



การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 16
 “Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2024”
 วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567

การใช้การเรียนรู้ของเครื่องเพื่อเพิ่มความรวดเร็วของการวิเคราะห์อนุมัติสินเชื่อส่วนบุคคล
 และลดปัญหาหนี้เสีย

Using Machine Learning to Accelerate the Analysis and Approval of Personal Loans
 and Reduce Non-Performing Loan Problems

นิรันดร์ ผลมูล

บัณฑิตวิทยาลัย กลุ่มวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการเงิน

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

Email: nirunpol@gmail.com

ชัชชัย หวังวิวัฒนา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย

Email: chatchai_wan@utcc.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาการใช้งานการเรียนรู้ของเครื่องมาเพิ่มความรวดเร็วของการวิเคราะห์อนุมัติสินเชื่อส่วนบุคคล อีกทั้งยังที่ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ในการอนุมัติสินเชื่อแก่ผู้ขอสินเชื่อรายใหม่ เพราะเนื่องจากสภาพเศรษฐกิจในปัจจุบันยังมีความไม่แน่นอนสูง ทำให้ความสามารถในการชำระหนี้ของภาคครัวเรือนลดลง จนก่อให้เกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ และมีแนวโน้มสูงขึ้น การศึกษานี้ใช้ข้อมูลสินเชื่อของลูกค้าจากฐานข้อมูลของธนาคาร ตามกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM และได้ทำการทดสอบด้วยแบบจำลอง Decision Tree, Random Forest, Logistic Regression, XGBoost, KNN, Naive bayes และ SVC แบบจำลองที่มีประสิทธิภาพในการทำนายสูงสุดคือ XGBoost โดยให้ค่าความถูกต้องอยู่ที่ 0.84 จากการทดสอบด้วย F1-Score แสดงถึงความสามารถของการทำนายที่อยู่ในระดับที่ดีพอใช้ แต่อย่างไรก็ตาม การนำแบบจำลองไปใช้ ควรใช้ร่วมกับการตัดสินใจของผู้มีส่วนรับผิดชอบ รวมถึงการพิจารณาปัจจัยภายนอกประกอบการอนุมัติ

คำสำคัญ: หนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้, การเรียนรู้ของเครื่อง

Abstract

The objective of this study is to apply the knowledge acquired from investigating machine learning applications to enhance the speed of personal credit loan approval analysis. Additionally, it aims to help mitigate the risk of approving loans for new applicants that may lead to Non-Performing Loan (NPL). Because the current economic conditions are still highly uncertain, there is a decreased ability for households to repay debts. This has led to an increase in Non-Performing Loan (NPL) with a rising trend. This study utilizes customer



การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 16
“Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2024”
วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567

credit data from the bank's database, employing the CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) methodology for data analysis. The data is tested using models such as Decision Tree, Random Forest, Logistic Regression, XGBoost, KNN, Naive Bayes, and SVC. The model that demonstrates the highest predictive efficiency is XGBoost, with an accuracy value of 0.84 obtained from testing using the F1-Score. Shows the ability to predict at a fairly good level. However, the implementation of these models should be combined with the decision-making process of those in charge. Including considering external factors in the loan approval process.

