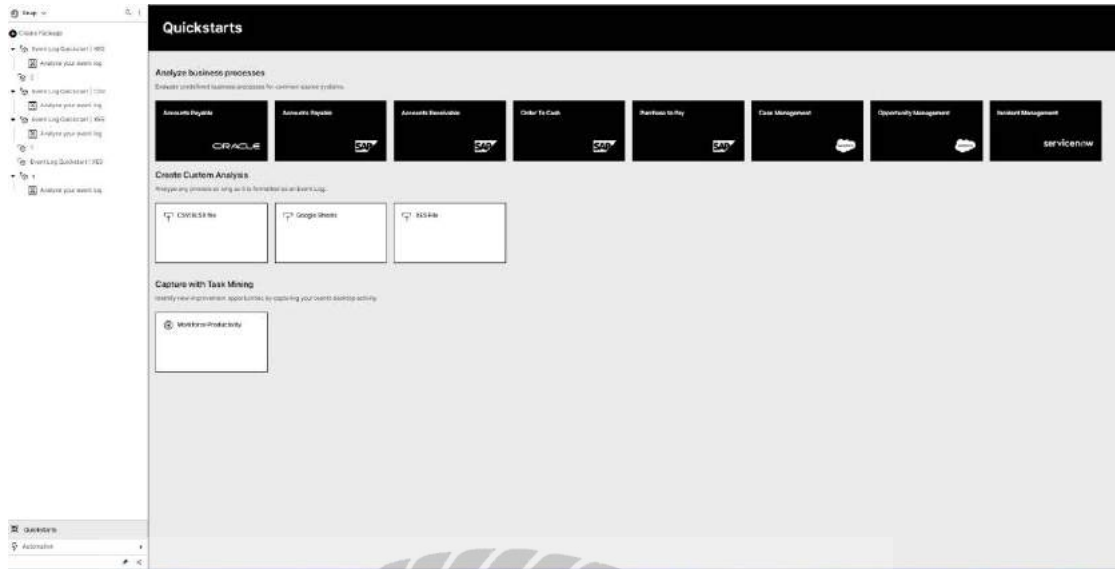
รูปที่ 3.9 อัลกอริทึม Replay a Log on petri net for conformance Analysis

3.2.5 การวิเคราะห์โดยใช้ Celonis

การนำเข้าข้อมูล

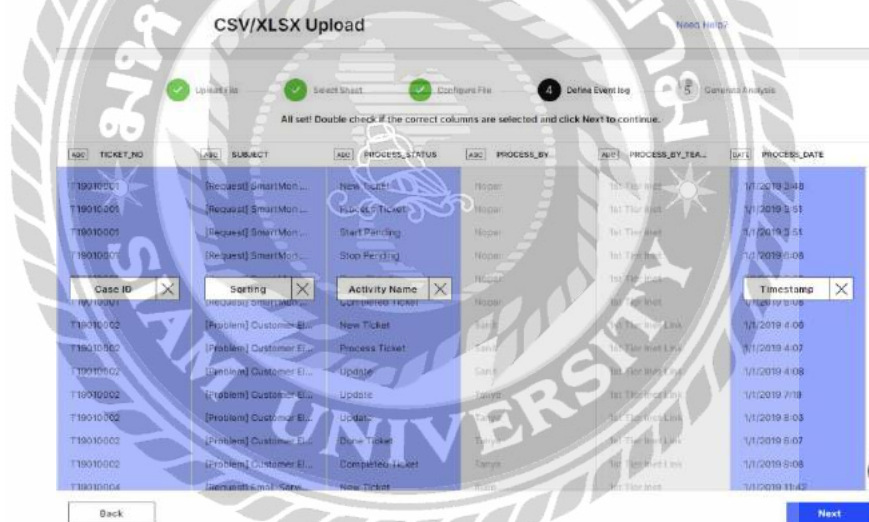
ในการวิเคราะห์บันทึกเหตุการณ์ด้วย Celonis นั้น ประเภทของข้อมูลที่นำเข้าจะใช้รูปแบบเช่นเดียวกับ Disco ซึ่งการใช้ซอฟต์แวร์เหมืองกระบวนการที่ต่างกันจะทำให้เห็นมุมมองของการวิเคราะห์กระบวนการในมิติด้านอื่นเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยการนำเข้าข้อมูลนั้นเริ่มจาก

1. Quickstarts
2. Create Custom Analysis (CSV/XLSX file) ดังรูป 3.9



รูปที่ 3.10 หน้าต่างการนำเข้าข้อมูลของ Celonis

2. เมื่อนำเข้าข้อมูลได้แล้ว จะเข้าสู่การคัดเลือกประเภทของข้อมูล เพื่อให้สามารถประมวลผลได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์



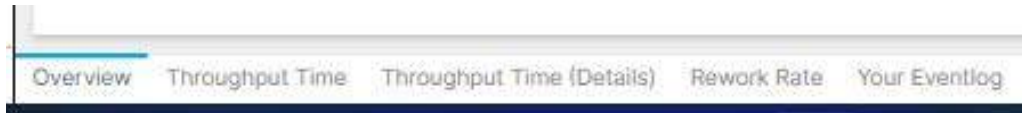
รูปที่ 3.11 การคัดเลือกข้อมูล

การประมวลผลข้อมูล

หลังจากนำเข้าข้อมูลเข้าสู่ Celonis แล้ว ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องมือต่าง ๆ ของ Celonis ดังต่อไปนี้

- 1) การใช้ Process Explorer เส้นทางของกิจกรรม
- 2) การใช้ Throughput time detail วิเคราะห์เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม
- 3) การใช้เครื่องมือ Process Overview วิเคราะห์เกี่ยวกับ Happy path ของกิจกรรม
- 4) การใช้เครื่องมือ Process Overview วิเคราะห์เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม
- 5) การใช้ PI Social เพื่อวิเคราะห์ Workload ของการปฏิบัติงาน

Celonis ประกอบด้วยเครื่องมือมาตรฐาน ได้แก่ Overview Throughput time Throughput time (Detail) Rework rate และ Your Event log และส่วนเพิ่มเติม ได้แก่ Process AI, Process Overview, Process Explorer, Conformance, Social และ Case Explorer ดังรูปที่ 3.11 ในงานวิจัยนี้นำเสนอการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล



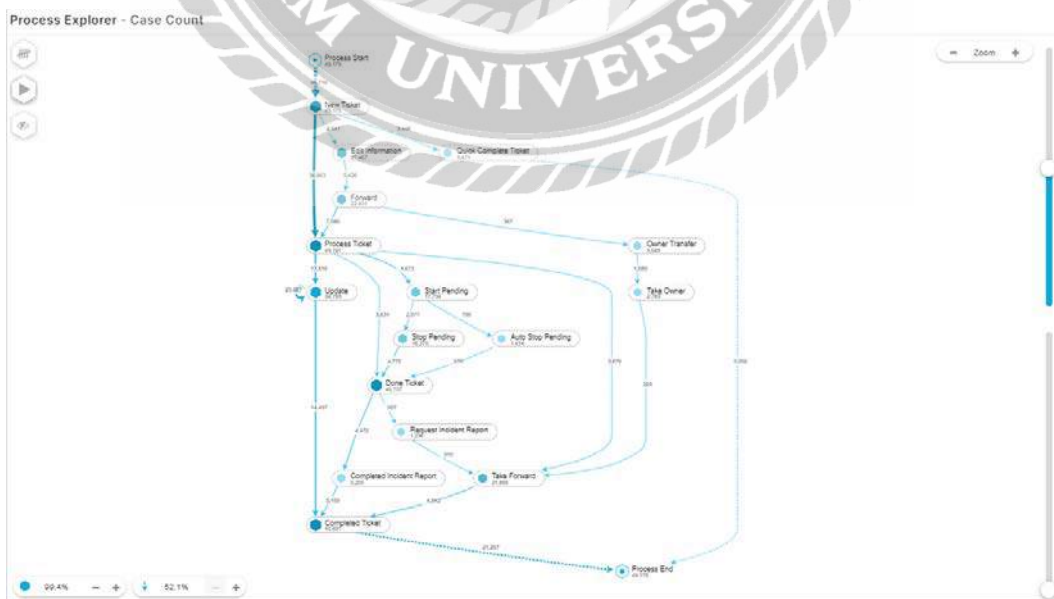
รูปที่ 3.12 เครื่องมือวิเคราะห์พื้นฐานของ Celonis



