

การพัฒนาระบบสนับสนุนการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้าโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ

มลธิดา ฤทธิ์สมบูรณ์* และ สุชา สมานชาติ*

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงประยุกต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้า โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบโครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจและใช้อัลกอริทึมในการเรียนรู้แบบ ID3 โดยใช้โปรแกรม Weka 3.4 ในการทดลองเพื่อสร้างโมเดลโครงสร้างต้นไม้สำหรับการตัดสินใจ จากนั้นจึงนำโมเดลที่ได้ไปพัฒนาซึ่งการพัฒนาเริ่มต้นจากการศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ซึ่งประกอบไปด้วยการศึกษาการออกแบบการพัฒนา และการทดสอบประสิทธิภาพในการพัฒนาระบบใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ โดยพัฒนาขึ้นในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน (Web-Based Application) หลังจากพัฒนาระบบเสร็จได้รับการประเมินแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องโปรแกรมและฐานข้อมูลได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 และผู้ใช้งานระบบทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ซึ่งสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: การเช่าซื้อสินค้า โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจ Weka3.4 เว็บแอปพลิเคชัน MySQL

1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน และเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งในการดำเนินธุรกิจ ส่งผลให้มีความแพร่หลายในการจัดเก็บข้อมูลและความต้องการในการเปลี่ยนข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ

ดังนั้นเหมืองข้อมูล (Data Mining) จึงเป็นเทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นข้อมูลที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ได้ เนื่องจากสามารถกลั่นกรองสารสนเทศ (Information) ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลเพื่อทำนายแนวโน้ม และพฤติกรรม โดยอาศัยข้อมูลในอดีต และเพื่อใช้สารสนเทศเหล่านี้ประกอบการตัดสินใจในเชิงธุรกิจ ทำให้เข้าใจแนวโน้ม และรูปแบบของตลาด ซึ่งในการดำเนินธุรกิจองค์กรที่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าในอนาคตได้ จะเป็นผู้ที่ได้เปรียบและสร้างโอกาสทางธุรกิจเหนือคู่แข่ง

ในปัจจุบันบริการสินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้า (Hire Purchasing Credit) เกิดการแข่งขันทางการตลาดค่อนข้างสูงในด้านการให้บริการสินเชื่อประเภทนี้ กระบวนการอนุมัติสินเชื่อสิ่งที่สำคัญในการทำธุรกิจประเภทนี้คือ กระบวนการอนุมัติสินเชื่อ โดยต้องอาศัยเจ้าหน้าที่สินเชื่อเป็นหลัก ก่อให้เกิดข้อจำกัดในการพิจารณา รวมถึงค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่สินเชื่อ

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะนำเทคนิคของเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยสนับสนุนข้อมูลในการตัดสินใจให้กับผู้มีหน้าที่พิจารณาอนุมัติสินเชื่อ โดยนำหลักการต้นไม้ตัดสินใจ และอัลกอริทึมที่ชื่อว่า ID3 [1] ในการพัฒนาระบบ ซึ่งผลการวิเคราะห์จะแสดงการแบ่งกลุ่มลูกค้าออกเป็น 3 ประเภท คือกลุ่มลูกค้าที่ได้รับการอนุมัติ กลุ่มลูกค้าที่ไม่ได้รับการอนุมัติ และกลุ่มลูกค้าที่รอการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญด้านสินเชื่อ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เหมืองข้อมูล (Data Mining)

เป็นกระบวนการของการกลั่นกรองสารสนเทศ (Information) ที่ซ่อนอยู่ในฐานข้อมูลใหญ่ (Knowledge Discovery in Database, KDD) เพื่อทำนายแนวโน้ม และพฤติกรรมโดย

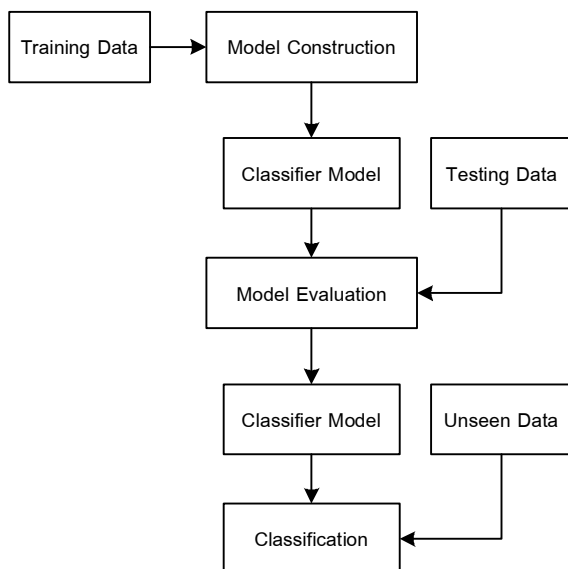
* คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



