

การออกแบบและพัฒนาระบบแนะนำรายการดิจิทัลทีวี ตามพฤติกรรมและลักษณะของผู้ใช้งาน

ชัชวาล แก้วมณี¹ สมชาย นำประเสริฐชัย² ประดนเดช นีละคุปต์³

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัจจุบันเทคโนโลยีได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลให้สื่อหลักอย่างโทรทัศน์ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาทำให้เกิดเว็บไซต์ทีวีดิจิทัลเพื่อให้ผู้ชมเข้าถึงข้อมูลได้อีกช่องทางหนึ่งส่งผลให้พฤติกรรมในการเข้าถึงข้อมูลมีความหลากหลายมากขึ้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแนะนำรายการดิจิทัลทีวีให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและลักษณะของผู้ใช้งาน โดยวิธีการทำเหมืองข้อมูลด้วยเทคนิค Clustering และ Association Rules ร่วมกับวิธีการแนะนำข้อมูลด้วยเทคนิค Collaborative Filtering มาใช้สำหรับการแนะนำรายการดิจิทัลทีวี เพื่อให้สามารถแนะนำข้อมูลได้แม่นยำมากที่สุด ในการประเมินความแม่นยำของระบบได้ทำการทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Set) จำนวน 2,000 คน จากการทดสอบระบบสามารถแนะนำข้อมูลได้ถูกต้อง 82.4% ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความแม่นยำอยู่ในระดับดีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: เหมืองข้อมูล ระบบแนะนำ ตัวกรองเชิงร่วมมือ

¹.ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

².ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³.ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Design and Implementation of Digital TV Suggestion System based on Personal Profile and Behaviors

Chatchawan Kaewmanee Somchai¹ Numprasertchai² Pradondet Nilagupta³

ABSTRACT

As the technological development has been improved continuously, it has the strong impact to the main media such as TVC in which that it taps into potential for creating TV digital website to reach the consumer precisely. All of these have positive effect to the consumer's behavior for having varieties of choices to reach information. Hence, this research has purposed for developing the system of recommending digital TV program which is suitable for characteristic and behavior's consumer by data mining of clustering and association rules combined with collaborative filtering for suggestion TV digital program with high accuracy. The accuracy evaluation of system is to test set of 2,000 people in which the system can suggest the accuracy information calculated as 82.4% that can conclude the developed system has high accuracy in good level to use effectively.

Keywords: data mining, recommender system, collaborative filtering

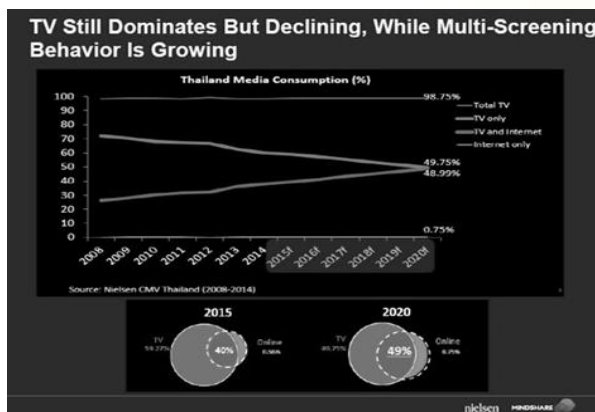
¹ Information technology Faculty of Engineering Kasetsart University

² Information technology Faculty of Engineering Kasetsart University

³ Information technology Faculty of Engineering Kasetsart University

1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้สื่อมวลชนที่เป็นสื่อหลักอย่างโทรทัศน์จำเป็นต้องมีการพัฒนาการสื่อสารอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังเกิดช่องทางใหม่ๆ โดยนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาพัฒนาทำให้เกิดเป็นเว็บไซต์ที่ติดิจิตอลเพื่อให้ผู้ชมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้เพิ่มขึ้นอีกช่องทางหนึ่ง ซึ่งได้มีการนำไปใช้เป็นเครื่องมือและช่องทางในการสื่อสารส่งผลให้มีจำนวนผู้ใช้ที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง [1] จากข้อมูลการวิจัยของ นิลเสน ประเทศไทย พบว่า จำนวนผู้ชมจากสื่อโทรทัศน์เพียงอย่างเดียวมีจำนวนที่ลดลงเรื่อยๆ แต่ผู้ชมโทรทัศน์และใช้อินเทอร์เน็ตไปด้วยมีจำนวนที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้การติดตามข่าวสารของคนไทยมีช่องทางและพฤติกรรม การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารที่หลากหลายมากขึ้น



