

การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการประกอบการธุรกิจหอพัก

The Development of Decision supporting Programs For Business Dormitory

อัจฉราภรณ์ จุฑาผาด¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้การประกอบการธุรกิจหอพักประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายของผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก และ 2) เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการประกอบการธุรกิจหอพัก ในปัจจุบันหอพักรอบๆมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด มีจำนวน 79 แห่ง และมีผู้ประกอบการธุรกิจหอพักที่ประสบผลสำเร็จ และไม่ประสบผลสำเร็จ ในปัจจุบันผู้ประกอบการธุรกิจหอพักมีการแข่งขันกันสูง ผู้วิจัยได้นำหลักของเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) มาวิเคราะห์ปัจจัยในการประกอบธุรกิจหอพักจากข้อมูลต่างๆ โดยใช้โปรแกรม Weka สร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจและพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป คือ โปรแกรม Microsoft Excel 2013 มาใช้เพื่อสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ และทำนายแนวโน้มในการประกอบธุรกิจหอพักว่าจะประสบผลสำเร็จหรือไม่

ผลการวิจัยในครั้งนี้ 1) การหาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้การประกอบธุรกิจหอพักประสบผลสำเร็จและผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก จำนวน 79 แห่ง มีการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มสูงสุด คือ ร้อยละ 87.93 และมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการทำนายผลสูงสุด ร้อยละ 79 มีรายละเอียดดังนี้ (1) จำนวน Leaf = 29, (2) ขนาดของต้นไม้ = 47, (3) ค่า Precision = 0.773, (4) ค่า Recall = 0.773 และ (5) F-Measure = 0.773 2) ผู้วิจัยได้

¹ อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
atcharaporn.ju@gmail.com

ดำเนินการนำประยุกต์ใช้คือโปรแกรม Microsoft Excel 2013 ในการสร้างรูปแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่ได้ค่าออกมาชี้ให้เห็นว่าทางที่สั้นที่สุดที่จะทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับ การรักษาความปลอดภัย ไวไฟฟรี/ อินเทอร์เน็ต มีเครื่องทำน้ำอุ่น/ทีวี ความสะดวกสบายในการเดินทาง ระบบน้ำสะอาด และมีการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าที่เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

คำสำคัญ: เหมืองข้อมูล แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

Abstract

The purposes of this research 1) The relationship between the factors that make a business successful dormitory by dormitory goal of entrepreneurial businesses and 2) The development of computer software used in decision support for business halls. Currently hostels around Roi Et Rajabhat University has a number of 79. And ineffective. Because this business is extremely competitive. This research has led the Data mining. Analysis of business data from various hostels. Using Weka Program. To create a decision tree model and the development of computer software from a decision tree model. To predict trends in the business dormitory that will succeed or not.

The results of this research were to evaluate the relationship of various factors. The halls of business success. And The researcher has developed a computer program to assist in decision making for businesses dormitory. A decision tree modeling valuable percent accuracy in discriminating the maximum is 87.93%. And percent accuracy in predicting maximum 79%, as detailed below. (1) Leaf = 29, (2) tree size = 47, (3) Precision Cost = 0.773, (4) Recall Cost = 0.773 and (5) F-Measure = 0.773. 2) The research was conducted using the program Microsoft Excel 2013 to build a decision tree model was then pointed out that the

shortest way to make a dorm successful entrepreneurs depend. Security Free WiFi / Internet A water heater / TV. Getting comfortable in a water system. And analyzing the needs of customers who are students of the Roi Et Rajabhat University.

Keywords: Data mining, Decision tree, Decision Support System

บทนำ

ปัจจุบันการเข้ามาเรียนในรั้วมหาวิทยาลัยของนักศึกษา ที่อยู่อาศัยเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิตเพราะจะต้องแสวงหาถิ่นที่อยู่อาศัยที่มีความมั่นคงปลอดภัย และเอื้ออำนวยความสะดวกประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตให้ได้มากที่สุด การเจริญเติบโตของธุรกิจหอพักจึงได้มีการขยายตัวมากขึ้นในบริเวณใกล้เคียงสถานศึกษาหรือมหาวิทยาลัย ซึ่งธุรกิจประเภทหอพักสำหรับนักศึกษาที่ถือเป็นช่องทางหนึ่งที่กำลังสร้างกำไรให้กับเจ้าของธุรกิจเป็นอย่างดี ถึงแม้ว่าการทำธุรกิจดังกล่าวจะมีระยะเวลาในการคืนทุนช้ากว่าธุรกิจอื่นๆ แต่ก็เป็นที่เรารู้จักกันว่า “เสือนอนกิน” ในปัจจุบันนักศึกษาที่มีภูมิลำเนาอยู่ในต่างจังหวัดมีความต้องการศึกษาต่อในระดับปริญญาด้วยกันทั้งนั้น ซึ่งหากจะกล่าวถึงสถานศึกษาในจังหวัดร้อยเอ็ด มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดเป็นมหาวิทยาลัยที่มีชื่อเสียงที่ดี มีคุณภาพ และได้ก่อตั้งมานาน จึงทำให้มีจำนวนนักศึกษาเพิ่มมากขึ้น หอพักในมหาวิทยาลัยจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักศึกษาและหอพักในมหาวิทยาลัยก็ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ มากนัก

ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักเอกชนต่างๆ จึงเข้ามามีบทบาทและเป็นทางเลือกต่อนักศึกษามากขึ้น เนื่องจากมีสิ่งอำนวยความสะดวกมากกว่าหอพักในมหาวิทยาลัย ระยะทางในการเดินทางก็ไม่ได้แตกต่างกันแต่อย่างใด และที่สำคัญหอพักเอกชนก็ไม่ได้มีกฎระเบียบที่เคร่งครัดและมากมายเท่ากับหอพักในมหาวิทยาลัย เหตุนี้จึงทำให้นักศึกษาส่วนใหญ่เลือกที่จะอาศัยในหอพักเอกชนมากกว่าหอพักในมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นโอกาสสำคัญสำหรับผู้ประกอบการที่จะประกอบธุรกิจหอพักเอกชนบริเวณรอบมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกิดการแข่งขันด้านธุรกิจหอพักสูงขึ้นตามไปด้วย นักศึกษาจึงมีทางเลือกที่หลากหลาย ในการเข้าพักหอพักใดหอพักหนึ่งซึ่งขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของตัวนักศึกษาเอง บรรดาผู้ประกอบการธุรกิจหอพักแต่ละแห่งจึงต้องมีการ

ยุทธศาสตร์ที่คอยดึงดูดให้นักศึกษาเข้ามาพักที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักต้องทำการสำรวจความต้องการของนักศึกษาถึงปัจจัย ที่จะทำให้นักศึกษาเข้าพักหอพักว่ามีอะไรบ้าง เช่น ราคา สิ่งอำนวยความสะดวกภายใน ระบบรักษาความปลอดภัย ฯลฯ สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจที่จะเลือกเข้าพักในหอพักใดหอพักหนึ่ง และเพื่อนามาปรับปรุงสภาพหอพักให้ตอบสนองอย่างตรงตามความต้องการของนักศึกษา ซึ่งจะถือได้ว่าเป็นการได้เปรียบทางด้านคู่แข่งอีกทางหนึ่งด้วย

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปมาใช้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (ประสงค์ ประณีตพลกรัง, 2548) ในการประกอบการธุรกิจเกี่ยวกับหอพักในเขตบริเวณรอบๆ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ในการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เพื่อต้องการช่วยให้ผู้ประกอบการ/เจ้าของหอพักสามารถนำมาใช้ในการทำนายแนวโน้มหรือใช้ในการตัดสินใจ ในการประกอบการธุรกิจหอพักว่าจะประสบผลสำเร็จหรือไม่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้การประกอบการธุรกิจหอพักประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายของผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ โดยใช้แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจสำหรับการประกอบการธุรกิจหอพัก

ขอบเขตการวิจัย

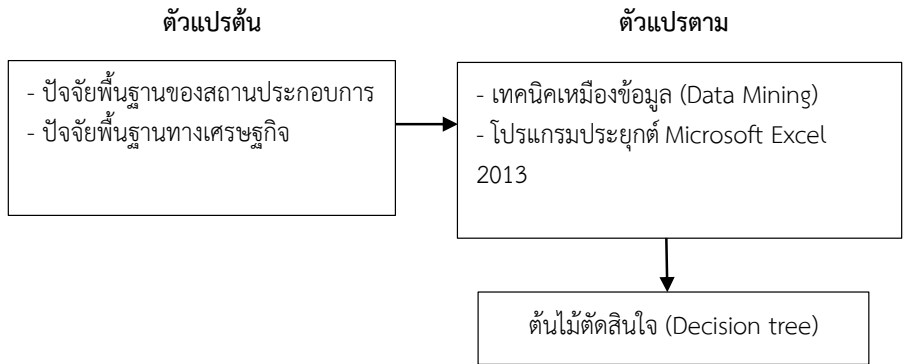
1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก รอบๆ บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ซึ่งมีสถานประกอบการธุรกิจหอพัก จำนวน 79 แห่ง

2. ขอบเขตด้านระยะเวลา

เริ่มตั้งแต่เดือน สิงหาคม – ตุลาคม 2558

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยจะใช้วิธีการแบบสุ่มตามหลักของ ทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane) ขนาดกลุ่มตัวอย่างได้คำนวณจากสูตรของ ทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane, 1973: 125) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n = ขนาดประชากรที่สุ่มได้จากการคำนวณ

N = จำนวนประชากรทั้งหมด

e = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ .05 หรือ ร้อยละ 5

ทฤษฎี Data Mining

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) หรืออาจจะเรียกว่า การค้นหาความรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Databases - KDD) เป็นเทคนิคเพื่อค้นหารูปแบบ (Pattern) ของจากข้อมูลจำนวนมากโดยอัตโนมัติ โดยใช้ขั้นตอนวิธีจาก