อาศัยข้อมูลในอดีต และเพื่อใช้สารสนเทศเหล่านี้ในการสนับสนุนการตัดสินใจทางธุรกิจ โดยเป็นขั้นตอนหลักที่สำคัญของการทำ KDD [2] โดยที่รูปแบบที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูลนั้น มีหลายรูปแบบด้วยกัน ในแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในที่นี้ได้เลือกรูปแบบการ Classification มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้า

2.2 เทคนิคการแบ่งประเภท (Classification)

เป็นเทคนิคหนึ่งของการทำเหมืองข้อมูล ที่ใช้ในการ Predictive Modeling ซึ่งมีการทำงานแบบ Supervised Learning กล่าวคือ สามารถสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ได้จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลที่ได้กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า และสามารถพยากรณ์กลุ่มของรายการที่ยังไม่เคยนำมาจัดหมวดหมู่ได้ด้วย โดยมีกระบวนการและขั้นตอนดังภาพที่ 1 [3]

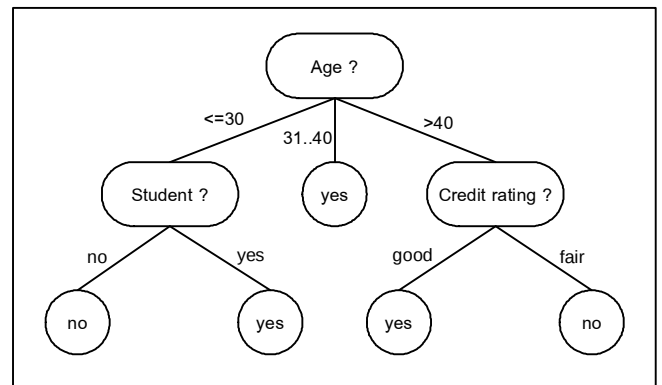


ภาพที่ 1 กระบวนการ Classification

2.3 การตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้ (Decision Tree)

กระบวนการทางด้านเหมืองข้อมูลนั้นได้นำเอาการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้มาใช้เป็นตัวช่วยในการทำงานเกี่ยวกับทางด้านการช่วยในการตัดสินใจต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นทางด้านระบบธุรกิจต่าง ๆ โดยปกติมักประกอบด้วยกฎในรูปแบบ “ถ้า เงื่อนไข แล้ว ผลลัพธ์” เช่น

“If Income = High and Married = No THEN Risk = Poor” โดยลักษณะของการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้มีลักษณะคล้ายกับ แผนภูมิองค์กร หรือที่เรียกว่า Organization Chart ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่าง Decision Tree [4]

2.4 อัลกอริธึม ID3 (ID3 Algorithm)

เป็นอัลกอริธึมพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้ที่ใช้หลักการของการใช้ทฤษฎีข่าวสาร (Information Theory) และค่าที่วัดได้จะนำมาใช้ตัดสินใจว่าจะใช้ตัวแปรใดในการทำนาย หรือแบ่งประเภทของข้อมูล โดยมีชุดข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการเรียนรู้ (Training Sample) และมี ตัวแปรเป้าหมาย (Target Attribute) ซึ่งเป็นตัวแปรที่นำค่าไปใช้ในการทำนายผลในโครงสร้างต้นไม้ และแอททริบิวต์ (Attributes) ซึ่งตัวแปรอื่น ๆ ที่ใช้ในการสร้างโหนดในต้นไม้ และไม่ใช่ตัวแปรเป้าหมาย (Target Attribute) โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1 ทดสอบว่าตัวอย่างทุกตัวที่รับเข้ามามีค่าของแอททริบิวต์เป้าหมายเป็นบวกทั้งหมดหรือไม่ ถ้าใช่คืนโหนดที่มีค่าเป็นบวกให้ แล้วจบการทำงาน แต่ถ้าไม่ใช่จะทำต่อไป