ภาพที่ 1: แนวโน้มจำนวนผู้ชมโทรทัศน์และใช้อินเทอร์เน็ต

จากการที่เทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นรวมกับข้อมูลที่มีการนำเสนอกันอย่างแพร่หลาย ทำให้เกิดการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาทำให้เกิดประโยชน์กับธุรกิจขององค์กรมากขึ้น จึงมีการนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลมาเพื่อใช้ในการแนะนำหรือส่งเสริมการบริการ โดยที่ให้ความสำคัญไปกับลูกค้า เพื่อให้ทราบถึงความสนใจและความต้องการของลูกค้าเปรียบเสมือนการมีผู้ขายคอยติดตามให้

คำแนะนำเพื่อให้ได้บริการที่ตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและนำข้อมูลข่าวสารไปใช้ประโยชน์ได้ในทันที

จากความสำคัญที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยเห็นความสำคัญจึงได้จัดทำระบบแนะนำรายการติดิจิตอลที่วัดตามพฤติกรรมและลักษณะของผู้ใช้งาน โดยวิธีการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือ การค้นหารูปแบบ (Pattern) และความสัมพันธ์ที่มีประโยชน์จากข้อมูลจำนวนมาก โดยอาศัยขั้นตอนวิธี (Algorithm) ทางคอมพิวเตอร์ผสมผสานกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยในการอธิบายพฤติกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ที่จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้แม่นยำขึ้น เพื่อนำมาพัฒนาระบบแนะนำรายการติดิจิตอลที่ใช้เทคนิคตัวกรองเชิงร่วมมือ (Collaborative Filtering) เพื่อสามารถแนะนำข้อมูลรายการที่ติดิจิตอลให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

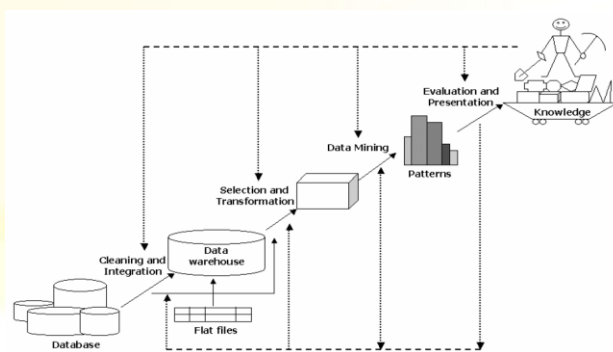
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) หรือที่รู้จักอีกชื่อหนึ่งคือ Knowledge Discovery in Database (KDD) ซึ่งหมายถึงการสกัดหรือค้นหาความรู้จากข้อมูลขนาดใหญ่ โดยทั่วไปแล้วคำว่าทำเหมืองข้อมูลและ KDD มักมีการนำมาใช้แทนกัน แต่ในความเป็นจริงแล้วการทำเหมืองข้อมูลเป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการในการค้นหาความรู้ของ KDD

กระบวนการของ KDD Process ประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานย่อยที่เปลี่ยนข้อมูลดิบให้กลายเป็นความรู้ใหม่ ซึ่งประกอบด้วยลำดับขั้นตอนดังนี้ 1) Data Cleaning เป็น

ขั้นตอนสำหรับคัดข้อมูลที่เป็นส่วนรบกวน หรือข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป 2) Data Integration เป็นขั้นตอนรวมแหล่งข้อมูลซึ่งมีข้อมูลคล้ายกันหลายแหล่งให้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน 3) Data Selection เป็นขั้นตอนในการดึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จากข้อมูลที่บันทึก 4) Data Transformation เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลผ่านการคัดเลือกให้เหมาะสมสำหรับขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล 5) Data Mining เป็นขั้นตอนสำหรับสกัดรูปแบบที่มีประโยชน์จากข้อมูลที่เตรียมไว้ 6) Pattern Evaluation เป็นขั้นตอนในการประเมินรูปแบบที่ได้จากขั้นตอน Data Mining เพื่อให้ได้รูปแบบที่เป็นตัวแทนของความรู้ที่ตรงความต้องการ 7) Knowledge Representation เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่นำเสนอความรู้ที่ค้นหาได้ต่อผู้ใช้ โดยจำเป็นต้องมีเทคนิคในการแสดงความรู้ที่ได้เพื่อช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจและแปลผลลัพธ์ได้ถูกต้อง [2,8]