การเรียนรู้ของเครื่อง และการรู้จัดจำแบบหรือ ในอีกนิยามหนึ่ง การทำเหมืองข้อมูล คือ กระบวนการที่กระทำกับข้อมูล (โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนมาก) เพื่อค้นหา รูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติการเรียนรู้ของเครื่อง และหลักคณิตศาสตร์ความรู้ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลมีหลายรูปแบบโดยมีขั้นตอน 3 ขั้นตอนดังนี้

1. Pre-processing คือ ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลโดยจะเลือกข้อมูลที่ต้องการเพื่อนำมาจัดทำในลักษณะเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) โดยนำข้อมูลทั้งหมดที่สามารถนำมาใช้งาน โดยต้องพิจารณาจากความต้องการของผู้ใช้ว่าต้องการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนใด รวมถึงเทคนิคของเหมืองข้อมูล (Data Mining) ที่จะเลือกใช้งานด้วย

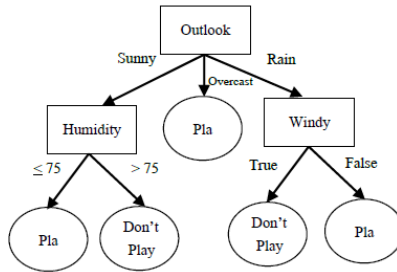
2. Data Mining คือ ขั้นตอนการเลือกเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับข้อมูล มาประมวลผลเพื่อดึงความรู้หรือสิ่งที่น่าสนใจจากข้อมูลที่ผ่านขั้นตอน Pre-processing แล้ว โดยผลลัพธ์ได้จากขั้นตอนนี้คือฐานความรู้ว่าจะอยู่ในรูปแบบ การค้นหากฎ ความสัมพันธ์ของข้อมูล การจำแนกกลุ่มข้อมูล การสร้างแบบจำลอง และการจัดกลุ่ม เป็นต้น

3. Post-processing คือ ขั้นตอนการนำฐานความรู้ที่ได้จากขั้นตอนการทำ Data Mining มาทดสอบและวิเคราะห์ว่าผลลัพธ์ที่ได้ออกมาถูกต้องตรงตามความต้องการหรือไม่

การจำแนกข้อมูล (Data Classification) เป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนด โดยจะนำข้อมูลส่วนหนึ่งจากข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่มาสอนให้ระบบเรียนรู้ (Training Data) เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามที่ได้กำหนดไว้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้คือ โมเดลจัดประเภทข้อมูล (Classifier Model) และจะนำข้อมูลอีกส่วนหนึ่งมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับทดสอบ (Testing Data) และใช้เปรียบเทียบกับกลุ่มที่หามาได้จากโมเดลเพื่อทดสอบความถูกต้อง โดยเราจะปรับปรุงโมเดลจนกว่าจะได้ค่าความถูกต้องในระดับที่น่าพอใจ หลังจากนั้น เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามาเราจะนำข้อมูลใหม่นั้นมาผ่านโมเดล เพื่อให้โมเดลทำนายกลุ่มของข้อมูลนี้ได้

แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สำคัญในการใช้เทคนิค Classification โดย Decision tree จะมีลักษณะคล้ายโครงสร้างต้นไม้ (Tree) ที่แต่ละโหนดแสดงคุณลักษณะแอททริบิว (Attribute) แต่ละกิ่งแสดงเงื่อนไขในการ

ทดสอบและลีฟโหนด (Leaf Node) แสดงกลุ่มที่กำหนดไว้ (ชลนิศา สารระ, 2550) ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

จากภาพที่ 2 แสดงตัวอย่างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่ซึ่งเป็นกระบวนการทางด้านเหมืองข้อมูล (Data Mining) ได้นำการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้มาช่วยในการทำงานด้านการตัดสินใจต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านระบบธุรกิจ โดยปกติจะประกอบด้วยกฎในรูปแบบ “ถ้า เงื่อนไข แล้ว ผลลัพธ์” เช่น “If Income = High and Married = No THEN Risk = Poor” โดยลักษณะการตัดสินใจแบบโครงสร้างต้นไม้มีลักษณะคล้ายกับต้นไม้กลับหัวโดยโหนดแรกสุดจะเป็นรากของต้นไม้ (Root Node) แต่ละโหนดแสดงคุณลักษณะ (Attribute) แต่ละกิ่งจะแสดงค่าผลในการทดสอบและโหนดใบ (Leaf Node) แสดงคลาสที่กำหนดไว้ซึ่งเป็นอัลกอริทึมหนึ่งที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่า Information Gain ต้องเริ่มจากการหาค่า Entropy ดังนี้