2.4.2 ทดสอบว่าตัวอย่างทุกตัวที่รับเข้ามามีค่าของแอททริบิวต์เป้าหมายเป็นลบทั้งหมดหรือไม่ ถ้าใช่คืนโหนดที่มีค่าเป็นลบให้ แล้วจบการทำงาน แต่ถ้าไม่ใช่จะทำต่อไป

2.4.3 ทดสอบว่าแอททริบิวต์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่แอททริบิวต์เป้าหมายมีค่าหรือไม่ ถ้าไม่มีค่าให้จบการทำงาน แต่ถ้ายังมีค่าอยู่ จะทำกระบวนการดังนี้

2.4.3.1 หาค่า Entropy ตามสมการ (1)

$$Info(D) = - \sum_{i=1}^m p_i \log(p_i) \quad (1)$$

โดยที่ $info(D)$ เป็นการวัดค่าของ Information
 D แทนชุดของข้อมูลใด ๆ
 p แทนความน่าจะเป็นของ Class

2.4.3.2 หาค่า Information ตามสมการ (2)

$$Info_A(D) = \sum_{j=1}^V \frac{|D_j|}{|D|} \times I(D_j) \quad (2)$$

โดยที่ A แทนตัวแปรหรือแอททริบิวต์
 D แทนชุดของข้อมูลใด ๆ

2.4.3.3 หาค่า Information Gain ของทุก ๆ แอททริบิวต์ที่ไม่ใช่แอททริบิวต์เป้าหมาย ซึ่งแอททริบิวต์ใดมีค่า Gain สูงสุดจะถูกกำหนดเป็นโหนดบนสุด (Root Node) ตามสมการ (3)

$$Gain(A) = Info(D) - Info_A(D) \quad (3)$$

โดยที่ $Gain(A)$ เป็นค่าความน่าเชื่อถือ

2.4.3.2 ทำซ้ำ (Loop) ค่าต่าง ๆ ทั้งหมดที่เป็นไปได้ของ A ตามขั้นตอนต่อไป จนกว่าจะหมดแล้วเลือกตัวอย่าง (Sample) ของแอททริบิวต์ A ที่มีค่ามากที่สุด

ทำซ้ำตั้งแต่หัวข้อ 2.4.3 ซ้ำจนกว่าจะสร้างโครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจเสร็จ โดยการส่งค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ คือ ค่าตัวอย่างทั้งหมดที่เลือกมา ค่าเป้าหมาย และค่าของแอททริบิวต์ที่ลบเอาแอททริบิวต์ A ออก

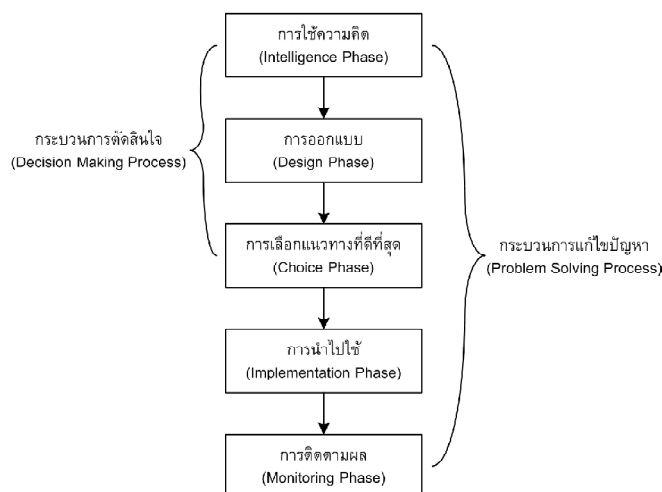
2.5 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System)

เป็นระบบสารสนเทศที่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ โดยที่ระบบนี้จะรวบรวมข้อมูล และแบบจำลองในการตัดสินใจที่สำคัญเพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจในปัญหาแบบกึ่งโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง โดยที่ผู้ตัดสินใจจะต้องทำการตัดสินใจโดยใช้สติปัญญา เหตุผลประสบการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ของตนเป็นหลัก [4] โดยจะมีขั้นตอนตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้ายเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ดังภาพที่ 3

