ผลของตัวแบบที่ส่งผลต่อความสามารถในการชำระสินเชื่อ ของสมาชิกสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน

Effects of Models that Affect their Ability to Repay Loans of Member in Credit Union Cooperative

ไพจิตร สุขสมบูรณ์[1*] และณิชา นภาพร จงกะสิกิจ[2]
[1*,2] คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง 119 ตำบลชมพู อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52100
โทรศัพท์ 054-237399 ต่อ 6000 ต่อ 406 E-mail:paijit@lpru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการนำเทคนิคทางด้านเหมืองข้อมูล มาประยุกต์ใช้ในการระบุดัชนีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการชำระสินเชื่อของสมาชิกสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน เพื่อทำการค้นหาว่าควรจะต้องพิจารณาอะไรบ้างในการอนุมัติสินเชื่อ ซึ่งจะทำให้มีอัตราการเกิดหนี้สูญที่ลดลง ซึ่งจากการรวบรวมข้อมูลจากสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนในเขตอำเภอเมืองจังหวัดลำปาง จำนวน 5 แห่ง พบว่าสหกรณ์แต่ละแห่งจะมีหลักเกณฑ์ในการให้อนุมัติสินเชื่อที่คล้ายคลึงกัน โดยสามารถกำหนดเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการพิจารณาสินเชื่อจำนวน 19 ปัจจัย และเมื่อนำมาวิเคราะห์โดยวิธีการ Evolutionary Selection พบว่ามีปัจจัยที่มีผลกระทบโดยตรงกับการชำระสินเชื่อของสมาชิกเพียง 12 ปัจจัย จากนั้นจึงนำปัจจัยที่ได้มาทำการสร้างเป็นตัวแบบด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เทคนิคเบย์เซียนแบบง่าย (Naive Bayes) และเทคนิคการค้นหาเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด k ตัว (K-Nearest Neighbors) และนำตัวแบบที่สร้างขึ้นด้วยเทคนิคข้างต้นมาทำการทดสอบด้วยวิธีการทดสอบแบบไขว้ (Cross Validation) แล้วทำการวัดค่าความถูกต้อง (Correct) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความถ่วงดุล (F - Measure) โดยในการทดสอบเพื่อหาค่าตัวแบบที่เหมาะสมจะนำไปใช้ได้ใช้ข้อมูลตัวอย่างจำนวน 200 ตัวอย่าง จากผลการทดสอบพบว่าตัวแบบที่สร้างขึ้นด้วยวิธีการต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ให้ผลลัพธ์ในการทดสอบที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องที่ร้อยละ 95.96 มีค่าความแม่นยำที่ร้อยละ 95.71 มีค่าความระลึกที่ร้อยละ 91.67 และมีค่าความถ่วงดุลที่ร้อยละ 91.94 ทั้งนี้เมื่อนำไปใช้ในการทดสอบกับข้อมูลสมาชิกที่ขอสินเชื่อและติดตามข้อมูลการชำระสินเชื่อพบว่า มีสมาชิกเพียง 2 ราย จาก 5 ราย ที่ได้รับการประเมินว่ามีโอกาสเกิดหนี้สูญเท่านั้นที่มียอดค้างชำระสินเชื่อ

คำสำคัญ : เหมืองข้อมูล, สินเชื่อ, สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน

Abstract

This study was conducted using the implementation of data mining techniques which were applied to identify indices related to the ability of credit union members to repay loans. By finding out what should be considered in approving loans will lead to a lower rate of bad debt. The data was collected from 5 credit union cooperatives in the Muang District of Lampang Province. Each co-

operative has similar lending guidelines. There are 19 factors that can be defined as relevant in determining the loan amount. When analyzed by the Evolutionary Selection method, there are only 12 factors that directly affect the loan payment of members. Then build models with different techniques, including Decision Tree, Naïve Bayes and K-Nearest Neighbors and then bring the model created with the above techniques to the test, Cross Validation measures the accuracy, accuracy, recall, and F-Measure, Precision, Recall and F-Measure values. In the tests to determine the proper way to apply a sample of 200 specimens. The model created by the Decision Tree technique were tested for the best results. The correct value is 95.96%, precision value is 95.71% and the recall value is 91.67% and f-measure is 91.94%. When applied to the test with member data and track credit repayment data, it was found that only 2 out of 5 members have been assessed for possible bad debts with outstanding loans.

