



วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บัตรเครดิตและการป้องกันการทุจริตโดยเหมืองกระบวนการ
Analyze Credit Card Usage Behavior and Fraud Prevention by Process Mining



ปิยะพล ฉัตรสุริยวงศ์
Piyaphol Chatsuriyawong

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม
พุทธศักราช 2565

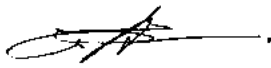
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสยาม
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บัตรเครดิตและการป้องกันการทุจริต โดย
เหมืองกระบวนการ
Analyze Credit Card Usage Behavior and Fraud Prevention by Process
Mining
ชื่อนักศึกษา นายปิยะพล นัทรสุริยวงศ์
รหัสประจำตัว 6417600001
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
รองศาสตราจารย์ ดร. วรพจน์ กิริสุระเวชลายมือชื่อ
รองศาสตราจารย์ ดร. รวิศวรร บานชื่น
ศาสตราจารย์ ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 10 พฤษภาคม 2566

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว


(ศาสตราจารย์ ดร. วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
วันที่ เดือน พ.ศ.

บทคัดย่อ

หัวข้อวิทยานิพนธ์ : วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บัตรเครดิตและการป้องกันการทุจริต โดย
 เหมืองกระบวนการ

ชื่อนักศึกษา : นายปิยะพล ฉัตรสุริยวงศ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้บัตรเครดิต ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ เพื่อให้ทราบเส้นทางการใช้งานของลูกค้า (Customer journey) โดยมีการนำข้อมูลจริงจากบริษัทบัตรเครดิตแห่งหนึ่งในประเทศไทย วิธีการดำเนินการในงานวิจัยนี้มี 3 ขั้นตอน คือ 1.การเตรียมข้อมูล 2.การนำเข้าข้อมูล 3.วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Fuzzy Miner Algorithm ของโปรแกรม Disco ผลลัพธ์ของการวิจัยที่ใช้ข้อมูลการใช้บัตรเครดิตของลูกค้าจำนวน 191 คน ระยะเวลาการใช้บัตรเครดิต 3 เดือน ทำให้ทราบถึงเส้นทางการซื้อสินค้า พฤติกรรมของลูกค้า ระยะเวลา ความถี่ในการใช้งานบัตร ความสัมพันธ์ระหว่างรายการ เช่น เมื่อลูกค้าใช้บริการที่ร้าน ก. และไปใช้ที่ร้าน ข. โดยทั้งหมดจะแสดงในโปรแกรม Disco รูปแบบ Fuzzy Miner Algorithm ทำให้ง่ายต่อการอ่านข้อมูล ทั้งระดับพนักงาน ตลอดจนผู้บริหาร เป็นประโยชน์ต่อองค์กรในแง่ของ Marketing สร้างรายได้แก่ องค์กร สามารถแข่งขันในตลาดที่แข่งขันสูงได้ , Fraud detection สามารถป้องกันรายการ Fraud ได้ทันท่วงที ไม่เกิดเป็นรายจ่ายที่ไม่จำเป็นให้กับบริษัท

คำสำคัญ พฤติกรรมของลูกค้า, เหมืองกระบวนการ, วิเคราะห์ข้อมูล, อัลกอริทึม Fuzzy Miner, ป้องกันการทุจริต

ABSTRACT

Title : The Analysis of Credit Card Usage Behavior and Fraud Prevention Through Process Mining
By : Mr. Piyaphol Chatsuriyawong
Degree : Master of Science
Faculty : Information Technology
Advisor : Prof. Dr. Wichian Premchaiswadi

This research presents the analysis of credit card usage data using process mining techniques to determine the customer journey by using real data from a credit card company in Thailand. There were three steps for the research method: 1) Data preparation; 2) Data import; 3) Analyze the data using the Fuzzy Miner Algorithm of Disco program. The results of a three-month study that used data on 191 customers' credit card usage revealed the path to purchase, customer behavior, duration, frequency of card usage. The relationship between transactions, for example, when a customer uses a service at store A and goes to shop B, are all displayed in Disco format. Fuzzy Miner Algorithm made the data easy to read for all staff as well as executives. It is beneficial to the organization in terms of marketing to generate income for the organization. They will be able to compete in a highly competitive market, fraud transactions can be promptly stopped via fraud detection, without incurring costs to the company, and reducing unnecessary costs.

Keywords: customer behavior, process mining, data analysis, Fuzzy Miner Algorithm, fraud detection



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่จาก ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ดร.ภูริเดช อากาศัตย์ ที่คอยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ คณะบัณฑิตวิทยาลัย เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม ที่อนุเคราะห์ให้ข้อมูล ความรู้ ทั้งโดยตรง และโดยอ้อม เป็นสิ่งที่มีค่าอยู่ในงานวิจัยของอาจารย์แต่ละท่าน

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่างานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป



ปิยะพล ฉัตรสุริยวงศ์
มีนาคม 2566

สารบัญ

| | หน้า |
|--------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | (ก) |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | (ข) |
| กิตติกรรมประกาศ | (ค) |

บทที่

| | |
|---|----|
| 1. บทนำ | |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย | 3 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย | 3 |
| 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ | 4 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 4 |
| 1.6 การวางแผนโครงการ | 5 |
| 2. ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | |
| 2.1 เหมืองกระบวนกร | 6 |
| 2.2 Event logs | 8 |
| 2.3 Disco | 9 |
| 2.4 Fuzzy miner | 11 |
| 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 12 |
| 3. ขั้นตอนและการดำเนินงาน | |
| 3.1 สมมติฐานการวิจัย | 14 |
| 3.2 การเตรียมข้อมูล | 14 |
| 3.3 การนำเข้าข้อมูล | 17 |
| 3.4 การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บัตรเครดิต ด้วยอัลกอริทึม Fuzzy miner | 17 |
| 4. ผลการวิจัย | |
| 4.1 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บัตรเครดิต ด้วยอัลกอริทึม Fuzzy miner | 21 |
| 4.1.1 พฤติกรรมการใช้งานบัตร Income 1,200,000 | 21 |
| 4.1.2 พฤติกรรมจำนวนการใช้งานบัตรเครดิต แยกตามวงเงินบัตร | 23 |
| 4.1.3 พฤติกรรมการใช้งานบัตร วงเงินบัตร 100,000 | 24 |

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

| | |
|---|----|
| 4.1.4 พฤติกรรมการใช้งานบัตรของเพศชาย | 25 |
| 4.1.5 พฤติกรรมการใช้งานบัตรของเพศหญิง | 26 |
| 4.1.6 เส้นทางโดยรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด..... | 27 |
| 4.1.7 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดระยอง..... | 28 |
| 4.1.8 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่..... | 30 |
| 4.1.9 เปรียบเทียบการใช้งานบัตรของ 2 ฐานรายได้..... | 32 |
| 4.1.10 เปรียบเทียบการใช้งานบัตรของ 2 ช่วงฐานรายได้..... | 34 |
| 5. สรุปอภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... | 35 |
| บรรณานุกรม..... | 36 |
| ประวัติผู้วิจัย..... | 40 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|--------------|--|------|
| ตารางที่ 3.1 | Event log การซื้อสินค้าผ่านบัตรเครดิต..... | 16 |
| ตารางที่ 3.2 | Event log การซื้อสินค้าผ่านบัตรเครดิต..... | 16 |



สารบัญรูป

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| รูปที่ 2.1 ภาพรวมการทำงาน Process mining | 6 |
| รูปที่ 2.2 การค้นพบกระบวนการ..... | 7 |
| รูปที่ 2.3 การตรวจสอบความสอดคล้อง..... | 7 |
| รูปที่ 2.4 ตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์ | 9 |
| รูปที่ 2.5 โปรแกรม Disco | 10 |
| รูปที่ 2.6 Spaghetti model..... | 12 |
| รูปที่ 3.1 การนำเข้าข้อมูล..... | 17 |
| รูปที่ 3.2 Fuzzy miner จาก Disco Activities 100% Paths 49.8% | 18 |
| รูปที่ 3.3 Fuzzy miner จาก Disco Activities 100% Paths 0%..... | 18 |
| รูปที่ 4.1 มุมมอง Overview ใน Disco..... | 19 |
| รูปที่ 4.2 มุมมอง Activity (ประเภทร้านค้า)..... | 20 |
| รูปที่ 4.3 มุมมองภาพรวม Age (อายุ)..... | 20 |
| รูปที่ 4.4.1 พฤติกรรมการใช้งานบัตรของลูกค้ารายได้ต่อปี 1,200,000 บาท(Frequency) | 21 |
| รูปที่ 4.4.2 พฤติกรรมการใช้งานบัตรของลูกค้ารายได้ต่อปี 1,200,000 บาท(Performance)..... | 22 |
| รูปที่ 4.5 จำนวนการใช้บัตรเครดิต แยกตามวงเงินบัตร | 23 |
| รูปที่ 4.6 การใช้งานบัตรของผู้ใช้งานวงเงิน 100,000 บาท..... | 24 |
| รูปที่ 4.7.1 พฤติกรรมใช้งานบัตรของเพศชาย | 25 |
| รูปที่ 4.7.2 พฤติกรรมใช้งานบัตรของเพศหญิง..... | 26 |
| รูปที่ 4.8 เส้นทางการใช้งานบัตรเครดิตของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด | 27 |
| รูปที่ 4.9 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดระยอง | 28 |
| รูปที่ 4.10 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดระยอง อายุ 24-30..... | 29 |
| รูปที่ 4.11 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดระยอง อายุ 47..... | 29 |
| รูปที่ 4.12 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่ | 30 |
| รูปที่ 4.13 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่ อายุ 28-31 | 31 |
| รูปที่ 4.14 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่ อายุ 54-60 | 31 |
| รูปที่ 4.15 การใช้งานบัตร เรียงตามรายได้ต่อปี | 32 |
| รูปที่ 4.16 กรองตัวเลือกเฉพาะรายได้ 180,000 บาทต่อปี | 32 |
| รูปที่ 4.17 การใช้งานบัตรในกลุ่มรายได้ 180,000 บาทต่อปี..... | 33 |

| | |
|---|----|
| รูปที่ 4.18 กรองตัวเลือกเฉพาะรายได้ 1,573,000 บาทต่อปี | 33 |
| รูปที่ 4.19 การใช้งานบัตรในกลุ่มรายได้ 1,573,000 บาทต่อปี..... | 33 |
| รูปที่ 4.20 การใช้งานบัตรผู้มีรายได้ช่วง 180,000-200,000 บาทต่อปี | 34 |
| รูปที่ 4.21 การใช้งานบัตรของกลุ่มรายได้ตั้งแต่ 700,000 บาทต่อปีขึ้นไป | 34 |



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

บัตรเครดิตเป็นเครื่องมือทางการเงินที่ช่วยให้ผู้ถือบัตรสามารถซื้อสินค้าหรือบริการได้โดยไม่ต้องมีเงินสด ซึ่งผู้ใช้งานบัตรเครดิตจะต้องชำระเงินให้กับธนาคารหรือบริษัทอื่นที่ออกบัตรเครดิตในภายหลังตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ โดยบัตรเครดิตจะมีค่าธรรมเนียมและดอกเบี้ยเมื่อผู้ใช้งานไม่ชำระเงินในเวลาที่กำหนด การใช้บัตรเครดิตอย่างมีสติและรับผิดชอบเป็นสิ่งสำคัญเพื่อไม่ให้ตกเป็นหนี้สินที่สูงขึ้นเมื่อไม่สามารถจ่ายเงินตอนถึงกำหนดได้ การใช้บัตรเครดิตอย่างระมัดระวังสามารถช่วยให้มีประสิทธิภาพและปลอดภัยกว่าการชำระเงินด้วยเงินสด โดยผู้ใช้งานบัตรเครดิตสามารถสะสมคะแนนสะสมและได้รับสิทธิประโยชน์ต่าง ๆ เช่น ส่วนลด แคมเปญ หรือสิทธิในการรับของสมนาคุณ ตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของบัตรเครดิตที่ใช้งานอยู่ โดยในตลาดบัตรเครดิตในประเทศไทยมีการแข่งขันสูงและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และส่วนแบ่งการตลาดของผู้ให้บริการบัตรเครดิตอาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับภูมิภาคและกรอบเวลาที่พิจารณา อย่างไรก็ตาม ผู้ให้บริการบัตรเครดิตรายใหญ่ในประเทศไทย (Shift processing, 2021) ได้แก่:

1. Visa: วิซ่า เป็นหนึ่งในผู้ให้บริการบัตรเครดิตที่ใหญ่ที่สุดและเป็นที่รู้จักมากที่สุดในโลก ใช้งานได้อย่างกว้างขวาง โดยมีส่วนแบ่งการตลาดที่สำคัญในหลายประเทศ ส่วนแบ่งการตลาดทั่วโลกอยู่ที่ 52.8 %
2. MasterCard: มาสเตอร์การ์ด เป็นอีกหนึ่งผู้เล่นหลักในตลาดบัตรเครดิต โดยมีสถานะที่แข็งแกร่งในหลายประเทศและมีส่วนแบ่งการตลาดที่เติบโต ส่วนแบ่งการตลาดทั่วโลกอยู่ที่ 31.6 %
3. JCB: เจซีบี เป็นบริษัทบัตรเครดิตที่มีต้นกำเนิดจากประเทศญี่ปุ่น มีสิทธิประโยชน์หลักในการเดินทางที่ญี่ปุ่น และร้านอาหารญี่ปุ่นในไทย

การใช้บัตรเครดิตมีการใช้อย่างแพร่หลาย ตั้งแต่ นักศึกษา วัยทำงาน หรือผู้ประกอบการอาชีพอิสระ เพราะเหตุที่สามารถใช้งานได้ง่าย ไม่ต้องใช้เงินสดในการชำระสินค้าในทันที และหากชำระภายในที่กำหนดจะไม่มีดอกเบี้ย รวมถึงสามารถผ่อนชำระสินค้าและบริการ โดยดอกเบี้ย 0% นาน 3-10 เดือน ด้วยเหตุนี้ทำให้มีผู้ใช้งานบัตรเครดิตจำนวนมาก ผู้ประกอบการด้านบัตรเครดิตจึงควรศึกษาพฤติกรรมลูกค้า ว่าในสถานการณ์ Covid-19 พฤติกรรมการใช้งานเป็นอย่างไร ความแตกต่าง

ระหว่างเพศ รายได้ และวงเงินบัตรเครดิต มีผลต่อการใช้หรือไม่ เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ อาทิเช่น การเสนอโปรโมชั่นกับร้านค้าต่างๆ การเสนอโปรโมชั่นดอกเบี้ยพิเศษ การเสนอเพิ่มวงเงินบัตร หรือการตรวจจับความผิดปกติของรายการ และการใช้งาน โดยนำข้อมูลบัตรที่ถูกทุจริตมาสู่ระบบเพื่อตรวจสอบก่อนหน้ามีการใช้ที่ร้านใด และระยะเวลาใดถึงเกิดเป็นรายการทุจริต

โดยปัญหาที่เกิดขึ้นคือเกิดการทุจริตในบัตรเครดิตของผู้ใช้งานบัตร ทำให้ลดความน่าเชื่อถือในการใช้งานบัตรเครดิต รวมทั้งไม่ทราบถึงข้อมูลพฤติกรรมผู้ใช้งานบัตรเครดิตที่แท้จริง ว่าผู้ใช้งานใช้ร้านค้าใดก่อนหลัง ทั้งนี้เมื่อข้อมูลมีจำนวนมากขึ้น และมีความหลากหลาย หากจะวิเคราะห์กระบวนการ หรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต้องใช้วิธีการหรือโปรแกรมที่เหมาะสม โดยผู้วิจัยได้อาศัยเทคนิคเหมืองกระบวนการมาประยุกต์ใช้ในการจัดการข้อมูล เพื่อให้เห็นมุมมองของกระบวนการ, เส้นทางการใช้งาน หากรู้ว่าลูกค้ามีพฤติกรรมการใช้งานอย่างไร หลังจากซื้อสินค้าร้านหนึ่งแล้วจะไปซื้อร้านใดต่อ ทราบถึงประเภทร้านค้า ความถี่ในการซื้อสินค้าและบริการ บริษัทสามารถสร้างความไว้วางใจและประทับใจให้แก่ลูกค้าได้หยาบใช้บัตรเครดิตของบริษัทเป็นอันดับแรก และใช้งานอีกในอนาคต

การฉ้อโกงบัตรเครดิตเป็นปัญหาสำคัญสำหรับสถาบันการเงินและผู้บริโภค วิธีหนึ่งในการตรวจจับและป้องกันการฉ้อโกงบัตรเครดิตคือการใช้เทคนิคการขุดเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการทำธุรกรรม การทำเหมืองกระบวนการเป็นวิธีการที่ใช้บันทึกเหตุการณ์เพื่อดึงความรู้จากกระบวนการทางธุรกิจ ในกรณีของการฉ้อโกงบัตรเครดิต ข้อมูลธุรกรรมสามารถใช้เป็นบันทึกเหตุการณ์ และสามารถใช้เทคนิคการประมวลผลเหมืองข้อมูลเพื่อวิเคราะห์รูปแบบและพฤติกรรมของธุรกรรมที่ถูกกฎหมายและเป็น การฉ้อฉล ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลการทำธุรกรรม การทำเหมืองกระบวนการสามารถระบุรูปแบบที่ บ่งชี้ถึงกิจกรรมการฉ้อโกง เช่น จำนวนธุรกรรมที่ผิดปกติ ตำแหน่งธุรกรรมที่ผิดปกติ และธุรกรรมที่ เกิดขึ้นนอกรูปแบบการใช้จ่ายปกติของลูกค้า Process mining ยังสามารถระบุจุดอ่อนที่อาจเกิดขึ้นใน กระบวนการธุรกรรมบัตรเครดิต เช่น ช่องโหว่ในกระบวนการตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งสามารถแก้ไข ได้เพื่อลดความเสี่ยงของการฉ้อโกง