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กนกวรรณ [5] ได้พัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการอนุมัติสินเชื่อโดยใช้ เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบต้นไม้ (Classification Tree) โดยเลือกใช้อัลกอริธึม SLIQ ในการวิเคราะห์ข้อมูลสินเชื่อ

กุลชาติ [6] ได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับธุรกิจสำรองห้องพักโรงแรมโดยเลือกใช้เทคนิคของการ Classification ในส่วนของ Decision Tree มาใช้ในการพัฒนา



ภาพที่ 3 กระบวนการตัดสินใจและแก้ไขปัญหา

ระบบเพื่อนำมาใช้ในการเสนอสินค้าต่อลูกค้าให้ตรงเป้าหมาย

สกลนันท์ [7] ได้พัฒนาระบบการค้นหาเมนูอาหารไทยเพื่อสุขภาพ โดยได้นำเทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rule) และ เทคนิคแผนผังต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาเมนูอาหารไทยเพื่อสุขภาพ

อรรถพล [8] ได้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการออกกำลังกาย โดยได้นำเทคนิคแผนผังต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ (Decision Tree) ใช้ในการตัดสินใจ เพื่อเพิ่มทางเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการสร้างเสริมสุขภาพให้แก่ตนเอง สามารถเข้าข้อมูลที่ต้องการได้โดยสะดวก

3. วิธีการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาข้อมูล

ผู้พัฒนาได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาระบบ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาหลักการ และเทคนิคต่าง ๆ ในการพัฒนาระบบ จากหนังสือ เอกสาร งานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ได้แก่ โปรแกรมที่สนับสนุนทางด้านการเขียนโปรแกรมคือ Macromedia Dreamweaver MX และ EditPlus ส่วนงานด้านภาษาคอมพิวเตอร์ใช้ภาษา PHP และ HTML ส่วนงานด้านการจัดการฐานข้อมูลใช้ MySQL เป็นต้น

3.1.3 ศึกษาหลักและวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับสินเชื่อ เช่น หลักการพิจารณาให้สินเชื่อโดยศึกษาจากเอกสาร หนังสือ และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านสินเชื่อ

3.2 การออกแบบอัลกอริทึมสำหรับเทคนิคการแบ่งประเภท
แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.2.1 การสร้างแบบจำลอง (Model Building)

เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลลูกค้าในอดีตที่มีอยู่มาสร้าง
การแบ่งประเภท โดยใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบโครงสร้าง
ต้นไม้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1.1 ข้อมูลนำเข้า (Input) เป็นข้อมูลของ
ลูกค้าในอดีตที่ยื่นใบสมัครขอสินเชื่อ ซึ่งจะต้องมีการเปลี่ยนให้
อยู่ในรูปแบบเดียวกันก่อนที่จะนำไปสร้างแบบจำลอง

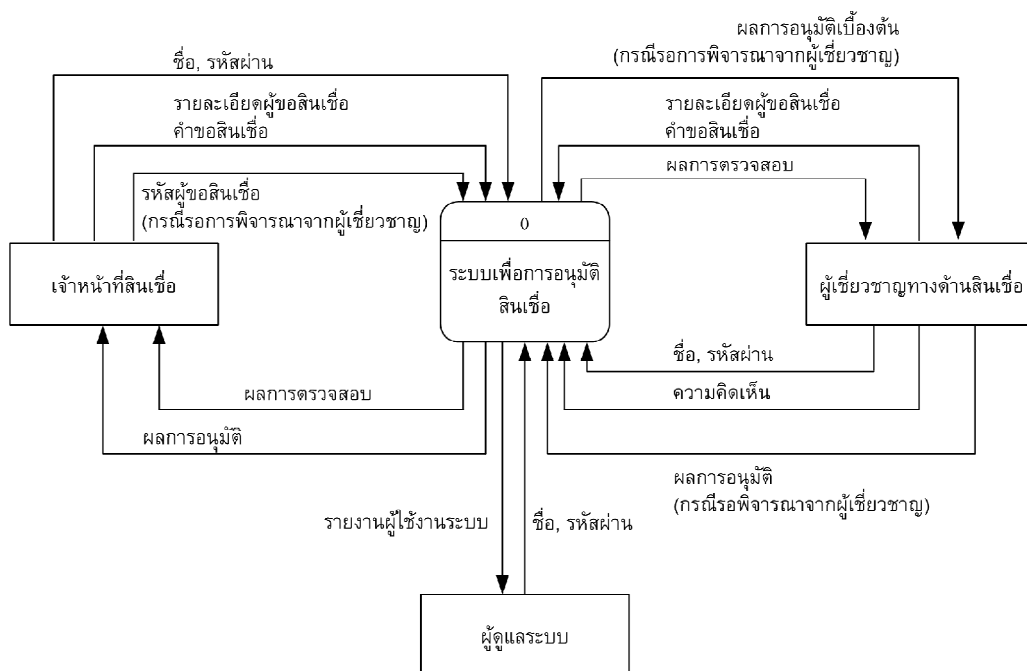
3.2.1.2 กระบวนการทำงาน (Process) จะใช้ข้อมูลที่นำเข้าที่ทราบค่าของ Class ที่ต้องการ มาสร้างการแบ่งประเภทโดยใช้วิธีการID3 โดยใช้โปรแกรม Weka 3.4