Keywords : Data mining, Finance, Cooperative credit union

1. บทนำ

สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนเป็นสหกรณ์ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อดำเนินธุรกิจเอนกประสงค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการออมทรัพย์ของสมาชิกในชุมชน รวมทั้งช่วยเหลือในการรวบรวมผลิตภัณฑ์หรือจำหน่ายสิ่งของให้แก่บรรดาสมาชิก จากสถิติของชุมนุมสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนแห่งประเทศไทย จำกัด ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2557 พบว่าประเทศไทยมีสหกรณ์ที่มีลักษณะเป็นสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนจำนวน 1,227 แห่ง มีจำนวนสมาชิกสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนทุกสหกรณ์รวมกันจำนวน 1,366,782 คน (ชุมนุมสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนแห่งประเทศไทย จำกัด, 2557) สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนมีการให้บริการและการดำเนินงานเหมือนสถาบันการเงิน ทั้งในด้านของการฝากเงินการกู้ยืมเงิน นอกจากนี้ยังมีการจัดสวัสดิการเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของสมาชิกสหกรณ์ เมื่อสิ้นสุดการดำเนินงานในแต่ละปีจะมีการปันผลการดำเนินงานให้กับสมาชิก แต่สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนจะมีส่วนแตกต่างจากแหล่งเงินทุนอื่นตรงที่สมาชิกไม่ต้องใช้ทรัพย์สินในการค้ำประกันการขอสินเชื่อใช้เพียงแต่สมาชิกด้วยกันเป็นผู้ค้ำประกัน หรือจะใช้เงินสะสมค่าหุ้นของตนเองเป็นสิ่งค้ำประกันซึ่งทำให้เกิดความเสี่ยงในการอนุมัติสินเชื่อ ทั้งนี้กระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อดำเนินงานของสหกรณ์นั้นจะต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในหลาย ๆ แขนงอาทิ สถิติ การเงิน การบัญชี และจะต้องมีความเข้าใจในโครงสร้างของการดำเนินงาน ขั้นตอนการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ นับเป็นเรื่องยากสำหรับสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนที่จะมีบุคลากรที่มีความรู้และความชำนาญรอบด้าน นอกจากนี้กฎระเบียบของสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนที่มีการกำหนดให้คณะผู้บริหารของสหกรณ์มีวาระในการดำเนินงานวาระละ 2 ปี ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาในการดำเนินงานของสหกรณ์ในการอนุมัติสินเชื่อ อันสืบเนื่องจากคณะผู้บริหารที่เข้ามารับตำแหน่งอาจขาดความเข้าใจในหลักการของสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน และหลักเกณฑ์ในการอนุมัติสินเชื่อซึ่งก่อให้เกิดปัญหาหนี้สูญ จากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลพบว่าสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนหลายแห่ง

ประสบกับปัญหาการเกิดหนี้สูญ อันสืบเนื่องจากเหตุผลข้างต้นและมักแก้ไขปัญหาด้วยการประนอมหนี้หรือไม่คิดดอกเบี้ยในการดำเนินงาน อันส่งผลให้สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

คณะผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดที่จะนำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) มาใช้เพื่อระบุดัชนีที่ต้องพิจารณาเพื่อประกอบการให้สินเชื่อเงินแก่สมาชิกของสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน สำหรับให้คณะบริหารของสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนได้เห็นถึงแนวโน้มของความสามารถในการชำระสินเชื่อเงินของสมาชิก โดยมีเป้าหมายเพื่อลดอัตราการเกิดหนี้สูญ และเพื่อให้สหกรณ์มีสถานภาพทางการเงินที่มั่นคง

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อหาแนวทางในการระบุดัชนีที่ส่งผลต่อความสามารถในการชำระสินเชื่อ ของสมาชิกสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน ด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล