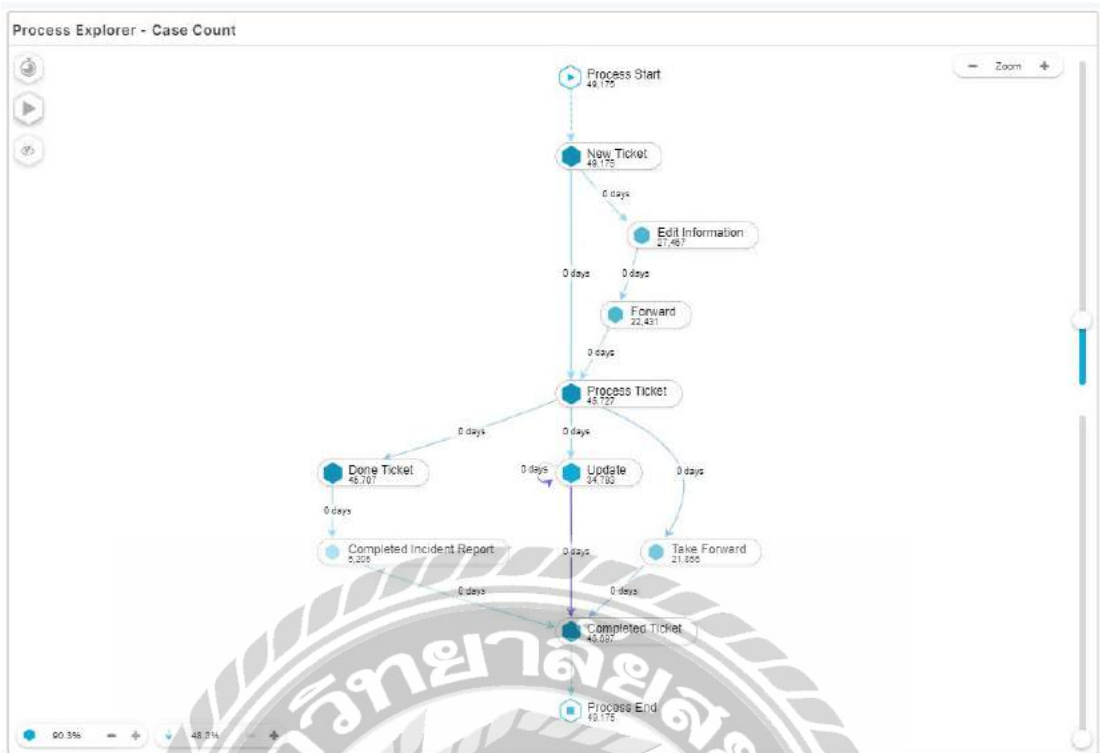
รูปที่ 3.13 เครื่องมือวิเคราะห์ส่วนเพิ่มเติมของ Celonis

รายละเอียดการประมวลผลข้อมูล

1) การใช้ Process Explorer แสดงแผนผังทางของกิจกรรม ที่หน้าต่าง Overview สามารถเลือกแสดงแผนผังกระบวนการทำงานได้ในสอง รูปแบบ คือ ปริมาณ และระยะเวลา ตามรูปที่ 3.11 และ 3.12

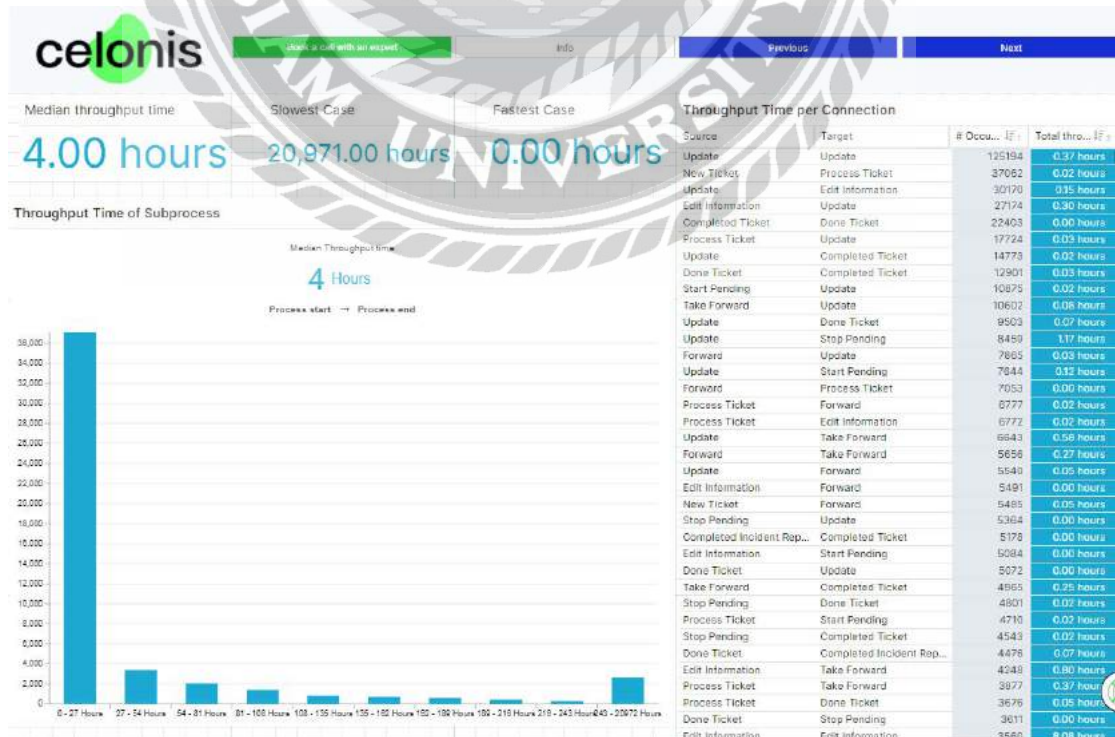


รูปที่ 3.14 เส้นทางกระบวนการ Celonis ด้วยปริมาณ



รูปที่ 3.15 เส้นทางกระบวนการ Celonis ด้วยระยะเวลา

2) การใช้ Throughput time detail วิเคราะห์เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม โดยการเลือก Tab Throughput time detail ซึ่งจะแสดงข้อมูลในส่วนของการแจกแจงสถิติของปริมาณงาน ตามช่วงเวลา ดังแสดงรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.16 การแจกแจงสถิติข้อมูลของกิจกรรมด้วย Celonis

