**การจำแนกผู้ที่สนใจการเปิดบัญชีเงินฝากผ่านทางโทรศัพท์**

**Bank Client Subscribe Term of Deposit Classification**

**นภวิชญ์ ทุมวงษ์**

**611130434**

**งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์**

**มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

**ปีการศึกษา 2562**

**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**

ผู้วิจัย : นายนภวิชญ์ ทุมวงษ์

รหัส : 611130434

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปีการศึกษา : 2562

เรื่อง : การจำแนกผู้ที่สนใจเปิดบัญชีเงินฝากผ่านทางโทรศัพท์

Bank Client Subscribe Term of Deposit Classification

คณะกรรมการควบคุม :

**เรื่อง** : การจำแนกผู้ที่สนใจเปิดบัญชีเงินฝากผ่านทางโทรศัพท์

**TITLE** : Bank Client Subscribe Term of Deposit Classification

การจำแนกผู้ที่สนใจการเปิดบัญชีเงินฝากผ่านทางโทรศัพท์

Bank Client Subscribe Term of Deposit Classification

**บทคัดย่อ**

ปัจจุปันการเพิ่มฐานลูกค้าของธนาคารนั้นไม่ได้มาจากการที่ลูกค้าต้องเดินทางไปยังสาขาอีกต่อไป การติดต่อลูกค้าผ่านช่องทางโทรศัพท์ถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่ธนาคารใช้ในการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย และประหยัดทรัพยากรบุคคลในสาขาที่ต้องใช้เวลานานโดยเฉพาะการที่ต้องอธิบายเงื่อนไขต่างๆให้ลูกค้าเข้าใจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ทาธุรกรรมอื่นๆ การนาข้อมูลเบื้องต้นจากการทาธุรกรรมอื่นๆของลูกค้านั้น สามารถนามาวิเคราะห์และทานายความเป็นไปได้ในการให้ความสนใจกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ของธนาคารได้ ซึ่งสามารถพุ่งเป้าไปยังกลุ่มลูกค้าที่มีความเป็นไปได้ว่าจะสนใจ ซึ่งโอกาสประสบความสาเร็จในการขายอาจจะมีมากกว่าการโทรสุ่ม ซึ่งสามารถประหยัดงบและทรัพยากรบุคคลได้

***คำสำคัญ*** : *บัญชีเงินฝาก*

**สารบัญ**

**บทคัดย่อ** ก

**สารบัญ** ข

**บทที่ 1 บทนำ**

1.1 ความสาคัญและความเป็นมาของงานวิจัย 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 ขอบเขตงานวิจัย 1

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย 1

**บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

2.1 ความสาคัญและความเป็นมาของงานวิจัย 3

2.2 วัตถุประสงค์ 3

2.3 ขอบเขตงานวิจัย 3

2.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย 3

**บทที่ 3 วิธีดาเนินการวิจัย**

3.1 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง 6

3.2 เทคนิคที่ใช้และวิธีการทำนาย 6

**บทที่ 1**

**บทนำ**

* 1. **ความสำคัญและความเป็นมาของงานวิจัย**

*ปัจจุปันการเพิ่มฐานลูกค้าของธนาคารนั้นไม่ได้มาจากการที่ลูกค้าต้องเดินทางไปยังสาขาอีกต่อไป การติดต่อลูกค้าผ่านช่องทางโทรศัพท์ถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่ธนาคารใช้ในการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย และประหยัดทรัพยากรบุคคลในสาขาที่ต้องใช้เวลานานโดยเฉพาะการที่ต้องอธิบายเงื่อนไขต่างๆให้ลูกค้าเข้าใจ ซึ่ง*ส่งผลกระทบต่อผู้ทาธุรกรรมอื่นๆ

* 1. **วัตถุประสงค์**

1. เพื่อพัฒนาวิธีการขายที่ส่งผลโดยตรงต่อลูกค้าที่ให้ความสนใจ
2. เพื่อพัฒนาแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพ
3. ลดภาพลักษณ์ด้านลบที่มีต่อลูกค้าผ่านการขายทางโทรศัพท์
   1. **ขอบเขตการวิจัย**