Keywords: NPLs, Machine learning

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษาวิจัย สินเชื่อเป็นแหล่งรายได้ส่วนหนึ่งของสถาบันทางการเงิน ผ่านผลิตภัณฑ์สินเชื่อที่หลากหลายตามจุดประสงค์ของผู้ขอสินเชื่อ และจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 มีประชาชนได้รับผลกระทบจากการ Lock Down จำนวนมาก เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนและเป็นการกระตุ้นเศรษฐกิจภาครัฐได้ออกมาตรการให้สถาบันการเงินออกสินเชื่อสู้ภัยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ส่งผลให้มีประชาชนเข้ามาขอสินเชื่อเป็นจำนวนมาก ทำให้การพิจารณาและอนุมัติเป็นไปด้วยความล่าช้าเนื่องจากเงื่อนไขและเอกสารต่างๆ ในการยื่นขอสินเชื่อมีจำนวนมาก และเมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว มีลูกหนี้จำนวนมากที่มีการผิดชำระหนี้ ทำให้เกิดการผิต้นชำระหนี้ จนกลายเป็นหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPLs) และมีแนวโน้มผิต้นชำระหนี้เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้สถาบันทางการเงินมีรายได้ที่ลดลง จากรายงานของธนาคารแห่งประเทศไทย สรุปภาพรวมธนาคารพาณิชย์ ไตรมาส 1 ปี 2566 กล่าวว่า “ต้องติดตามความสามารถในการชำระหนี้ของกลุ่มครัวเรือนเปราะบางที่รายได้ผันตัวซ้ำและมีหนี้สูง และการผันตัวของธุรกิจบางกลุ่ม” โดยรายงานยังกล่าวอีกว่า “NPL ของ ธพ. ปรับตัวลดลงเล็กน้อย จากการบริหารคุณภาพหนี้ ผ่านการปรับโครงสร้างหนี้ ตัดบัญชี และขายหนี้ ทั้งพอร์ตสินเชื่อธุรกิจและสินเชื่ออุปโภคบริโภค”

เพื่อลดความเสี่ยงจากการผิต้นชำระหนี้ และส่งผลให้เกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPLs) ที่เกิดจากการอนุมัติสินเชื่อของธนาคารให้กับผู้ขอสินเชื่อรายใหม่ การประเมินความสามารถทางการเงินของผู้ขอสินเชื่อก่อนการอนุมัติสินเชื่อจึงมีความสำคัญอย่างมาก การศึกษานี้เสนอการใช้การเรียนรู้ของเครื่องเพื่อเพิ่มความเร็วของการวิเคราะห์หนี้สินส่วนบุคคล และลดปัญหาหนี้เสีย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่องด้านการพยากรณ์สินเชื่อด้วยคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการก่อให้เกิดสินเชื่อด้วยคุณภาพ
3. ประเมินผลและเปรียบเทียบแบบจำลองทางการเรียนรู้ของเครื่องที่เหมาะสมในการพยากรณ์สินเชื่อด้วยคุณภาพ



การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 16
“Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2024”
วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ กลุ่มลูกค้าสินเชื่อของธนาคารออมสินจากหน่วยงานกลาง โดยการสุ่มข้อมูลลูกค้าสินเชื่อ จำนวน 50,000 ข้อมูล

2. ขอบเขตเวลา ดำเนินงานวิจัยในระยะเวลาระหว่างเดือน กรกฎาคม - ธันวาคม 2566

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการวิจัย

การจัดเตรียมข้อมูลใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM

1.1 การเข้าใจและนิยามปัญหา วัตถุประสงค์หลักของการการดำเนินการธุรกิจของธนาคาร คือ การได้มาซึ่งกำไรจากการดำเนินธุรกิจ โดยรายได้ช่องทางหนึ่งของธุรกิจธนาคาร คือ รายได้จากดอกเบี้ยของการปล่อยสินเชื่อ ในสถานะที่ลูกค้าสินเชื่อสามารถชำระงวดสินเชื่อได้ตามปกติ แต่หากลูกค้าสินเชื่อเริ่มมีการผิดนัดชำระ ปัญหาที่พบคือ หากลูกค้าสินเชื่ออยู่ในสถานะที่ไม่สามารถชำระสินเชื่อได้ตามปกติ และทำให้เกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPLs) ทำให้ธนาคารมีรายได้ที่ลดลงอีกทั้งยังมีความจำเป็นที่ต้องกันเงินบางส่วนเป็นเงินทุนสำรอง ดังนั้นการหาแนวทางเพื่อป้องกันปัญหาการเกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้จึงมีความสำคัญกับภาคธุรกิจธนาคาร