นอกเหนือจากการตรวจจับการฉ้อฉลแล้ว ยังสามารถใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพกระบวนการธุรกรรมบัตรเครดิต ปรับปรุงประสิทธิภาพของการประมวลผลธุรกรรม ลด ความเสี่ยงของข้อผิดพลาดและความล่าช้า และเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า โดยรวมแล้ว Process Mining เป็นเครื่องมืออันมีค่าในการตรวจจับและป้องกันการฉ้อโกงบัตรเครดิต และมีแนวโน้มว่าจะมี ความสำคัญมากยิ่งขึ้นในอีกหลายปีข้างหน้า เนื่องจากปริมาณธุรกรรมบัตรเครดิตยังคงเพิ่มขึ้นอย่าง ต่อเนื่อง โดยผู้วิจัยมีการนำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์โดยผ่านโปรแกรม Disco ซึ่งเป็น โปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์เหมืองกระบวนการ โดยอาศัย Fuzzy Miner Algorithm โปรแกรม

สามารถแสดงให้เห็นความถี่ที่ใช้งาน เส้นทางการซื้อสินค้าของภาพรวมลูกค้าทั้งหมด และรายบุคคล ความสัมพันธ์ของแต่ละรายการที่เกิดขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในการใช้บัตรเครดิตในการซื้อสินค้าและบริการ ในแต่ละความสัมพันธ์ของข้อมูล

1.2.2 เพื่อศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคและนำเสนอด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนกร

1.2.3 เพื่อศึกษาการนำข้อมูลมาวิเคราะห์โอกาสในการเกิดทุจริตจากการใช้บัตรเครดิตด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนกร

1.2.4 เพื่อศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภคในรูปแบบจำลองด้วยอัลกอริทึม Fuzzy miner ในรูปแบบความถี่และเวลา

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.3.1 งานวิจัยนี้ใช้เทคนิคเหมืองกระบวนกร อัลกอริทึม Fuzzy miner ในมุมมองของความถี่และเวลา เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้บัตรเครดิตในการซื้อสินค้าและบริการ

1.3.2 งานวิจัยนี้ใช้บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงจากบริษัทบัตรเครดิตแห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลระยะเวลา 3 เดือน

1.3.3 งานวิจัยนี้ใช้ซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ 1 ซอฟต์แวร์ คือ Disco

1.3.4 งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลโดยให้ความสำคัญถึงความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานบัตรเครดิต ไม่มีการเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ภายในงานวิจัย และปฏิบัติตามแนวทางของพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 Process Mining

เหมืองกระบวนการเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์บนระบบฐานข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงบนระบบสารสนเทศ (Van Der Aalst, 2011) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ การค้นพบกระบวนการ การตรวจสอบความสอดคล้อง และการปรับปรุงให้ดีขึ้น

1.4.2 Event logs

บันทึกเหตุการณ์คือชุดข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ถูกบันทึกบนระบบฐานข้อมูลบนระบบสารสนเทศสามารถนำไปวิเคราะห์ด้วยร่องรอยพฤติกรรมในการใช้ระบบของผู้ใช้ โดยส่วนหลักประกอบที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ที่ด้วยเหมืองกระบวนการประกอบด้วย กรณี (Case) กิจกรรม (Activity) ทรัพยากร (Resource) และประทับเวลา (Timestamp)

1.4.3 Fuzzy miner

อัลกอริทึมในการค้นพบรูปแบบของกระบวนการ และสามารถแสดงแบบจำลองการไหลของข้อมูลจากบันทึกเหตุการณ์ โดยลดกิจกรรมหรือเส้นทางที่มีความสำคัญน้อยกว่าออกไป ซึ่งมีรูปแบบหลัก 2 รูปแบบคือ Time Performance และ Frequency เป็นเครื่องมือในการประกอบการตัดสินใจในการวางแผนเพื่อปรับปรุงกระบวนการให้ดีขึ้นจากร่องรอยบนระบบฐานข้อมูล

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 สามารถทราบถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานบัตรเครดิต และแสดงผลในรูปแบบจำลอง
- 1.5.2 สามารถทราบถึงรูปแบบของบันทึกเหตุการณ์จริงเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ
- 1.5.3 สามารถทราบถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานบัตรเครดิตที่ผิดปกติ และแสดงผลในรูปแบบจำลอง
- 1.5.4 ค้นพบปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้บัตรเครดิตในแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน

- 1.5.5 ค้นพบความแตกต่างการใช้งานบัตรเครดิต ในแต่ละปัจจัย เช่น เพศ อายุ วงเงินบัตร หรือ จังหวัด

1.6 การวางแผนโครงการ

ขั้นตอนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ เรื่อง วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บัตรเครดิตและการป้องกันการทุจริต โดยเหมืองกระบวนกร มี 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1.6.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล
- 1.6.2 จัดเตรียมบันทึกเหตุการณ์
- 1.6.3 วิเคราะห์ข้อมูลบนซอฟต์แวร์
- 1.6.4 วิเคราะห์และศึกษาผลลัพธ์
- 1.6.5 จัดทำเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

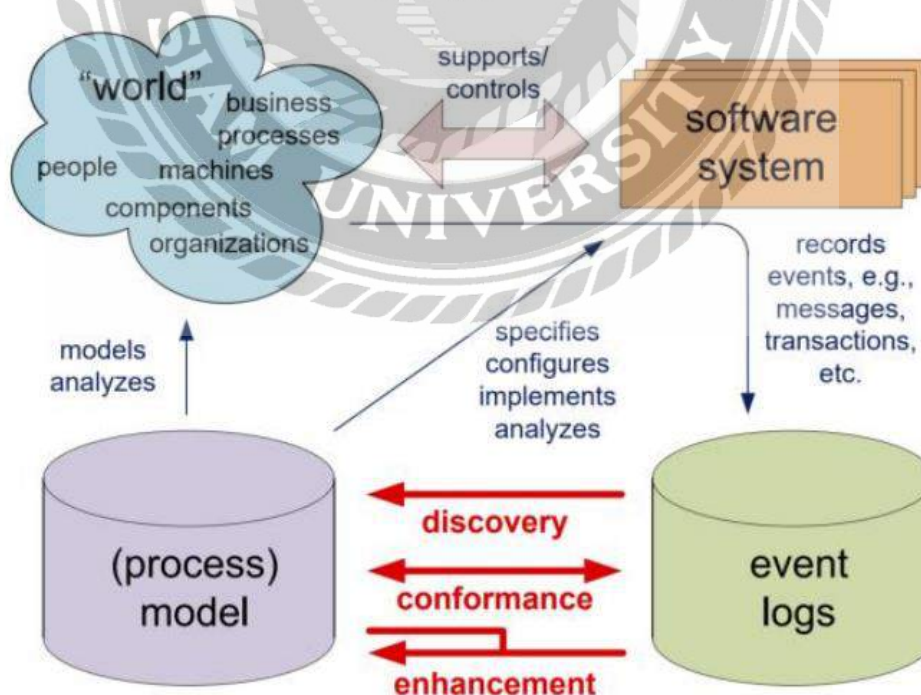


บทที่ 2

ทฤษฎีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เหมืองกระบวนการ

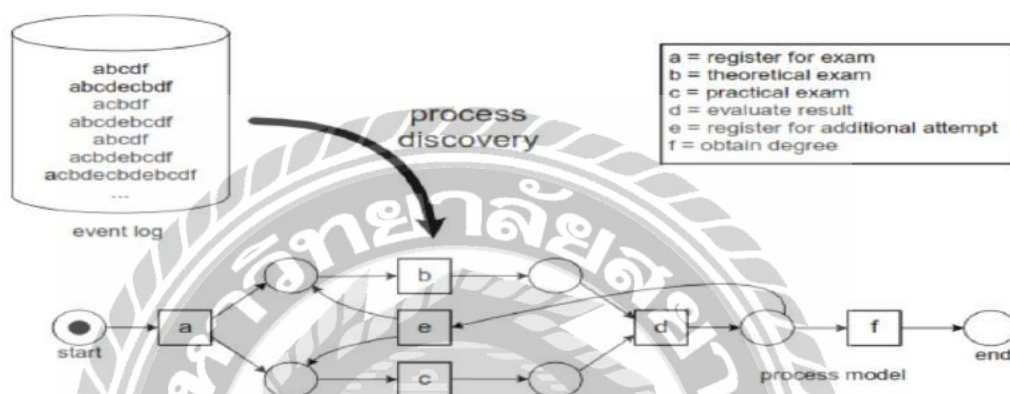
เหมืองกระบวนการ (วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์, 2015) คือ กระบวนการที่จะแสดงให้เห็นกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ระยะเวลาของกิจกรรม ความถี่ของกิจกรรม การเชื่อมโยงและส่งต่อระหว่างกิจกรรม โดยมุ่งเน้น 3 ประการหลัก 1) การค้นพบกระบวนการทางธุรกิจ (Process Discovery) 2) ตรวจสอบความสอดคล้องของกระบวนการ (Process Conformance) และ 3) การปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพ (Process Enhancement) โดยการนำบันทึกเหตุการณ์ (Event log) (Van Der Aalst, 2011) ที่เกิดในระบบจริงมาสร้างเป็นโมเดล โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐาน 3 อย่าง 1. Case ID (Who) 2. Activity (Do) 3. Timestamp (When) และสามารถนำข้อมูลอื่น ๆ มาเพื่อร่วมประกอบการตัดสินใจใดๆได้ เช่น Resource (Where, Name), Other (Role ตำแหน่ง, ประเภทสินค้า และราคา) เป็นต้น ภาพรวมการทำงานของ Process mining ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ภาพรวมการทำงาน Process mining (Van Der Aalst, 2011)

2.1.1 การค้นพบกระบวนการทางธุรกิจ (Process Discovery)

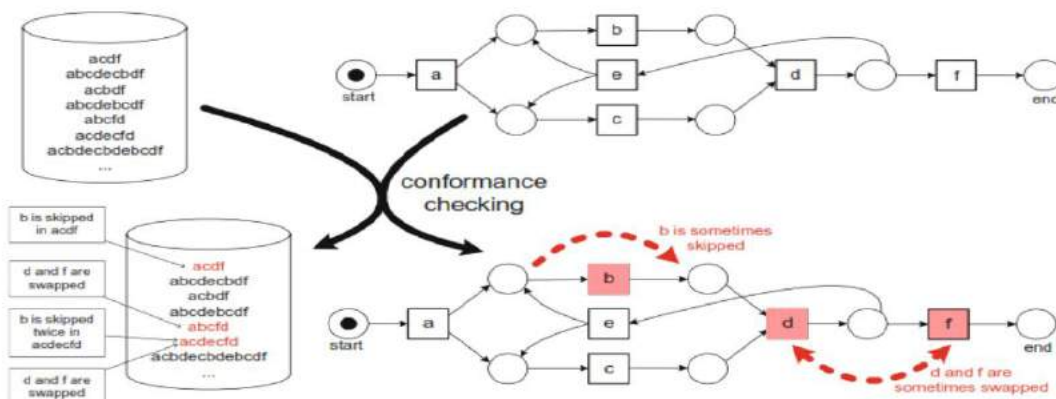
เป็นเทคนิคในการสร้างแบบจำลองที่น่าสนใจ โดยการนำบันทึกเหตุการณ์มาสร้างแบบจำลองผลลัพธ์ที่ได้คือแบบจำลองกระบวนการทางธุรกิจ จะช่วยค้นพบปัญหาคอขวด หรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นไม่ตรงตามกระบวนการทำงานหลักที่ควรจะเป็น (Van Der Aalst, & Mukala, P., Buijs, J. C. A. M., W. M. P., 2015) ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 การค้นพบกระบวนการ (Van Der Aalst, & Mukala, P., Buijs, J. C. A. M., W. M. P., 2015)

2.1.2 การตรวจสอบความสอดคล้อง (Conformance Checking)

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมจริงที่บันทึกได้ กับแบบจำลองจากบันทึกข้อมูลจริง (W. van der Aalst. 2014) มีกระบวนการใดที่แตกต่างไปจากแบบจำลองกระบวนการธุรกิจที่กำหนดไว้ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การตรวจสอบความสอดคล้อง (W. van der Aalst., 2014)

2.1.3 การปรับปรุงให้ดีขึ้น (Enhancement)

การขยายขีดจำกัดของแบบจำลองกระบวนการที่มีอยู่เดิมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการหรือลดเวลาระหว่างกระบวนการ ให้เกิดความรวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้น

เหมืองกระบวนการนี้เป็นแนวทางที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายอุตสาหกรรม (What is process mining?, IBM, 2021) เช่น

การศึกษา: สามารถใช้วิเคราะห์เนื้อหาการเรียนการสอนได้ว่าส่วนใดที่ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการทำ ความเข้าใจนาน เพื่อสะท้อนกลับมาเป็นคุณภาพของเนื้อหาที่ใช้สอน

การเงิน: ปรับปรุงกระบวนการและการทำธุรกรรมต่างๆ เพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้ามากยิ่งขึ้น

การพัฒนาซอฟต์แวร์: วิเคราะห์กระบวนการการพัฒนา และสอบทวนได้ว่าการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นๆ มีกระบวนการตรงตามที่ระบุในเอกสารหรือไม่

สาธารณสุข การแพทย์: วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาข้อผิดพลาดที่ติดขัดในกระบวนการ ลดเวลาที่ใช้ในการรักษา ผู้ป่วยลง

E-Commerce: วิเคราะห์พฤติกรรมของลูกค้าว่ามีกระบวนการใดในการตัดสินใจซื้อบ้าง และสามารถ นำข้อมูลเหล่านี้มาใช้เพิ่มยอดขายได้ (Techtalkthai, 2021)

โรงงานและการผลิต: วิเคราะห์กระบวนการผลิต, การจัดส่ง, การใช้งานทรัพยากรต่างๆ และปรับปรุง กระบวนการทุกภาคส่วนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้

2.2 Event log

Event log คือ บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในระบบสารสนเทศกระบวนการทำงาน ใช้เพื่อ การทำ Process mining หรือเหมืองกระบวนการ (วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์, 2015) จะประกอบด้วย 1.Activity คือกิจกรรมที่เกิดขึ้น 2.Case กำกับว่ากระบวนการนั้นกระทำโดยใคร และ 3.Timestamp เพื่อเป็นการบ่งชี้เวลาของ Activity นั้นๆ ดังรูปที่ 2.4 และสามารถนำข้อมูลอื่นๆเพื่อวิเคราะห์ในแง่มุม อื่นเพิ่มเติม เช่น สถานที่ ตำแหน่ง แผนก



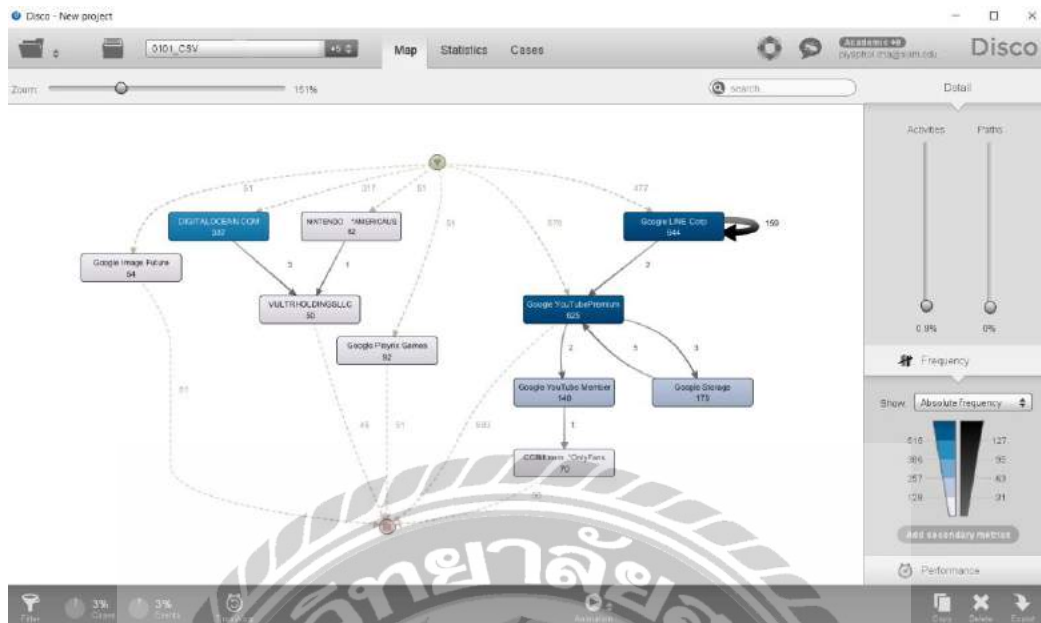
| Case No. | Date transaction | Merchant Name |
|----------|-----------------------|---------------------------|
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | PTTST.D SINTHIP POWER |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | CTD-RATTANATHIBETH |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | ISUZU NAKORNLUANG RATTANA |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | KOUEN SUSHI BAR-THE WALK |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | PTTST.D SINTHIP POWER |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | TOPS-RATTANATHIBET |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | P&F SJR |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | PTTST.D SINTHIP POWER |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | MR.D.I.Y.(BANGKOK)-SANAMB |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | PTTST.D SINTHIP POWER |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | PTTST.D SINTHIP POWER |
| 14 | 20220831 12:13:43.470 | HOME PRODUCT (CHAIYAPHRUE |
| 15 | 20220818 23:15:39.130 | APPLE.COM/BILL |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | LEK BORIKAN |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | PTTST.D CHANG PINIT PETRO |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | SHELL 2088 TIANG SOMPOB S |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | DO HOME-PHITSANULOK |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | DO HOME-PHITSANULOK |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | PTTST.D CHANG PINIT PETRO |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | ESSO-NOBPORNSUANG SERVICE |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | SHELL 0531 PAVARAPAT OIL |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | ESSO-M POWER PETROLEUM CO |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | SHELL 2088 TIANG SOMPOB S |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | PTTST.D CHANG PINIT PETRO |
| 16 | 20220909 18:13:04.130 | SHABUSHI-CENTRAL PISANULO |

