การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการท่องเที่ยว กรณีศึกษาการท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี

ศุภาวีร์ มากดี
คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
อีเมล : supawee.m@ubru.ac.th

* **วันที่รับบทความ** 26 สิงหาคม 2562 **วันที่แก้ไขบทความ** 6 ตุลาคม 2562 **วันที่ตอบรับบทความ** 26 พฤศจิกายน 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความของนักท่องเที่ยวจากสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานีที่อยู่ในสื่อสังคมออนไลน์ 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอัลกอริทึมในการวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึก โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก และ 3) เพื่อพัฒนาเว็บแอ็ปพลิเคชันซึ่งพัฒนาขึ้นด้วยภาษาไพทอน แล้วนำเสนอด้วย ไมโครซอฟต์ พาวเวอร์ บีไอ เดสก์ท็อป โดยการวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวจากสื่อสังคมออนไลน์ จำนวนทั้งหมด 16,950 ความคิดเห็นที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 26 แห่ง โดยข้อมูลความคิดเห็นที่รวบรวมได้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน เพื่อใช้ในการสร้างโมเดลการจำแนกอารมณ์และความรู้สึก จำนวน 13,560 ข้อมูล และเพื่อใช้ในการทดสอบโมเดล จำนวน 3,390 ข้อมูล ผลการทดสอบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน เมื่อวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกต่อสถานที่ท่องเที่ยวออกเป็น 2 ระดับ มีค่าความถูกต้อง เท่ากับ 98% และมีค่าความถูกต้อง เท่ากับ 42% เมื่อวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึก 5 ระดับ

คำสำคัญ : ข้อมูลขนาดใหญ่ การวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึก การเรียนรู้เชิงลึก

Big Data Analytics for Tourism: A Case Study from Ubon Ratchathani Province, Thailand

Supawee Makdee
Faculty of Computer Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University
E-mail: supawee.m@ubru.ac.th

* **Received:** August 26, 2019 **Revised:** October 6, 2019 **Accepted:** November 26, 2019

Abstract

The objectives of this study can be divided into three parts as follows: 1) to collect and perform sentiment analysis of tourists who visited tourist attractions in Ubon Ratchathani province from the tourist comments posted on online social networking. 2) to study the performance of an algorithm for sentiment analysis using deep learning. 3) to develop a software using Python and to visualize data via a web browser using Microsoft Power BI Desktop. This research collected a total of 16,950 comments by the tourists who commented on 26 tourist attractions in Ubon Ratchathani province from the online social networking sources. The comments were separated into two parts. For the first part, there are 13,560 comments used for creating a classifier model. The second part used 3,390 comments for testing the performance of the algorithm. The result showed that by using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm, the accuracy rate of 2-levels classification is 98%. For 5-levels classification, the accuracy rate is 42%.

Keywords: big data, sentiment analysis, deep learning

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวภายในประเทศมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก โดยในปี 2561 ที่ผ่านมาประเทศไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยวรวม 3.08 ล้านล้านบาท ซึ่งสูงเป็นอันดับ 4 ของโลก [1] หากแบ่งรายได้การท่องเที่ยวภายในประเทศตามภูมิภาคสูงสุด 3 อันดับแรกคือ กรุงเทพฯ ภาคใต้ และภาคเหนือตามลำดับ [2] จะเห็นได้ว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังไม่สามารถช่วงชิงส่วนแบ่งรายได้จากการท่องเที่ยวในอันดับต้น ๆ ของประเทศได้ จังหวัดอุบลราชธานีซึ่งถือได้ว่าเป็นจังหวัดที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมีจุดเด่นคือเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ มีสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรม และประวัติศาสตร์ที่น่าสนใจ และมีแหล่งท่องเที่ยวเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่น ๆ หากมีการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานีให้มีคุณภาพมากขึ้น จะทำให้มีการกระจายรายได้จากการท่องเที่ยวสู่ภูมิภาคท้องถิ่นและมีการจ้างงานเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการสร้างมูลค่าให้กับระบบเศรษฐกิจในจังหวัดอุบลราชธานีเติบโตมากขึ้น