3.2.1.3 ผลลัพธ์ (Output) เมื่อโปรแกรมสร้างรูปแบบแล้ว จะแสดงรูปของ Tree ที่ได้จากการประมวลผล

3.2.2 การทำนายข้อมูล (Data Prediction) เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลของลูกค้าใหม่ที่เ็นโบสมัครขอสินเชื่อมาทำนายผลการอนุมัติสินเชื่อโดยใช้รูปแบบที่ได้จากหัวข้อ 3.2.1

3.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ในการวิเคราะห์ระบบ โดยแบ่งออกเป็นระดับต่างๆ เริ่มต้นจากแผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูง (Context Diagram) ที่แสดงเส้นทางของข้อมูลที่เข้าและออกจากแหล่งที่มีผลกระทบต่อระบบ และแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1) ที่แสดงการทำงานของระบบและข้อมูลที่เข้าและออกจากระบบการทำงานต่างๆ ดังภาพที่ 4



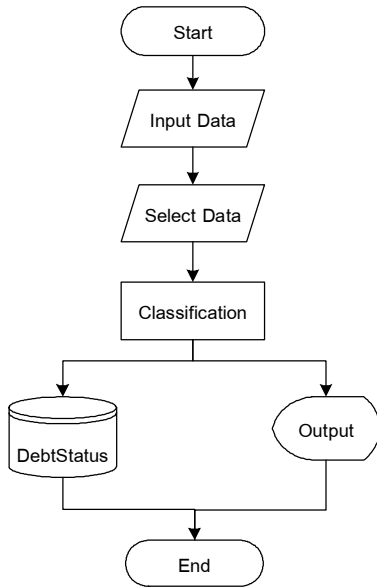
ภาพที่ 4 แผนภาพ Context Diagram

ขั้นตอนการทำงานของระบบมี 3 ส่วน คือส่วนผู้ดูแลระบบ มีหน้าที่ดูแลข้อมูล บันทึกรายการ และแก้ไขข้อมูล รวมถึงกำหนด account ให้แก่ผู้ใช้งานระบบ สำหรับส่วนเจ้าหน้าที่สินเชื่อ มีหน้าที่บันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ของผู้ขอสินเชื่อ และบันทึกคำขอสินเชื่อเข้าสู่ระบบ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านสินเชื่อมีหน้าที่พิจารณากรณีที่ผลการอนุมัติไม่สามารถที่จะพิจารณาอนุมัติสินเชื่อเบื้องต้นได้

3.4 การพัฒนาระบบ

3.4.1 การพัฒนาระบบในส่วนฐานข้อมูล ผู้พัฒนาใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลของ MySQL ในการจัดการกับฐานข้อมูล ตามที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้

3.4.2 การพัฒนาระบบในส่วนของผู้ใช้งาน ผู้พัฒนาเขียนโปรแกรมในลักษณะเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้ภาษา PHP และ HTML โดยมีผังการทำงานของระบบดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ผังการทำงานของระบบ (System Flow)

3.5 การทดสอบและประเมินระบบ

3.5.1 การทดสอบระบบในขั้นแอลฟา (Alpha Stage)

ใช้วิธีการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black Box Testing) โดยจะทดสอบกระบวนการทำงานว่ามีความถูกต้องเป็นไปตามความต้องการ และทำงานตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