งานวิจัยนี้เป็นการนำกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวกับประวัติลูกค้าที่สนใจในการขายผลิตภัณฑ์ประเภทบัญชีเงินฝากของธนาคารแห่งหนึ่งผ่านทางโทรศัพท์ในปี 2557 ซึ่งข้อมูลได้มาจากโอเพ่นซอร์สทางอินเตอร์เน็ต ซึ่งวิเคราะห์จากข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าและประวัติการทำธุรกรรม เช่น อาชีพ เพศ อายุ และลูกค้าเครดิต โดยใช้แบบจำลองดังต่อไปนี้

1. Logistic regression
2. Random forest
3. Decision tree

ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแต่ละแบบจำลองด้วย

1. Accuracy
2. Precision
3. Recall
4. F1-Score
5. ROC curve
6. Confusion matrix
   1. **ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย**
7. การประหยัดทรัพยากรบุคคลและต้นทุนขององค์กร
8. ทำให้ธนาคารสามารถเสนอขายผลิตภัณฑ์ที่ตรงต่อความต้องการของลูกค้า
9. เพิ่มความสะดวกสบายให้แก่ลูกค้าที่ให้ความสนใจกับผลิตภัณฑ์

**บทที่ 2**

**วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**2.1. ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับประเภทผลิตภัณฑ์ของธนาคาร**

**2.1.1. เงินฝากออมทรัพย์ (Saving Deposit Account)**

เป็นบัญชีที่เหมาะสำหรับผู้ออมรายย่อย เนื่องจากไม่มีการกำหนดยอดเงินฝากขั้นต่ำ หรือกำหนดไว้ต่ำมาก รวมทั้งไม่มีกำหนดระยะเวลาในการรับฝาก เป็นบัญชีที่มีความคล่องตัวในการเบิกถอน ในส่วนของอัตราดอกเบี้ย ธนาคารจะคิดดอกเบี้ยเป็นรายวัน แต่จะสะสมยอดไว้และจ่ายให้กับผู้ฝาก ปีละ 2 ครั้ง โดยจ่ายตอนสิ้นเดือนมิถุนายน และสิ้นเดือนธันวาคมของทุกปี ส่วนบัญชีที่มียอดเงินฝากในบัญชีสูงมากๆและมียอดดอกเบี้ยที่ได้รับเกิน 20,000 บาทโดยรวมจากทุกธนาคารในหนึ่งปี ผู้ฝากจะต้องเสียภาษีบนดอกเบี้ยที่ได้รับในอัตราร้อยละ 15 ต่อปี (กรณีเป็นบุคคลธรรมดา)

**2.1.2. เงินฝากประจำ (Fixed Deposit Account)**

เป็นบัญชีที่เหมาะสำหรับการออมแบบมีกำหนดระยะเวลาแน่นอน เช่น ระยะเวลาฝาก 3,6 เดือน 1 ปี เป็นต้น โดยปกติในการฝากแต่ละครั้งธนาคารจะกำหนดจำนวนเงินขั้นต่ำไว้ประมาณ 1,000 - 5,000 บาทและบัญชีเงินฝากประจำจะได้รับดอกเบี้ยสูงกว่าเงินฝากออมทรัพย์ เพราะเป็นเงินฝากที่มีระยะเวลานาน ทำให้ธนาคารสามารถนำไปหาผลประโยชน์ได้สะดวกกว่าเงินฝากประเภทอื่น แต่ดอกเบี้ยที่ได้รับต้องเสียภาษีในอัตราร้อยละ 15 ต่อปี (ในกรณีเป็นบุคคลธรรมดา) เว้นแต่จะเข้าข้อยกเว้น ในการถอนเงินผู้ฝากสามารถถอนเมื่อไหร่ก็ได้แต่ในกรณีที่ถอนก่อนครบกำหนด ผู้ฝากอาจไม่ได้รับดอกเบี้ย หรือได้รับดอกเบี้ยน้อยลงแล้วแต่เงื่อนไขที่ธนาคารกำหนด

**2.1.3. เงินฝากกระแสรายวัน หรือบัญชีเดินสะพัด (Current Account)**

เป็นบัญชีที่มีความคล่องตัวสูง สามารถเบิกถอนหรือโอนให้แก่บุคคลอื่นได้โดยการสั่งจ่ายเช็ค จึงเหมาะสำหรับธุรกิจที่ต้องการความสะดวก ปกติธนาคารจะไม่ให้ดอกเบี้ยสำหรับเงินฝากประเภทนี้ เพราะถือว่าบัญชีนี้ให้ประโยชน์ทางอ้อมที่ไม่เป็นตัวเงินกับผู้ฝาก