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ถูกพัฒนาอย่างรวดเร็ว และได้มีการนำมาประยุกต์ใช้งานเพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านธุรกิจและด้านอื่น ๆ ของสังคม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ผู้ใช้งานสามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากสื่อสังคมออนไลน์ที่เผยแพร่จากช่องทางต่าง ๆ และสามารถติดตามกระแสสังคมออนไลน์ได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ผู้ใช้ยังเป็นผู้สร้างเนื้อหาเองได้ โดยสามารถผลิตเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบวิดีโอ ภาพ เสียง หรือข้อความ การติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล และการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ทางสังคมบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ทำให้ข้อมูลที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตมีปริมาณมหาศาล เนื่องจากผู้ใช้งานมีการสร้างข้อมูลใหม่บนอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ด้วยปริมาณข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตที่มีมากมายมหาศาลเหล่านี้ หากเราสามารถนำเอาข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวแทนการใช้เครื่องมือแบบสอบถาม เพราะวิธีนี้มีข้อดี คือ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ได้แบบอัตโนมัติ มีค่าใช้จ่ายน้อย ใช้เวลารวดเร็ว และข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่ทันสมัย เนื่องจากนักท่องเที่ยวสามารถติดตามข่าวสารเกี่ยวกับการท่องเที่ยวตามสถานที่ต่าง ๆ ได้จากสื่อสังคมออนไลน์ โดยนักท่องเที่ยวที่เคยเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวนั้นมาแล้ว สามารถบอกเล่าประสบการณ์และแสดงความคิดเห็นของตัวเองได้อย่างอิสระ สำหรับสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมสูงก็สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้เป็นจำนวนมาก ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมน้อยก็สามารถนำเอาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากนักท่องเที่ยวมาพัฒนาและปรับปรุงสถานที่ท่องเที่ยวได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความของนักท่องเที่ยว จากสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี ที่อยู่ในสื่อสังคมออนไลน์

2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอัลกอริทึมในการวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกสำหรับข้อความที่เป็นภาษาไทย โดยการประยุกต์ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก (deep learning)

2.3 เพื่อพัฒนาเว็บแอ็ปพลิเคชัน

3. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3.1 ข้อมูลขนาดใหญ่

ข้อมูลที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีขนาดใหญ่มหาศาล ทำให้เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูลและการประมวลผลแบบเดิมมีข้อจำกัด จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือใหม่ที่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ในปี 2001 Doug Laney จาก Meta Group [3] ได้ให้นิยามความหมายของ 3Vs คือ 1) ปริมาณ (volume) เป็นตัวชี้วัดถึงขนาดข้อมูลที่มีปริมาณมหาศาล 2) ความเร็ว (velocity) เป็นตัวชี้วัดถึงอัตราความเร็วในการสร้างข้อมูลใหม่ และการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอย่างรวดเร็วอยู่ตลอดเวลา 3) ความหลากหลายของข้อมูล (variety) คือ รูปแบบของข้อมูลที่ถูกจัดเก็บมีหลายหลายชนิด

Jeffrey และ Sanjay ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ open source ที่ชื่อว่า Apache Hadoop [4] ซึ่งสามารถประมวลผลข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้ โดยมีลักษณะการประมวลผลแบบกระจาย จึงทำให้ในปัจจุบันมีการนำเอาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ที่ได้ถูกรวบรวมเก็บไว้เป็นจำนวนมาก นำมาวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในทางธุรกิจกันมากขึ้น เช่น Xiang และ Yann [5] ได้ใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก [6], [7] มาวิเคราะห์ความคิดเห็นที่เป็นภาษาอังกฤษจากข้อความบนเว็บ Amazon ว่าเป็นด้านบวกหรือด้านลบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ โดยมีความถูกต้องแม่นยำประมาณ 96% นอกจากนั้นยังสามารถจัดกลุ่มข้อมูลข่าวภาษาอังกฤษและภาษาจีน โดยมีความถูกต้องแม่นยำประมาณ 92% และ 97% ตามลำดับ ข้อดีของการใช้เทคนิคดังกล่าว นอกจากจะมีความแม่นยำสูงแล้ว ยังไม่จำเป็นต้องใช้พื้นฐานความรู้เบื้องต้นของภาษา เช่น ความหมายของคำและหลักไวยากรณ์ เป็นต้น จึงทำให้การนำเอาเทคนิคนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายมากขึ้น