2.2 เพื่อสร้างตัวแบบในการประเมินขีดความสามารถในการชำระสินเชื่อ ของสมาชิกสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน

2.3 เพื่อประเมินผลตัวแบบในการลดอัตราการเกิดหนี้สูญ จากการปล่อยสินเชื่อให้กับสมาชิกสหกรณ์ที่ไม่มีความสามารถในการชำระสินเชื่อตามกำหนด

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาดัชนีที่มีความเหมาะสมในการสร้างตัวแบบเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ความสามารถในการชำระสินเชื่อของสมาชิกสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนก่อนการอนุมัติสินเชื่อ ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

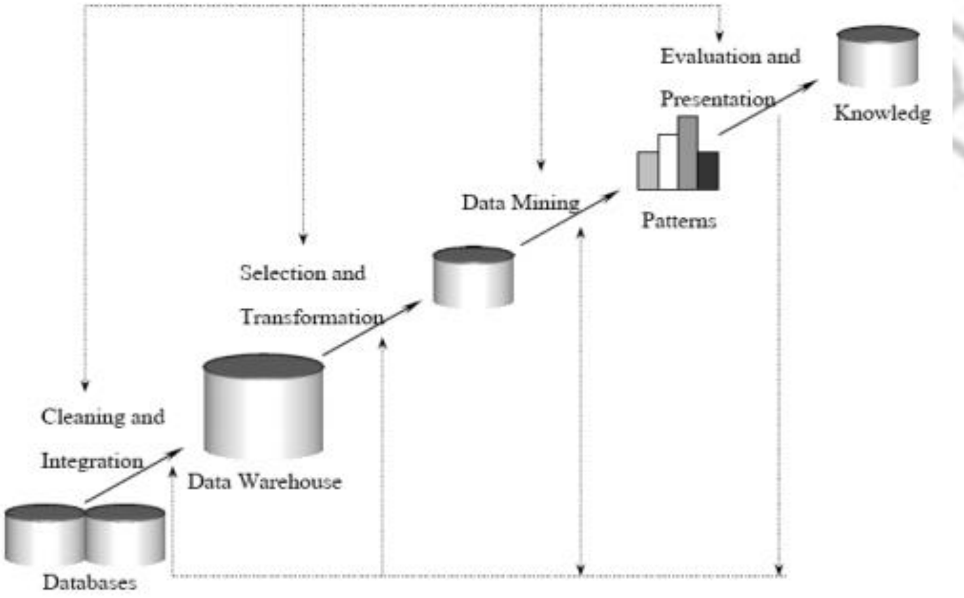
3.1 สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน (Credit Union Cooperative)

เป็นการรวมกลุ่มกันของสหกรณ์ที่จัดตั้งขึ้นโดยการรวมกลุ่มกันของประชาชนทุกสาขาอาชีพ ที่มีภูมิลำเนาหรือประกอบอาชีพหลัก หรือมีวงสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งในเขตท้องที่ดำเนินงานของสหกรณ์ที่จัดตั้งขึ้น และสมาชิกสหกรณ์มีความปรารถนาที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยการนำเงินของตนเองมาสะสมไว้เป็นกองทุน สมาชิกทุกคนจะต้องสะสมเงินตามความสามารถของตนเองเป็นประจำ และสม่ำเสมอตามที่สหกรณ์กำหนดไว้ กองทุนที่สมาชิกช่วยกันสะสมเมื่อมีเงินมากขึ้นสามารถจะให้สมาชิกที่มีความเดือดร้อนทางด้านการเงิน มากู้ยืมไปแก้ไขปัญหาเหล่านั้น พร้อมการชำระคืนเงินกู้ของสมาชิกแต่ละคนจะเป็นการสะสมเงินของตนไปในคราวเดียวกันเงินกู้ก็จะค่อย ๆ หมดไป ในขณะที่เงินสะสมมีมากขึ้น สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนจึงเป็นสหกรณ์ที่มุ่งหวังให้สมาชิกสามารถช่วยเหลือตนเอง และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การบริหารงานทำโดยสมาชิกและทำกิจการทุกอย่างเพื่อประโยชน์สูงสุดกับสมาชิก (กรมส่งเสริมสหกรณ์, 2557)