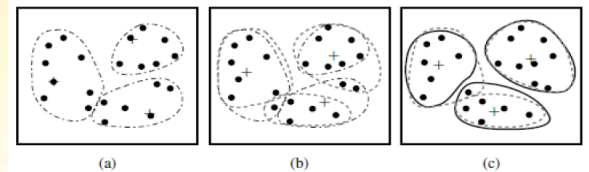


ภาพที่ 2: กระบวนการการค้นหาคำความรู้ Knowledge Discovery Process

2.2 การจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering)

การจัดกลุ่มข้อมูลเป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็นกลุ่มย่อยตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป โดยข้อมูลที่ถูกจัดแบ่งเป็นกลุ่มจะมีลักษณะของข้อมูลที่คล้ายคลึงกันเพื่อสามารถวิเคราะห์ลักษณะเด่นของข้อมูลในแต่ละกลุ่มได้ เทคนิคพื้นฐานที่นิยมใช้สำหรับการจัดกลุ่มข้อมูลคือ K-means ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบไม่ต้องมีผู้สอน (Unsupervised Learning) จะเริ่มด้วยการแบ่งข้อมูลออกเป็น K กลุ่ม โดยแทนแต่ละกลุ่มด้วยค่าเฉลี่ยของกลุ่มสำหรับเป็นจุดศูนย์กลาง (centroid) ของกลุ่ม

และทำการสร้างข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับจุดศูนย์กลางมากที่สุดและคิดคำนวณจุดศูนย์กลางใหม่ ทำงานไปเรื่อยๆ จนกว่าค่าจุดศูนย์กลางจะไม่เปลี่ยนแปลง [3,10]



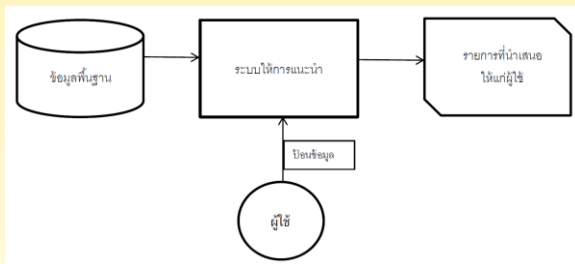
ภาพที่ 3: การจัดกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค K-means

2.3 การหาความสัมพันธ์ (Association Rules)

Association Rule คือการค้นหาคำความสัมพันธ์ซึ่งเป็นการแสดงคุณลักษณะของข้อมูลที่มีเงื่อนไขเกิดขึ้นด้วยกันบ่อยๆ โดยการสร้างกฎการเชื่อมโยงใช้ค่าแบ่งวัดสองตัวคือ ค่าสนับสนุน (Support) เป็นค่าแสดงความถี่ของรายการที่เกิดขึ้นและค่าความเชื่อมั่น (Confidence) เป็นค่าแสดงเงื่อนไขของความน่าจะเป็นของรายการที่ปรากฏในการดำเนินการเมื่อรายการอีกรายการหนึ่งเกิดขึ้น เราจะเขียนความสัมพันธ์ออกมาในรูปของ $A \rightarrow B$ เรียก A ว่าเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อน (Antecedent) หรือ LHS (Left - Hand Side) และเรียก B ว่าเป็นผลของเหตุการณ์ (Consequent) หรือ RHS (Right - Hand Side) [3]

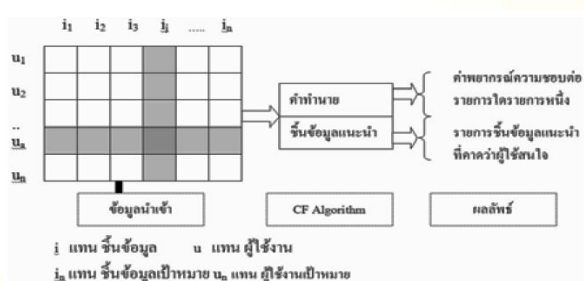
2.4 ระบบแนะนำ (Recommender Systems)

ระบบที่แนะนำข้อมูล ผลิตภัณฑ์ หรือผู้คน ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าวัตถุ (Item) ให้กับผู้ใช้ระบบโดยอ้างอิงจากสมมุติฐานการเรียนรู้ข้อมูลความชอบหรือความต้องการ ณ ขณะนั้นของผู้ใช้ ด้วยการนำเสนอข้อมูลที่ถูกลั่นกรอง ซึ่งเป็นการเพิ่มโอกาสที่ข้อมูลจะไปถึงผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยระบบแนะนำจะประกอบไปด้วย ส่วน คือ 4 1) ส่วนข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผล 2) ส่วนป้อนข้อมูลผู้ใช้งาน 3) ส่วนอัลกอริทึม 4) ส่วนนำเสนอคำแนะนำ [4]