1.2 การเข้าสู่ข้อมูล จากการศึกษาข้อมูลของลูกค้าสินเชื่อผู้มีของธนาคารออมสิน มีจำนวนของลูกค้าสินเชื่อที่มีสถานะหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPLs) มีจำนวนทั้งสิ้น 1,956 ราย หรือคิดเป็นร้อยละ 3.96 % จากทั้งหมด 50,000 ราย โดยชุดข้อมูลที่เรานสนใจทำความเข้าใจ คือ ชื่อผลิตภัณฑ์, เพศ, จำนวนบุตร, รายได้ต่อเดือน, อาชีพหลัก, ระดับการศึกษา, สถานภาพการสมรส, อายุ, หลักประกัน, เบอร์บ้าน

1.3 การเตรียมข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

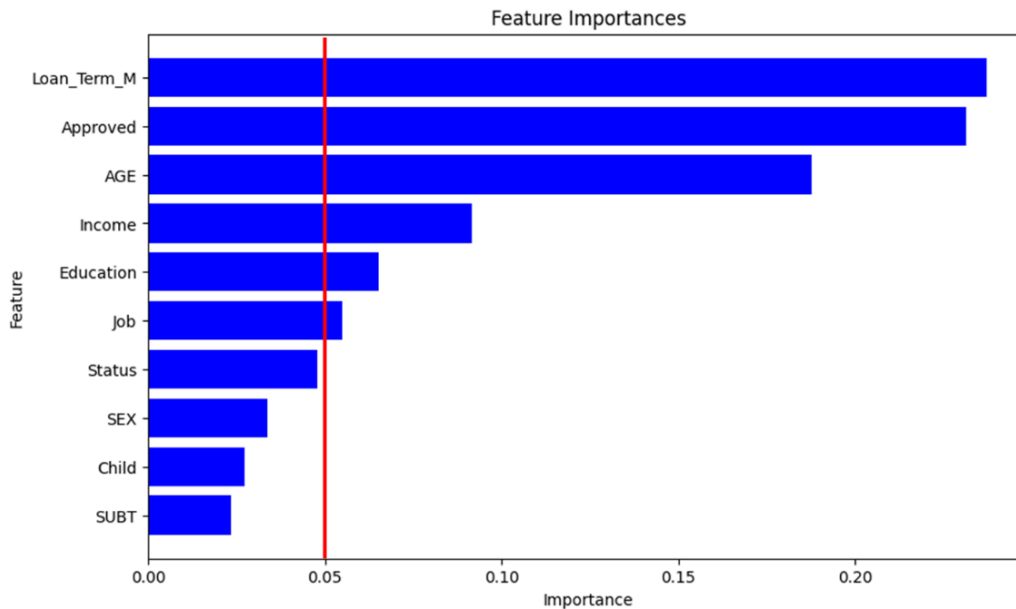
1.3.1 การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning) เป็นการตรวจสอบ แก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง และข้อมูลที่มีความซ้ำซ้อน โดยวิธีการจัดกลุ่ม แก้ไขข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เติม/ลบข้อมูลให้สมบูรณ์

1.3.2 การเตรียมรูปแบบข้อมูล (Data Transformation) เป็นการแปลงข้อมูลและจัดกลุ่มข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่มีความพร้อมที่จะนำไปใช้งาน และนำไปวิเคราะห์

1.3.3 การเลือกคุณลักษณะ (Feature Selection) เป็นการเลือกค่าหรือตัวแปรที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้การวิเคราะห์มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ต้องการ โดยพิจารณาเลือกจาก ภาพที่ 1 Feature Importance ที่มี ค่ามากกว่า 0.05 ซึ่งจะได้ Feature คือ รายได้ต่อเดือน, อาชีพ, อายุ, ระดับการศึกษา, วงเงินอนุมัติ, ระยะเวลากู้



การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 16
“Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2024”
วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567