นอกจากนี้ผู้ฝากยังสามารถขอเปิดวงเงินเบิกเกินบัญชี หรือวงเงิน O/D บนบัญชีนี้ได้ โดยผู้กู้จะใช้เงินเมื่อใดก็ได้ตามที่ต้องการ และธนาคารจะคิดดอกเบี้ยเฉพาะส่วนที่เจ้าของบัญชีเบิกเกินบัญชี และเฉพาะวันที่มีการเบิกเกินบัญชีจริงเท่านั้น

**2.1.4. เงินฝากสกุลเงินตราต่างประเทศ (Foreign Currency Deposit Account)**

วัตถุประสงค์หลักอย่างหนึ่งของบัญชีนี้ คือ เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระค่าใช้จ่ายในการแลกเปลี่ยนเงินตราสำหรับลูกค้าที่อาจต้องโอนเงินตราต่างประเทศไปให้บุคคลอื่นในระยะเวลาอันใกล้ และเพื่อบริหารความเสี่ยงในการทำธุรกรรมกับต่างประเทศ

โดยผู้ฝากสามารถนำฝากได้ด้วยเช็ค ดราฟท์ เช็คเดินทางต่างประเทศ คำสั่งโอนเงินจากต่างประเทศผ่าน SWIFT หรือ Telex ตั๋วสินค้าออกที่สามารถเรียกเก็บเงินได้แล้ว ทั้งนี้ในกรณีที่มีการฝากหรือถอนตั้งแต่ USD 50,000 หรือเทียบเท่า ผู้ฝากจะต้องกรอกแบบฟอร์มแบบการทำธุรกรรมเงินตราต่างประเทศตามที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด โดยในการทำธุรกรรมต่างๆ เกี่ยวกับบัญชีเงินฝากสกุลเงินตราต่างประเทศจะต้องดำเนินการที่สาขาที่เปิดบัญชีไว้เท่านั้น

บัญชีเงินฝากสกุลเงินตราต่างประเทศนั้นจะต่างจากบัญชีเงินฝากธรรมดา ตรงที่จะมีค่าธรรมเนียมในการฝากและถอน เช่น บัญชีเงินฝากที่เป็นสกุลเงินตราต่างประเทศที่มีแหล่งที่มาจากในประเทศจะมีค่าธรรมเนียมในการฝากถอน 1% ของจำนวนเงินที่ฝากถอน ขั้นต่ำ 500 - 1,000 บาท เป็นต้น นอกจากนี้บัญชีเงินฝากสกุลเงินตราต่างประเทศจะไม่ได้รับการคุ้มครองเงินต้นและดอกเบี้ยจากสถาบันคุ้มครองเงินฝาก

**2.2. เทคนิคการเรียนรู้ (Machine learning)**

เทคนิคการเรียนรู้หรือวิธีการสอนให้คอมพิวเตอร์สามารถนำข้อมูลที่ได้รับไปประยุกต์ใช้งาน ซึ่งคอมพิวเตอร์จะเรียนแบบพฤติกรรมที่ถูกสอนและสามารถทำนายผลออกมาได้ ซึ่งความแม่นยำนั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลที่และแบบจำลอง ซึ่งการที่จะให้คอมพิวเตอร์นั้นสามารถทำนายได้แม่นยำนั้นต้องอาศัยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในด้านสถิติหรือคณิตศาสตร์ ยิ่งไปกว่านั้นทักษะทางการเขียนโปรแกรมก็เป็นสิ่งสำคัญ ที่จะผลักดันให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิ์ภาพ โดยแบบจำลองที่นำมาใช้ในการทดลองมีดังต่อไปนี้

**2.2.1. Logistic regression**

เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับการทำนายความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจจากชุดตัวแปรอิสระโดยที่ตัวแปรตามมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม

**2.2.2. Random forest**

การนำ Decision Tree หลายๆ ต้นมาสอนร่วมกัน (ตั้งแต่ 10 ต้น ถึง มากกว่า 1000 ต้น) โดยที่แต่ละต้นจะได้รับตัวแปรและข้อมูลเป็น subset ของตัวแปรและข้อมูลทั้งหมด แบบ random ตอนทำทำนายก็ให้แต่ละ Decision Tree ทำ ทำนายของใครของมัน และเลือกผลจากการทำนายสุดท้ายจากค่าการทำนายที่ได้รับการโหวตมากที่สุด