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างบันทึกเหตุการณ์

2.3 Disco

Disco (<https://fluxicon.com/disco/>) เป็นโปรแกรมเชิงพาณิชย์ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย โดยใช้อัลกอริทึมที่เรียกว่า Fuzzy miner ดังแสดงในรูปที่ 2.5 ช่วยในการทำ Process mining ที่ใช้งานได้ง่ายทั้งการนำเข้าข้อมูลสกุลไฟล์ XLS ,XLSX ,XES , MXML และ CSV การอ่านข้อมูลในโปรแกรม หรือการวิเคราะห์กระบวนการโดยโปรแกรมสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น หา

- 1.Variation กระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน อาจเป็นกระบวนการที่ผิดพลาดหรือไม่เหมาะสม
- 2.Performance เพื่อหาระยะเวลาของกระบวนการทั้งค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด น้อยที่สุด หรือมากที่สุด
- 3.Absolute Frequency บ่งบอกความถี่ที่เกิดขึ้น
- 4.Loop ว่ากิจกรรมนั้นมีการวนซ้ำหรือไม่
- และ 4.Follower เพื่อเจาะเส้นทางระหว่างกิจกรรมที่ต้องการวิเคราะห์ให้ตรงตามต้องการได้ เป็นต้น



รูปที่ 2.5 โปรแกรม Disco

ภายในตัวซอฟต์แวร์ Disco จะประกอบด้วยมุมมองหลัก 3 มุมมองได้แก่ 1. Map 2. Statistics 3. Cases

2.3.1 Map

เป็นมุมมองที่แสดงถึง Frequency (ความถี่) และ Time Performance (ระยะเวลา) ในแบบจำลองเหมือนกระบวนการจากการวิเคราะห์ข้อมูลจริงที่เข้าสู่ระบบมา โดยระบุถึง 3 องค์ประกอบหลัก คือ Case ID, Activity และ Timestamp ซึ่ง Frequency ที่แสดงความถี่จากการใช้ของผู้ใช้ผ่านขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ และ Time Performance แสดงเวลาจากการใช้ของผู้ใช้ผ่านขั้นตอนการทำงานต่างๆ โดยที่สามารถแสดงข้อมูลตาม 1. แสดงระยะเวลาทั้งหมด (Total duration) 2. แสดงระยะเวลามัธยฐาน (Median duration) 3. แสดงระยะเวลาดเฉลี่ย (Mean duration) 4. แสดงระยะเวลาดสูงสุด (Max duration) และ 5. แสดงระยะเวลาน้อยสุด (Min duration)

2.3.2 Statistics

มุมมองสถิติให้ข้อมูลภาพรวมเพิ่มเติมและประสิทธิภาพโดยละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการแสดงถึง 1. ภาพรวมหลักเกี่ยวกับมุมมองสถิติที่เลือก เช่นสำหรับสถิติพื้นฐานที่แสดง สามารถดูจำนวนเหตุการณ์และกรณีที่อยู่ในชุดข้อมูลของกิจกรรมที่แตกต่างกันเท่าใด ระยะเวลาของค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ยของเหตุการณ์ และกรอบเวลาที่ได้บันทึกใน Performance charts 2. แผนภูมิที่สร้างไว้

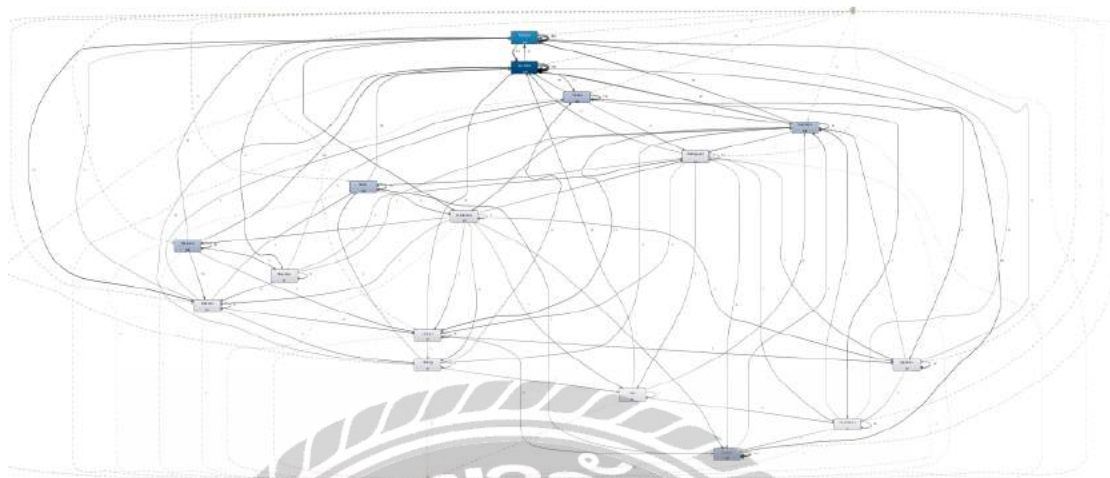
ล่องหน้าจำนวนหนึ่งแสดงภาพเมตริกประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องสำหรับมุมมองสถิติปัจจุบัน สามารถส่งออกแผนภูมิได้ตามที่อธิบายไว้ในการส่งออกแผนภูมิและตาราง 3. Detailed information ในส่วนล่างของหน้าจอสถิติโดยละเอียดจะแสดงในรูปแบบตารางทุกตารางใน Disco สามารถส่งออกเป็นไฟล์ .CSV เพื่อประมวลผลข้อมูลเพิ่มเติมด้วยเครื่องมืออื่น ๆ เช่น Excel หรือ Minitab 4. Global statistics สถิติภาพรวมเกี่ยวกับชุดข้อมูลทั้งหมด แต่ละกรณี และดูตามตัวแปร 5. Activity statistics สถิติเกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการต่างๆในชุดข้อมูล 6. Resource statistics สถิติเกี่ยวกับบุคคลหรือหน่วยขององค์กรในชุดข้อมูล 7. Attribute statistics สถิติเกี่ยวกับแอตทริบิวต์เพิ่มเติมทั้งหมด 8. Filtering ตัวควบคุมตัวกรองบันทึกสำหรับชุดข้อมูลปัจจุบัน สามารถเข้าถึงได้จากมุมมองการวิเคราะห์แต่ละมุมมอง ตัวกรองเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการเจาะลึกในแง่เฉพาะของกระบวนการและเพื่อมุ่งเน้นการวิเคราะห์ของ 9. Copy, Remove, and Export data set สามารถคัดลอกชุดข้อมูล และลบ จากมุมมองการวิเคราะห์ปัจจุบัน ประมวลผลและชุดข้อมูลสามารถส่งออกได้ (ฐริเดช อภาสัจย์, 2564)

2.3.3 Cases

มุมมอง Cases แสดงข้อมูลในรูปแบบกิจกรรมเดียวกัน เพื่อให้เห็นถึงข้อเท็จจริงที่สามารถลงไปทีละระดับแต่ละเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและได้ถูกบันทึกไว้ในเหมือนกระบวนการแต่ละกิจกรรมได้ ประโยชน์คือสามารถจัดหมวดหมู่กิจกรรมที่กระทำในแบบเดียวกัน เพื่อสรุปแต่ละวิธีการว่า มีความถี่และเวลาเท่าใด และนำไปอภิปรายผลหาเส้นทางของกระบวนการที่ดีที่สุดต่อไป

2.4 Fuzzy Miner

Fuzzy miner เป็นอัลกอริทึมในการค้นพบกระบวนการระยะแรก พัฒนาโดย Christian W.Gunther ในปี 2007 เป็นอัลกอริทึมที่ทำหน้าที่ในการแก้ไขปัญหาข้อมูลขนาดใหญ่ กิจกรรม และพฤติกรรมที่ไม่มีโครงสร้างซับซ้อน โดยอัลกอริทึมนี้ใช้อยู่ในซอฟต์แวร์ Disco, ProM และ Rapid Miner (Rapid PorM) โดยหากนำข้อมูลทั้งหมดเข้าโปรแกรม Disco จะได้รูปแบบกระบวนการทั้งหมดที่เกิดขึ้นซึ่งซับซ้อนไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ โดยเรียกว่าแบบจำลองดังกล่าว ว่ารูปแบบ “Spaghetti-like” (Burattin, A., 2015) ดังรูปที่ 2.6 Fuzzy miner จะช่วยให้ลดทอนรูปแบบจำลอง ซึ่งเป็นการลดเส้นทางหรือกิจกรรมที่มีความสำคัญน้อยกว่าออกไป ทำให้สามารถอ่านตีความหรือวิเคราะห์ได้ง่ายมากขึ้น



รูปที่ 2.6 Spaghetti model

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 Process Mining, วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. Engineering Journal of Siam

University., 16, Issue 1, No.30, pp. 1-10. 2015.

งานวิจัยนี้นำเสนอเทคนิคเหมืองกระบวนการซึ่งเป็นเทคโนโลยีอุบัติใหม่ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการค้นหาคุณค่าจากข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงในบันทึกเหตุการณ์ บทความนี้กล่าวถึงภาพรวมของเทคนิคเหมืองกระบวนการ เครื่องมือที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการ ข้อมูลที่ใช้ในการทำเหมืองกระบวนการ อัลกอริทึมสำคัญที่ใช้คือ α -algorithm พร้อมทั้งกรณีศึกษาในการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการกับบันทึกเหตุการณ์ของระบบ e-learning ผลลัพธ์ของสารสนเทศที่ได้จากการทำเหมืองกระบวนการแสดงให้เห็นว่าสามารถนำมาใช้เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการธุรกิจ และสามารถนำมาใช้ในการออกแบบกระบวนการธุรกิจ เพื่อกระบวนการทางธุรกิจที่มีประสิทธิภาพ

2.5.2 งานวิจัยเรื่อง “การออกแบบการวิเคราะห์อารมณ์ของผู้เรียนในชั้นเรียนโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ” (ภูริเดช อาภาสัจย์, ชมาศ มัทนวงศากร, ชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์ และ นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์ (2562))

งานวิจัยนี้แนะนำเสนอการออกแบบการวิเคราะห์อารมณ์สำหรับเก็บข้อมูลระดับการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ของผู้เรียนในชั้นเรียน โดยให้ผู้เรียนเลือกภาพด้วยทฤษฎี PAM (A Photographic Affect Meter) กับผู้เรียนในชั้นเรียนทั้งหมด 3 ช่วงเวลา (ก่อนเรียน, ระหว่างเรียน, หลังเรียน) และนำมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการ อัลกอริทึม Fuzzy miner เพื่อแสดง

ให้เห็นถึงเส้นทางการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ผู้เรียนในระหว่างเรียน ผลลัพธ์บันทึกเหตุการณ์ที่ผ่านการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเหมืองกระบวนการที่ได้ออกแบบและนำเสนอมานั้น สามารถแสดงผลลัพธ์ของข้อมูลได้ เช่น เส้นทางการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์, ความถี่ของแต่ละอารมณ์ในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งสามารถใช้ในการปรับปรุงเนื้อหาวิชา ที่ตรงต่อความต้องการของผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้นต่อไป

2.5.3 การประยุกต์ใช้เหมืองกระบวนการเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนในหลักสูตรออนไลน์, ฤทธิเดช อภาสัตย์. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม พุทธศักราช 2564

งานวิจัยนี้นำเสนอเทคนิคเหมืองกระบวนการในการศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนออนไลน์ วิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบการอ่านเนื้อหาในการเรียน ข้อมูลอารมณ์ที่เปลี่ยนแปลงในระหว่างเรียนของผู้เรียน และการทำงานร่วมกันของผู้เรียน โดยแสดงผลในรูปแบบจำลองที่เข้าใจง่าย ทำให้สามารถทราบถึงรูปแบบของผู้สอนและผู้เรียน โดยเป็นข้อมูลพื้นฐานสู่การนำไปพัฒนาการเรียนการสอนทั้งระบบจากข้อมูลจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งเงื่อนไขเพื่อเปรียบเทียบผู้เรียนได้อย่างชัดเจน เช่น พฤติกรรมระหว่างผู้เรียนผลการเรียนสูงและผู้เรียนผลการเรียนต่ำ พฤติกรรมการทำงานร่วมกันกับผู้เรียนมาก การทำงานร่วมกันกับผู้เรียนน้อย และผู้เรียนที่ไม่มีการทำงานร่วมกันกับผู้ใด โดยผลลัพธ์ของงานวิจัยและข้อค้นพบบทความนี้สอดคล้องกับสมมติฐานของ Mukala, P., Buijs, J. C. A. M., & Van Der Aalst, W. M. P., 2015 ซึ่งให้สมมติฐานได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนผลการเรียนสูงนั้นมีแนวโน้มที่จะเกิดการอ่านแบบรวดเร็วและวนซ้ำมากกว่าผู้เรียนผลการเรียนต่ำเป็นจำนวนมาก และในงานวิจัยนี้พบอีกว่าผู้เรียนผลการเรียนสูงส่วนมาก แม้จะได้อ่านเนื้อหาที่ยากต่อการเข้าใจทำให้ต้องอ่านวนซ้ำกลายเป็นคอบวดที่แสดงในแบบจำลอง แต่แนวโน้มส่วนใหญ่สามารถทำความเข้าใจได้และอ่านเนื้อหาในส่วนต่อไปจนจบในทุกๆบทเรียน ต่างจากผู้เรียนผลการเรียนต่ำที่ไม่มีการอ่านวนซ้ำและออกจากบทเรียนก่อนที่จะอ่านเนื้อหาทั้งหมดอย่างครบถ้วน

บทที่ 3

ขั้นตอนและการดำเนินงาน

งานวิจัยเรื่องวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้บัตรเครดิต โดย Process mining ได้มีการนำข้อมูลจากบริษัทบัตรเครดิตแห่งหนึ่งในประเทศไทย โดยมีรายละเอียดข้อมูลตั้งแต่วันที่ 13 June 2022 – 11 September 2022 Customer 191 people และมีจำนวนรายการเกิดขึ้น 2,965 ครั้ง ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. สมมติฐานการวิจัย
2. การเตรียมข้อมูล
3. การนำเข้าข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Fuzzy Miner Algorithm

3.1 สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานที่ 1

ผู้มีรายได้ถึงเกณฑ์ตามเงื่อนไขที่กำหนดในการสมัครบัตร (180,000 บาทต่อปี) ใช้บัตรเครดิต เยอะสุด

สมมติฐานที่ 2

ผู้มีรายได้สูง (ฐานรายได้ 700,000 บาทต่อปีขึ้นไป) มีพฤติกรรมการใช้งานบัตรจำนวนครั้งน้อยกว่า แต่ยอดรวมสูงกว่า ผู้มีรายได้ช่วง 180,000-200,000 บาทต่อปี

3.2. การเตรียมข้อมูล

การดึงข้อมูลใช้ MS SQL Server โดย export ออกมาในไฟล์ Excel และแปลงเป็นไฟล์ .CSV เพื่อนำเข้าโปรแกรม Disco โดยดึง Field Attribute ดังนี้

1. Case No.-เลขประจำตัวผู้ใช้บัตรเครดิต
2. Date transaction -วันที่ทำรายการ
3. Merchant name – ชื่อร้านค้า
4. Gender -เพศ แบ่งเป็น Male , Female
5. Age – อายุโดยระบบจะเป็นวันเดือนปีเกิด และนำมาแปลงเป็นอายุ
6. Credit -วงเงินบัตร
7. City – จังหวัดที่ผู้ใช้บริการอยู่

- 8.Merchant Country – ประเทศของร้านค้า
- 9.Merchant Category -ประเภทร้านค้า
- 10.Amount THB - ยอดเงินบาท
- 11.Amount Original -ยอดเงินเดิมของร้านค้า
- 12.Currency – ค่าเงิน
- 13.Payment -ช่องทางชำระ Online, หน้าร้าน
- 14.Income -รายได้ต่อปี