3.2 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคบางประการเพื่อค้นหาข้อมูลที่ถูกซ่อนอยู่จำแนกและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นจากคลังข้อมูล ทำให้ค้นพบรูปแบบความสัมพันธ์ที่ไม่เคยมีมาก่อนจนกลายเป็นการค้นพบองค์ความรู้ใหม่ (Knowledge Discovery) ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์

หลักของการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งองค์ความรู้ใหม่ที่ได้อาจรวมถึงกฎ (Rules) บางอย่างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจ และประเมินผลลัพธ์การตัดสินใจได้ ในการดำเนินงานด้านเหมืองข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนที่เกี่ยวข้องดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของเหมืองข้อมูล (นิเวศ จิระวิชิตชัย, 2553)

1. Data Cleaning เป็นขั้นตอนสำหรับการคัดกรองข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป
2. Data Integration เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลที่มีหลายแหล่งให้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน
3. Data Selection เป็นขั้นตอนการดึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จากแหล่งที่บันทึกไว้
4. Data Transformation เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน
5. Data Mining เป็นขั้นตอนการค้นหารูปแบบที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่
6. Pattern Evaluation เป็นขั้นตอนการประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล
7. Knowledge Representation เป็นขั้นตอนการนำเสนอความรู้ที่ค้นพบ โดยใช้เทคนิคในการนำเสนอเพื่อให้เข้าใจ (อดุลย์ ยิ้มงาม, 2557)

4. วิธีการวิจัย

4.1 ศึกษารูปแบบการดำเนินงาน และการจัดเก็บข้อมูลของสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน โดยการศึกษาออกเป็น 2 ประเด็น คือ

1) รูปแบบของการให้บริการด้านสินเชื่อของสหกรณ์แต่ละแห่ง พบว่า สหกรณ์แต่ละแห่งจะมีรูปแบบของการให้บริการด้านสินเชื่อที่แตกต่างกัน ซึ่งจะประกอบไปด้วย 3 รูปแบบหลัก ได้แก่ สินเชื่อเพื่อเหตุฉุกเฉิน สินเชื่อสามัญ และสินเชื่อพิเศษ

2) ปัจจัยในการพิจารณาสินเชื่อ พบว่ามีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพิจาณาสินเชื่อทั้งหมด 19 ปัจจัย ได้แก่ เพศของสมาชิก อายุของสมาชิก ระยะเวลาการเข้าเป็นสมาชิกสหกรณ์ สถานภาพการสมรส จำนวนบุคคลในการดูแล (อาทิ บิดา มารดา บุตร ภรรยา สามี ญาติ เป็นต้น) รายได้ต่อเดือนโดยประมาณ รายจ่ายต่อเดือนโดยประมาณ จำนวนหุ้นสะสมที่มีอยู่ ยอดสะสมหุ้นรายเดือนที่กำหนดไว้ ยอดเงินออมสะสม ประวัติการกู้ยืมเงิน (ครั้ง) ยอดเงินกู้ยืม (ครั้งล่าสุด) ระยะเวลาการขอกู้ยืมเงิน ยอดชำระต่อเดือนที่กำหนดไว้ รูปแบบการขอกู้ยืมเงิน สาเหตุในการกู้ยืมเงิน ประวัติการฝากเงิน (ย้อนหลัง 12 เดือน) ประวัติการสะสมหุ้น (ย้อนหลัง 12 เดือน) และประวัติการชำระหนี้ (ย้อนหลัง 12 เดือน)

4.2 เก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกลงฐานข้อมูล เนื่องจากสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนไม่มีซอฟต์แวร์กลางในการจัดเก็บข้อมูล และมีรูปแบบของการเก็บข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องทำการสร้างตารางเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2010 โดยข้อมูลของสมาชิกที่มียอดค้างในการชำระสินเชื่อจำนวน 200 ข้อมูลเป็นตัวอย่าง