3) การใช้เครื่องมือ Process Overview วิเคราะห์เกี่ยวกับ Happy Path ของกิจกรรม โดยการเข้าไปที่ Process Overview -> Overview จะแสดงสถิติของการปฏิบัติงาน และ Happy Path ซึ่งหมายถึงกระบวนการที่มีรูปแบบและขั้นตอนในการทำงานที่เป็นเส้นทางหลัก หรือมีการซ้ำกันมากกว่ากระบวนการอื่น



รูปที่ 3.17 สถิติปริมาณการทำงาน และ Happy Path

4) การใช้เครื่องมือ Process Overview วิเคราะห์เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม โดยการใช้เครื่องมือ Process Overview เพิ่มเติม แสดงผลการวิเคราะห์ Bottleneck ได้ในรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.18 ผลการวิเคราะห์ Bottleneck

5) การใช้เครื่องมือ PI Social เพื่อวิเคราะห์ Workload ของกิจกรรมและทรัพยากร โดยการใช้ PI Social จะแสดง Workload ใน 2 รูปแบบ คือ 1) Workload ของ User และ 2) Workload ของกิจกรรม ดังแสดงในรูปที่ 3.19 และ 3.20



รูปที่ 3.19 เครื่องมือวิเคราะห์ PI Social ของ Celonis



รูปที่ 3.20 แสดง workload ของกิจกรรมต่าง ๆ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

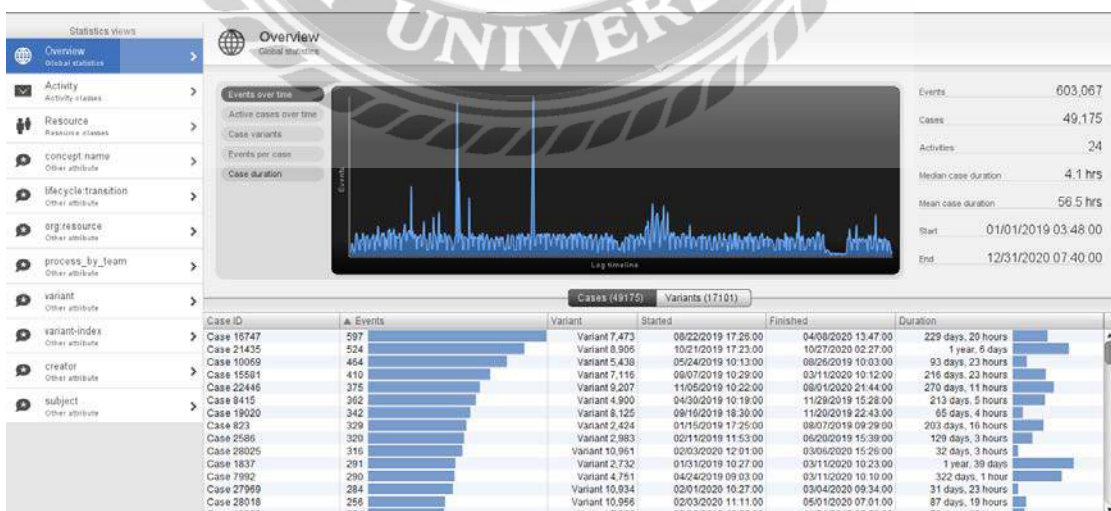
งานวิจัยนี้นำเสนอการทำเหมืองกระบวนการเพื่อวิเคราะห์การให้บริการทางโทรศัพท์ โดยนำเทคนิคเหมืองกระบวนการกับบันทึกเหตุการณ์ของการให้บริการทางโทรศัพท์ของหน่วยงานแห่งหนึ่ง นำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Disco Fluxicon, RapidMiner ProM และ Celonis จากการวิเคราะห์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้สรุปรายละเอียดผลการวิจัย ไว้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) สรุปข้อมูลทางสถิติของกรณีศึกษา
- 2) แผนผัง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- 3) สรุปผลการวิเคราะห์คอขวดของกระบวนการ
- 4) สรุปผลการวิเคราะห์ Workload
- 5) สรุปผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน
- 6) สรุปผลการวิเคราะห์ Conformance Analysis

สามารถสรุปผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

4.1 สรุปข้อมูลทางสถิติของกรณีศึกษา

จากการนำเข้าข้อมูลบันทึกเหตุการณ์ของกรณีศึกษา ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงข้อมูลสถิติเบื้องต้น ดังรูปที่ 4.1 โดยมีเหตุการณ์เกิดขึ้นจำนวน 603,607 เหตุการณ์ และมีจำนวน Case ทั้งหมด 49,175 เคส มีจำนวน 24 กิจกรรม และ มีค่าเฉลี่ยในการดำเนินการต่อเคสอยู่ที่ 4.1 ชั่วโมง



รูปที่ 4.1 ข้อมูลสถิติเบื้องต้นที่ได้จากโปรแกรม Disco

ในส่วนของ Activity หรือกิจกรรม ประกอบด้วยทั้งหมด 24 กิจกรรม หัวข้อกิจกรรม ตามรายละเอียดรูปที่ 4.2 โดยแสดงความถี่ และจำนวนร้อยละของกิจกรรม แสดงไว้ในตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.2 ข้อมูลสรุป Activity

ตาราง 4.1 แสดงสถานะและจำนวน Ticket

Activity	Frequency	Relative frequency
Update	233,445	38.71%
Edit Information	55,988	9.28%
New Ticket	51,084	8.47%
Completed Ticket	48,810	8.09%
Done Ticket	48,633	8.06%
Process Ticket	47,671	7.90%
Forward	28,855	4.78%
Take Forward	24,532	4.07%
Start Pending	20,298	3.37%
Stop Pending	18,406	3.05%
Completed Incident Report	5,460	0.91%
Owner Transfer	4,882	0.81%
Take Owner	4,295	0.71%

Quick Complete Ticket	3,600	0.60%
Auto Stop Pending	1,864	0.31%
Request Incident Report	1,379	0.23%
Done Incident Report	1,304	0.22%
Edit Contact	949	0.16%
Assign	559	0.09%
Not Completed Ticket	533	0.09%
Take Assign	431	0.07%
Follow Up	82	0.01%
Drop Ticket	6	0%
Request Survey	1	0%

ในส่วนของทรัพยากรที่ใช้ ในที่นี้หมายถึง จำนวนพนักงานในโครงการ มีจำนวนทั้งสิ้น 148 คน โดยชื่อพนักงานแทนด้วย Value ซึ่งมีปริมาณความถี่ของกิจกรรมที่ดำเนินการ และสัดส่วนแสดงไว้ในรูปที่ 4.3 และแสดงไว้ 10 ลำดับแรกใน ตารางที่ 4.2