ตารางที่ 3.1-3.2 รูปแบบตารางที่ใช้ในการวิเคราะห์การซื้อสินค้าผ่านบัตรเครดิต

ตารางที่ 3.1 Event log การซื้อสินค้าผ่านบัตรเครดิต

| Case No. | Date transaction | Merchant Name | Gender | Age | Credit | City |
|----------|--------------------------|---------------|--------|-----|--------|----------------|
| 113 | 20220613 00:06:08.510 | WWW.LAZADA.CO | Male | 41 | 30000 | 10 - Bangkok |
| 29 | 20220613 06:29:09.030 | PTTST.D LEANG | Female | 31 | 144500 | 34 - Ubon |
| 98 | 20220613 06:42:20.240 | ESSO-SUSCO-KH | Male | 51 | 300000 | 40 - Khon Kaen |
| 134 | 20220613 06:59:45.350 | PTTST.D JANPR | Male | 53 | 126000 | 18 - Saraburi |
| 110 | 20220613 08:24:37.320 | ADVANCED WIRE | Female | 45 | 50000 | 20 - Chonburi |
| 176 | 20220613 08:26:09.000 | ADVANCED WIRE | Female | 61 | 180000 | 10 - Bangkok |

ตารางที่ 3.2 Event log การซื้อสินค้าผ่านบัตรเครดิต (ต่อ)

| Merchant Country | Merchant Category | Amount THB | Amount Original | Currency | Payment | Income |
|------------------|-------------------|------------|-----------------|----------|--------------|---------|
| TH | Shopping | 99 | 99 | TH | Online | 180000 |
| TH | Gas station | 500 | 500 | TH | Card Present | 359412 |
| TH | Gas station | 1600 | 1600 | TH | Card Present | 1388424 |
| TH | Gas station | 1550 | 1550 | TH | Card Present | 303960 |
| TH | Mobile | 1383.94 | 1383.94 | TH | Online | 259080 |

3.3 การนำเข้าข้อมูล

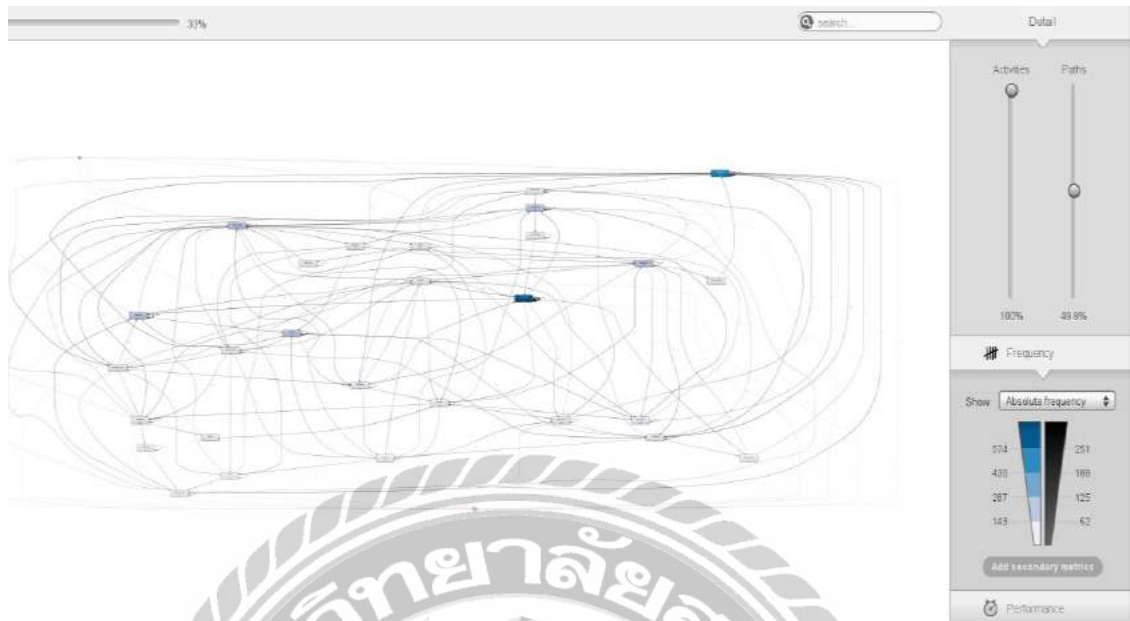
โดยนำไฟล์ .CSV เข้าโปรแกรม Disco และกำหนดรูปแบบของข้อมูลที่จะนำเข้า หมายเลขสมาชิก กำหนดเป็น Case ID, ร้านค้าที่ผู้บริโภคซื้อสินค้า หรือบริการ กำหนดเป็น Activity, วันที่ เวลา ที่ทำการ กำหนดเป็น Timestamp, ส่วนที่เหลือกำหนดเป็น Other and Resource หลังจากนำเข้าข้อมูล CSV เข้าจะได้ข้อมูลดังรูปที่ 3.1

| Case ID | Timestamp | Merchant Name | Gender | Age | Credit | City | Merchant Code | Merchant Category | Amount Thai | Amount Original | Currency | Payment | Income |
|---------|-----------------------|-----------------|--------|-----|--------|-----------------------|---------------|-------------------|-------------|-----------------|----------|--------------|--------|
| 26 | 20220115 09:29:09.930 | WWW LAZADA CO | Male | 41 | 30000 | 10 - Bangkok | TH | Shipping | 80 | 80 | TH | Online | 180000 |
| 1 98 | 20220115 09:32:29.240 | PTTST D LEANS | Female | 31 | 144200 | 34 - Ubon Ratchathani | TH | Gas station | 500 | 500 | TH | Card Present | 35847 |
| 4 134 | 20220115 09:36:46.350 | SISSA SASSCO KH | Male | 61 | 300000 | 88 - Albany | TH | Gas station | 1600 | 1600 | TH | Card Present | 138624 |
| 7 110 | 20220115 09:37:37.320 | ADVANCED WIRE | Female | 45 | 30000 | 20 - Chabukrai | TH | Mobile | 1383.94 | 1383.94 | TH | Online | 259300 |
| 4 176 | 20220115 09:38:09.000 | ADVANCED WIRE | Female | 67 | 100000 | 10 - Bangkok | TH | Mobile | 314.5 | 314.5 | TH | Online | 43700 |
| 1 185 | 20220115 09:39:32.270 | WWW LAZADA CO | Female | 55 | 100000 | 10 - Bangkok | TH | Shipping | 215 | 215 | TH | Online | 265000 |
| 8 111 | 20220115 09:39:39.100 | LIBER TRIP | Female | 31 | 40000 | 10 - Bangkok | TH | Transport | 471.57 | 111.96 | AU | Online | 194400 |
| 8 111 | 20220115 09:39:59.850 | LIBER TRIP | Female | 31 | 40000 | 10 - Bangkok | TH | Transport | 471.57 | 111.96 | AU | Online | 194400 |
| 10 111 | 20220115 09:39:59.900 | LIBER TRIP | Female | 31 | 40000 | 10 - Bangkok | TH | Transport | 471.57 | 111.96 | AU | Online | 194400 |
| 10 111 | 20220115 09:40:00.000 | LIBER TRIP | Female | 31 | 40000 | 10 - Bangkok | TH | Transport | 471.57 | 111.96 | AU | Online | 194400 |
| 11 121 | 20220115 09:51:16.040 | PYD LIFE INSU | Male | 62 | 102000 | 11 - Nakhon | TH | Insurance | 2235 | 2295 | TH | Online | 307520 |
| 12 64 | 20220115 11:52:18.110 | THIRU LIFE INS | Female | 39 | 20000 | 10 - Bangkok | TH | Insurance | 245 | 245 | TH | Online | 195700 |
| 14 78 | 20220115 12:03:43.830 | PAUL FOOTWEAR | Female | 26 | 70000 | 10 - Bangkok | TH | Shoe | 1100 | 1100 | TH | Card Present | 114040 |
| 15 141 | 20220115 13:30:39.390 | DOODLAND SUP | Male | 78 | 127000 | 10 - Bangkok | TH | Supermarket | 1380.5 | 1380.5 | TH | Card Present | 307000 |
| 16 197 | 20220115 14:06:33.740 | PGC PH THAS | Male | 46 | 30000 | 10 - Bangkok | TH | Supermarket | 87.7 | 87.7 | TH | Card Present | 865334 |
| 17 117 | 20220115 14:18:48.810 | BAVINGSHOP | Male | 62 | 100000 | 11 - Nakhon | TH | Supermarket | 1604.4 | 4602.4 | TH | Card Present | 389220 |
| 18 120 | 20220115 14:26:57.760 | PTTST D MAWAS | Male | 29 | 40000 | 21 - Chachabun | TH | Gas station | 1000 | 1000 | TH | Card Present | 630400 |
| 19 152 | 20220115 15:07:15.550 | THIRU LIFE INS | Male | 61 | 103000 | 11 - Nakhon | TH | Insurance | 1985 | 1985 | TH | Online | 240000 |
| 20 198 | 20220115 16:02:38.430 | MANUKIRI TRAS | Male | 39 | 50000 | 30 - Bangkok | TH | Restaurant | 470 | 470 | TH | Card Present | 210000 |
| 21 85 | 20220115 16:23:16.000 | LORUS 2400 | Female | 35 | 300000 | 36 - Chaiyathum | TH | Shipping | 50 | 60 | TH | Card Present | 523200 |
| 22 79 | 20220115 16:30:56.910 | KONGSAKUMING | Female | 65 | 120000 | 34 - Ubon Ratchathani | TH | Shipping | 540 | 540 | TH | Card Present | 462400 |
| 23 79 | 20220115 16:41:41.140 | PTTST D THANG | Female | 65 | 120000 | 34 - Ubon Ratchathani | TH | Gas station | 1150 | 1110 | TH | Card Present | 460400 |
| 24 79 | 20220115 16:49:34.730 | PTTST D MANGS | Female | 65 | 120000 | 34 - Ubon Ratchathani | TH | Gas station | 1110 | 1110 | TH | Card Present | 458400 |
| 25 79 | 20220115 16:54:14.230 | PTTST D MANGS | Female | 65 | 120000 | 34 - Ubon Ratchathani | TH | Gas station | 1110 | 1110 | TH | Card Present | 462400 |
| 26 62 | 20220115 17:10:11.850 | SHI LUO SHI PI | Male | 79 | 400000 | 15 - Bangkok | TH | Gas station | 3900 | 1000 | TH | Card Present | 120200 |
| 27 173 | 20220115 17:25:36.970 | PTTST D MANGS | Female | 65 | 115000 | 15 - Bangkok | TH | Gas station | 1455 | 1400 | TH | Card Present | 75700 |
| 28 156 | 20220115 17:34:12.020 | SHOPLITH | Male | 45 | 150000 | 12 - Bangkok | TH | Shipping | 350 | 350 | TH | Online | 360000 |
| 29 113 | 20220115 18:11:21.170 | LINE MAN WANG | Male | 41 | 30000 | 10 - Bangkok | TH | Restaurant | 20 | 20 | TH | Online | 180000 |
| 30 180 | 20220115 19:01:51.760 | WWW LAZADA CO | Female | 55 | 100000 | 10 - Bangkok | TH | Shipping | 254 | 254 | TH | Online | 356000 |
| 31 84 | 20220115 19:10:29.260 | PTTST D THANG | Male | 27 | 27000 | 74 - Samut Sakhon | TH | Gas station | 58 | 500 | TH | Card Present | 226320 |
| 32 503 | 20220115 19:38:09.000 | WANCING JENS | Female | 69 | 40000 | 01 - Nakhon | TH | Gas station | 58 | 900 | TH | Card Present | 118000 |
| 33 6 | 20220115 19:44:59.530 | CASH ONLINE | Male | 28 | 38000 | 15 - Bangkok | TH | Cash Advance | 1000 | 1000 | TH | Online | 217272 |

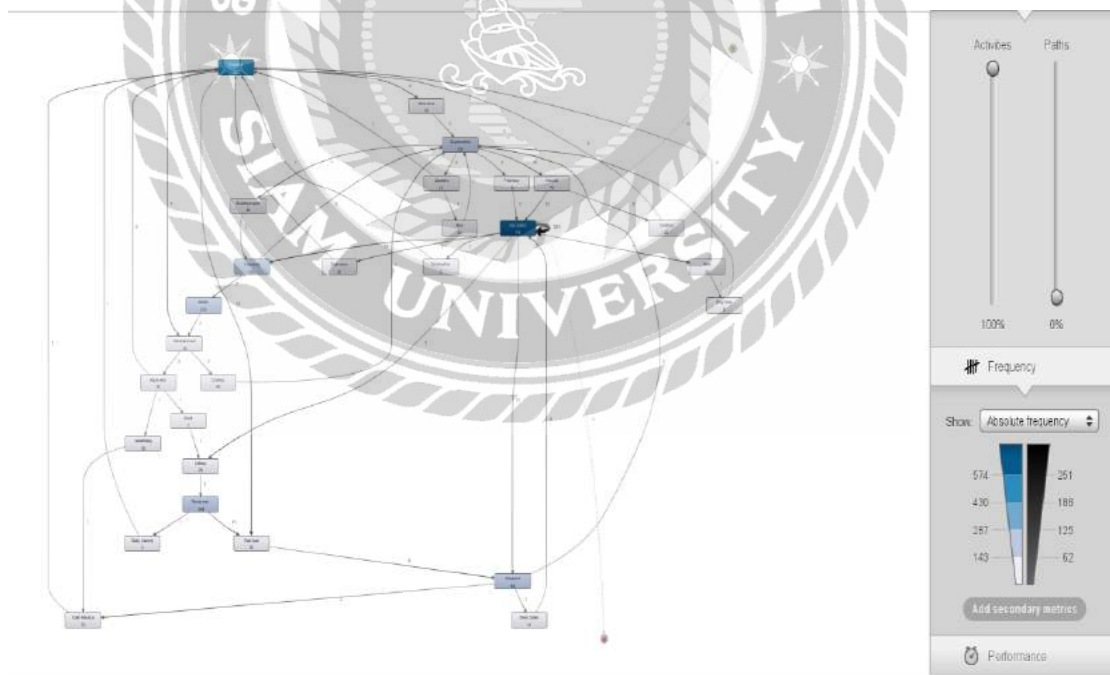
รูปที่ 3.1 การนำเข้าข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Fuzzy Miner Algorithm

เมื่อโปรแกรมประมวลผลเสร็จแล้วจะได้ดังรูปที่ 3.2 ซึ่งเรียกว่า Spaghetti model พบว่ามีความสัมพันธ์กันเป็นจำนวนมาก ความหมายคือ เมื่อลูกค้าทำการซื้อสินค้าหรือบริการประเภทหนึ่ง และไปซื้อสินค้าหรือบริการอีกประเภท จะมีเส้นความสัมพันธ์เกิดขึ้น 1 เส้น ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลทำได้ยากไม่สามารถดูข้อมูลได้ชัดเจน จึงต้องลด Paths ลงผ่าน Fuzzy Miner Algorithm ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.2 Fuzzy miner จาก Disco Activities 100% Paths 49.8% (Spaghetti model)