ภาพที่ 4: ส่วนประกอบของระบบแนะนำ

การกรองเชิงร่วมมือ (Collaborative Filtering) จะทำการแนะนำวัตถุโดยใช้ข้อมูลในระบบมีจำนวนมากที่มีความคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงกันกับผู้ใช้ เช่น ความชอบ ความเคลื่อนไหว กิจกรรมของผู้ใช้คนอื่น ๆ ในระบบ ซึ่งจะเรียกเฉพาะเจาะจงได้ว่าระบบแนะนำแบบคัดกรองผู้ใช้ร่วม (User-based Collaborative Filtering Recommender System) โดยปกติ การทำงานของเทคนิค Collaborative Filtering มีขั้นตอนการทำงาน 3 ส่วนคือ การหาค่าความคล้ายคลึงของข้อมูล (Similarity Computation) การทำนาย (Prediction) และการสร้างรายการแนะนำ (Recommendation) [4,5]



ภาพที่ 5: กระบวนการทำงานของ Collaborative Filtering

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันมีข้อมูลข่าวสารเกิดขึ้นอย่างมากมาย ข้อมูลที่ได้จึงต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์ก่อนนำไปใช้ประโยชน์ จึงได้มีการนำระบบแนะนำข้อมูล (Recommender System) มาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งข้อมูลที่นำมาแนะนำได้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ตามหลักการเพื่อใช้สำหรับสนับสนุนการตัดสินใจในการทำงานด้านต่างๆ ซึ่งจะเห็นได้จากงานวิจัยของทัศนวรรณ แก้วใส และสุพจน์ นิตย์สุวัฒน์ [5] ได้ทำการพัฒนาระบบแนะนำภาพยนตร์ โดยใช้เทคนิคตัวกรอง

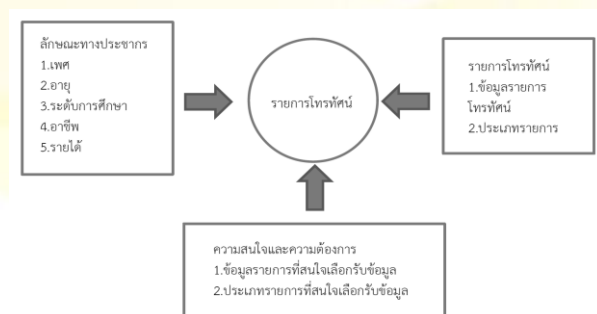
เชิงร่วมมือ (Collaborative Filtering) คือ วิธีการแนะนำข้อมูลที่ประเมินความคล้ายคลึงกันระหว่างผู้ใช้ปัจจุบัน (Active User) กับผู้ใช้คนอื่นๆ (Neighbors) ในระบบและเลือกที่จะแนะนำข้อมูลที่ได้รับความพึงพอใจ (Rating) จากผู้ใช้คนอื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกับผู้ใช้ปัจจุบันมากที่สุด และในงานวิจัยได้มีการใช้เทคนิคร่วมกับวิธีเคมีน (K-Mean) เป็นเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ในการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการกรองข้อมูล จากการทดลองระบบสามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อแนะนำภาพยนตร์ให้กับผู้ใช้เพื่อเพิ่มความสะดวกได้รวดเร็วขึ้น ซึ่งระบบจะทำการแนะนำภาพยนตร์จากการทำนายลักษณะที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ปริณดา สมสังข์ และมณเฑียรรัตน์ศิริวงศ์ [6] ได้ทำการพัฒนาระบบแนะนำรายวิชาเรียน โดยใช้เทคนิคการกรองข้อมูลแบบพึ่งพาผู้เรียนร่วม (Collaborative Filtering : CF) มาใช้ในการพัฒนาระบบแนะนำข้อมูล โดยพิจารณาจากข้อมูลผู้เรียน ซึ่งผลที่ได้สามารถแนะนำข้อมูลได้ใกล้เคียงกับความต้องการของผู้เรียน แต่ระบบก็ยังมีข้อจำกัดบางอย่าง เช่น ถ้าคะแนนที่นำมาใช้การประมวลผลมีค่าว่างมากก็จะทำให้ประสิทธิภาพในการแนะนำลดลงตามไปด้วย จึงควรมีการเก็บข้อมูลพื้นฐานเพิ่มเติมเพื่อนำไปใช้วิเคราะห์เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการแนะนำให้มีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งระบบแนะนำข้อมูลได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องมีการนำไปประยุกต์ใช้กับธุรกิจต่างๆ เพื่อใช้ในการแนะนำสินค้าและบริการให้กับลูกค้าบนระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ จะเห็นได้จากงานวิจัยของ สุภาวดี ศุภถ้อย และจิรารัตน์ สิทธิวรชาติ [7] ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค Collaborative Filtering มาใช้ในการแนะนำเพลง Download ผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยคำนวณหาความคล้ายคลึงด้วยอัลกอริทึม Adjusted-Cosine Similarity และทำการหาค่าพยากรณ์ด้วยวิธี Weighted-sum จากการวิจัยระบบสามารถหาค่าแนะนำให้กับผู้ใช้งานได้ดีในระดับหนึ่งแต่ยังมีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถแนะนำรายการข้อมูลที่ยังไม่มีการให้ Rating มาก่อนได้จึงควรมีการนำเทคนิคอื่นๆ เข้ามาช่วยเพื่อลดข้อจำกัดและเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการแนะนำข้อมูลให้มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่าระบบแนะนำข้อมูล (Recommender Systems) ได้เข้ามามีบทบาทในงานหลากหลายด้านมากขึ้น เพื่อช่วยในการคัดกรองข้อมูลให้ได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ จากข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก เพื่อที่เป็นการแนะนำข้อมูลที่ดีกว่าผู้ใช้น่าจะสนใจ หรือคาดว่าจะเป็นผู้ใช้ที่ต้องการ ทั้งนี้ยังเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับธุรกิจให้ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูล

ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวความคิดและข้อมูลปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้งานเว็บไซต์ทีวีดิจิตอล ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ปัจจัย คือ 1) ปัจจัยด้านข้อมูลรายการโทรทัศน์ 2) ปัจจัยด้านประชากร และ 3) ปัจจัยด้านอิทธิพลความสนใจและความต้องการ [1]

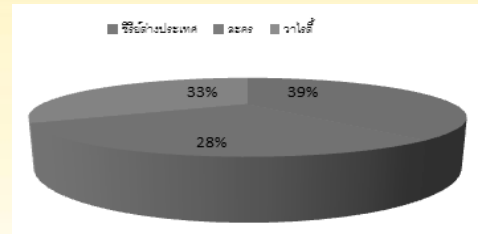


ภาพที่ 5: ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรายการโทรทัศน์

3.2 การเตรียมข้อมูล

รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยใช้ข้อมูลจากพฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์ทีวีดิจิตอล tvbento เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาโดยใช้ข้อมูลของผู้ใช้งานทั้งหมดจำนวน 10,000 Records สำหรับการวิเคราะห์หาพฤติกรรมของผู้ใช้งาน ข้อมูลสำหรับการทำวิจัยได้แก่ 1) ข้อมูลรายการโทรทัศน์ คือ ข้อมูลรายการโทรทัศน์ที่จัดเก็บลงฐานข้อมูลเพื่อใช้ในการแนะนำให้กับผู้ใช้ที่ประกอบไปด้วยรายการโทรทัศน์ทั้งหมด 100 รายการโดยทำการคัดเลือกประเภทของรายการโทรทัศน์ที่ผู้ใช้เลือกมากที่สุด 3 ลำดับ ประกอบไปด้วย ซีรีส์ต่างประเทศ 39% รายการวาไรตี้ 33% และละคร 28% 2) ข้อมูลการใช้งานของผู้ที่เข้ามา

ใช้งานเว็บไซต์ คือ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์หาพฤติกรรมโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลส่วนผู้ใช้ และข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์



ภาพที่ 6: ประเภทรายการโทรทัศน์ที่ถูกเลือกมากที่สุด

จากข้อมูลที่ได้จากพฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์ทีวีดิจิตอลยังเป็นข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ จึงต้องมีการจัดการข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ข้อมูลสมบูรณ์มากขึ้น ดังนี้ 1) ตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับการคาดการณ์ออกไป เช่น ระยะเวลาในการเข้าเว็บไซต์ ชื่อรายการโทรทัศน์ 2) เพิ่มข้อมูลลักษณะรายการย่อยของประเภทรายการ เพื่อที่จะทำให้การแนะนำรายการได้เหมาะสมกับผู้ใช้ได้มากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 1: ตัวอย่างข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์