4.3 วิเคราะห์ปัจจัยเพื่อกำหนดเป็นดัชนี และเรียงลำดับความสำคัญของดัชนี โดยการลดมิติข้อมูล (Attribute Selection) ด้วยเทคนิค Evolutionary Selection ซึ่งเป็นการคัดเลือกปัจจัยโดยนำปัจจัย (Attribute) มาหาประสิทธิภาพในการคาดการณ์คำตอบ จากนั้นจึงนำ Attribute มาจับคู่กันแล้วหาค่าประสิทธิภาพอีกครั้ง หากค่าประสิทธิภาพในการคาดการณ์สูงขึ้นจะเก็บไว้แล้วทำการเลือก Attribute อื่นเข้าไปเพิ่มแล้วหากค่าประสิทธิภาพต่ำลงจะถอด Attribute นั้นออกแล้วเลือก Attribute อื่นเข้าไปโดยใช้สมการดังนี้

$$IG\ (parent\ child) = Entropy\ (parent) - [p(c_1) \times Entropy(c_1) + p(c_2) \times Entropy(c_2) \ldots] \quad (1)$$

เมื่อ

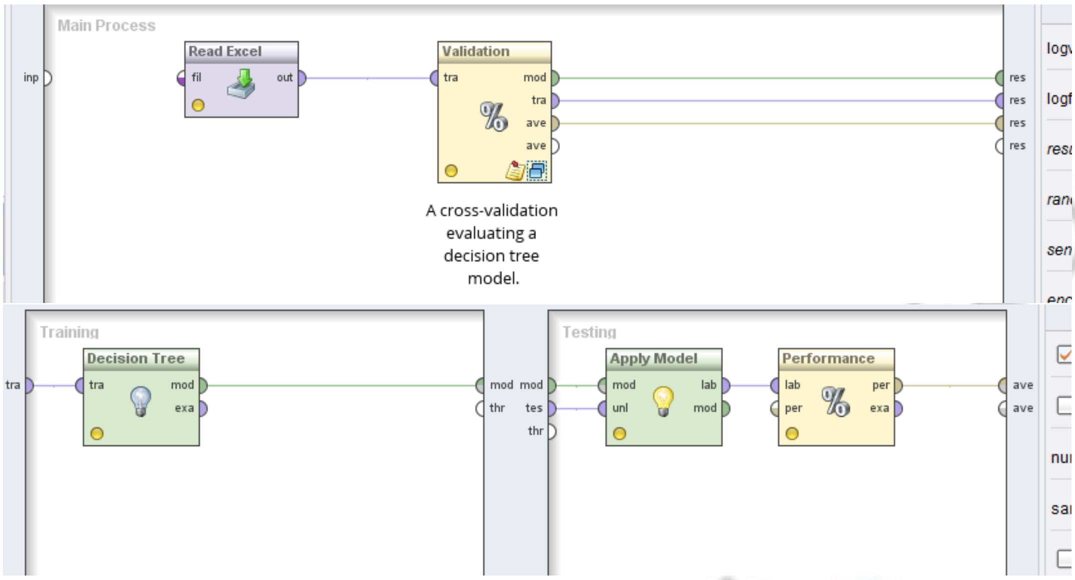
$Entropy(c_1)$ คือ $-p(c_1) \log p(c_1)$

$p(c_1)$ คือ ค่าความน่าจะเป็นของค่า c_1

c คือ ปัจจัย (Attribute) แต่ละตัวที่เกี่ยวข้อง

ทั้งนี้ค่า Entropy จะใช้ในการวัดความแตกต่างกันของข้อมูล ซึ่งถ้าข้อมูลมีความแตกต่างกันน้อยจะมีค่า Entropy ต่ำ และถ้าข้อมูลมีความแตกต่างกันมากจะมีค่า Entropy สูง (เอกสิทธิ์ พัชรวงศ์ศักดา, 2557)

4.4 สร้างตัวแบบและทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น ในการสร้างตัวแบบและทดสอบประสิทธิภาพ คณะวิจัยได้ดำเนินการโดยใช้ซอฟต์แวร์ RapidMiner Studio 6 ทั้งนี้มีรูปแบบของตัวแบบ (Model) ที่สร้างขึ้นด้วยเทคนิค 3 เทคนิค ได้แก่ Decision Tree, Naïve Bayes, K-Nearest Neighbors จากปัจจัยที่ได้ในข้อ 4.3



ภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างการสร้างตัวแบบด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio 6

จากนั้นนำตัวแบบที่ได้มาทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ ด้วยวิธี Cross – Validation แบบ 10-Fold Cross Validation เพื่อหาว่าตัวแบบใดมีความน่าเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยในการประเมินประสิทธิภาพนั้นจะทำการวัดค่าใน 4 ด้าน ได้แก่

1. การวัดค่าความถูกต้อง (Correct / Accuracy) หมายถึงการหาค่าความถูกต้องของโมเดล ซึ่งจะพิจารณารวมทุกคลาสที่เกี่ยวข้อง

2. ค่าความแม่นยำ (Precision) หมายถึง การหาค่าความแม่นยำของโมเดล โดยทำการพิจารณาแยกทีละคลาส โดยมีสมการที่เกี่ยวข้องดังนี้

$$Precision = \frac{True\ Positive}{True\ Positive + False\ Positive} \quad (2)$$

เมื่อ True Positive คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกว่าเป็นคลาสที่กำลังสนใจอยู่
False Positive คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดมาเป็นคลาสที่กำลังสนใจอยู่

3. ค่าความระลึก (Recall) หมายถึง การวัดค่าความถูกต้องของโมเดล โดยทำการพิจารณาแยกทีละคลาส โดยมีสมการที่เกี่ยวข้องดังนี้

$$Recall = \frac{True\ Positive}{True\ Positive + False\ Positive} \quad (3)$$

เมื่อ True Positive คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายถูกว่าเป็นคลาสที่กำลังสนใจอยู่
False Negative คือ จำนวนข้อมูลที่ทำนายผิดมาเป็นคลาสซึ่งไม่ได้สนใจอยู่

4. ค่าความถ่วงดุล (F-Measure) หมายถึง การวัดค่า Precision และ Recall พร้อมกันของโมเดล โดยพิจารณาแยกทีละคลาส โดยมีสมการที่เกี่ยวข้องดังนี้

$$F - Measure = \frac{2\times \text{Precision} \times Recall}{Precision + Recall} \quad (4)$$

เมื่อ Precision คือ ค่าความแม่นยำของโมเดล (จากสมการที่ 2)

Recall คือ ค่าความถูกต้องของโมเดล (จากสมการที่ 3)

4.5 ทำการสร้างซอฟต์แวร์เพื่ออำนวยความสะดวกในการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการอนุมัติสินเชื่อตามตัวแบบที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน

ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอหลักของซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการนำเสนอตัวแบบ

4.6 ทดลองใช้งานและวิเคราะห์ผลการใช้งานของตัวแบบ โดยการนำตัวแบบที่มีประสิทธิภาพในการทำงานมากที่สุดไปทดลองใช้ในการพิจารณากระบวนการอนุมัติสินเชื่อของสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยน โดยพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการใช้งานตัวแบบเปรียบเทียบกับการชำระสินเชื่อจริงของสมาชิก

5. ผลการดำเนินการ

ผลการดำเนินงานสามารถแบ่งเป็น 3 รูปแบบดังนี้

5.1 การลดมิติของข้อมูล พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อการชำระสินเชื่อของสมาชิก มีจำนวน 12 ปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเรียงลำดับดัชนีที่มีผลต่อการพิจารณาอนุมัติสินเชื่อ

ลำดับที่	Attribute	ค่าน้ำหนัก
1	ประวัติการสะสมหุ้น (ย้อนหลัง 12 เดือน)	0.892
2	จำนวนบุคคลในการดูแล	0.813
3	ประวัติการกู้ยืมเงิน (ครั้ง)	0.667
4	ระยะเวลาการขอกู้ยืมเงิน	0.568
5	รายได้ต่อเดือน	0.551
6	สถานภาพการสมรส	0.538
7	ระยะเวลาการเข้าเป็นสมาชิกสหกรณ์	0.529
8	ยอดเงินกู้ยืม (ครั้งล่าสุด)	0.524
9	ประวัติการชำระหนี้ (ย้อนหลัง 12 เดือน)	0.385
10	จำนวนหุ้นที่มี	0.383
11	ประวัติการฝากเงิน (ย้อนหลัง 12 เดือน)	0.333
12	รายจ่ายต่อเดือน	0.304