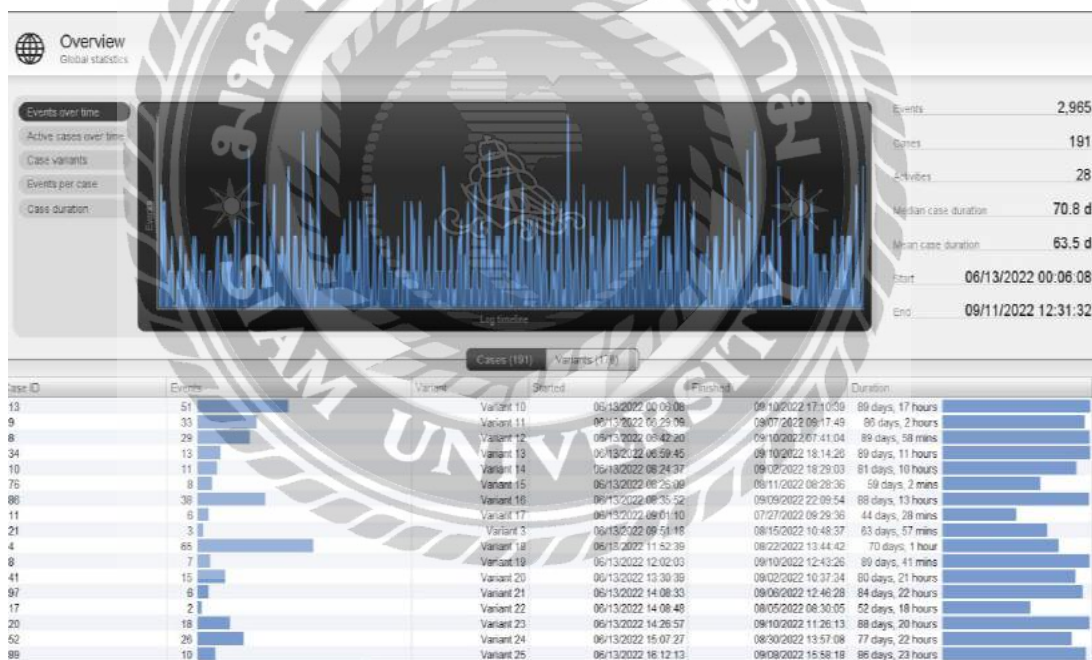


รูปที่ 3.3 Fuzzy miner จาก Disco Activities 100% Paths 0%

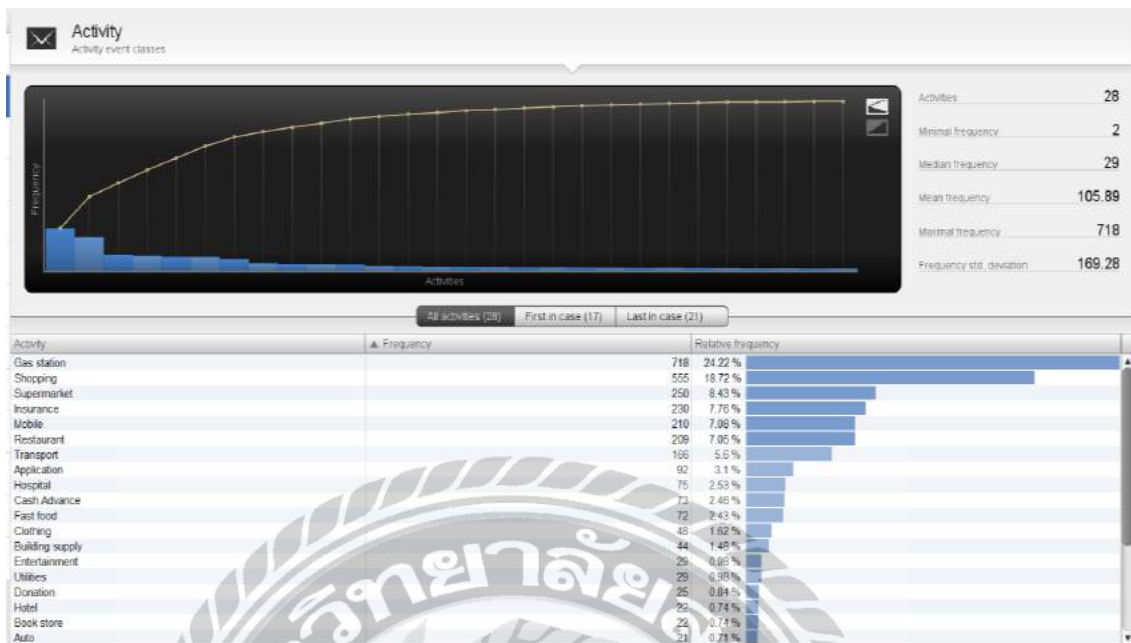
บทที่ 4

ผลการวิจัย

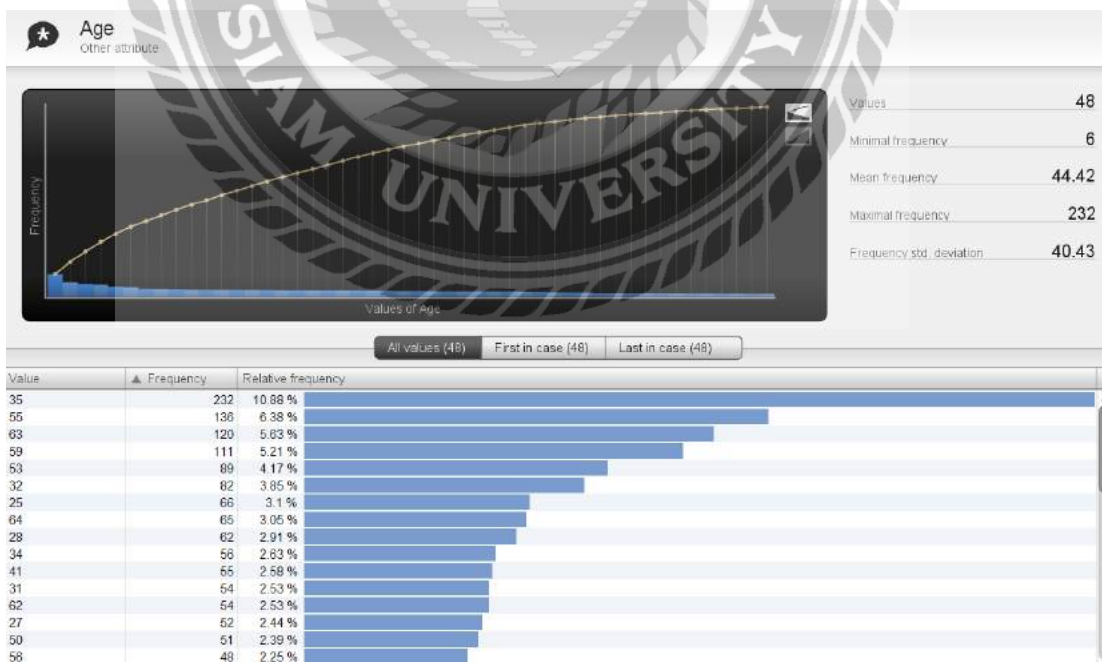
หลังจากนำข้อมูลเข้า จะพบโมเดล Fuzzy miner Algorithm จะเห็นได้ว่าเราไม่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้หาก Activity 100% และ Paths มีค่ามาก เนื่องจากความหลากหลายในการซื้อสินค้าของแต่ละบุคคล เราจะได้ข้อมูลจาก Disco ในส่วนของจำนวนเคสทั้งหมด 191 เคส (จำนวนผู้ใช้บริการ) โดยแบ่งเป็นประเภทร้านค้า 28 ประเภท มีการซื้อสินค้าและบริการ 2,965 รายการ ดังรูปที่ 4.1 โดยแบ่งเป็นประเภทร้านค้า เช่น Gas station ,Shopping ,Transport โดยประเภทที่ใช้สูงสุด คือ Gas station 718 ครั้ง รองลงมาคือ Shopping ดังรูปที่ 4.2 และพบคนวัย 35 ปี ใช้งานบ่อยที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มอายุ 55-63 ปี ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.1 มุมมอง Overview ใน Disco



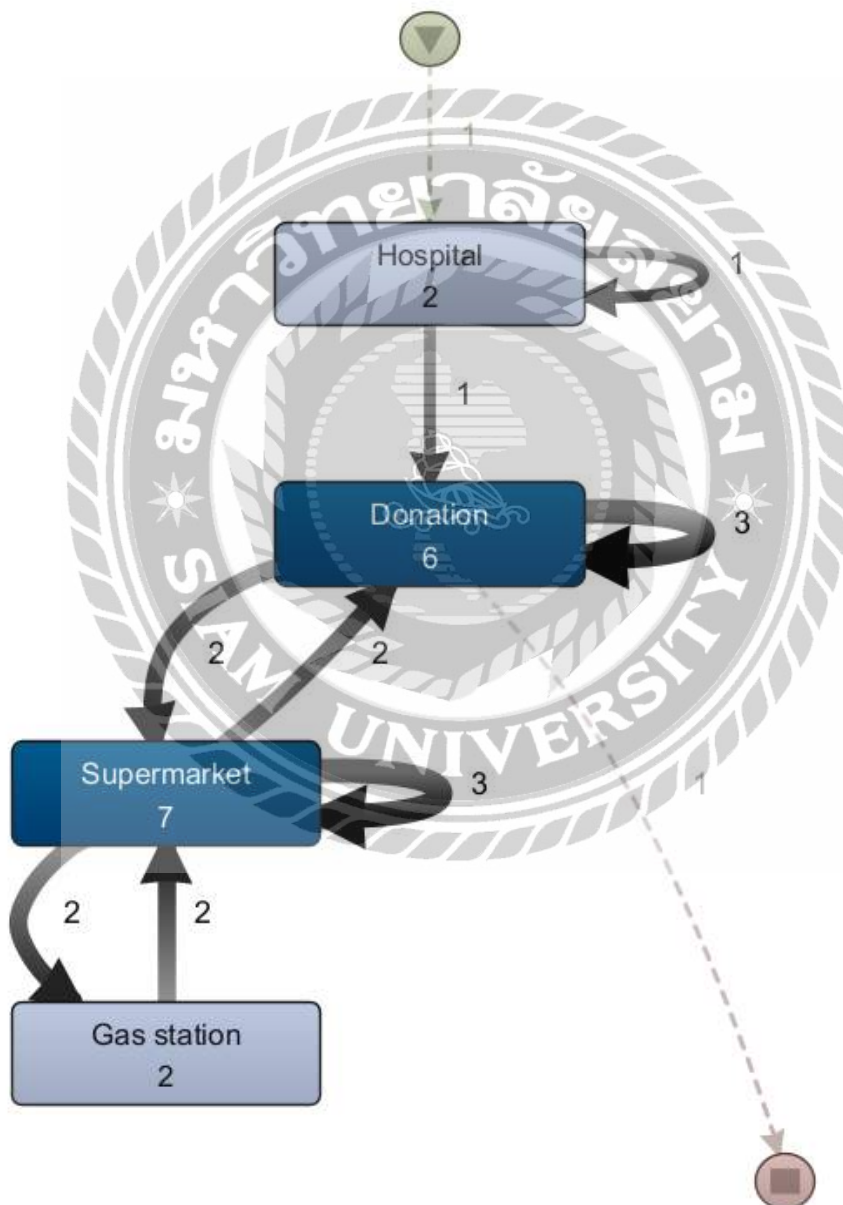
รูปที่ 4.2 มุมมอง Activity (ประเภทร้านค้า)



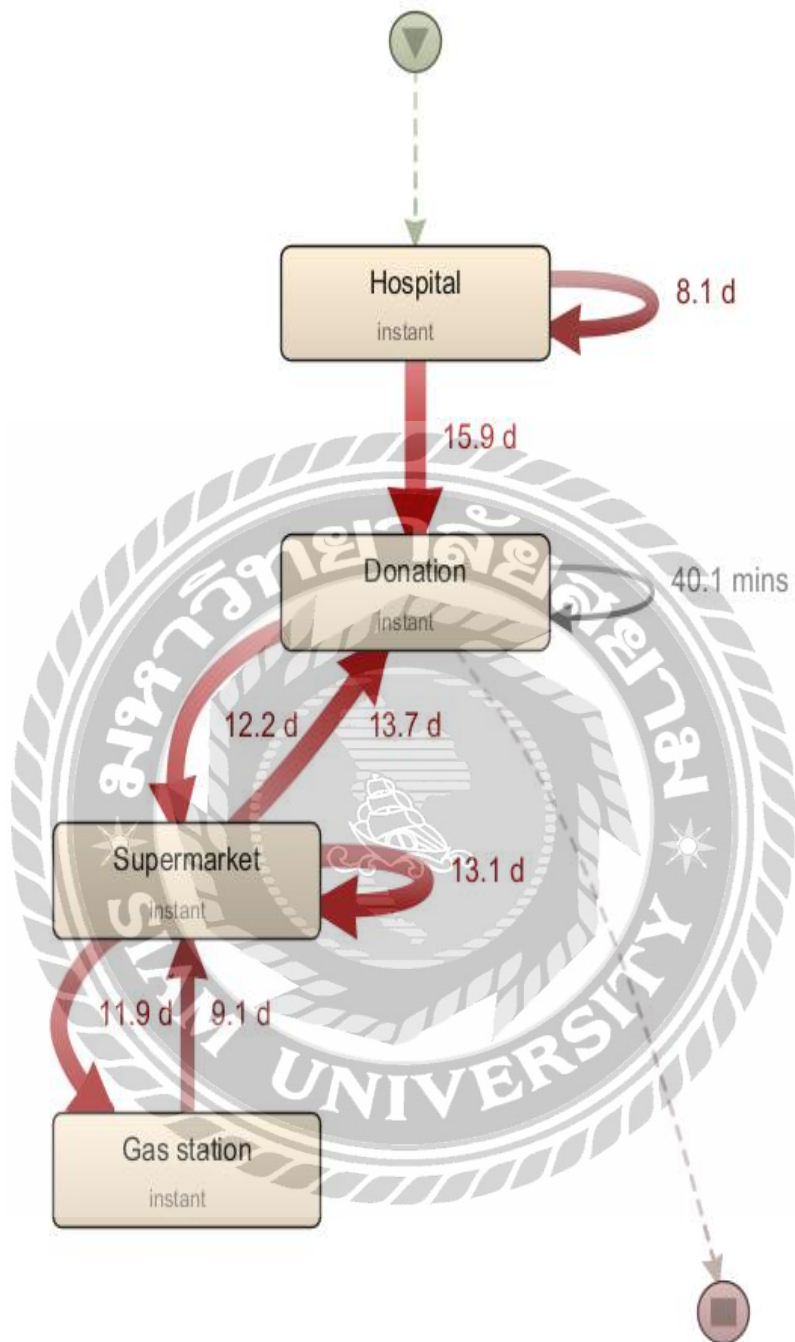
รูปที่ 4.3 มุมมองภาพรวม Age (อายุ)

4.1 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานบัตรเครดิต ด้วยอัลกอริทึม Fuzzy miner

เลือกตัวกรองผู้ใช้งานบัตรเครดิตฐานรายได้ 1,200,000 บาทต่อปี พฤติกรรมการใช้งานปรากฏ ข้อมูลดังรูป 4.4.1 แสดงให้เห็นว่า 3เดือน ลูกค้าคนนี้ทำรายการเริ่มจากโรงพยาบาล และไปบริจาค ตามด้วย Supermarket และ เติมน้ำมัน ถัดไปเลือกหัวข้อ Performance จะแสดงถึงระยะเวลาความ ท่างของแต่ละรายการ มีการใช้ Hospital 2 ครั้ง แล้วไปบริจาคใน 15 วัน ถัดไป ดังรูป 4.4.2

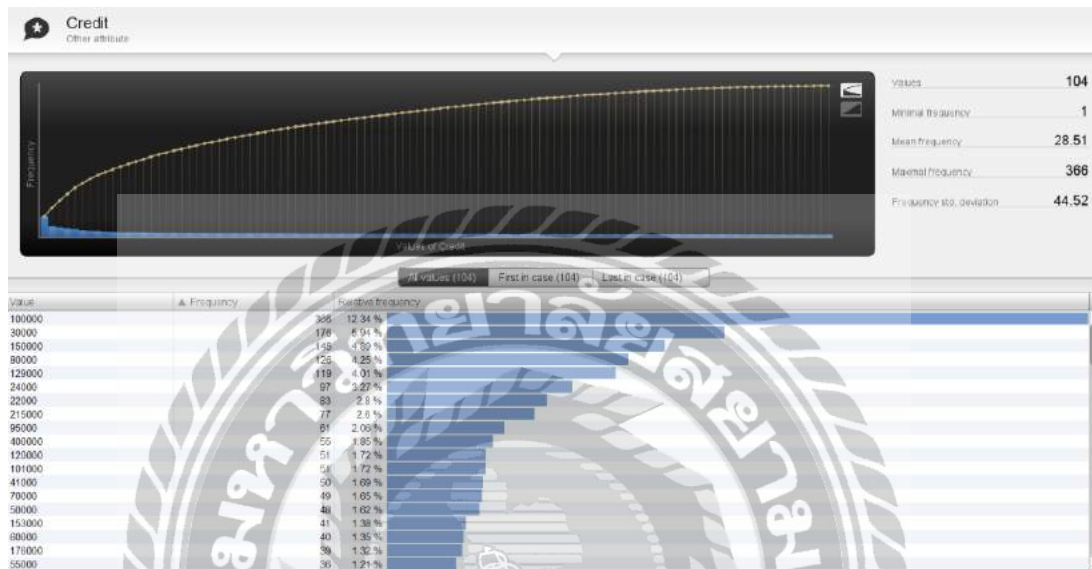


รูปที่ 4.4.1 พฤติกรรมการใช้งานบัตรของลูกค้ารายได้ต่อปี 1,200,000 บาท(Frequency)

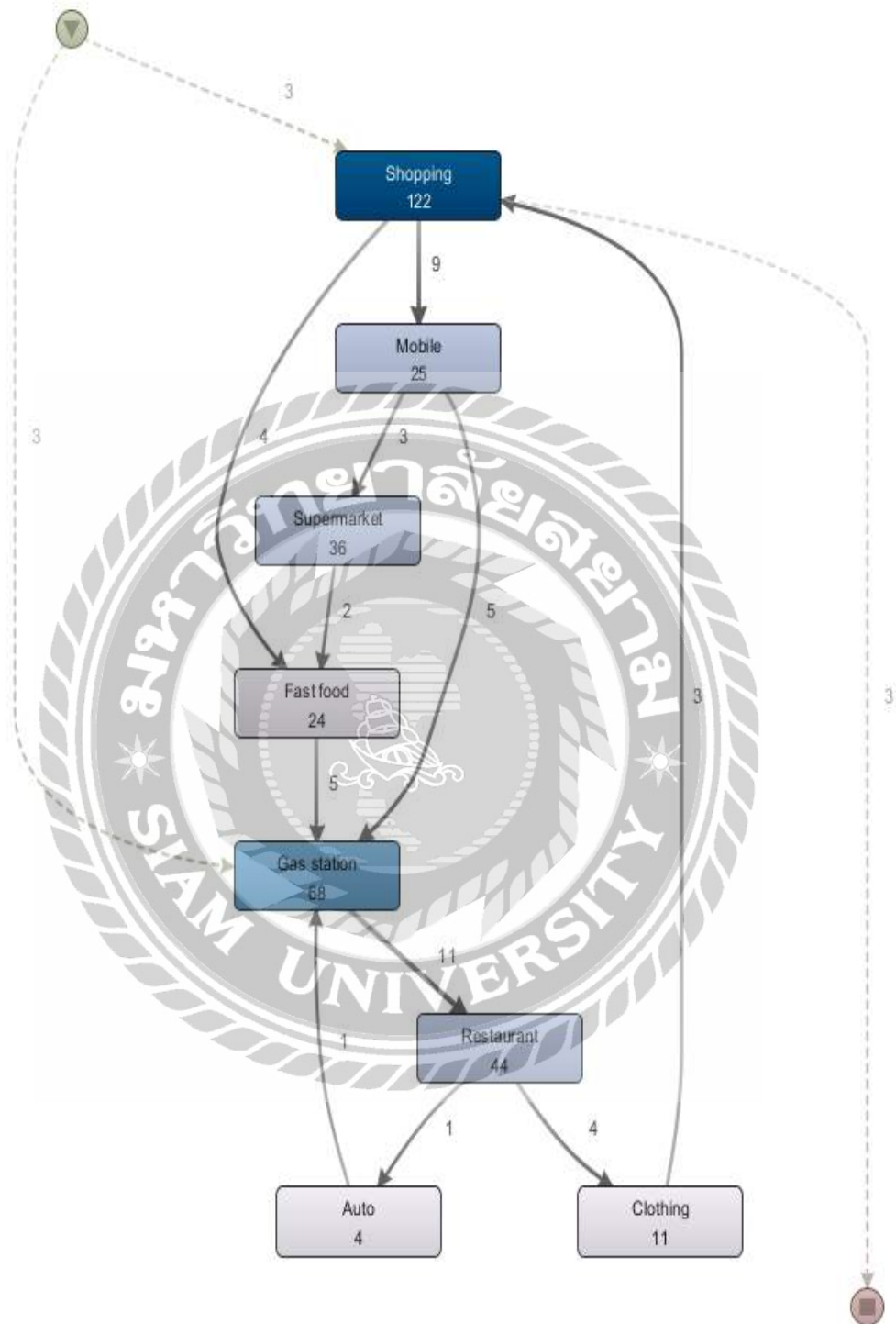


รูปที่ 4.4.2 พฤติกรรมการใช้งานแบตเตอรี่ของลูกค้ารายได้ต่อปี 1,200,000 บาท(Performance)