Gender	Age	Education	Career	Salary	Session	Category	Type
Female	28	Bachelor	Private Employees	20001 - 30000	เอ็กโซว์	Variety	Talk Show
Male	35	Master	State Enterprise	30001 - 40000	สุดแต่ใจจะไขว่คว้า	Drama	Drama
Female	20	Diploma	Students	10001 - 20000	จอมยุทธ์ทะลุมิติ	Foreign series	Adventure

3.3 การทำเหมืองข้อมูล

ทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือชุดเรียนรู้ (Training Set) และข้อมูลชุดทดสอบ (Testing Set) แบ่งตามสัดส่วน 80:20 จะได้ชุดข้อมูลเรียนรู้ 8,000 Records และข้อมูลชุดทดสอบ 2,000 Records โดยนำข้อมูลชุดเรียนรู้ (Training Set) ไปจัดกลุ่มข้อมูล (Clustering) ด้วยวิธี K-means ได้ผลลัพธ์จากการจัดกลุ่มเป็น 78 กลุ่ม

ตารางที่ 2: ตัวอย่างลักษณะของกลุ่มที่ได้จากการแบ่งด้วย K-Mean

Group	Gender	Age	Education	Career	Salary	Like To See
1	Female	41	Bachelor	State Enterprise	30001-40000	Drama_Drama, Variety_Variety Show
2	Female	30	Bachelor	Private Employees	10001-20000	Foreignseries_Drama, Drama_Drama
3	male	39	Master	Serve	20001-30000	Variety_Variety Show, Foreignseries_Comedy
4	Female	37	Master	Private Employees	30001-40000	Drama_Drama, Variety_Talk Show
5	Female	26	Bachelor	Private Employees	10001-20000	Foreignseries_Comedy, Variety_Variety Show

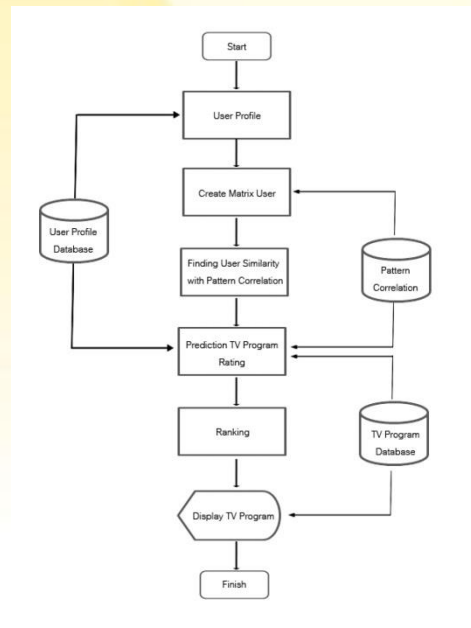
จากนั้นทำการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association Rules) ของแต่ละกลุ่ม โดยใช้เอพริออรีอัลกอริทึม เริ่มกำหนดค่าสนับสนุนต่ำสุด (Minimum Support) เท่ากับ 0.1 และเลือกกฎความสัมพันธ์จากค่าความเชื่อมั่น (Confidence) ที่มากที่สุดของแต่ละกลุ่ม เพื่อที่จะได้กฎความสัมพันธ์ที่มีความเชื่อมั่นสูงที่สุด

ตารางที่ 3: ตัวอย่างกฎความสัมพันธ์ของแต่ละกลุ่ม

Group	Association Rule	Confidence
1	Variety_Variety Show => y 5 ==> Drama_Drama=y 5	100%
2	Drama_Drama=y 7 ==> Variety_Variety Show=y 7	100%
3	Drama_Drama=y 39 ==> Foreignseries_Comedy =y 39	100%
4	Variety_Talk Show=y 38 ==> Drama_Drama=y 38	100%
5	Drama_Drama=y 60 ==> Variety_Variety Show=y 60	100%
...	...	...