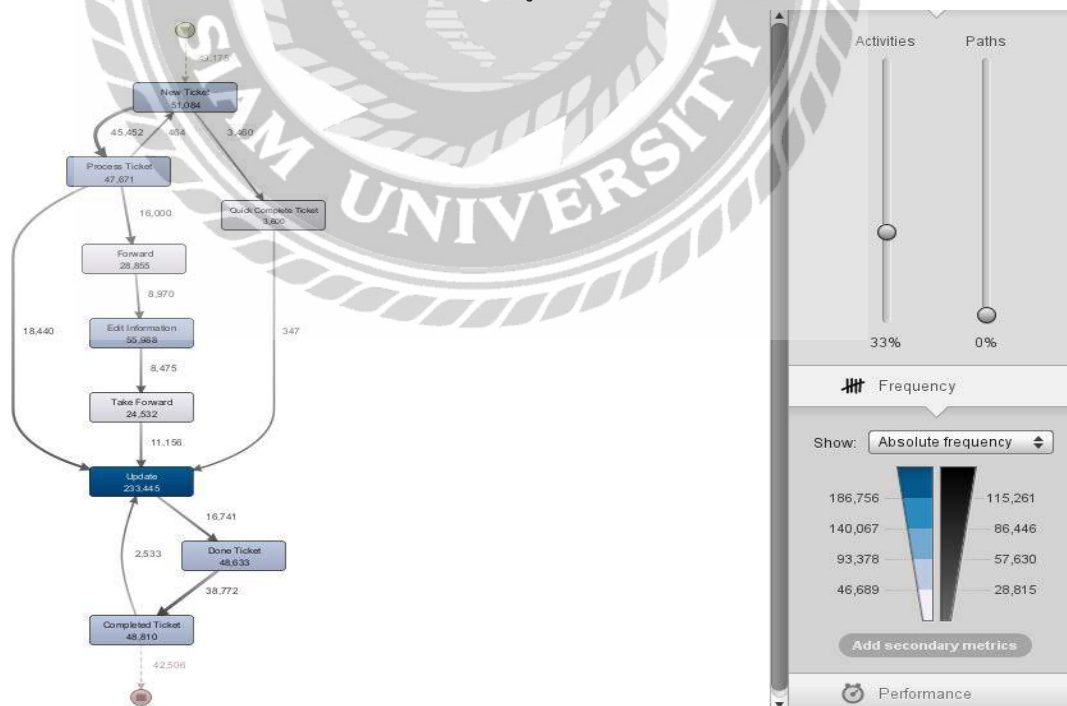
รูปที่ 4.3 ข้อมูลสรุป Resources

ตาราง 4.2 แสดงชื่อของพนักงาน และปริมาณงาน

Resource	Frequency	Relative frequency
Value 25	46,203	7.66%
Value 16	43,081	7.14%
Value 1	33,683	5.59%
Value 20	28,810	4.78%
Value 21	28,117	4.66%
Value 49	26,956	4.47%
Value 6	23,976	3.98%
Value 3	23,941	3.97%
Value 13	22,027	3.65%
Value 10	19,839	3.29%

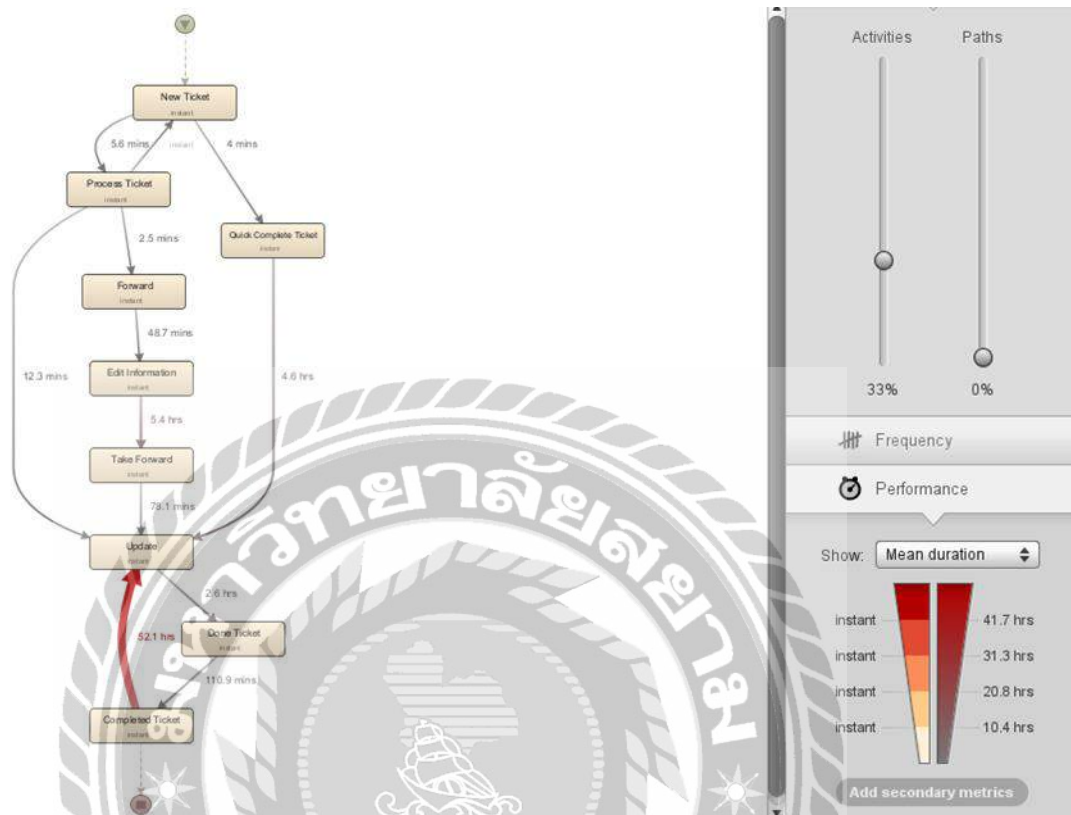
4.2 แผนผัง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน

จากการนำเข้าข้อมูลไปยัง โปรแกรม Disco สามารถแสดงแผนผัง (Map) ของกระบวนการทำงาน จากรูปที่ 4.4 แสดงแผนผังของกิจกรรม และความถี่ ซึ่งกิจกรรมใดที่มีความถี่น้อยจะแสดงออกด้วยสีอ่อน และกิจกรรมใดที่มีความถี่มาก ก็จะแสดงในรูปแบบของสีที่เข้มขึ้นตามลำดับ



รูปที่ 4.4 แผนผังความถี่ที่ได้จากโปรแกรม Disco

จากรูปที่ 4.2 แสดงแผนผังของกิจกรรม และเวลา ซึ่งกิจกรรมใดที่ใช้เวลาน้อยจะแสดงออกด้วยสีเส้นที่บาง และกิจกรรมใดที่มีการใช้เวลามาก ก็จะแสดงในรูปแบบของสีที่หนาเข้มข้นและมีสีแดง



รูปที่ 4.5 แผนผังของเวลาในแต่ละขั้นตอนที่ได้จากโปรแกรม Disco

4.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและขอบเขตของกระบวนการ

4.3.1 สถิติพื้นฐาน

ผู้วิจัยได้นำเข้าข้อมูลที่ Export จากโปรแกรม Disco ไปยังโปรแกรม Celonis เพื่อทำการวิเคราะห์ และแจกแจงสถิติสถิติข้อมูลโดยละเอียด พบว่า ระยะเวลาโดยเฉลี่ยของการให้บริการอยู่ที่ 6 ชั่วโมง โดยจำแนกเป็น 0-55 ชั่วโมง จำนวน 39,943 เคส คิดเป็น 81% ร้อยละ 55 – 110 ชั่วโมง จำนวน 3,347 เคส คิดเป็น 7% และ 110 – 165 Hrs. 1388 เคส คิดเป็น 3% ดังรูปที่ 4.5 และสามารถแจกแจงรายละเอียดได้ในตารางที่ 4.3



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงการแจกแจงสถิติของเคสที่เกิดขึ้นแต่ละช่วงระยะเวลา

ตาราง 4.3 ตารางแจกแจงช่วงเวลาดำเนินการและปริมาณเคส

Duration	Case	Relative amount
0-55	39343	81%
55-110	3347	7%
110-165	1388	3%
165-220	709	1%
220-275	336	<1%
275-330	347	<1%
330-385	212	<1%
385-440	156	<1%
440-495	152	<1%
495-9485	2600	5%