Entropy:

$$\text{Entropy}(S) = -\sum_{i=1}^c p_i \log_2 p_i$$

โดย S คือ Attribute ที่นำมาวัดค่า Entropy

P_i คือ สัดส่วนของจำนวนสมาชิกของกลุ่ม i กับจำนวนสมาชิกทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

Information Gain:

$$\text{Gain}(S,A) = \text{Entropy}(S) - \sum_{v \in \text{Values}(A)} \frac{|S_v|}{|S|} \text{Entropy}(S_v)$$

โดย A คือ Attribute A

$|S_v|$ คือ สมาชิกของ Attribute A ที่มีค่า v

$|S|$ คือ จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

ปัญหา Over-Fitting เป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจลักษณะปัญหานี้คือแบบจำลองที่ได้มี Node และ Branch ที่มีความลึกทำให้แบบจำลองตัดสินใจมีความซับซ้อนเกินความจำเป็น หรือการที่ข้อมูลที่นำมา มีน้อยเกินไปที่จะจัดกลุ่มได้ตามความต้องการซึ่งอัลกอริทึมนี้จะใช้เทคนิค Pruning เพื่อลดขนาดและความซับซ้อนของแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้นำเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) มาให้สำหรับการวิเคราะห์และการสร้างกฎการจำแนกข้อมูลเพื่อวิจัยปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จสำหรับการประกอบการธุรกิจหอพักสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ดในเขตเทศบาลตำบลเกาะแก้ว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 79 แห่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัดชัย แก้วตา และคณะ (2554) ได้กล่าวว่าการใช้เทคนิคดาต้าไมนิ่งในการสร้างแบบจำลองวินิจัยคดีได้ใช้ข้อมูลในการทดลองจำนวน 4026 ความผิดและเลือกวิธี Cross-validation จำนวน Folds 5, 10, 15, 4026 ตามลำดับ โดยเปรียบเทียบขั้นตอนวิธี ID3 และ C4.5 และให้ผลการทดลอง ซึ่งพบว่าขั้นตอนวิธี C4.5 ให้ค่าความถูกต้องในการจำแนกข้อมูลในชุดทดสอบสูงกว่าขั้นตอนวิธี ID3 โดยร้อยละความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลนี้จะเพิ่มขึ้นตามจำนวน Folds และถึงแม้ว่าการแบ่งข้อมูลแบบ Folds 4026 จะให้ค่าความถูกต้องสูงที่สุด แต่ก็ต่างจากค่าความถูกต้องในการจำแนกข้อมูลของการแบ่งข้อมูลแบบ Fold 10 และ 15 เล็กน้อยเมื่อเทียบกับระยะเวลาในการฝึกสอนสำหรับการแบ่งข้อมูลแบบ Folds 4026 ที่มากกว่าแบบ Fold 10 และ 15 หลายเท่าตัว และเช่นเดียวกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างแบบ Fold 10 กับ Fold 15

ดังนั้นจึงเลือกการแบ่งข้อมูลแบบ Fold 10 สำหรับสร้างต้นไม้ตัดสินใจ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญมา เฟ่งชวน (2548) ศึกษาเรื่องการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี กล่าวว่าความต้องการของตลาดมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ ในช่วงเวลาหนึ่ง ตลาดแรงงานอาจจะต้องการบุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านวิศวกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ แต่เมื่อเวลาผ่านไปความต้องการของตลาดก็อาจเปลี่ยนไป ดังนั้นสถาบันการศึกษาซึ่งมีหน้าที่ผลิตบัณฑิตจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายการผลิตบัณฑิตเพื่อรองรับการขยายตัวของเศรษฐกิจ การวิจัยครั้งนี้จึงได้นำข้อมูลภาวะการมีงานทำของบัณฑิตมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลคือการค้นหากฎความสัมพันธ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาตัวแบบ เพื่อใช้ในการทำนายแนวโน้มเลือกอาชีพแรก หลังสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และนำข้อมูลรายบุคคลนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐปีการศึกษา 2548 มาวิเคราะห์กับตัวแบบที่สร้างได้และนำเสนอในรูปแบบของรายงานแบบตารางและกราฟเพื่อนำไปสนับสนุนการตัดสินใจในด้านการผลิตบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่าตัวแบบที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องเป็น 65.39 ถ้าแบ่งสัดส่วนข้อมูล Training set เป็นร้อยละ 60 และค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องเป็น 74.72 ถ้าแบ่งสัดส่วนข้อมูล Training set เป็นร้อยละ 70 และค่าเฉลี่ยร้อยละความถูกต้องเป็น 81.89 ถ้าแบ่งสัดส่วนข้อมูล Training set เป็นร้อยละ 80 จะเห็นได้ว่าเมื่อสัดส่วนของ Training set มากขึ้น ทำให้มีความถูกต้องของผลลัพธ์มากขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย คือ ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักรอบๆบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ซึ่งมีสถานประกอบการจำนวน 79 แห่ง และผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบสอบถามสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจหอพักที่เกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่ทำให้การประกอบการสำเร็จ โดยมีการเปรียบเทียบการตั้งเป้าหมายรายได้ของผู้ประกอบการธุรกิจหอพักและรายได้ปัจจุบัน/เดือน/ปี ที่