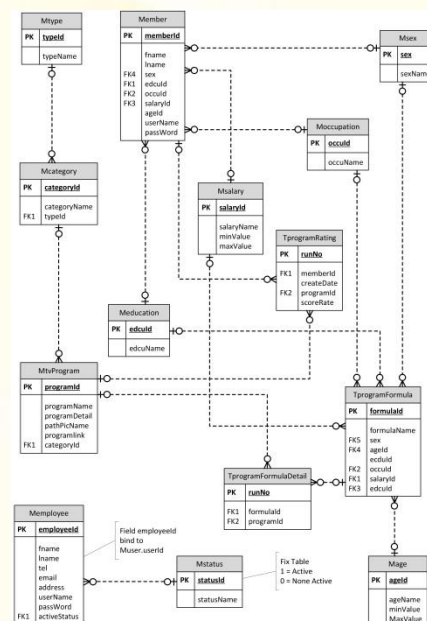
3.4 การพัฒนาระบบ

จากการรวบรวมข้อมูล ระบบแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ผู้ใช้งาน (User) และผู้ดูแลระบบ (Admin) กระบวนการทำงานโดยรวมของระบบใช้เทคนิค Collaborative Filtering มีขั้นตอนแสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7: ขั้นตอนการทำงานของระบบ

การออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล (E-R Diagram) ที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลในฐานข้อมูล



ภาพที่ 8: E-R Diagram ของระบบ

3.5 การทดลองระบบและประเมินผล

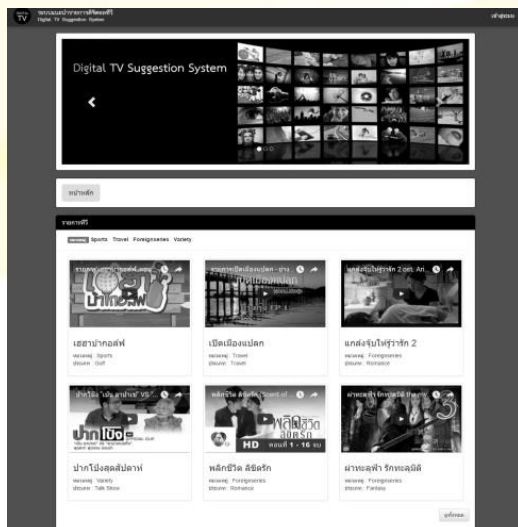
ทำการทดสอบระบบที่ได้สร้างขึ้นว่ามีความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) จากการใช้ข้อมูลทดสอบ โดยนำข้อมูลจากพฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์ที่วีดิจิตอล ที่พร้อมนำมาใช้งานทั้งหมด 10,000 Records แบ่งออกเป็น ส่วน คือ ข้อมูล 2 ชุดเรียนรู้(Training Set) และข้อมูลชุดทดสอบ (Testing Set) โดยแบ่งตามสัดส่วน 80:20 จะได้จำนวนชุดข้อมูลเรียนรู้ 8,000 Records และข้อมูลชุดทดสอบ 2,000 Records

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการพัฒนาระบบ

จากผลการพัฒนาระบบแนะนำรายการดิจิทัลทีวีตามพฤติกรรมและลักษณะของผู้ใช้งาน ได้ผลดำเนินงานดังนี้

หน้าจอหลักสำหรับผู้ใช้งาน ได้แก่ ผู้ใช้งาน (User) และผู้ดูแลระบบ (Admin)



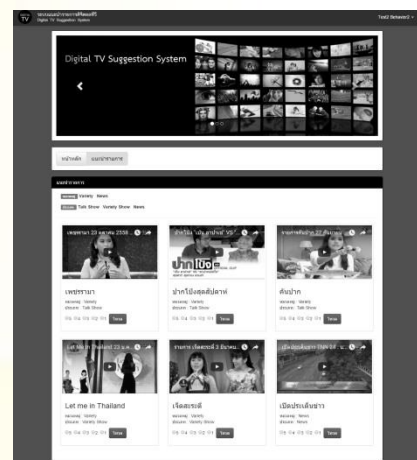
ภาพที่ 9: หน้าจอหลักของระบบ

ส่วนการเข้าสู่ระบบ เพื่อเข้าไปสู่การแนะนำรายการ



ภาพที่ 10: หน้าจอเข้าสู่ระบบ

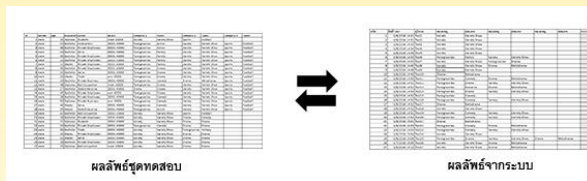
ผู้ใช้งานจะเข้าสู่การแนะนำรายการดิจิทัลทีวีและจะมีการให้ Rating รายการเพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมการใช้งานระบบของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 11: แสดงผลแนะนำรายการดิจิทัลทีวี