3.5.2 การทดสอบระบบในขั้นเบต้า (Beta Stage)

ทำแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องโปรแกรมและฐานข้อมูลจำนวน 5 ท่าน และผู้ใช้งานที่มีความรู้ความชำนาญด้านสินเชื่อจำนวน 20 ท่าน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการประเมินระบบ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนของการประเมินระบบงาน

เกณฑ์การให้คะแนน	ความหมาย
5	ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบอยู่ในระดับดีมาก
4	ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบอยู่ในระดับดี
3	ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบอยู่ในระดับปานกลาง
2	ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบอยู่ในระดับน้อย
1	ความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบอยู่ในระดับน้อยมาก

3.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

ระบบที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นเกิดจากการศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบมาแต่เริ่มต้น เมื่อนำส่วนของการออกแบบไปพัฒนาโดยภาษา PHP จะสามารถแบ่งหน้าจอหลักๆ เป็น 3 ส่วน คือ หน้าจอส่วนของผู้ใช้ที่สินเชื่อ ซึ่งจะมีเมนูให้เจ้าหน้าที่สินเชื่อ นำข้อมูลต่าง ๆ จากใบสมัครขอสินเชื่อที่ลูกค้าได้ระบุมาในใบสมัครเข้าสู่ระบบดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 หน้าจอสำหรับกรอกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้มาขอสินเชื่อ

หน้าจอส่วนของผู้ดูแลระบบ ซึ่งจะมีเมนูให้ผู้ดูแลระบบในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ในระบบ ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้ คือ กลุ่มผู้ใช้ กลุ่มสินค้า และกลุ่มตอบข้อเสนอนะหรือคำถาม ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 หน้าจอหลักของผู้ดูแลระบบ



หน้าจอส่วนของผู้เชี่ยวชาญทางด้านสินเชื่อซึ่งจะมีเมนูให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสินเชื่อ พิจารณาสินเชื่อในกรณีที่เราไม่สามารถพิจารณาสินเชื่อเบื้องต้นให้แก่ผู้ขอสินเชื่อแต่ละรายได้ ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 หน้าจอสำหรับการพิจารณาสินเชื่อ และส่งข้อความสั้นทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (SMS)

4.2 ผลการทดลองโมเดลการจัดกลุ่ม

ทดลองโมเดลการจัดกลุ่มโดยใช้วิธี Ten-fold cross validation ในการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของโมเดล โดยทำการป้อนข้อมูลการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จำนวน 12,900 เรคคอร์ด และป้อนข้อมูลสำหรับการทดสอบจำนวน 1,530 เรคคอร์ด จากจำนวนข้อมูลทั้งสิ้น 14,332 เรคคอร์ด ปรากฏผลการทดลอง Confusion Matrix ของโมเดลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 Confusion Matrix

		ค่าพยากรณ์			
		ผ่าน	รอ	ปฏิเสธ	รวม
ค่าจริง	ผ่าน	601	0	0	601
	รอ	28	354	49	431
	ปฏิเสธ	331	85	82	498
	รวม	960	439	131	1530

จากผลการทดลอง Confusion Matrix ของโมเดล สามารถสรุปผลได้ว่า โมเดลมีความแม่นยำเท่ากับ 67.78%

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจ

ผลการประเมินประสิทธิภาพของสนับสนุนการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้าโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และผู้ใช้งานทั่วไปจำนวน 20 ท่าน แสดงในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	จำนวน	ความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	ผล
1. ผลด้าน Functional Requirement	5	4.23	0.70	ดี
2. ผลด้าน Reliability	5	4.34	0.64	ดี
3. ผลด้าน Usability	5	4.18	0.58	ดี
4. ผลด้าน Performance	5	4.28	0.61	ดี
5. ผลด้าน Security	5	4.00	0.65	ดี
รวม		4.21	0.63	ดี

ตารางที่ 4 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบของผู้ใช้งานทั่วไป

รายการประเมิน	จำนวน	ความพึงพอใจ		
		$\bar{X}$	S.D.	ผล
1. ผลด้าน Functional Requirement	20	4.16	0.68	ดี
2. ผลด้าน Reliability	20	4.25	0.58	ดี
3. ผลด้าน Usability	20	4.31	0.65	ดี
4. ผลด้าน Performance	20	3.96	0.67	ดี
5. ผลด้าน Security	20	4.35	0.55	ดี
รวม		4.15	0.65	ดี