4.3.2 สรุปสถิติเกี่ยวกับกิจกรรม

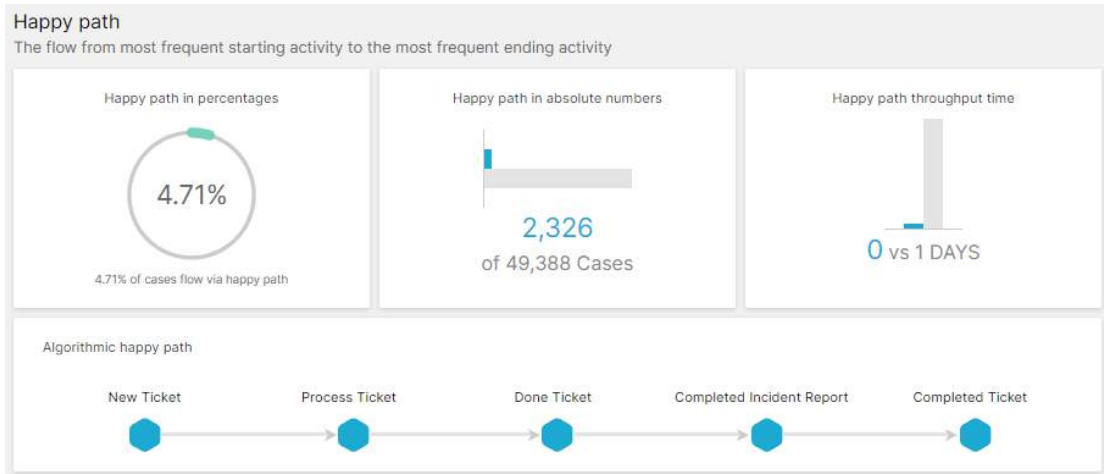
จำนวนเคสที่เข้ามาในแต่ละวันโดยเฉลี่ย 59 เคส ต่อวัน โดยมีจำนวน Event ต่อวัน จำนวน 688 ครั้ง โดยที่ end to end process จะใช้เวลาโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1 วัน



รูปที่ 4.7 แสดงกิจกรรมเฉลี่ยต่อวัน

4.3.3 สรุปสถิติเกี่ยวกับเส้นทางของกิจกรรมที่เกิดขึ้นซ้ำๆ

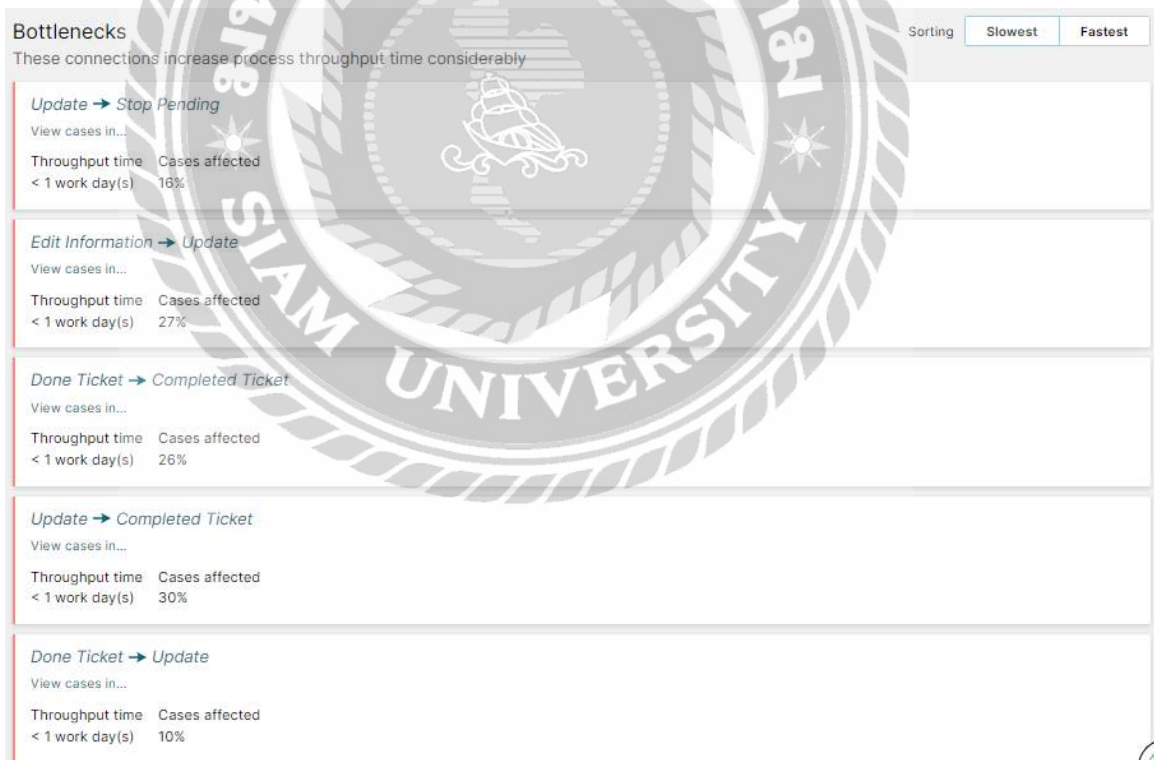
กิจกรรมที่ดำเนินการตาม Process จะมีรูปแบบของกิจกรรมที่ซ้ำ ๆ กัน เรียกว่า Happy Path ซึ่งในกรณีนี้มีเคสที่เกิดขึ้นทั้งหมด จำนวน 49,388 เคส โดยมีเคสที่มีรูปแบบการเกิดขึ้นซ้ำ ๆ กัน จำนวน 2,161 เคส คิดเป็นร้อยละ 4.39 โดย process ที่เป็น Happy path มีกระบวนการให้บริการ ได้แก่ New Ticket → Process Ticket → Done Ticket → Complete Incident report → Completed Ticket จากจำนวนเคสทั้งหมด 49,388 เคส มีเคสที่เป็น Happy Path เพียง 2,326 กรณี คิดเป็น 4.71%



รูปที่ 4.7 แสดง Happy Path

4.3.4 สรุปข้อมูลของกิจกรรม และ Bottleneck

โปรแกรม Celonis สามารถแสดงการวิเคราะห์กิจกรรมที่เป็น Bottleneck ดังแสดงในรูปที่ 4.8 และตารางที่ 4.4 ซึ่งกิจกรรมที่เป็นคอขวดนี้ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาการให้บริการ