4.2 ผลการประเมินผลการใช้งานระบบ

ในการใช้งานแนะนำรายการดิจิทัลทีวีตามพฤติกรรมและลักษณะของผู้ใช้งานมีการวัดผลความแม่นยำโดยใช้ข้อมูลทดสอบ (Testing Set) จำนวน 2,000 records และนำผลลัพธ์ที่ได้จากระบบกลับมาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์ของชุดข้อมูลทดสอบเพื่อดูความถูกต้องของการแนะนำข้อมูล



ภาพที่ 11: เปรียบเทียบผลลัพธ์

จากผลประเมินความถูกต้องระบบสามารถแนะนำรายการดิจิทัลทีวีได้ถูกต้องจำนวน 1,648 records จากข้อมูล 2,000 records โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องเท่ากับ 82.4 %

สูตรการคำนวณ

$$\%Error = \left[\frac{2,000 - 1,648}{2,000} \right] \times 100\%$$

$$\%Error = 17.6$$

$$\%Accuracy = 100 - 17.6$$

$$\%Accuracy = 82.4$$

5. สรุปผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแนะนำดิจิทัลทีวี เพื่อแนะนำข้อมูลรายการดิจิทัลทีวีให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและลักษณะของผู้ใช้งาน โดยพิจารณาจากความสำคัญของคุณลักษณะต่างๆของผู้ใช้งาน ที่ผู้ใช้งานกำหนดในการเลือกรายการดิจิทัลทีวี เพื่อแนะนำข้อมูลรายการดิจิทัลทีวีได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน เมื่อนำระบบที่พัฒนามาไปใช้ในการแนะนำให้กับผู้ใช้งาน พบว่าระบบสามารถใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์และได้ผลลัพธ์ตรงตามต้องการ ซึ่งจากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าระบบมีความแม่นยำและถูกต้องตามความต้องการของผู้ใช้งานเป็นอย่างดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แต่ระบบยังมีข้อจำกัดบางประการ คือ งานวิจัยไม่ได้นำข้อมูลทางด้านเวลาของรายการดิจิทัลทีวีเข้ามาใช้ในการวิเคราะห์ การนำเสนอข้อมูลของระบบจึงไม่สามารถแนะนำข้อมูลรายการตามช่วงเวลาการนำเสนอได้ ข้อเสนอแนะในการพัฒนาระบบในครั้งต่อไปจึงควรมีการแนะนำข้อมูลรายการตามช่วงเวลา เพื่อให้การแนะนำข้อมูลมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ชนาพร พิทยาบูรณ์. (2554). “ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเปิดรับชมรายการละครวิทยุโทรทัศน์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง”. วารสารรามคำแหง ฉบับมนุษยศาสตร์ ปีที่ 33 ฉบับที่ 1, หน้า 109-121.
- Jiawei Han and Micheline Kamber. (2006). “Data Mining Concept and Techniques”. USA : Morgan Kaufman Publication.
- เอกสิทธิ์ พัทธวงศ์ศักดิ์. (2557). “การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดาต้า ไมนิ่ง เบื้องต้น”. บริษัท เอเชียดิจิทัลการพิมพ์ จำกัด. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ.
- Felfernig A., Friedrich G., and Schmidt-Thieme L..(2007). “Recommender Systems.” IEEE Intelligent Systems Special Issue on Recommender Systems. IEEE Computer Society.
- ทัศนวรรณ แก้วใส และสุพจน์ นิตย์สุวัฒน์. (2552). “ระบบแนะนำภาพยนตร์ด้วยเทคนิคตัวกรองเชิงร่วมมือร่วมกับวิธีเคมีน”. การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ปรินดา สมสังข์ และมณฑิยา รัตนศิริวงศ์วุฒิ. (2553). “การพัฒนาระบบแนะนำรายวิชาเรียนโดยใช้เทคนิค Collaborative Filtering”. การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 6 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุภาวดี ศุภน้อย และจิรารัตน์ สิทธิวิชาติ. (2555). “นำเสนอการประยุกต์ใช้เทคนิค Collaborative Filtering ในการแนะนำเพลง Download”. การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญเสริม กิจศิริกุล. (2546). “อัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูล”. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยร่วมภาครัฐและเอกชน ปีงบประมาณ 2545. ภาควิชาวิศวกรรม

คอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

Galit Shmueli, Nitin R.Patel and Peter C.Bruce. (2010).

“Data Mining for Business Intelligence Second
Edition”. Shmueli, Galit. United State of America.

Michael J.A. Berry and Gordon S.Linoff. (2011). “Data

Mining Techniques : For Marketing, Sales, and
Customer Relationship Management Third
Edition”. Wiley Publishing, USA : Indianapolis