ข้อมูลลูกค้าวงเงินบัตรเครดิต 100,000 บาทใช้งานบัตรมากที่สุด 366 ครั้ง คิดเป็น 12.34% ของทั้งหมดดังรูปที่ 4.5 ถัดไปแสดงการเลือกตัวกรองเฉพาะวงเงินบัตรเครดิต Credit 100,000 บาท จะเห็นเส้นทางการใช้งานของผู้บริโภค เช่น รับประทานอาหาร และต่อด้วยการใช้บัตรที่ร้านเสื้อผ้าดังรูปที่ 4.6

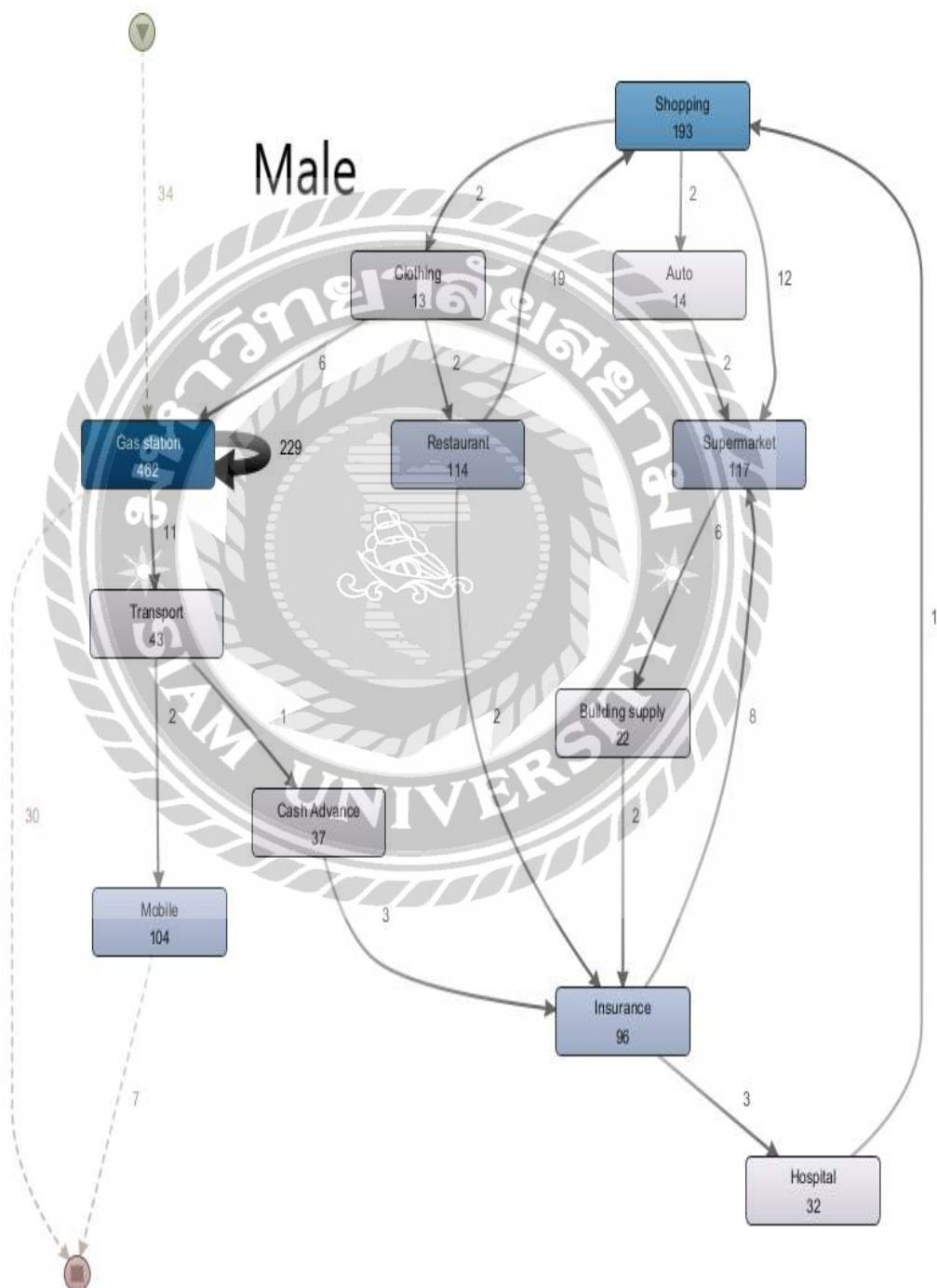


รูปที่ 4.5 จำนวนการใช้บัตรเครดิต แยกตามวงเงินบัตร

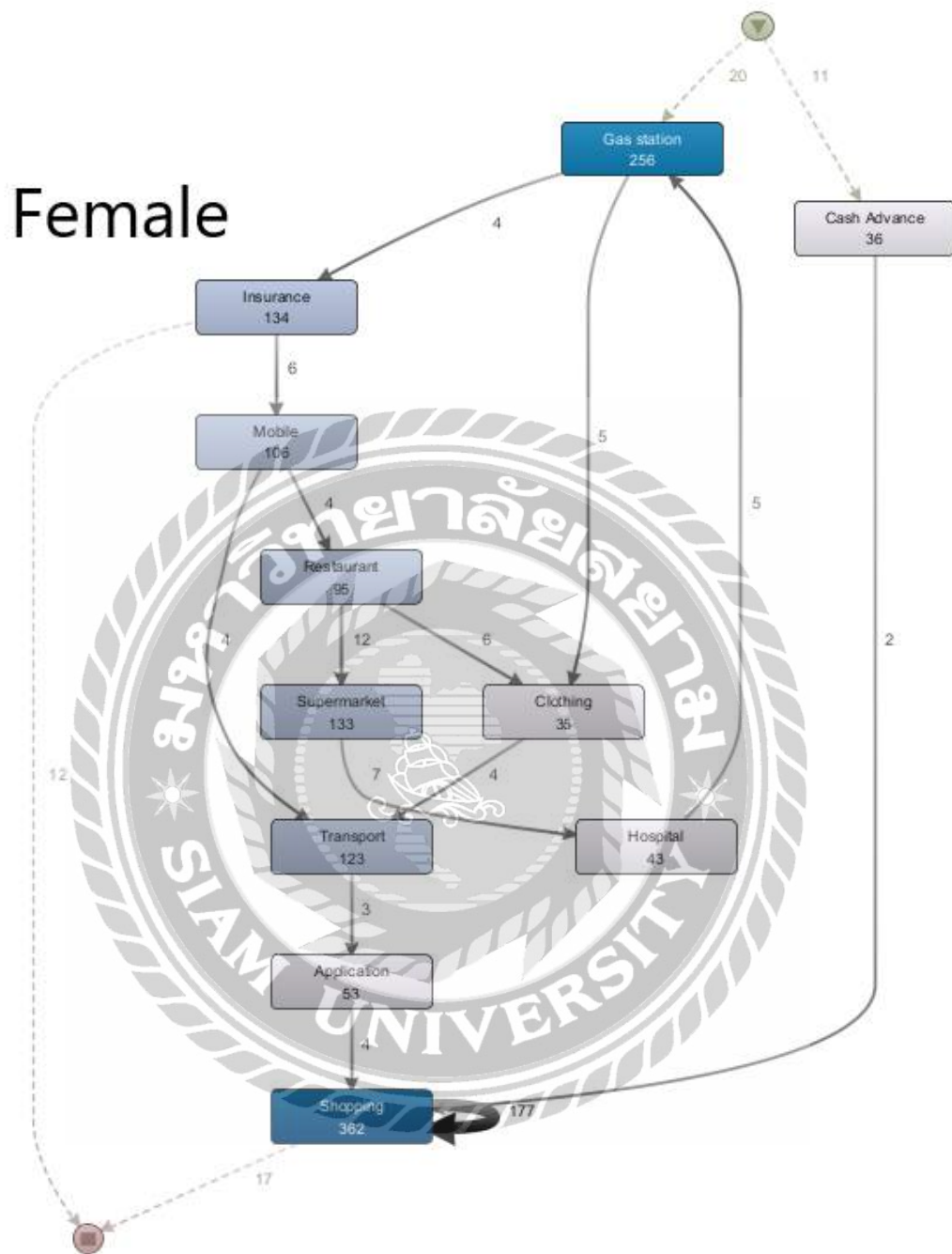


รูปที่ 4.6 การใช้งานบัตรของผู้ใช้งานวงเงิน 100,000 บาท

พฤติกรรมการใช้งานบัตรของเพศชาย (รูปที่ 4.7.1) ในกลุ่มตัวอย่างนี้พบการใช้งานที่ไม่ค่อยเป็นไปในทางเดียวกัน โดยส่วนใหญ่จะเป็นการใช้เติมน้ำมันแล้วไปซื้อตัวเที่ยวบิน รถไฟ (Transport) พฤติกรรมการใช้งานบัตรของเพศหญิง (รูปที่ 4.7.2) ลักษณะการใช้ไปในทิศทางเดียวกันซึ่งสามารถให้ด้านการตลาดของบริษัทออกแคมเปญ โดยครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายที่มีขนาดใหญ่ได้

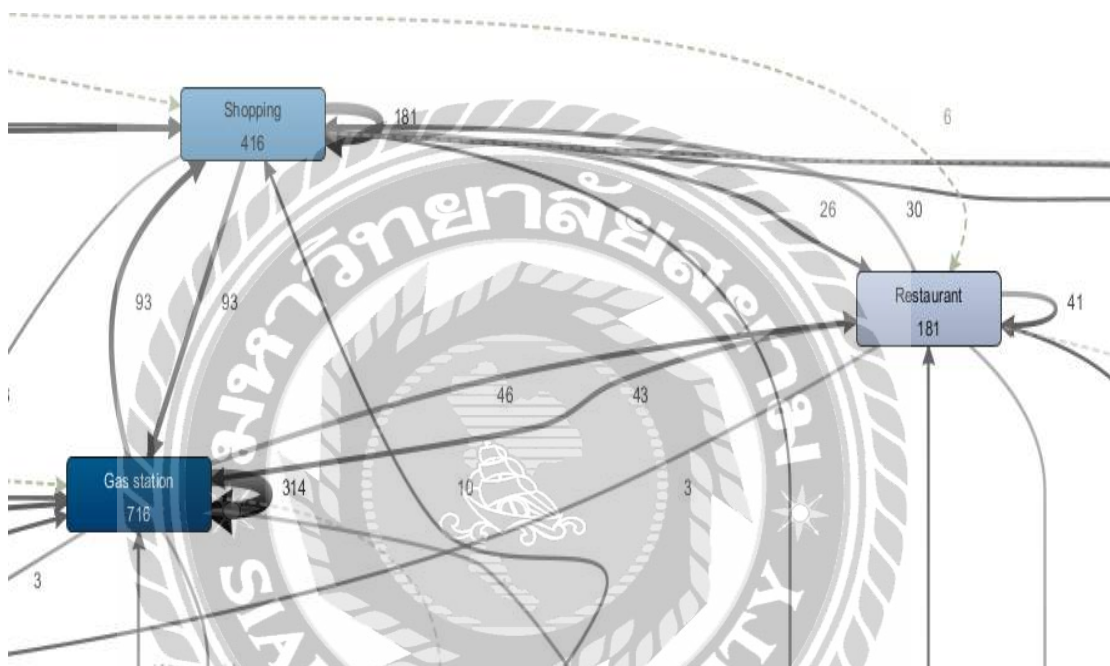


รูปที่ 4.7.1 พฤติกรรมใช้งานบัตรของเพศชาย



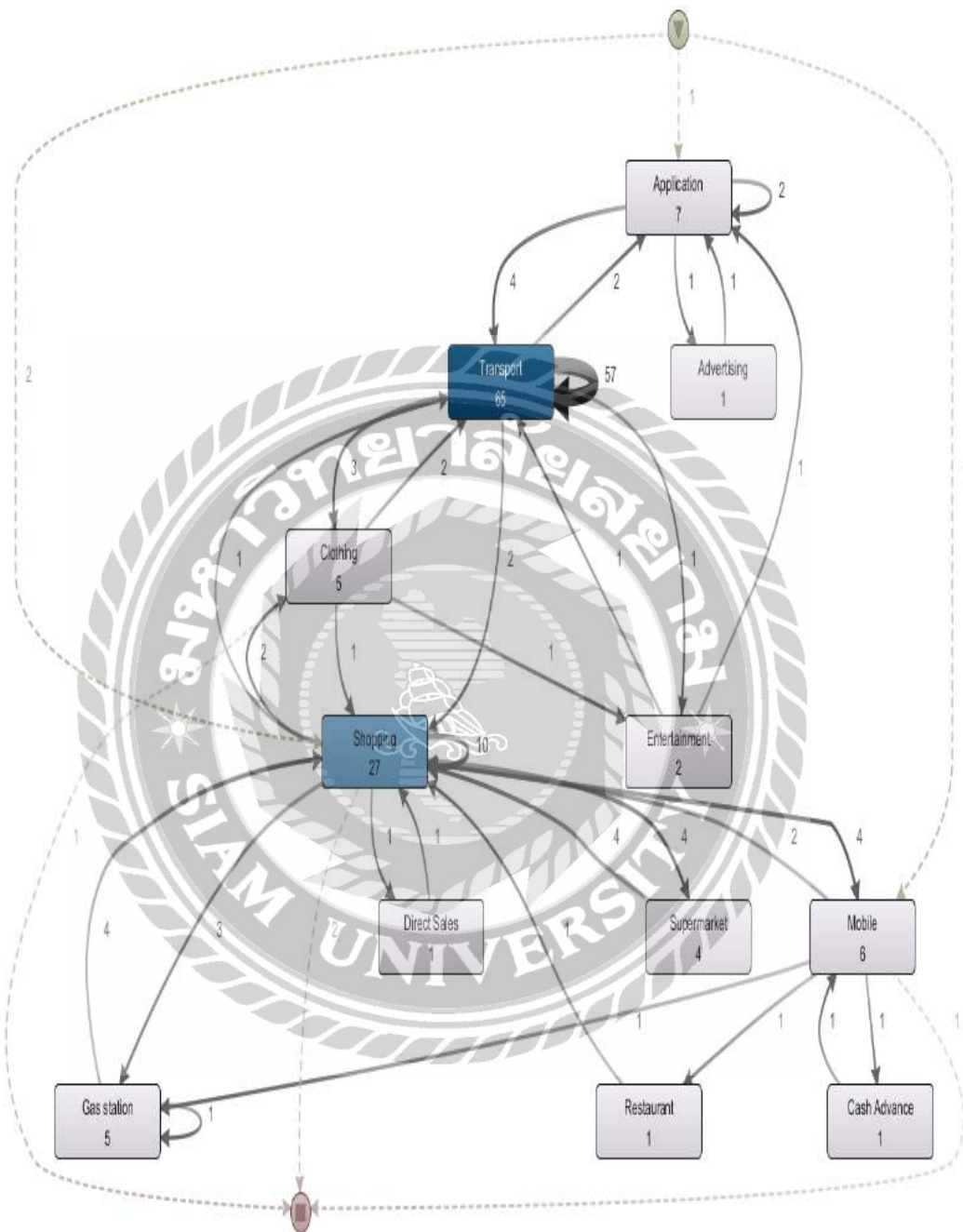
รูปที่ 4.7.2 พฤติกรรมใช้งานบัตรของเพศหญิง

เส้นทางโดยรวมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด Activity 60% และ Paths 70% หากเลือกดูที่มีความถี่มากขึ้น ทำให้เห็นถึงการใช้งานบัตร โดยส่วนใหญ่เป็นการเติมน้ำมัน และไปซื้อสินค้า หรือทานอาหาร อีกในมุมหนึ่งคือการเติมน้ำมันหลังจาก ซื้อสินค้า หรือทานอาหาร และยังประยุกต์ใช้ในการติดตามร้านค้าต้องสงสัยได้ อย่างเช่นพนักงานเก็บข้อมูลบัตรเครดิต เช่น พนักงานร้าน 1 มีการจดข้อมูลบัตร หลังจากที่ลูกค้าใช้ที่ร้าน 2 แล้วเกิดรายการทุจริต ทางบริษัทก็จะสามารถป้องกันยอดได้ ดังรูปที่ 4.8