ภาพที่ 1 Feature Importance

1.3.4 การเตรียมชุดข้อมูล (Data Sampling) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยให้ข้อมูลพร้อมสำหรับการวิเคราะห์ และช่วยให้ผู้วิเคราะห์สามารถทำการสร้างแบบจำลองหรือการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไปได้อย่างเหมาะสม โดยจากชุดข้อมูลตัวอย่างจำนวน 50,000 ข้อมูล มีจำนวนของลูกค้าสินเชื่อที่มีสถานะหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPLs) มีจำนวนทั้งสิ้น 1,956 ราย การเตรียมข้อมูลให้เหมาะกับการสอนแบบจำลอง และทดสอบ เพื่อให้จำนวนข้อมูลทั้งสองกลุ่มเท่ากันด้วยวิธี SMOTE (Synthetic Minority Oversampling Technique) ทำให้ได้ข้อมูลทั้งสิ้น 46,944 ข้อมูล

1.4 การแบ่งการทดสอบ

จากข้อมูลที่ได้ 46,944 ข้อมูล ทำ Data Transform และทำการแบ่งเพื่อการสอนแบบจำลอง และทดสอบ เป็นร้อยละ 70 ต่อ 30 จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเข้าแบบจำลองต่าง ๆ เพื่อหาแบบจำลองที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้งาน โดยแบบจำลองที่ใช้ในการทดสอบคือ Decision Tree, Random Forest, Logistic Regression, XGBoost, KNN, Naive bayes และ SVC ในการทดสอบ โดยที่การวัดผลประสิทธิภาพของแบบจำลองใช้เครื่องมือวัดประสิทธิภาพคือ F1-Scorec และ Accuracy scorec ผลลัพธ์ที่ได้ดังตาราง

ข้อมูลที่ใช้ในการสอนแบบจำลอง และทดสอบ มีข้อมูล ดังตารางที่ 1 ทั้งหมด 46,944 ข้อมูล แบ่งเป็นสถานะ PL จำนวน 23,472 ข้อมูล และ NPL จำนวน 23,472 ข้อมูล



การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 16
 “Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2024”
 วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567

ตารางที่ 1 การแบ่งข้อมูลสำหรับการสอนแบบจำลอง และทดสอบ

	PL	NPL	Total
Training	16,430	16,430	32,860
Test	7,042	7,042	14,084

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพความถูกต้องของ Decision Tree, Random Forest, Logistic Regression, XGBoost, KNN, Naive bayes และ SVC

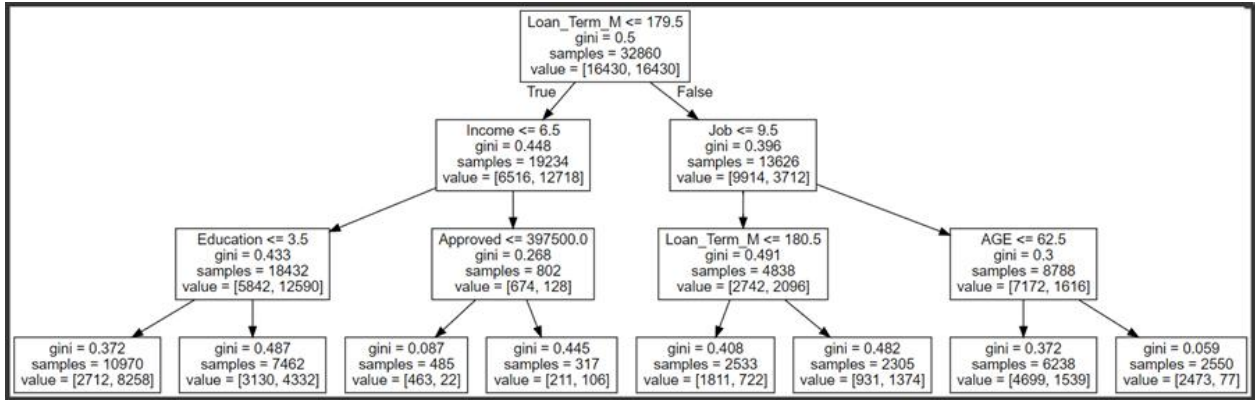
Classifier	F1 Score	Accuracy
Decision Tree	0.79	0.78
Random Forest	0.76	0.75
Logistic Regression	0.69	0.56
XGBoost	0.84	0.83
KNN	0.81	0.80
Naive bayes	0.70	0.68
SVC	0.61	0.51