**2.2.3. Decision tree**

เป็นแบบจำลองแบบ rule-based คือ สร้างกฎ if-else จากค่าของแต่ละตัวแปรโดยไม่มีสมการมากำกับความสัมพันธ์ระหว่าง feature & target สิ่งที่สำคัญในการสร้าง Decision Tree คือ การเลือกแยกค่าตัวแปรแต่ละครั้ง จะต้อง Minimize ค่าของ cost functionให้น้อยที่สุด

**2.3. วิธีวัดผลงานวิจัย**

การวัดผลจากการทำนายนั้นสามารถวัดด้วยการใช้ค่า Confusion matrix โดยประกอบไปด้วย Accuracy, Precision, Recall และ F1-score โดยตัวแปรที่สำคัญที่ใช้ในการคำนวณผลมีดังนี้

True Positive ทำนายถูก

True Negative ทำนายผลถูกจากการคาดการณ์

False Positive ทำนายผิด ผลเป็นจริง

False Negative ทำนายผิด

โดยสามารถนำมาคำนวณหาค่า Confusion matrix ได้ดังนี้

**Accuracy = (TP+TN)/(TP+TN+FP+FN)**

**Precision = TP/(TP+FP)**

**Recall = TP/(TP+FN)**

**F1 = (Precision \* Recall)/Precision+Recall**

**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินวิจัย**

การดำเนินการวิจัยนี้ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ ศึกษาเทคโนโลยีที่ใช้ วิธีการเก็บและหาข้อมูล และเทคนิคที่ใช้ วิธีการทำนาย

**3.1. เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง**

**3.1.1. ภาษาไพทอน**

ภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการเรียกใช้ไลบรารี่ต่างๆ ซึ่งคุณสมบัติสาคัญของภาษานี้คือการอ่านข้อมูลและเขียนข้อมูลที่สามารถทาได้อย่างรวดเร็ว

**3.1.2. Jupyter notebook**

เป็น Interactive computing environment ที่ให้ผู้ใช้สามารถป้อนคำสั่ง แล้วให้ประมวลผลคำสั่งนั้น ๆ พร้อมแสดงผลลัพธ์ต่อท้ายชุดคำสั่ง ตัว notebook สามารถเก็บ code และตัว markdown ที่ช่วยให้แสดงข้อมูลในแบบต่าง ๆ ได้ เช่น ต้องการแสดงเป็น Heading แบบต่าง ๆ

**3.2. วิธีการเก็บข้อมูลและการหาข้อมูล**

กลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวกับประวัติลูกค้าที่สนใจในการขายผลิตภัณฑ์ประเภทบัญชีเงินฝากของธนาคารแห่งหนึ่งผ่านทางโทรศัพท์ในปี 2557 ซึ่งข้อมูลได้มาจากโอเพ่นซอร์สทางอินเตอร์เน็ต

**3.3. เทคนิคที่ใช้และวิธีการทำนาย**

3.3.1. การนาข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อให้เข้าใจในพฤติกรรมของตัวแปรแต่ละประเภท

3.3.2. การเตรียมข้อมูลโดยการนาข้อมูลที่ไม่มีค่า และข้อมูลที่มีคุณสมบัติไม่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายออกไปจากการทานาย

3.3.3. การทำ Cross validation เป็นเทคนิคในการสร้างแบบจาลองที่เหมาะสมกับข้อมูล โดยการนาข้อมูลทดสอบมาทดสอบกับแบบจาลองต่างๆ

3.3.4. ทำนายเพื่อหา Baseline หลังจากการทา Cross validation จะได้แบบจาลองที่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนั้นและทาการทานายเพื่อหา Baseline ก่อนจะทาการปรับปรุงชุดข้อมูล

3.3.5. การหาตัวแปรที่เหมาะสมกับแบบจาลองที่เลือกมา (Grid search)

3.3.6. ทำนายอีกครั้งหลังจากการใช้ตัวแปรที่ได้จากการทา Grid search

3.3.7. ทำการเปรียบเทียบผลการทานายที่ได้จากการปรับปรุงและเปรียบเทียบกับ Baseline ด้วย ROC Curve