รูปที่ 4.9 แสดงกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาดำเนินงาน

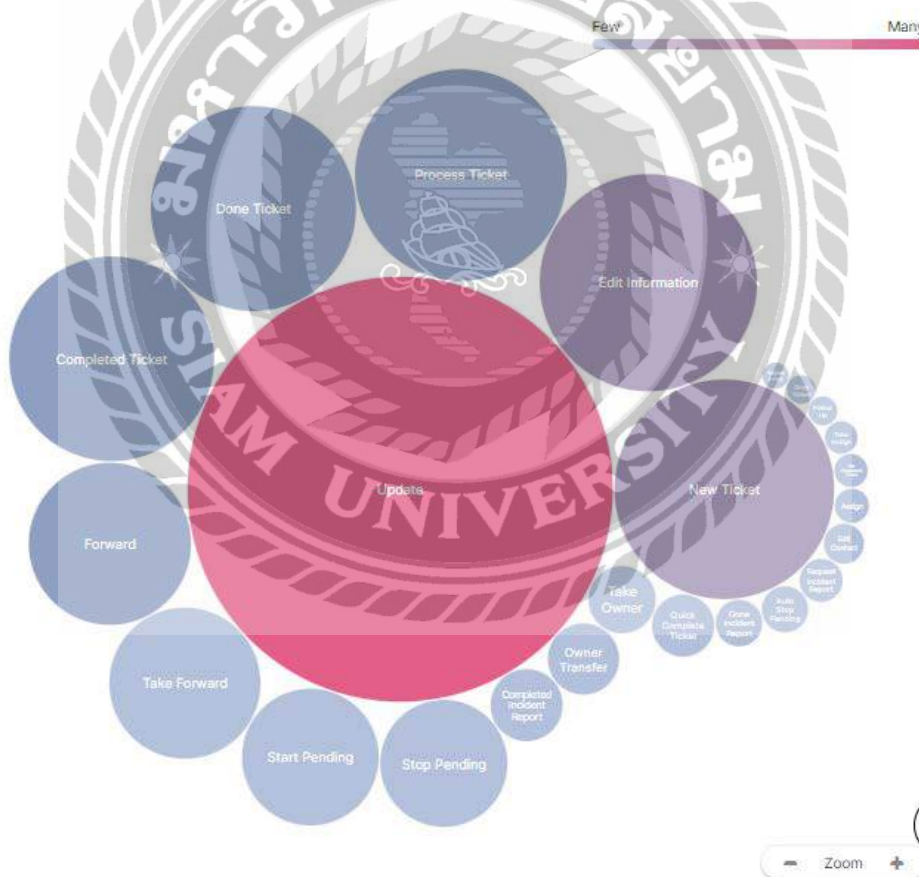
ตารางที่ 4.4 แสดงกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาดำเนินการ

Process	การเพิ่มเวลา	จำนวนเคสที่ได้รับผลกระทบ
Update – Stop Pending	<1 วัน	16%
Edit information - Update	<1 วัน	27%
Done Ticket – Complete Ticket	<1 วัน	26%
Update – Complete Ticket	<1 วัน	30%
Done Ticket – Update Ticket	<1 วัน	10%

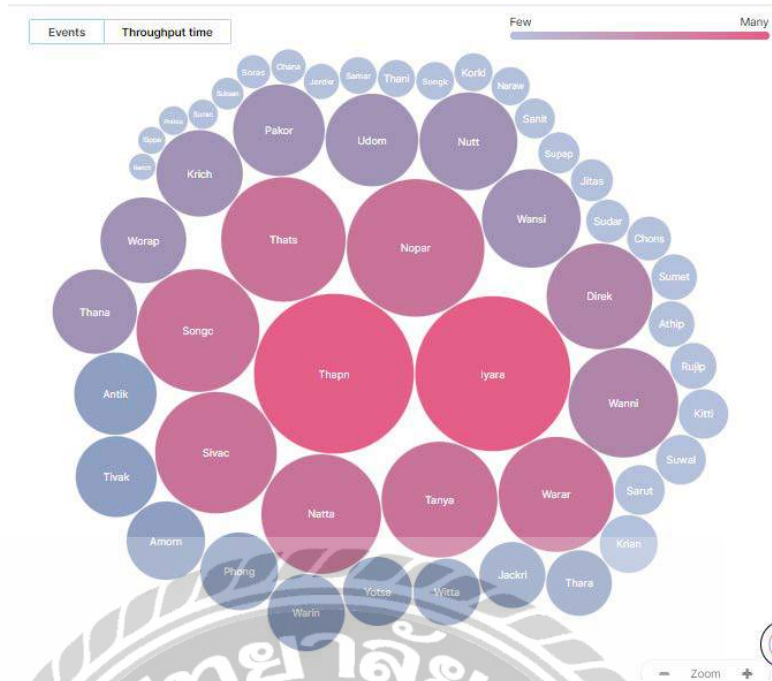
4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ workload

ด้วยอัลกอริทึม PI Social ของ Celonis สามารถแสดง workload ได้ใน 2 ลักษณะ คือ

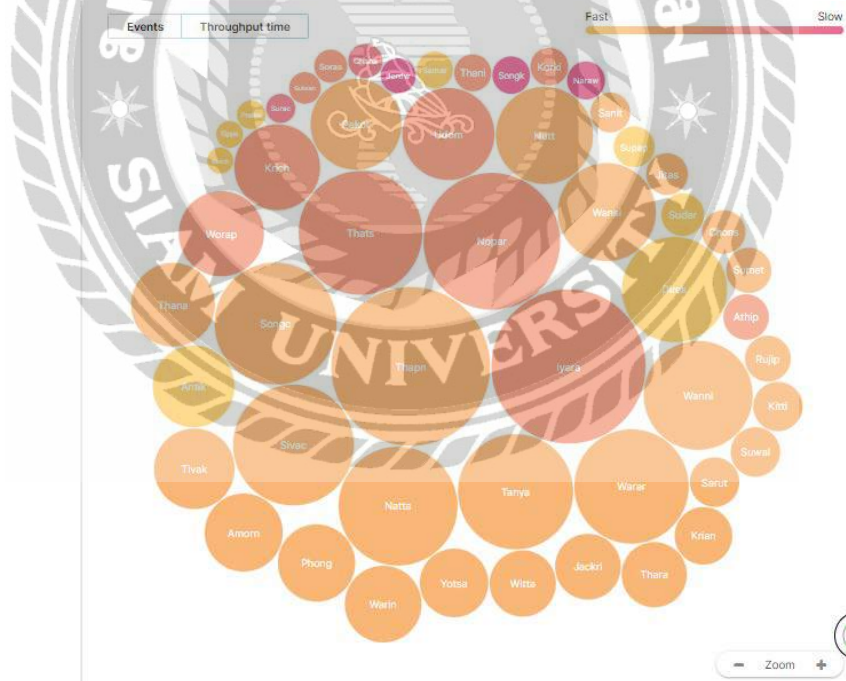
1. ปริมาณของกิจกรรม
2. ปริมาณงานต่อจำนวน Staff ซึ่งแสดงด้วยวงกลมขนาดใหญ่ กลาง เล็ก และมีสีเข้มจนถึงสีอ่อนตามลำดับ



รูปที่ 4.10 แสดงปริมาณกิจกรรม



รูปที่ 4.11 แสดงปริมาณงานของพนักงานแต่ละคน



รูปที่ 4.12 แสดงความรวดเร็วในการให้บริการ

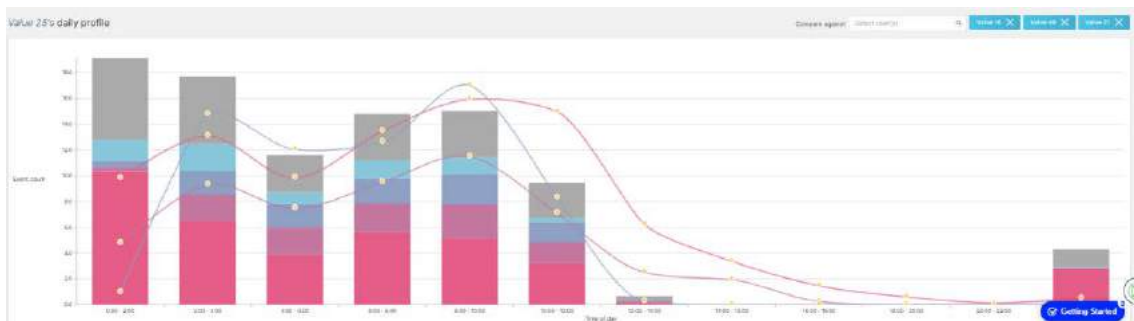
4.5 ผลการวิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน