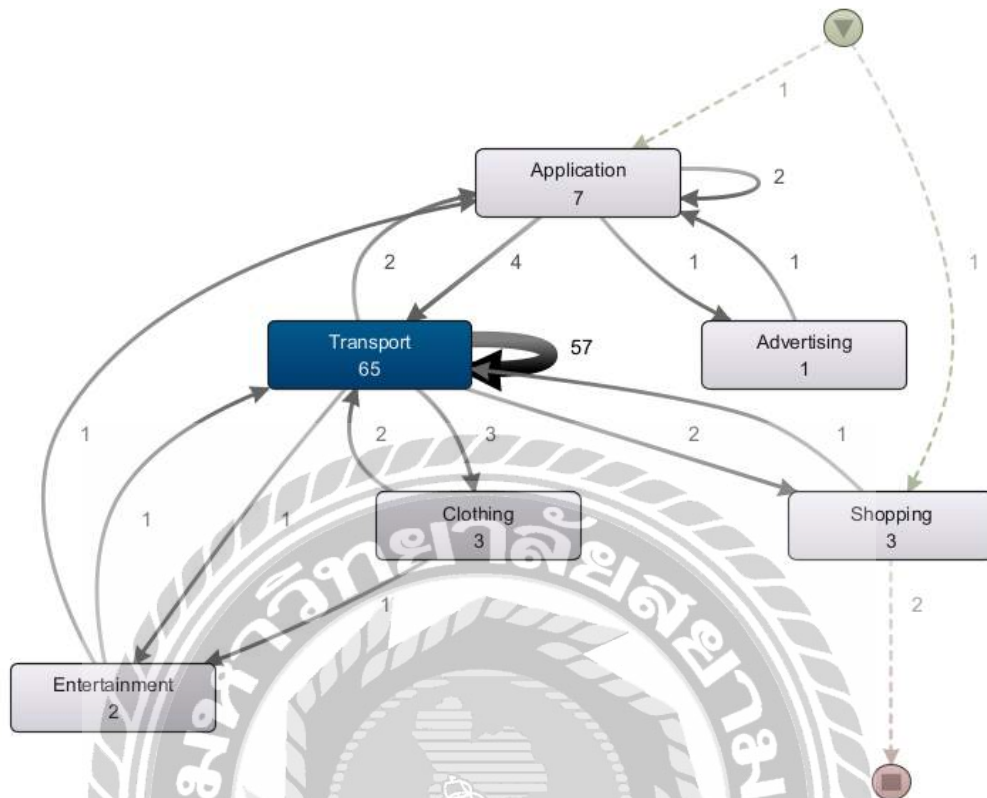


รูปที่ 4.8 เส้นทางการใช้งานบัตรเครดิตของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

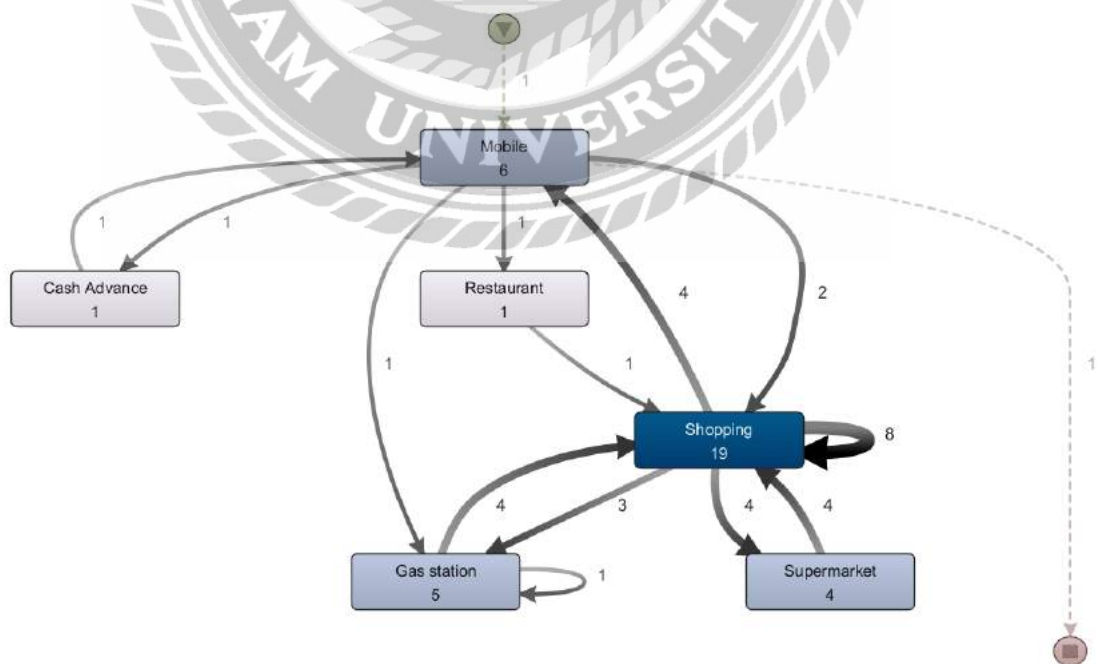
เลือกตัวกรองแบ่งตามจังหวัดที่อยู่อาศัย จะเห็นมุมมองการใช้ของผู้ใช้งานจังหวัดนั้น อย่างเช่น จังหวัดระยองจะซื้อของที่หลากหลายมากกว่า จังหวัดเชียงใหม่ และกรณีที่ตรวจสอบกลุ่มอายุในจังหวัดนั้นๆ จะแตกต่างกันในประเภทร้านค้าของกลุ่มอายุ ก็พบความหลากหลายที่ได้ดำเนินการทางบริษัทเจ้าของบัตรเครดิตสามารถออกโปรโมชั่นเจาะจงได้มากยิ่งขึ้น หรือหารายการที่ผิดปกติได้หากพบเส้นทางของผู้ใช้งานส่วนน้อยไปใช้งานร้านค้าที่เหมือนกันแล้วเกิดรายการทุจริตตามมา ดังรูป 4.9 และ 4.12



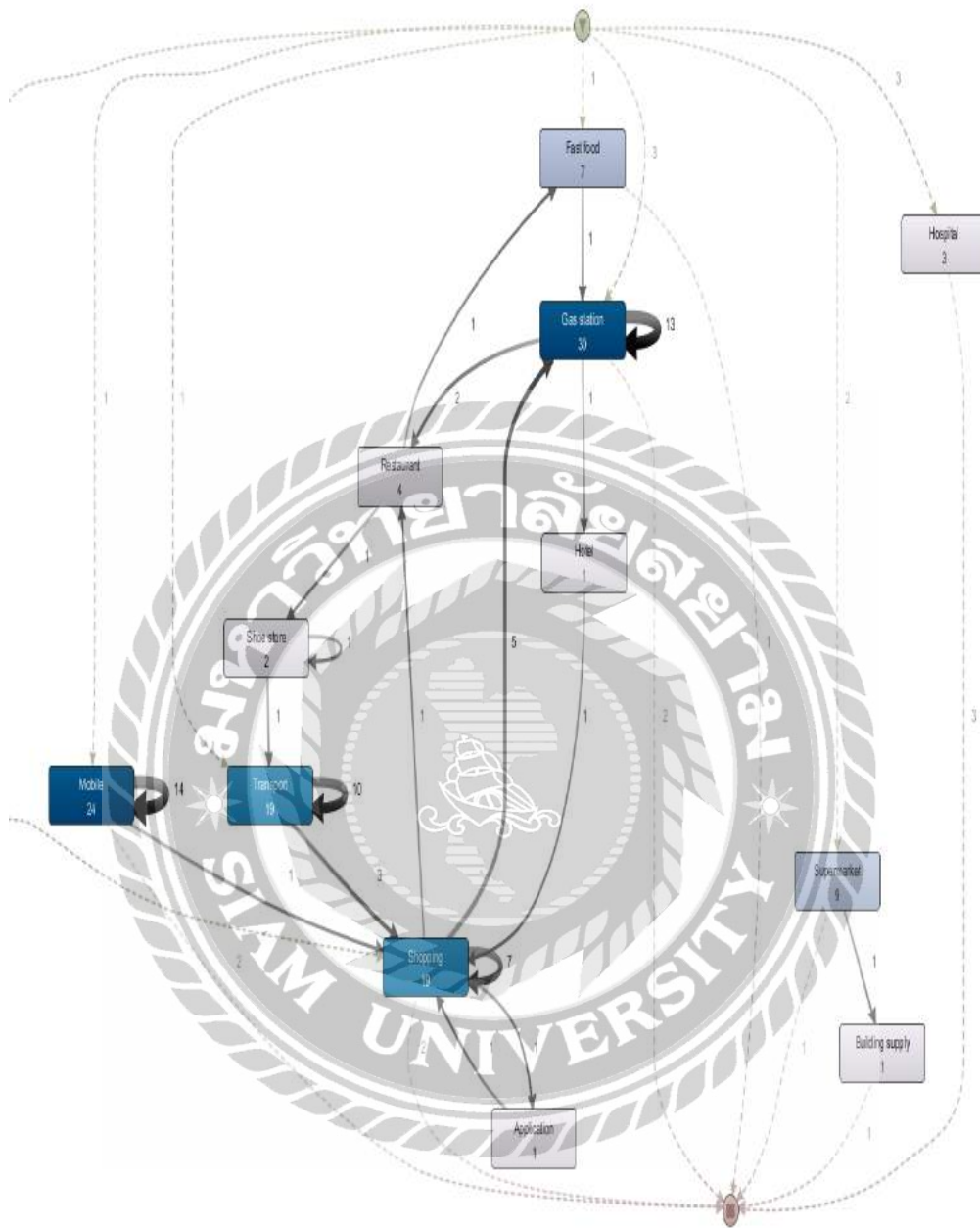
รูปที่ 4.9 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดระยอง



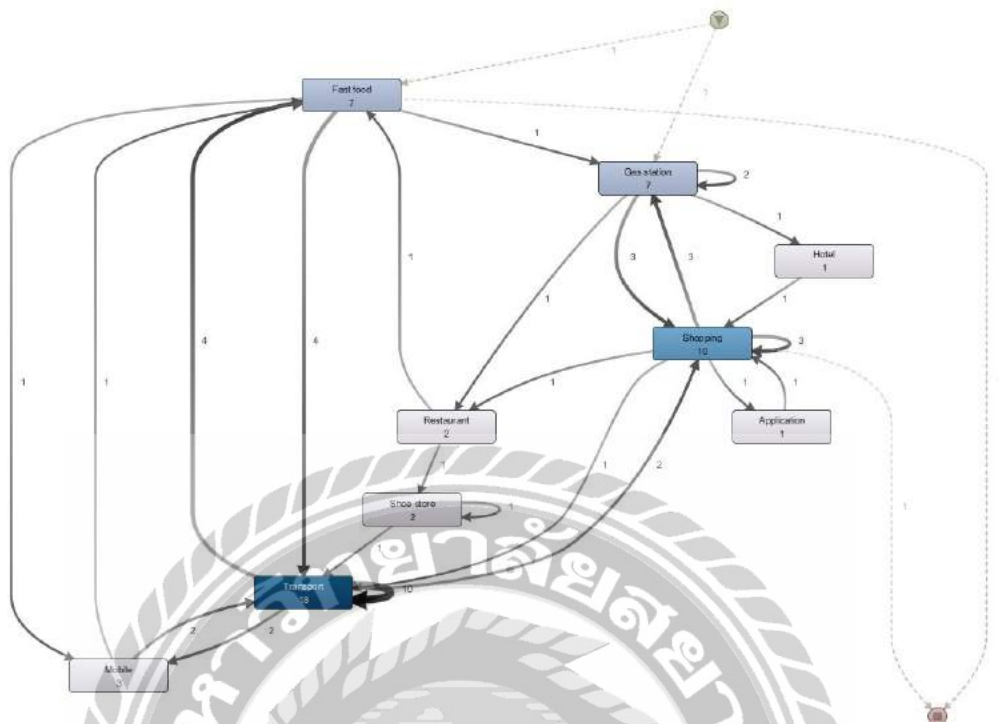
รูปที่ 4.10 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดระยอง อายุ 24-30



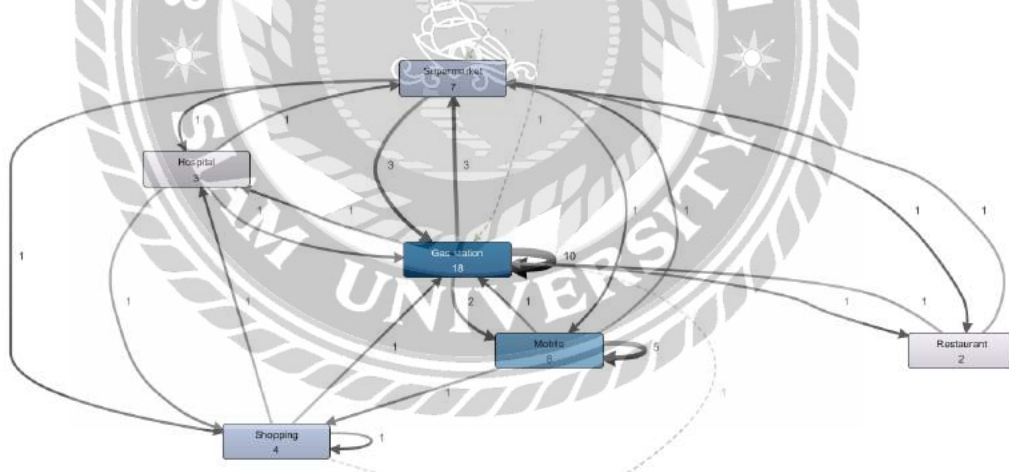
รูปที่ 4.11 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดระยอง อายุ 47



รูปที่ 4.12 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่



รูปที่ 4.13 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่ อายุ 28-31

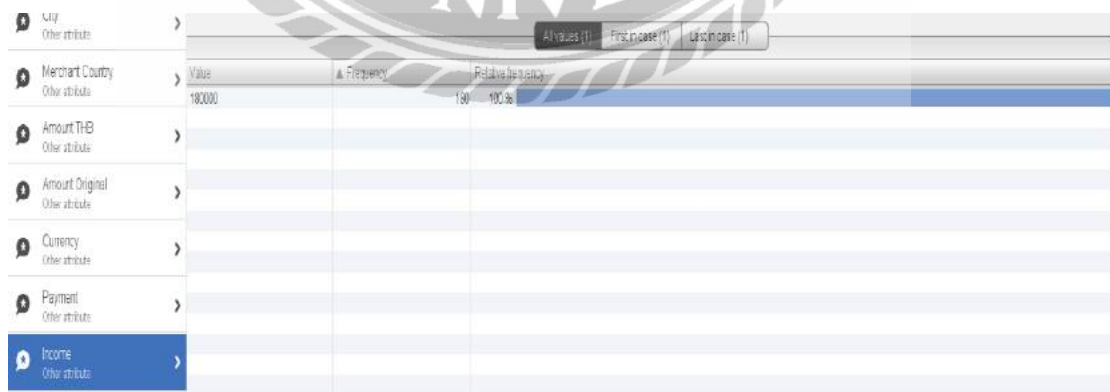


รูปที่ 4.14 เส้นทางการใช้งานบัตรที่เกิดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่ อายุ 54-60

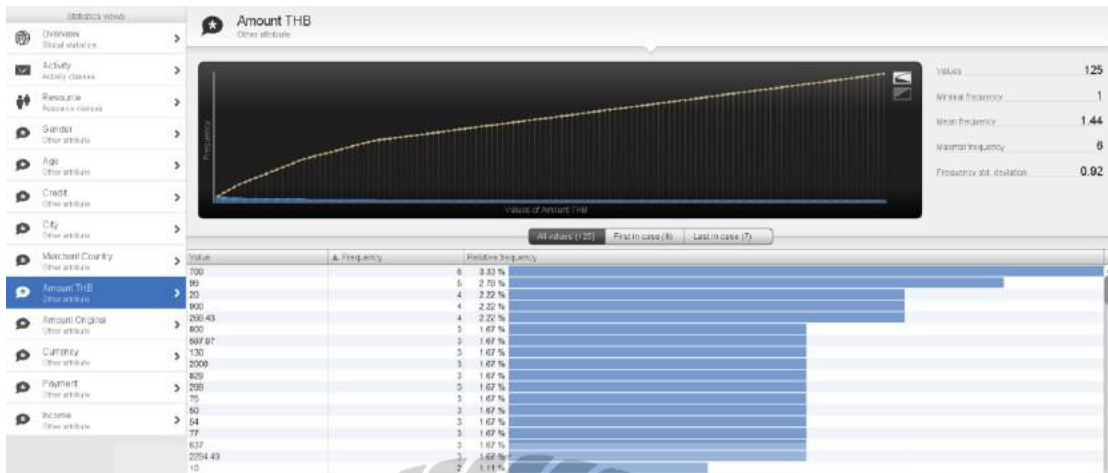
เลือกเปรียบเทียบระหว่าง ผู้ใช้บัตรเครดิตต่อปีที่ 180,000 บาท (รูปที่ 4.16 และ 4.17) กับ รายได้ 1,572,300 บาท (รูปที่ 4.18 และ 4.19) ซึ่งระหว่าง 2 กลุ่มไม่พบความแตกต่างมาก ยอดการใช้งานใกล้เคียงกันเพียงแต่ผู้ที่รายได้ 180,000 ใช้จำนวนครั้งเยอะกว่า โดยสอดคล้องกับสมมติฐานที่ 1 ที่ว่าผู้มีรายได้ 180,000 บาทใช้งานบัตรเครดิตเยอะสุด สืบเนื่องจากปริมาณผู้ใช้บัตรในกลุ่มนี้เยอะ และเป็นเกณฑ์พื้นฐานในการสมัครบัตรเครดิต ดังรูปที่ 4.15 แสดงจำนวนการใช้งานบัตรเรียงตาม รายได้ต่อปี