5.2 การทดสอบตัวแบบได้ทำการทดสอบด้วยวิธีการทดสอบแบบไขว้ (K-fold Cross Validation) ซึ่งกำหนดเป็นแบบ 10 fold Cross Validation จากนั้นจึงทำการวัดค่าความถูกต้อง (Correct) ค่าความแม่นยำ (Precision) ค่าความระลึก (Recall) และค่าความถ่วงดุล (F-Measure) ซึ่งสามารถสรุปผลการทดสอบได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบตัวแบบด้วยวิธีการ 10 fold Cross Validation

ประเภทของตัวแบบ	ค่าความถูกต้อง (%)	ค่าความแม่นยำ (%)	ค่าความระลึก (%)	ค่าความถ่วงดุล (%)
1. Decision Tree	95.96	95.71	91.67	91.94
2. Naïve Bayes	89.83	87.65	95.83	86.53
3. K-Nearest Neighbors	86.41	85.83	82.57	82.26

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ตัวแบบที่สร้างขึ้นด้วยวิธีการ Decision Tree ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยมีค่าความถูกต้องร้อยละ 95.96 ค่าความแม่นยำร้อยละ 95.71 ค่าความระลึกร้อยละ 91.67 และค่าความถ่วงดุลร้อยละ 91.94

5.3 ด้านของประสิทธิภาพของตัวแบบเมื่อนำไปใช้งานจริง โดยนำข้อมูลของสมาชิกที่ขอใช้บริการสินเชื่อจำนวน 20 รายมาทำการทดสอบโดยผลที่ได้จากการพิจารณาเปรียบเทียบกับข้อมูลการชำระสินเชื่อ 3 เดือน สามารถแสดงผลการทดสอบได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบเมื่อนำไปใช้งานจริง

ผลการประเมินโดยตัวแบบ	จำนวน (คน)	ผลการชำระสินเชื่อจริง (คน)
1. มีแนวโน้มการเกิดหนี้สูญ	5	2
2. ไม่มีแนวโน้มการเกิดหนี้สูญ	15	18

จากตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าเมื่อนำตัวแบบที่สร้างขึ้นไปใช้ในการประเมินศักยภาพในการชำระสินเชื่อของสมาชิก จำนวน 20 คน มีสมาชิกที่ได้รับการประเมินว่าจะมีแนวโน้มการเกิดหนี้สูญหากอนุมัติสินเชื่อจำนวน 5 คน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับการชำระเงินของสมาชิกพบว่า มีเพียง 2 คน ที่มีแนวโน้มการเกิดหนี้สูญ