Celonis สามารถแสดงประสิทธิภาพการทำงานรายบุคคลและเปรียบเทียบกับพนักงานคนอื่น ๆ ในกรณีศึกษาได้ทำการเลือกพนักงานแทนค่าด้วย Value 25 เพื่อพิจารณาข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานจากรูปแสดงข้อมูลการปฏิบัติงานของพนักงาน ช่วงระหว่างปี 2019 - 2020 โดยแสดงข้อมูลสถิติพื้นฐานเป็นตัวเลข และข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิ พนักงาน Value 25 มีงานที่ดำเนินการโดยเฉลี่ยต่อวัน 85 งาน (Event) และมีกิจกรรม (Activity) ต่อวัน 9 กิจกรรม และมีชั่วโมงโดยเฉลี่ย 146.8 ชั่วโมง สำหรับแผนภูมิแสดงถึงกิจกรรมตลอดช่วงระยะเวลา โดยแสดงเป็น Area Graph เรียงตามลำดับแรกสุดไปท้ายสุด 1 Update 2 Process Ticket 3 Forward 4 Complete 5 Others



รูปที่ 4.13 แสดงกิจกรรมของ User (Value 25) ตลอดช่วงปี 2019-2020

จากรูปที่ 4.12 เราสามารถแสดงผลข้อมูล Performance ของพนักงานแต่ละคน จากรูป กราฟแท่งเป็น Profile ของ User 25 ซึ่งเราสามารถนำ Profile ของ User อื่น ๆ มาเปรียบเทียบกับ กราฟตัวอย่างได้นำ Profile ของ User value 26, 49 และ 21 มาเปรียบเทียบกับกัน ซึ่งสามารถแสดงด้วยกราฟเส้น แสดงให้เห็นว่า User 25 มี performance ในการทำงานสูงที่สุด ตามด้วย User Value 16 Value 49 และ Value 21 ตามลำดับ จากข้อมูลการศึกษาเปรียบเทียบนี้ ทำให้เราทราบถึงประสิทธิภาพการทำงานของแต่ละคน ซึ่งสามารถจะนำไปต่อยอดเรื่องการศึกษาในรายละเอียดเชิงลึก เช่น เรื่องความรู้ ทักษะที่ใช้ในการให้บริการลูกค้า วิธีการและขั้นตอนการทำงาน เป็นต้น เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงปัจจัยที่เป็นสาเหตุของความหย่อนประสิทธิภาพในการทำงาน



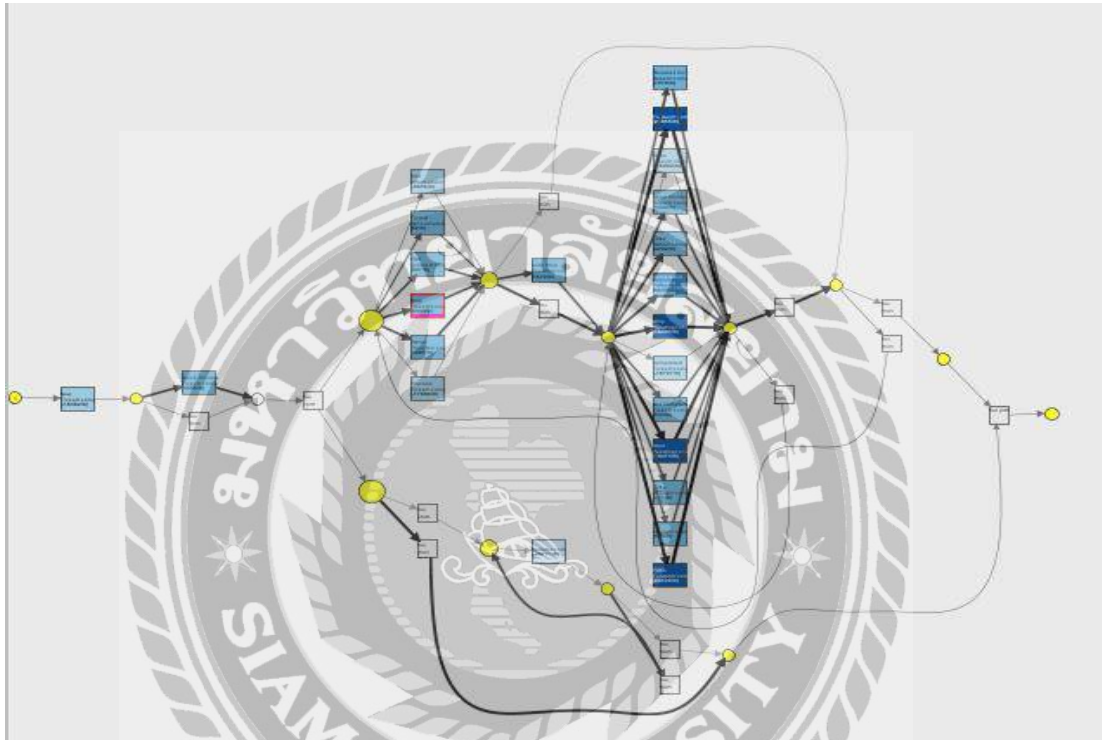
รูปที่ 4.14 แสดงปริมาณงานเปรียบเทียบ

4.6 ผลของการวิเคราะห์ Conformance ด้วย RapidMiner/ProM

จากการวิเคราะห์ด้วย RapidMiner ด้วยเครื่องมือ Inductive Miner (Petri Net) ได้ผลดังนี้

4.6.1 จากแผนผัง PetriNet ตามรูปที่ 4.13 พบความไม่สอดคล้องของกระบวนการ จำนวน 1 กระบวนการ ได้แก่ New Ticket 6/3423

4.6.2 ค่าของความสอดคล้องของกระบวนการ แสดงข้อมูลไว้ในรูปที่ 4.14 โดยมีผลของความสอดคล้องของกระบวนการที่ 0.9 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 สรุปได้ว่า กระบวนการให้บริการของ Call Center มีกระบวนการทำงานที่มีความสอดคล้องกัน



รูปที่ 4.13 แสดงแผนผัง PetriNet

Row No.	Name	Value
1	Trace Fitness	0.923
2	Move-Log Fitness	0.938
3	Move-Model Fitness	0.966
4	Raw Fitness Cost	0.947
5	Num. States	606.335

รูปที่ 4.16 แสดงผลความสอดคล้องของกระบวนการ

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการให้บริการของศูนย์การให้บริการทางโทรศัพท์โดยการใช้เหมืองกระบวนการในการวิเคราะห์การทำงานที่เกิดขึ้น โดยเริ่มจากการนำข้อมูลการทำงานทั้งหมดในระบบสารสนเทศของหน่วยงานหนึ่งออกมาในรูปแบบ ไฟล์ .CSV และนำเข้าสู่ Disco, RapidMiner และ Celonis สำหรับการวิเคราะห์กระบวนการที่เกิดขึ้นโดยใช้การกรองข้อมูลตามที่ต้องการและนำออกเป็นไฟล์ .XES เข้าโปรแกรม RapidMiner อีกครั้งเพื่อใช้ศึกษารูปแบบกระบวนการ และใช้ส่วนเสริม ProM ในการวิเคราะห์ความสอดคล้องของข้อมูล เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่หรือกระบวนการทำงานเพื่อเป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นในการให้บริการทางโทรศัพท์ โดยผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 Bottleneck in process - พบว่ามีกิจกรรมที่มีระยะเวลาในการดำเนินงานที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการทำงานเป็นจำนวนมาก