รูปที่ 4.15 การใช้งานบัตรเรียงตามรายได้ต่อปี



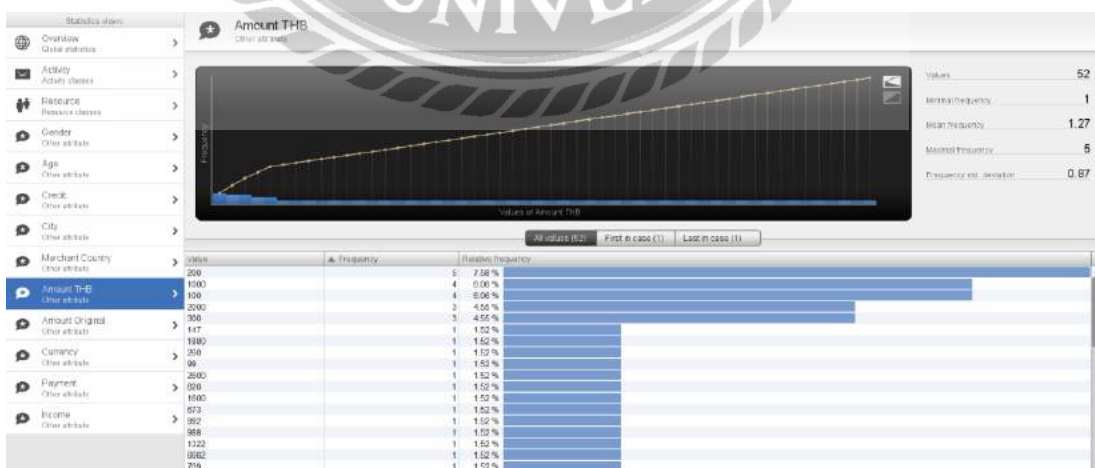
รูปที่ 4.16 กรองตัวเลือกเฉพาะรายได้ 180,000 บาทต่อปี



รูปที่ 4.17 การใช้งานบัตริในกลุ่มรายได้ 180,000 บาทต่อปี

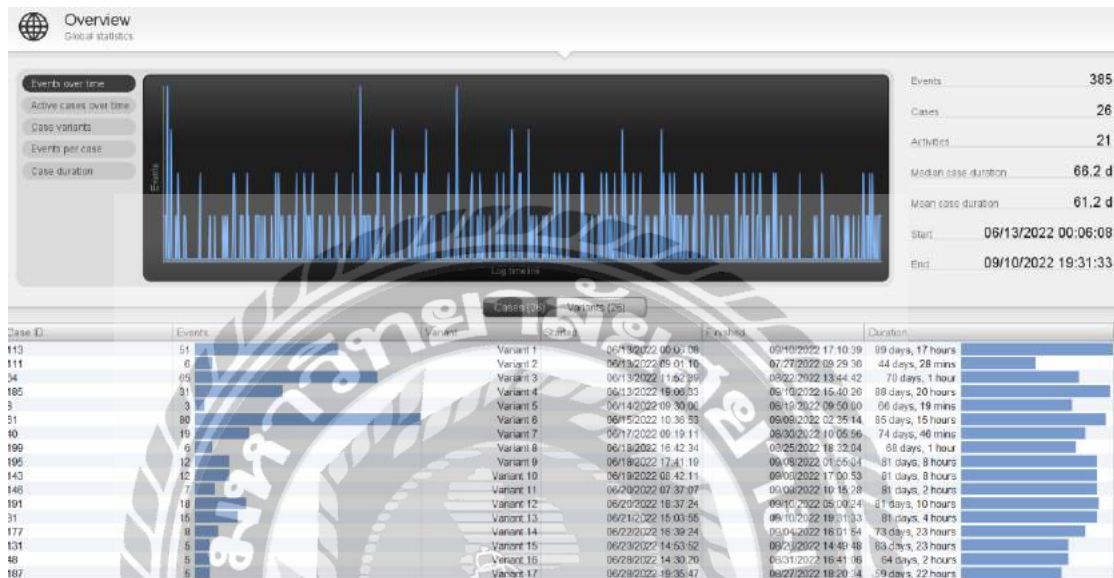


รูปที่ 4.18 กรองตัวเลือกเฉพาะรายได้ 1,573,000 บาทต่อปี

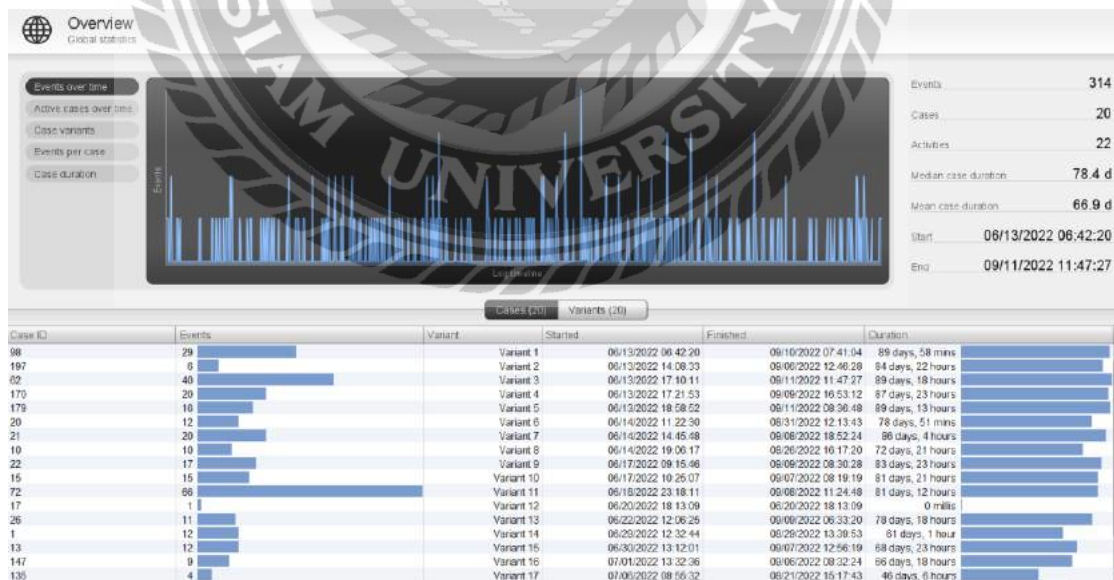


รูปที่ 4.19 การใช้งานบัตริในกลุ่มรายได้ 1,573,000 บาทต่อปี

ผู้มีรายได้ช่วง 180,000-200,000 บาทต่อปี มีจำนวน 26 คน ใช้บัตรเครดิต 385 รายการ รวมยอดการใช้งาน 490,806 บาท ส่วนผู้มีรายได้ตั้งแต่ 700,000 บาทต่อปีขึ้นไป มีจำนวน 20 คน ใช้บัตรเครดิต 314 รายการ รวมยอดการใช้งาน 731,109 บาท เป็นไปตามสมมติฐานที่ 2 ที่ว่าผู้มีรายได้สูงใช้บัตรจำนวนครั้งน้อย แต่ยอดต่อรายการสูงกว่า



รูปที่ 4.20 การใช้งานบัตรผู้มีรายได้ช่วง 180,000-200,000 บาทต่อปี



รูปที่ 4.21 การใช้งานบัตรของกลุ่มรายได้ตั้งแต่ 700,000 บาทต่อปีขึ้นไป

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้งานบัตรเครดิต โดยประยุกต์ใช้กับเทคนิคเหมืองกระบวนการ โดยนำเสนอตั้งแต่กระบวนการเก็บข้อมูลในรูปแบบบันทึกเหตุการณ์ การนำเข้าข้อมูลและวิเคราะห์ผลออกมา โดยอัลกอริทึม Fuzzy Miner ซึ่งทำให้ทราบถึงพฤติกรรมการใช้บัตร ระยะเวลา ความถี่ ซึ่งมีมุมมองที่หลากหลาย มีประโยชน์ในการศึกษาพฤติกรรมลูกค้า, Trends การใช้งานบัตรเครดิต ซึ่งสามารถวิเคราะห์ทั้งภาพรวมจากกลุ่มตัวอย่าง หรือ วิเคราะห์รายบุคคล โดยแสดงผลในรูปแบบจำลองที่เข้าใจง่าย สามารถนำมาใช้คาดการณ์ได้ จากผลวิจัยที่ได้ หลังผู้บริโภคได้ซื้อสินค้าในหมวด Shopping อาทิเช่น ร้านสะดวกซื้อ หรือห้างสรรพสินค้า และนิยมไปเติมน้ำมันทางบริษัทสามารถเสนอโปรโมชั่นเกี่ยวกับการ Shopping มากขึ้น เช่น หากซื้อสินค้าครบตามที่กำหนด จะได้รับคูปองส่วนลดน้ำมัน หรือส่วนลดร้านสะดวกซื้อในปั้มน้ำมัน เป็นต้น ในอีกกรณี หากพบร้านทุจริตตามมาจากร้านใดร้านหนึ่ง ทางบริษัทจะได้เร่งตรวจสอบ และสืบไปยังร้านค้าต้องสงสัยติดต่อร้านค้าโดยตรง ขอคูปองวงจรถัด เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดได้ทันท่วงที ไม่ให้เกิดรายจ่ายที่ไม่จำเป็นต่อองค์กร สร้างกำไรสุทธิที่มากยิ่งขึ้น

กล่าวคือมีประโยชน์แก่องค์กรในแง่การตลาด การสร้าง Customer Loyalty Program ให้ลูกค้าประทับใจ จนเกิดพฤติกรรมกลับมาซื้อสินค้า หรือบริการซ้ำ เพิ่มปริมาณการใช้งานบัตร ให้ผู้ใช้งานบัตรเครดิตได้รับรู้ว่าทางบริษัทเข้าใจลูกค้า บริการได้ตรงจุด เพราะในยุคปัจจุบันการแข่งขันด้านบัตรเครดิตสูงอย่างมาก รวมถึงในแง่การป้องกันการทุจริต เพื่อป้องกันยอดเสียหายแก่องค์กร หรือ

อย่างไรก็ตามหากมีข้อมูลที่มากยิ่งขึ้น จะสามารถเห็นกระแสมุมมองที่เด่นชัดในแต่ละช่วงเวลา และผลงานวิจัยนี้หวังไว้ว่าสามารถใช้เป็นแนวคิดและหลักการ ในการวิเคราะห์ทั้งในงานวิจัย และโครงการในบริษัทเพื่อพัฒนาต่อยอดเพิ่มรายได้และกำไรมากยิ่งขึ้นต่อไป

บรรณานุกรม

- ภูริเดช อาภาสัจย์, ชมาศ มัทนวงศากร, ชัชชล เปรมชัยสวัสดิ์ และ นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์. (2562). การออกแบบการวิเคราะห์อารมณ์ของผู้เรียนในชั้นเรียนโดยใช้เทคนิคเหมืองกระบวนการ. *Progress in Applied Science and Technology*, 9(2), 68-77.
- ภูริเดช อาภาสัจย์, นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์ และ วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2562). การใช้เหมืองกระบวนการเพื่อค้นพบการทำงานร่วมกันของนักศึกษาในชั้นเรียน. *Progress in Applied Science and Technology*, 9(1), 91-100.
- ภูริเดช อาภาสัจย์. (2564). การประยุกต์ใช้เหมืองกระบวนการเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนในหลักสูตรออนไลน์. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสยาม.
- วิเชียร เปรมชัยสวัสดิ์. (2558). เหมืองกระบวนการ. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม*, 16(1), 1-10.
- ANAKE NAMMAKHUNT, SAOWAPHA MUANGKAEN. THE PROCESS OF DATA MANAGEMENT FOR ANALYZING DATA PROCESS MINING, *JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY THONBURI UNIVERSITY*, 1(1), 33-41.
- Der Aalst, V., & Mining, W. P. (2011). *Process Mining: Discovery, conformance, and enhancement of business processes*. New York, NY: Springer.
- Globalinvesting Team Shift processing. (2021). บัตรเครดิต 1 ใบ ผู้เกี่ยวข้องหลักมีใครบ้าง. เข้าถึงได้จาก <https://knowledge.bualuang.co.th/knowledge-base/creditcard/>
- Günther, C. W., & Rozinat, A. (2012). Disco: Discover your processes. *BPM*, 940, 40-44.
- Günther, C. W., & Van Der Aalst, W. M. (2007, September). Fuzzy mining–adaptive process simplification based on multi-perspective metrics. In *International Conference on Business Process Management* (p. 3 2 8 - 3 4 3). Berlin, Heidelberg: Springer.
- K. Jensen, L. Kristensen. (2009). *Coloured petri nets: Modelling and validation of concurrent systems*. Berlin, Heidelberg: Springer.

- Mans, R. S., Schonenberg, M. H., Song, M., van der Aalst, W. M., & Bakker, P. J. (2008, January). Application of process mining in healthcare—a case study in a dutch hospital. In *International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies* (p. 425-438). Berlin, Heidelberg: Springer.
- N. Premchaiswadi. The Impact of Information Technology on Society and Business. *ENGINEERING JOURNAL OF SIAM UNIVERSITY*, 13(1), 50-67
- P. Arpasat, N. Premchaiswadi, P. Porouhan and W. Premchaiswadi. (2021). Applying process mining to analyze the behavior of learners in online courses. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(10), 436-443.
- P. Porouhan and W. Premchaiswadi. (2019). Big data analytics of supply chains with process mining. In *2019 19th International Conference on ICT and Knowledge Engineering*. (pp46-50). [n.p.].
- P. Porouhan and W. Premchaiswadi. (2018). Behavioral performance evaluation and emotion analytics of a MOOC course via fuzzy modeling. In *2018 16th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)*. (pp. 1-8). Retrieved from doi: 10.1109/ICTKE.2018.8612402.
- P. Porouhan and W. Premchaiswadi. (2016). Development of a process-aware instructor-aware multi-tabletop collaborative learning environment. In *2016 14th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)*. (pp. 62-70). Retrieved from <http://doi.10.1109/ICTKE.2016.7804100>
- P. Porouhan and W. Premchaiswadi. (2017). Process mining and learners' behavior analytics in a collaborative and web-based multi-tabletop environment. *IJOPCD*, 7(3), 29-53. <http://doi.org/10.4018/IJOPCD.2017070103>
- S. P. Maniraj, Aditya Saini, Swarna Deep Sarkar. (2019). Credit card fraud detection using machine learning and data science. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 8(09), 110-115.
- Techtalkthai*. (2021). Retrieved from <https://www.techtalkthai.com/introduction-to-process-mining-and-data-replication/>

- Van Der Aalst, W. (2012). Process mining: Overview and opportunities. *ACM Transactions on Management Information Systems (TMIS)*, 3(2), 1-17.
- Van Der Aalst, W. M., Reijers, H. A., & Song, M. (2005). Discovering social networks from event logs. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 14(6), 549-593.
- Van der Aalst, W., M. Van Dongen, B. F., Herbst, J., Maruster, L., Schimm, G., & Weijters, A. J. (2003). Workflow mining: A survey of issues and approaches. *Data & Knowledge Engineering*, 47(2), 237-267.
- Van der Aalst, W., Adriansyah, A., & van Dongen, B. (2012). Replaying history on process models for conformance checking and performance analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 2(2), 182-192
- W. Premchaiswadi, P. Porouhan and N. Premchaiswadi. (2018). Process Modeling, Behavior Analytics and Group Performance Assessment of e-Learning Logs Via Fuzzy Miner Algorithm. In *2018 IEEE 42nd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*. (pp. 304-309). Retrieved from doi: 10.1109/COMPSAC.2018.10247.
- Van der Aalst, W.. (2013). Process mining in the large: A tutorial. *eBISS*, (2013). DOI: 10.1007/978-3-319-05461-2_2.
- Van der Aalst, W.. (2016). *Process mining data science in action*. Heidelberg: Springer.
- Y. Thwe, A. Tingkasthan and N. Jongsawat. (2019). Quality analysis of Shopee seller portal by using category recommendation system approach. In *2019 19th International Conference on ICT and Knowledge Engineering*. (24-27). [n.p.].



ประวัติผู้วิจัย

| | |
|-----------------|--|
| ชื่อ – สกุล | ปิยะพล ฉัตรสุริยวงศ์ |
| วันเดือนปีเกิด | 16 มกราคม พ.ศ. 2539 |
| วุฒิการศึกษา | - ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยรามคำแหง บริหารธุรกิจ บัณฑิต สาขาวิชาการจัดการกอล์ฟ, 2555 |
| ประวัติการทำงาน | - พนักงานบริษัท ตำแหน่ง Contact Center Officer บริษัท บัตรกรุงไทย จำกัด(มหาชน), 2560 - พนักงานบริษัท ตำแหน่ง Card Prevention Senior Officer บริษัท บัตรกรุงไทย จำกัด(มหาชน), 2562 |