ผู้ประกอบการได้รับจริง ซึ่งมีการเก็บข้อมูลผู้ประกอบการหอพักในเขตเทศบาลตำบลเกาะแก้ว ที่เปิดหอพักให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด จำนวน 79 แห่ง

2. ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักตอบกลับมา ดำเนินการเตรียมข้อมูลเพื่อทำเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ซึ่งข้อมูลดังกล่าว มี 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 คิดเป็น ร้อยละ 70 ของข้อมูลทั้งหมดผู้วิจัยได้เตรียมการเพื่อนำมาทำเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) ซึ่งข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) จะประกอบไปด้วย ส่วนที่เป็นคุณสมบัติหลัก (Feature) ซึ่งปัจจัยในการประกอบการธุรกิจเกี่ยวกับหอพัก คือ ข้อมูลพื้นฐานของหอพัก และ Class ซึ่งเป็นกลุ่มของข้อมูลจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือกลุ่มที่ไม่ประสบความสำเร็จในการประกอบการธุรกิจหอพัก และส่วนที่ 2 คือ กลุ่มที่ประสบความสำเร็จในการประกอบการธุรกิจหอพัก ผู้วิจัยได้ดำเนินการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Data) ก่อนจึงจะสามารถประมวลผลได้ จากนั้นเป็นการนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Weka ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการทำเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) และโปรแกรมมีฟังก์ชันการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ ดังภาพที่ 3

```

@relation Dataload
@attribute CART {YES, NO}
@attribute TRANSPORT_TRACK {YES, NO}
@attribute WEBBOARD {YES, NO}
@attribute ONLINE_PAY {YES, NO}
@attribute MORE_CART_ORDER {YES, NO}
@attribute SAME_CATEGORY_LINK {YES, NO}
@attribute MORE_1_BROWSER {YES, NO}
@attribute TIME_ACCESS {FAST,SLOW}
@attribute ONE_CLICK_ORDERING {YES, NO}
@attribute SAME_LOC_HOSING {YES, NO}
@attribute EFF_HOSTING {LOW, HIGH}
@attribute READY_MADE_WEB {YES, NO}
@attribute MAINTAIN_MYSELF {YES, NO}
@attribute QUANTITY_PRODUCT {LOW, MEDIUM, HIGH}
@attribute EFF_FRAUD {LOW, MEDIUM, HIGH}
@attribute ENSURE_RELIABILITY {YES, NO}
@attribute THAI_ELEC_REGIS {YES, NO}
@attribute BRAND_PRODUCT {YES, NO}
@attribute REPEAT_ORDER {LOW, MEDIUM, HIGH}
@attribute OFFLINE_PROMOTE {YES, NO}
@attribute ONLINE_PROMOTE {YES, NO}
@attribute SEO {YES, NO}
@attribute CONN_CUST {YES, NO}
@attribute COMPLAINT_LEVEL {LOW, MEDIUM, HIGH}
@attribute GUA_PRODUCT {YES, NO}
@data
YES, YES, YES, NO, YES, YES, YES, FAST, NO, YES, LOW, YES, YES,
YES, NO, YES, YES, YES, YES, YES, FAST, YES, YES, HIGH, YES, YE
YES, YES, YES, NO, YES, NO, YES, FAST, NO, YES, LOW, YES, YES, L
YES, YES, YES, NO, YES, YES, NO, FAST, YES, YES, LOW, YES, YES,
YES, YES, YES, NO, YES, YES, YES, FAST, YES, YES, LOW, YES, YES
YES, NO, YES, NO, YES, YES, YES, SLOW, YES, YES, HIGH, YES, YES

```

Feature

Data

ภาพที่ 3 ลักษณะการแปลงข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ในโปรแกรม Weka

ส่วนที่ 2 คิดเป็น ร้อยละ 30 จะนำไปทดสอบในแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) โดยในแต่ละแบบจำลองที่มีการปรับค่าพารามิเตอร์ที่มีค่าแตกต่างกันออกไป การทดสอบประสิทธิภาพในการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) จะทำการวัดประสิทธิภาพจากขนาดของต้นไม้ จำนวน Node และ Leaf และ เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

- ค่า Recall มีการคำนวณจากการค่าของข้อมูลที่มีผลลัพธ์ถูกต้องโดยพิจารณาจากข้อมูลของผลลัพธ์เดียวกัน

$$\text{Recall} = \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่จำแนกได้ถูกต้องของกลุ่มนั้น}}{\text{จำนวนข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มนั้นจริง}}$$

- ค่า Precision มีการคำนวณค่าของข้อมูลที่มีผลลัพธ์ถูกต้องโดยพิจารณาจากข้อมูลทั้งหมดที่ถูกจำแนกมีผลลัพธ์ที่ได้เดียวกัน

$$\text{Precision} = \frac{\text{จำนวนข้อมูลที่จำแนกได้ถูกต้องของกลุ่มนั้น}}{\text{จำนวนข้อมูลที่ถูกจำแนกว่าเป็นกลุ่มนั้นทั้งหมด}}$$

- ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการทำนายผล

$$\text{Correction} = \frac{\text{จำนวนข้อมูลทดสอบที่จำแนกได้ถูกต้อง}}{\text{จำนวนข้อมูลทดสอบทั้งหมด}}$$

- ค่าความเหวี่ยง (F-Measure) คำนวณจากค่าความแม่นยำ (p) และค่าความระลึก R

$$F(r,p) = \frac{2pr}{p+r}$$

3. ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการประกอบธุรกิจหอพัก โดยใช้แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่มีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม และเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการทำนายค่าสูงสุด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการประมวลผลผ่านโปรแกรม Microsoft Excel 2013

ผลการวิจัย

จากการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามขั้นตอนและวิธีการวิจัยโดยการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) โดยอาศัยโปรแกรม Weka โดยแบบจำลองมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มสูงสุด และมีเปอร์เซ็นต์ถูกต้องในการทำนายผลสูงสุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การหาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ทำให้การประกอบธุรกิจหอพักประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย จำนวน 79 แห่ง มีการสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มสูงสุดให้โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์จำนวน 2 ค่า

1) Confidences Factor (CF) มีการกำหนด 4 ค่า คือ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0

2) Minimum Number Pruning (M) มีการกำหนดทั้งหมด 20 ค่า คือ ค่าที่ 1 – 20

แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่มีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มของข้อมูลที่ถูกต้องการทำนายผลที่มีความถูกต้องและสูงสุด ซึ่งเป็นแบบจำลองที่มีการใช้พารามิเตอร์ที่ต่างกัน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มสูงสุด และมีเปอร์เซ็นต์ถูกต้องในการทำนายผลสูงสุด

ลำดับ	ปัจจัยความเชื่อมั่น (CF)	จำนวนขั้นต่ำของกิ่งต้นไม้ตัดสินใจ (M)	% ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่ม	% ความถูกต้องในการทำนายผล
1	0.25	1	87.93%	79%
2	0.05	1	87.93%	79%

จากตารางที่ 1 แสดงค่าของแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มสูงสุด คือ ร้อยละ 87.93 และมีเปอร์เซ็นต์ถูกต้องในการทำนายผลสูงสุด ร้อยละ 79 มีรายละเอียดดังนี้ 1) จำนวน Leaf = 29, 2)

ขนาดของต้นไม้ = 47, 3) ค่า Precision = 0.773, 4) ค่า Recall = 0.773 และ 5) F-Measure = 0.773

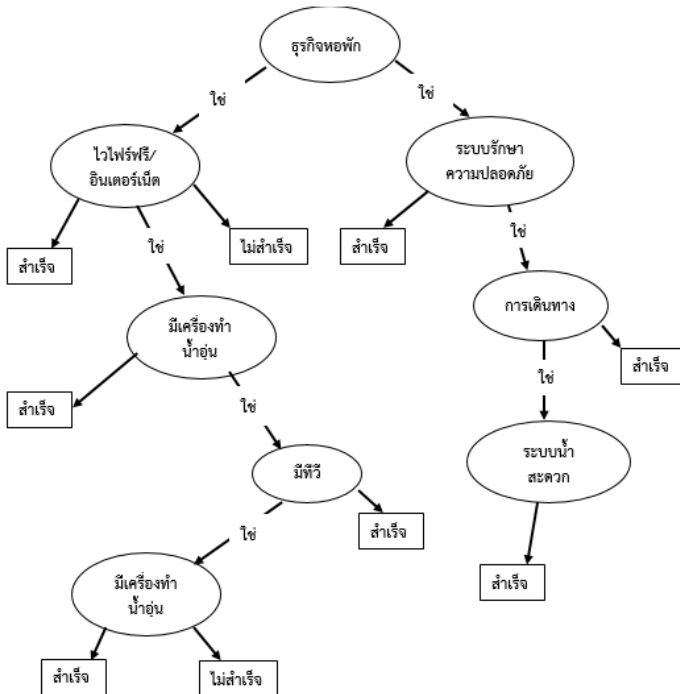
2. ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรม Microsoft Excel 2013 ในการสร้างรูปแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่ได้ค่าออกมาและชี้ให้เห็นว่าทางที่สั้นที่สุดที่จะทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับ การรักษาความปลอดภัย ไวไฟร์ฟรี/อินเทอร์เน็ต มีเครื่องทำน้ำอุ่น/ทีวี ความสะดวกสบายในการเดินทาง ระบบน้ำสะอาด และมีการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าที่เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

จากการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างรูปแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) และทำการสร้างแบบฟอร์มสำหรับเป็นเครื่องมือให้ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักใช้ตอบคำถามจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการประกอบธุรกิจหอพัก จากนั้นจะทำการเชื่อมโยงข้อมูลจากแบบสอบถามของผู้ประกอบการธุรกิจหอพักเข้ากับแบบจำลองที่สร้างขึ้น เพื่อระบุจากข้อมูลของผู้ประกอบการธุรกิจหอพักที่ประสบผลสำเร็จหรือไม่ประสบผลสำเร็จ

สรุปการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ หาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้การประกอบธุรกิจหอพักประสบผลสำเร็จและผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก โดยมีการเก็บข้อมูลของผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก เช่น การจัดทำหอพักเมื่อใด ราคาเช่าเท่าไร มีรายได้ต่อเดือนเท่าไร เป็นต้น ผ่านแบบสอบถาม และเลือกการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data mining) ในการจำแนกกลุ่มข้อมูลของผู้ประกอบการธุรกิจหอพักที่ประสบผลสำเร็จและไม่ประสบผลสำเร็จ โดยอาศัยโปรแกรม Weka เพื่อสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่มีค่าของแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มสูงสุดคือ ร้อยละ 87.93 และมีเปอร์เซ็นต์ถูกต้องในการทำนายผลสูงสุดร้อยละ 79 มีรายละเอียดดังนี้ (1) จำนวน Leaf = 29, (2) ขนาดของต้นไม้ = 47, (3) ค่า Precision = 0.773, (4) ค่า Recall = 0.773 และ (5) F-Measure = 0.773 2) ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรม Microsoft Excel 2013 ในการสร้างรูปแบบจำลองต้นไม้

ตัดสินใจที่ได้ค่าออกมานั้นชี้ให้เห็นว่าทางที่สั้นที่สุดที่จะทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับ การรักษาความปลอดภัย ไวไฟร์ฟรี/อินเทอร์เน็ต มีเครื่องทำน้ำอุ่น/ทีวี ความสะดวกสบายในการเดินทาง ระบบน้ำสะอาด และมีการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าที่เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่นำมาประกอบในการประกอบการธุรกิจหอพัก

จากภาพที่ 4 การสร้างรูปแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) ที่ได้ค่าออกมานั้นจะเห็นว่าปัจจัยที่สั้นที่สุดที่จะทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับ การรักษาความปลอดภัย ไวไฟร์ฟรี/อินเทอร์เน็ต มีเครื่องทำน้ำอุ่น/ทีวี ความสะดวกสบายในการเดินทาง ระบบน้ำสะอาด

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการประกอบการธุรกิจหอพัก บริเวณรอบๆมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การหาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่ทำให้การประกอบการธุรกิจหอพัก ประสบผลสำเร็จและผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก โดยมีการเก็บข้อมูลของผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก เช่น การจัดทำหอพักเมื่อใด ราคาเช่าเท่าไร มีรายได้ต่อเดือนเท่าไร ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ลักษณะสุภา พรหมดนตรี (2550: 9) ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อศึกษาพฤติกรรมของลูกค้าศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า การทำเหมืองข้อมูลมีข้อจำกัด หากต้องการทำเหมืองข้อมูลให้มีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือขึ้นขึ้นอยู่กับความถูกต้องของข้อมูล การเลือกข้อมูลที่เหมาะสมในการทำเหมืองข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์เหมืองข้อมูลที่เหมาะสม การเลือกใช้โมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล และการกำหนดค่าของ 9 พารามิเตอร์ต่างๆ ในการทำงาน ถึงแม้ว่าวิธีการที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูลที่มีอยู่ในปัจจุบันยังสามารถใช้แก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังมีข้อจำกัดในด้านความสามารถของระบบและความแน่นอนของผลลัพธ์ที่ได้ ดังนั้น การนำหลักการที่ได้จากงานวิจัยมาทดลอง ประยุกต์ใช้กับข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงจะมีส่วนช่วยให้การนำเหมืองข้อมูลมาใช้น้องค์กรมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น และอาจกลายเป็นเครื่องมือที่สำคัญต่อการสนับสนุนการตัดสินใจดำเนินงานในองค์กรต่อไปในอนาคต

2. การสร้างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่มีค่าของแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจำแนกกลุ่มสูงสุด คือ ร้อยละ 87.93 และมีเปอร์เซ็นต์ถูกต้องในการทำนายผลสูงสุดร้อยละ 79 มีรายละเอียดดังนี้ (1) จำนวน Leaf = 29, (2) ขนาดของต้นไม้ = 47, (3) ค่า Precision = 0.773, (4) ค่า Recall = 0.773 และ (5) F-Measure = 0.773 2) ผู้วิจัยได้ดำเนินการประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2013 ในการสร้างรูปแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจที่ได้ค่าออกมานั้นชี้ให้เห็นว่าทางที่สั้นที่สุดที่จะทำให้ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักประสบผลสำเร็จขึ้นอยู่กับ การรักษาความปลอดภัย ไวไฟร์ฟรี/อินเทอร์เน็ต มีเครื่องทำน้ำอุ่น/ทีวี ความสะอาดสบายในการเดินทาง ระบบน้ำสะอาด และมีการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าที่เป็นนักศึกษาของ

มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรอุมา นองเนื่อง และคณะ (2553) ศึกษาแบบช่วยวิเคราะห์บริการทางการเงินเพื่อกลุ่มลูกค้านิติบุคคลกรณีศึกษา ธนาคารกสิกรไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบช่วยวิเคราะห์บริการทางการเงิน เพื่อกลุ่มลูกค้านิติบุคคล กรณีศึกษาธนาคารกสิกรไทย เพื่อใช้วางแผนกลยุทธ์การขาย โดยใช้เทคนิคกฎความสัมพันธ์ (Association Rules) ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมทางการเงินของกลุ่มลูกค้านิติบุคคลกับผลิตภัณฑ์บริการทางการเงินที่ใช้และ นำเอาเทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) มาใช้ในการเตรียมข้อมูลเพื่อการค้นหากฎความสัมพันธ์ เมื่อได้กฎความสัมพันธ์แล้ว ทำให้ทราบถึงแนวทางการใช้ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มลูกค้านิติบุคคล ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสให้เจ้าหน้าที่ธนาคารเสนอขายผลิตภัณฑ์ บริการทางการเงินที่มีความเหมาะสมให้กับลูกค้าได้ ผลการประเมินความพึงพอใจระบบ โดยรวม โดยมีผู้ประเมินสองกลุ่มคือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.96 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 และส่วนของผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 สรุปได้ว่าผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์ดี ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้งาน เพื่อช่วยพิจารณาผลิตภัณฑ์ทางการเงิน ให้แก่กลุ่มลูกค้านิติบุคคลได้ ในขณะที่ กฤษณะ ไวยมัย (2547) ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการช่วยทำนายเกรดวิชาต่างๆ ในภาคเรียนต่อไปของนิสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยหาความสัมพันธ์ของผลการเรียนในแต่ละวิชาที่ส่งผลต่อกัน ซึ่งทำให้ได้ว่าวิชาใดบ้างที่มีผล ต่อวิชาที่ต้องการจะทำนายเกรดล่วงหน้า โมเดลจะทำนายโดยอ้างอิงจากข้อมูลของนิสิต ที่เคยเรียนมา และได้ผลการเรียนเช่นเดียวกับนิสิตคนนั้น

จากงานวิจัยข้างต้นผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคจากงานวิจัยต่างๆ แล้วผู้วิจัยได้นำ เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) โดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) มา ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปคือ Microsoft Excel 2013 เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) และนำผลที่ได้มาสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเกี่ยวกับหอพักในครั้งนี้ และสามารถนำผลดังกล่าวไปใช้ใน การตัดสินใจสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจหอพัก หรือผู้ที่สนใจจะดำเนินการธุรกิจทางด้าน หอพัก/ห้องพัก ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล (Data Mining) มาใช้ในการวิเคราะห์ผู้ประกอบการธุรกิจหอพักในครั้งนี้ ใช้แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) มาเป็นเพียงเครื่องมือที่ใช้ช่วยในการบริหารจัดการและตัดสินใจในการดำเนินธุรกิจหอพักแต่หลักที่สำคัญที่สุดจะต้องขึ้นอยู่กับผู้ประกอบการธุรกิจหอพักด้วย เช่น การเผชิญภาวะคู่แข่งในตลาด รวมถึงปัจจัยแวดล้อมต่างๆ มาร่วมในการพิจารณาด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กฤษณะ ไวยมัย. (2554). การใช้เทคนิค Data Mining เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์. The Nectec Technical Jurnal.Vol.III, NO.11,134-142.
- ชลนิศา สาระ. (2550). การจำแนกกลุ่มสถานภาพการสำเร็จ การศึกษาโดยแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัชชัย แก้วตาและคณะ. (2554). การวินิจฉัยคดีด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ. อุบลราชธานี: ภาควิชาคณิตศาสตร์สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- บุญมา เฟ่งชวน. (2548) การใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้านการผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรี. นครปฐม: ภาควิชาคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประสงค์ ประณีตพลกรัง. (2548). การประยุกต์ใช้ดาต้าไมน์นิ่งในการบริหารลูกค้าสัมพันธ์สำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- ลักษณะสุภา พรหมดนตรี. (2550). การประยุกต์ใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลเพื่อศึกษาพฤติกรรมของลูกค้าศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. โครงการงานสถิติ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อธุรกิจ ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อรอุมา นองเนื่อง และณัฐวี ฤตฤกษ์. (2553). ระบบช่วยวิเคราะห์บริการทางการเงิน
เพื่อกลุ่ม ลูกค้านิติบุคคลกรณีศึกษารณาคารกสิกรไทย. ภาควิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ.

Yamane, T. (1973). **Statistic: An Introductory Analysis**. 3rd ed. New York:
Harper and Row.