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโมเดลที่เหมาะสม สำหรับการพิจารณาอนุมัติสินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้า โดยใช้ความสามารถของเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจในการสนับสนุนการตัดสินใจ ด้วยอัลกอริทึม ID3 แล้วจึงนำมาพัฒนาระบบสนับสนุนการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้ารูปแบบ (Model) ที่ได้ มาจากการนำข้อมูลของลูกค้านในอดีตที่ได้ยื่นใบสมัครขอสินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้า 14,332 รายการ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนคือข้อมูลสำหรับการสอน (Training Data) จำนวน 90% หรือเท่ากับ 12,900 รายการ และข้อมูลสำหรับการทดสอบ (Testing Data) จำนวน 10%

หรือเท่ากับ 1,530 รายการ โดยมีการสลับตำแหน่งของรายการเพื่อให้เกิดการกระจายตัวของข้อมูลเพื่อ และเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ พบว่ารูปแบบ (Model) ที่สร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องเท่ากับ 67.78%

จากผลการทดลองรูปแบบข้างต้น จึงนำรูปแบบที่ได้มาพัฒนาระบบสนับสนุนการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้า จากนั้นนำไปทดสอบเพื่อประเมินหาความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบพบว่าผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมทุกด้านของผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญในเรื่องโปรแกรมและฐานข้อมูล ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 และผลการประเมินความพึงพอใจต่อระบบโดยรวมทุกด้านของผู้ใช้งานทั่วไป ค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.21 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 จึงเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการพัฒนาและออกแบบในครั้งนี้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในการเก็บรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลใบสมัครขอสินเชื่อเพื่อใช้ในการสร้างโมเดลนั้นต้องใช้เวลาอันยาวนาน เนื่องจากในการที่จะให้โมเดลเกิดการเรียนรู้นั้น ข้อมูลจะต้องอยู่ในรูปแบบที่ถูกต้องตามที่โปรแกรม Weka 3.4 ต้องการ เนื่องจากถ้ามีเรคคอร์ดใดผิดพลาดแม้เพียงเรคคอร์ดเดียว โปรแกรมจะไม่สามารถสร้างโมเดลออกมาได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ระบบสนับสนุนการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้าโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น จึงเห็นควรที่จะได้รับการพัฒนา ดังต่อไปนี้

5.3.1 ควรให้ระบบสามารถตรวจสอบเครดิตบูโรได้

5.3.2 ศึกษาและประยุกต์ใช้อัลกอริทึมเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจประเภทอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจเบื้องต้นปรับปรุงให้ระบบสามารถเรียนรู้และสร้างโมเดลที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจได้ด้วยตัวเองเป็นระยะ ๆ เนื่องจากโมเดลอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Michell, Tom M. **Machine Learning**. Newjersey :

McGraw Hill, c1997.

- [2] อุกฤษ ปัจฉิม. การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลในการทำนายระดับน้ำสูงสุด. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546.
- [3] พยูน พาณิษฐ์กุล. การพัฒนาระบบค้ำไม้หนึ่งโดยใช้ **Decision Tree**. โครงการพัฒนาระบบงาน ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ แขนงวิชาวิทยาการสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง, 2548.
- [4] กิตติ ภัคดิพัฒนะกุล. คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ, กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์คอนซัลท์, 2546.
- [5] กนกวรรณ จันทรสถพรจิต. การพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนการอนุมัติสินเชื่อ.โครงการพัฒนาระบบงาน ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ แขนงวิชาวิทยาการสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง, 2545.
- [6] กุลชาติ ตั้งกาญจนภาสน์. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับธุรกิจสำรองห้องพักรวมโดยใช้ **Decision Tree**. โครงการพัฒนาระบบงาน ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ แขนงวิชาวิทยาการสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง, 2545.
- [7] สกลนันท์ หุ่นเจริญ. การค้นหาเมนูอาหารไทยเพื่อสุขภาพโดยวิธีกฎความสัมพันธ์และแผนผังต้นไม้เพื่อการตัดสินใจ. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.
- [8] อรรถพล วัฒนไทยสวัสดิ์. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการออกกำลังกาย. สารนิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.