6. สรุปผลและอภิปรายผล

ในการระบุดัชนี ผู้วิจัยได้ทำการลดมิติของข้อมูลด้วยเทคนิค Evolutionary Selection ซึ่งเป็นจัดอยู่ในกลุ่มของ Wrapper Approach ทำให้มีปัจจัยที่มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการสร้างตัวแบบ จำนวน 12 ปัจจัยจากเดิม 19 ปัจจัย โดยวิธีการในการลดมิติของข้อมูลนั้น เป็นเทคนิคเดียวกับที่ ศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์ (2559) ได้ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเฝ้าระวังโรคระบาดวิทยาในปศุสัตว์โดยใช้การจัดกลุ่มแบบฟัซซี ซึ่งพบว่ามีการลดลักษณะประจำ 1 ลักษณะออกไป จากนั้นคณะวิจัยจึงได้มีการสร้างตัวแบบด้วยเทคนิค Decision Tree, Naïve Bayes และ K-Nearest Neighbors ซึ่งเป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในการสร้างตัวแบบ อาทิ ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบุพันธ์เห็ดในประเทศไทย (วีณาวดี ม่วงอ้น และคณะ, 2558) ซึ่งได้ใช้เทคนิค Decision Tree และ K-nearest neighbor ในการจำแนกข้อมูล ต่อจากนั้นได้ทำการทดสอบด้วยวิธีการ 10 Fold Cross Validation พบว่า ตัวแบบที่สร้างขึ้นด้วยเทคนิค Decision Tree ให้ผลลัพธ์ในการวิเคราะห์ที่ดีที่สุด คือ มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ร้อยละ 95.96 มีค่าความแม่นยำ (Precision) ร้อยละ 95.71 มีค่าความระลึก (Recall) ร้อยละ 91.67 และมีค่าความถ่วงดุล (F-Measure) ร้อยละ 91.94 และจากการประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบในการทดสอบจากข้อมูลสมาชิกที่ขอใช้บริการสินเชื่อจำนวน 20 คน เปรียบเทียบกับการชำระสินเชื่อ 3 เดือน พบว่า มีเพียง 2 ราย จาก 5 ราย ที่ได้รับการประเมินว่าจะมีโอกาสเกิดหนี้สูญเท่านั้นที่มียอดค้างชำระสินเชื่อ เมื่อดูถึงข้อมูลในการชำระสินเชื่อ พบว่าสมาชิกบางส่วนมีการชำระเงินในรูปแบบที่มากกว่ายอดชำระที่ได้ทำการตกลงกัน และมีบางส่วนที่ชำระสินเชื่อแบบเป็นก้อน โดยไม่ได้ชำระในรูปแบบรายเดือน ทั้งนี้จากตัวแบบที่สร้างขึ้นสามารถอำนวยความสะดวกให้กับสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนในการปล่อยสินเชื่อให้กับสมาชิกโดยสามารถวิเคราะห์แนวโน้มการเกิดหนี้สูญได้อย่างเหมาะสม

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการ คณาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้ข้อคิดเห็น คำติชม สหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนตัวอย่าง ที่ได้ให้ข้อมูลและประเมินผลการใช้งาน

8. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. **ประเภทสหกรณ์**. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://webhost.cpd.go.th/rlo/group.html เข้าดูเมื่อวันที่ 17/12/2557.

ชุมนุมสหกรณ์เครดิตยูเนี่ยนแห่งประเทศไทย จำกัด. **ภาพรวมสถิติสหกรณ์ / กลุ่มเครดิตยูเนี่ยนทั่วประเทศปี 2557**. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://www.cultthai.coop/new/index.php/th/cu เข้าดูเมื่อวันที่ 17/12/2557.

นิเวศ จิระวิชิตชัย. (2553). **รายงานการวิจัยเรื่องการค้นหาเทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อสร้างโมเดลการวิเคราะห์โรคอัตโนมัติ**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, หน้า 6.

วีณาวดี ม่วงอ้น, กรัญญา สิทธิสงวน และเสาวลักษณ์ อร่ามพงศานุวัต. (2558). ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบุพันธุ์เห็ดในประเทศไทย. **วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2558,** หน้าที่ 92 – 100.

ศักดิ์ชัย ศรีมากรณ์. (2559). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเฝ้าระวัง โรคทางระบาดวิทยาในปศุสัตว์โดยใช้การจัดกลุ่มแบบฟัซซี.**วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2559,** หน้าที่ 85 – 94.

อดุลย์ ยิ้มงาม. **การทำเหมืองข้อมูล**. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://compcenter.bu.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=75&Itemid=172, เข้าดูเมื่อวันที่ 17/12/2557.

เอกสิทธิ์ พัชรวงศ์ศักดา. (2557). **การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค ดาต้า ไมน์นิง เบื้องต้น (An Introduction to Data Mining Techniques)**, กรุงเทพฯ, หน้า 53-57

เอกสิทธิ์ พัชรวงศ์ศักดา. **Practical Data Mining with RapidMiner Studio 6 Week12**. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา http://dataminingtrend.com/2014/wp-content/uploads/2015/04/week12_2p.pdf เข้าดูเมื่อวันที่ 19/05/2558.