1.5 การทดสอบและประเมินผล (Evaluation)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพความถูกต้องของแบบจำลองทั้งหมด แบบจำลองที่มีความถูกต้องในการทำนายสูงสุด มีรายละเอียดดังนี้

จากตารางที่ 2 ที่ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุด คือ XGBoost ซึ่งให้ค่าความถูกต้องจากการทดสอบด้วย F1-Score อยู่ที่ 0.84 ซึ่งสามารถนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในการพัฒนาแบบทดสอบ สำหรับทำนายการเกิดหินที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ (NPLs) ต่อไป

การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 16
 “Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2024”
 วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567



ภาพที่ 2 ต้นไม้ตัดสินใจในการพยากรณ์ PL/NPL

จากแผนภาพต้นไม้ตัดสินใจ ภาพที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ คือ ระยะเวลา กู้, อาชีพ, รายได้ต่อเดือน, ระดับการศึกษา ซึ่งสามารถอธิบายสถานการณ์การเกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ได้ดังนี้

- ระยะเวลาการกู้มีจำนวนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 179 เดือนและมีส่วนรายได้ไม่น้อยกว่า 50,000 บาทต่อเดือนในทุกระดับการศึกษามีโอกาสที่จะเกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้
- ระยะเวลาการกู้มากกว่า 180 เดือน ในทุกอาชีพยกเว้นข้าราชการและลูกจ้างในหน่วยงานของรัฐมีโอกาสที่จะเกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้

ผลการวิจัย

ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาการเรียนรู้ของเครื่องด้วยภาษา Python ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการศึกษาการทำนายการเกิดหนี้เสียจากชุดข้อมูลลูกค้าสินเชื่อธนาคารออมสิน แบบจำลอง XGBoost ให้ค่าความถูกต้องที่ 0.84 โดยปัจจัยที่ใช้ประกอบการพิจารณา คือ ระยะเวลา, อาชีพ, รายได้ต่อเดือน, ระดับการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดการผิดนัดชำระหนี้จนส่งผลให้เกิดหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ ขึ้นนั้นอาจมีมาจากปัจจัยด้านอื่นร่วมด้วย เช่น สภาพเศรษฐกิจ ภาวะค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น กะทันหัน ภาวะเลิกจ้างกะทันหัน สถานการณ์โรคระบาด หรือภาวะสงคราม ที่ทำให้ผู้ขอสินเชื่อขาดรายได้ที่จะนำมาชำระ เป็นต้น

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีการเรียนรู้ของเครื่องด้านการพยากรณ์สินเชื่อด้วยคุณภาพ เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการก่อให้เกิดสินเชื่อด้วยคุณภาพ และประเมินผลและเปรียบเทียบแบบจำลองทางการเรียนรู้ของเครื่องที่เหมาะสมในการพยากรณ์สินเชื่อด้วยคุณภาพ จากการศึกษาข้อมูลลูกค้าสินเชื่อตัวอย่างของธนาคารออมสิน จำนวน 50,000 ราย แบ่งเป็นผู้ที่มีสถานะทางบัญชีปกติ จำนวน 48,041 ราย และมีสถานะบัญชีเป็นหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ จำนวน 1,956 ราย ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการสากลเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล (CRISP-DM) ทำให้จำนวนข้อมูลทั้งสองกลุ่มเท่ากันด้วยเทคนิค SMOTE ทำการแบ่งข้อมูลเพื่อการสอนแบบจำลอง และทดสอบ เป็นร้อยละ 70 ต่อ 30



การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 16
“Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2024”
วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567

แบบจำลองที่ใช้ในการทดสอบคือ Decision Tree, Random Forest, Logistic Regression, XGBoost, KNN, Naive bayes และ SVC ทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองโดยใช้ F1-Score และ Accuracy Score มีรายละเอียดดังนี้