5.1.2 Agent Performance - พบว่าพนักงานมีความแตกต่างกันในแง่ของ Performance โดยพิจารณาจากปริมาณของ Ticket ที่แต่ละคนดำเนินการ

5.1.3 Conformance – ผลการตรวจสอบพบว่า กระบวนการมีความสอดคล้อง โดยที่มีค่า Trace Fitness, Move Log fitness, Move model fitness, Raw fitness cost มากกว่า 90% ขึ้นไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 จากการวิเคราะห์พบว่า มีจำนวน Case ทั้งหมด 49,175 เคส และมีจำนวน Variant ทั้งหมดจำนวน 17,101 เคส คิดเป็น 35% และจากการวิเคราะห์ด้วย Happy Path พบว่า มีเคสที่ซ้ำกันจำนวน 2,161 เคส คิดเป็น 4.39 % ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กระบวนการของการให้บริการมี Process ที่มีรายละเอียดขั้นตอนที่ยิบย่อยมากเกินไป ซึ่งจะทำให้รูปแบบของการให้บริการมีหลากหลายมาก ก่อให้เกิดปัญหาด้านประสบการณ์ของผู้ใช้บริการ ซึ่งทำให้ได้รับบริการแตกต่างกัน และระยะเวลาที่แตกต่างกัน จึงควรมีการปรับปรุง Process ขั้นตอนการให้บริการให้มีความกระชับ และลดขั้นตอนที่มีความจำเป็นน้อย

5.2.2 พบขั้นตอนที่เป็น Bottleneck ใน Process จำนวนมาก ซึ่งก่อให้เกิดความล่าช้าในการให้บริการ โดยแนวทางการแก้ปัญหา ดังนี้

- 1) พิจารณาถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความล่าช้า และพิจารณาหาแนวทางการแก้ไขความล่าช้า
- 2) เพิ่มปริมาณของพนักงาน ตามสัดส่วนของปัญหาที่เข้ามาเพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น
- 3) ปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน เพื่อลดความซับซ้อน
- 4) การฝึกอบรมพนักงานเพื่อให้มีความรู้และทักษะการให้บริการที่สูงขึ้น

5.2.3 พบว่า Agent Performance มีความแตกต่างกัน ดังนี้

- 1) จัดกลุ่มงานของพนักงานที่ทำงานในลักษณะเดียวกัน หรือเวลาเดียวกัน เพื่อปรับปรุงในส่วนของปริมาณงานให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน
- 2) ทำการวิเคราะห์ในเชิงลึกเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการแก้ปัญหาของพนักงาน เพื่อทำการปรับปรุงทักษะในการแก้ปัญหาโดยการอบรม

5.2.4 พบว่า กิจกรรม Update มีปริมาณที่สูงมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ นั้นหมายถึงว่า พนักงานต้องมีการโทรหรือส่งอีเมลแจ้งความคืบหน้าให้ลูกค้าทราบเพิ่มขึ้นไปด้วย ดังนั้น ควรจะปรับปรุงกระบวนการให้บริการ โดยใช้ระบบอีเมลอัตโนมัติ หรือการมี web portal เพื่อให้ลูกค้าสามารถเข้าถึงการอัปเดตข้อมูลต่าง ๆ ทางออนไลน์ ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพการติดต่อลูกค้าและลดระยะเวลาการติดต่อลูกค้า

เอกสารอ้างอิง

- เจษฎา ศักดิ์ชัยกุล. (2561). การหาความสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันของหน่วยงานสนับสนุนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยการใช้เหมืองกระบวนการ. (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- ัชชชล เกียรติศิริสกุล. (2560). การปรับปรุงขั้นตอนการออกใบอนุญาตก่อสร้าง กรณีศึกษา: องค์การบริหารส่วนตำบลในคลองบางปลากด. (สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- ณัฐวุฒิ ชุ่มอิม และขวัญชัย กังเจริญ. (2564) การวิเคราะห์กระบวนการการอนุมัติการขออนุญาตก่อสร้างโดยใช้เหมืองกระบวนการ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*, 22(1), 19-25.
- พลวัฒน์ ศิริใจธรรม. (2563) การทำเหมืองกระบวนการเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบไอทีที่ใช้เทคนิคพีชชีมินเนอร์. (สารนิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- ภูรินทร์ ผสม และขวัญชัย กังเจริญ. (2564) การวิเคราะห์กระบวนการให้บริการสินเชื่อของธนาคารโดยใช้เหมืองกระบวนการ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*, 22(1), 52-63.
- ภูริเดช อาภาศักดิ์ และคณะ. (2564) การใช้เหมืองกระบวนการตรวจสอบความสอดคล้องกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*, 22(1), 45-51.
- วิเชียร เปรมสวัสดิ์. (2558) เหมืองกระบวนการ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*, 16(1), 30.
- วิกิจ ชมญาติ. (2561). การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการรักษายาบาลด้วย *Conformance checking*. (สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสยาม.
- Chum-im, N., Phasom, P., Arpasat, P., Premchaiswadi, N., & Premchaiswadi, W. (2021). Analysis of process delays and agricultural aid by process mining. In Paper presented at *2021 19th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)*, Thailand: Bangkok.
- Jansopanukul, K. (2019, March 19). เริ่มต้นในการใช้งาน RapidMiner. [เว็บไซต์]. เข้าถึงได้จาก <https://nobitasayhi.medium.com/rapidminer-studio-86a156be9b4a>
- Pacharawongsakda, E. (2017, November 25). อบรม RapidMiner platform 5 วัน ได้อะไรบ้าง [เว็บไซต์]. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/@eakasitpacharawongsakda/อบรม-rapidminer-platform-5-ได้อะไรบ้าง-f832f01e1917>
- PAIS Lab. [n.d.]. *Research*. Retrieved from <https://pais.hse.ru/en/research/main>
- Phasom, P Chum-im, N., Kungcharoen, K., Premchaiswadi, N., & Premchaiswadi, W. (2021). Process mining for improvement of IT service in automobile industry. In Paper presented at *2021 19th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)*, Thailand: Bangkok.

- Van der Aalst, W. (2011). *Process mining: Discovery, conformance and enhancement of business processes*. Retrieved from <https://link.springer.com/book/10.1007/>
- van der Aalst, W. M. P. , van Dongen, B. F. , Gunther, C. , Rozinat, A. , Verbeek, H. M. W. and Weijters, A.J.M.M., (2009, January) *ProM: The process mining toolkit*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/221586125_ProM_The_Process_Mining_Toolkit
- van Dongen, B. F., de Medeiros, A. K. A., Verbeek, H. M. W., Weijters, A. J. M. M., van der Aalst, W. M. P. *The ProM framework: A new era in process mining tool support*. Retrieved from https://link.springer.com/chapter/10.1007/11494744_25



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	ภูรินทร์ ผสม
วันเดือนปีเกิด	20 กุมภาพันธ์ 2513
ตำแหน่งปัจจุบัน	ผู้จัดการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
ประสบการณ์การทำงาน	25 ปี บริษัทฯ เอกชนแห่งหนึ่ง