1. จากชุดข้อมูลที่เลือกมา แบบจำลอง XGBoost มีประสิทธิภาพในการทำนายสูงสุดซึ่งให้ค่าความถูกต้องจากการทดสอบด้วย F1-Score อยู่ที่ 0.84 แสดงถึงความสามารถของการทำนายที่อยู่ในระดับที่ดีพอใช้ แต่อย่างไรก็ตาม การนำแบบจำลองไปใช้ ควรใช้ร่วมกับการตัดสินใจของผู้มีส่วนรับผิดชอบ
2. ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการพยากรณ์จากแผนภาพต้นไม้ตัดสินใจ คือ ระยะเวลา, อาชีพ, รายได้ต่อเดือน, ระดับการศึกษา
3. การกระจายตัวของคุณลักษณะของข้อมูลผู้ทำให้เกิด NPLs และ PL มีผลต่อประสิทธิภาพความถูกต้องในการทำนาย

ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับการศึกษาครั้งถัดไปควรมีการนำแบบจำลองอื่น ๆ มาใช้เพิ่มเติมเพื่อเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ เช่น Neural Network เป็นต้น
2. ควรกำหนดช่วงเวลาในการเรียกข้อมูลตัวอย่างจากฐานข้อมูลให้ชัดเจน เพื่อนำปัจจัยภายนอกประกอบการสร้างแบบจำลอง ในการพิจารณาอนุมัติ
3. ควรมีการเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมในหลากหลายมิติ เช่น ความมั่นคงของรายได้ ภาระค่าใช้จ่ายคงที่ต่อเดือน ความเสี่ยงจากกิจกรรมที่ทำ ความเสี่ยงด้านสุขภาพ เป็นต้น เพื่อใช้เป็นปัจจัยประกอบการสร้างแบบจำลอง

เอกสารอ้างอิง

- ปารดา ศัสตุระ. (2565). การประยุกต์เหมืองข้อมูลในการพยากรณ์สถานะ NPLs ของลูกค้าสินเชื่อ กรณีศึกษาธนาคารออมสิน สาขามหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต กลุ่มวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการเงินคณะบริหารธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- อรรรณพ กางกัน. (2565). การพยากรณ์ปริมาณสินเชื่อของธนาคารพาณิชย์ โดยเทคนิควิธีเหมืองข้อมูล. วรสารวิชาการวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- สกุลกาญจน์ ทองคำ, นุรีย์ วิวัฒน์วัฒนา, (2566). การเรียนรู้ของเครื่องเพื่อการทำนายการผิดนัดชำระของลูกค้าบัตรเครดิต. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รุจิรา จุลภักดิ์, จีรภา เพชรพัฒนานัน และ ศิริเรือง พัฒน์ช่วย. (2564). การวิเคราะห์พยากรณ์หนี้สินจากบัญชีครัวเรือนเกษตรกรด้วยเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม. สาขาวิชาการระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก.



การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 16
“Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2024”
วันที่ 20 มีนาคม พ.ศ. 2567

ประพลเวท บุญประเสริฐ และธนภัทร ชังคะจิตร. (2564). ระบบทำนายการจัดชั้นสินค้าที่อยู่อาศัยโดยใช้แบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่ วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

สุเมธ จุฑาจันทร์ และ สมพร ปันโกษา. (2564). เปรียบเทียบผลลัพธ์ของการอนุมัติสินเชื่อด้วย 3 แบบจำลองของระเบียบวิธี Machine Learning โดยใช้โปรแกรมอาร์. สาขาวิศวกรรมการเงิน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2566). สรุปภาพรวมธนาคารพาณิชย์ ไตรมาส 1 ปี 2566. สืบค้นจาก <https://www.bot.or.th/th/news-and-media/news/news-20230522.html>

ฝ่ายบริหารข้อมูลสารสนเทศ. (2566). ข้อมูลลูกค้าสินเชื่อ. ธนาคารออมสินสำนักงานใหญ่.