ในประเทศไทย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้พัฒนาซอฟต์แวร์เอสเซนส์ (S-Sense) [8] ย่อมาจาก Social Sensing โดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (natural language processing) การทำเหมืองข้อความ (text mining) และการวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความ โดยใช้ข้อมูลจากเว็บเครือข่ายสังคมออนไลน์ นำมาตรวจสอบความพึงพอใจที่มีต่อยี่ห้อผลิตภัณฑ์ [9]

3.2 การเรียนรู้เชิงลึก

การเรียนรู้เชิงลึกเป็นเครือข่ายประสาทเทียม (artificial neural network) ประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นขั้นตอนวิธีที่ได้รับแรงบันดาลใจจากการทำงานของสมองมนุษย์ โดยความหมายของคำว่าลึกในที่นี้คือการมีโครงสร้างของเครือข่ายแบบหลายชั้น ทำหน้าที่ในการหาคุณสมบัติที่สำคัญจากข้อมูล (feature engineering) เพื่อสร้างโมเดลที่มีประสิทธิภาพ ในงานวิจัยชิ้นนี้ได้ประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันของ Kim [10] เพื่อจำแนกอารมณ์และความรู้สึกจากข้อความ โดยเพิ่มจำนวนคลาสของระดับอารมณ์และความรู้สึกเป็น 5 ระดับ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการท่องเที่ยว กรณีศึกษาการท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี

4.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักดังนี้

4.1.1 ศึกษาและค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลที่มีขนาดใหญ่จากสื่อสังคมออนไลน์เพื่อวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยว

4.1.2 พัฒนาซอฟต์แวร์ในรูปแบบเว็บแอ็ปพลิเคชัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้

4.1.3 ทำการวิจัย

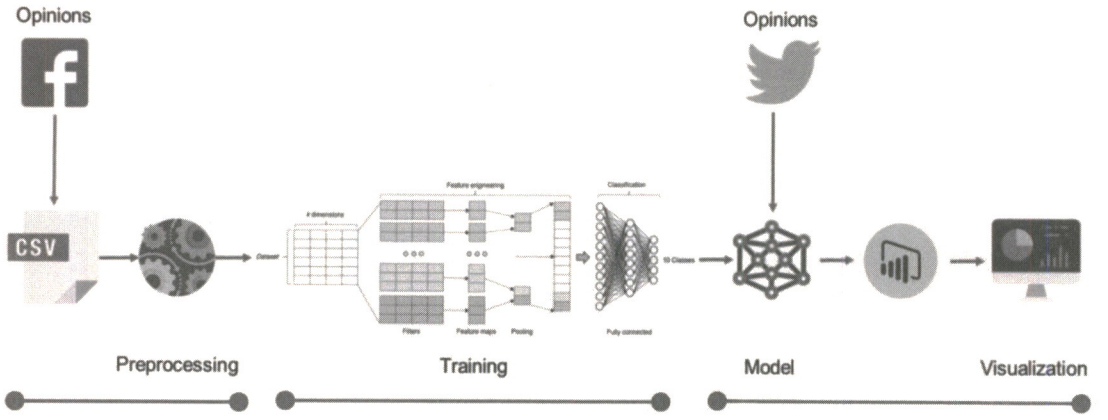
1) ทำการรวบรวมข้อความทั้งหมดของนักท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 26 แห่ง จากสื่อสังคมออนไลน์

2) ทำการวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความของนักท่องเที่ยว โดยใช้แอ็ปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเป็นเครื่องมือ

3) นำเว็บแอ็ปพลิเคชันที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้กับผู้ที่เกี่ยวข้อง

4.1.4 เขียนรายงานการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี

ซึ่งสามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัยดังรูปที่ 1



(ก) (ข) (ค)

รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย (ก) การรวบรวมข้อความที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว (ข) สร้างโมเดลสำหรับการวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความ (ค) ทดสอบโมเดล

จากรูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการทำวิจัยซึ่งเน้นในขั้นตอนการสร้างและทดสอบโมเดล ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ 1) การรวบรวมข้อความที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว จาก facebook แล้วนำเข้าสู่ขั้นตอนการทำ preprocessing เพื่อทำให้ข้อความอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมก่อนนำไปประมวลผลเพื่อสร้างโมเดล 2) สร้างโมเดลสำหรับการวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความ โดยการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน และ 3) ทดสอบโมเดล ด้วยการรวบรวมข้อความที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวจากสื่อสังคมออนไลน์ แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปของกราฟที่เข้าใจง่าย

4.2 ระบบคอมพิวเตอร์สาหรับใช้ในสร้างเครื่องมือ

4.2.1 ใช้ภาษา Python 3.6 ในการสร้างโมเดล

4.2.2 ใช้ Microsoft Power BI Desktop ในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟต่าง ๆ สำหรับผู้ใช้งานเพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจ และสามารถแสดงผลข้อมูลได้หลากหลายแพลตฟอร์ม

4.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย การพัฒนาซอฟต์แวร์ในรูปแบบเว็บแอ็ปพลิเคชัน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทำวิจัยผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั้งหมด 4 ซอฟต์แวร์ คือ

4.3.1 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับนำเข้าข้อมูล

หน้าที่ของซอฟต์แวร์ตัวนี้จะทำการรวบรวมข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อความของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี จากสื่อสังคมออนไลน์แบบอัตโนมัติ เช่น twitter, facebook, pantip ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษาไพทอน แล้วเลือกใช้ไลบรารี tweepy, numpy, pandas, pytorch และ matplotlib

4.3.2 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับกลั่นกรองและแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม

ก่อนที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมจากสื่อสังคมออนไลน์มาสร้างโมเดลเพื่อนำมาไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นข้อความโดยส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured data) มีตัวอักษรหรือคำที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ ดังนั้นการตัดตัวอักษรและคำในข้อความโดยไม่ทำให้ความหมายของประโยคเปลี่ยนไป เพื่อเตรียมข้อความให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมก่อนนำไปประมวลผล จะช่วยทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล ลดเวลาที่ใช้ในการประมวลผล ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อให้สามารถตัดตัวอักษรที่คำในข้อความ ดังต่อไปนี้คือ การตัดสัญลักษณ์อิโมจิ การตัดอักขระแอสกีที่ไม่แสดงผล การตัดตัวอักษรอังกฤษ การตัดยูอาร์แอล การตัดตัวเลขจากข้อความ การตัดเครื่องหมายวรรคตอน และการกำจัดคำหยุด

4.3.3 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความ

ในการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้การเรียนรู้เชิงลึกเพื่อวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความภาษาไทยที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานี โดยการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (Convolutional Neural Network: CNN) ซึ่งในปัจจุบันนี้ในประเทศไทยยังไม่มีนักวิจัยที่นำเอา CNN มาประยุกต์ใช้กับการจำแนกอารมณ์และความรู้สึกจากข้อความและแบ่งความรู้สึกออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งในการพัฒนาซอฟต์แวร์โมดูลนี้ แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนหลัก คือ การแปลงข้อความเป็นเวกเตอร์คำและการเรียนรู้เชิงลึกเพื่อสร้างตัวจำแนกข้อความ

1) การแปลงข้อความเป็นเวกเตอร์คำ

งานวิจัยนี้เลือกใช้ Skip-gram model ของ Mikolov et.al [11] วิธีการ คือ การนำคำศัพท์นำเข้าและคำเป้าหมายในประโยคป้อนเข้าเครือข่ายประสาทเทียม (neural network) เพื่อสอนให้เรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์ทั้งหมดในคลังข้อมูลภาษา จากนั้นจึงนำค่าถ่วงน้ำหนัก (weight) ที่อยู่ในชั้นซ่อน (hidden layer) มาใช้งานได้

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของ Skip-gram model ดังแสดงในสมการที่ (1) และ (2) เพื่อหาค่าสูงสุด (maximize) เมื่อพิจารณาลำดับของคำศัพท์ที่นำมาใช้ในการสอนดังนี้ $w_1, w_2, w_3, ..., w_T$

$$\frac{1}{T}\sum_{t=1}^{T}\sum_{-c\le j\le c, j\neq 0}\log p(w_{t+j}\mid w_t) \tag{1}$$

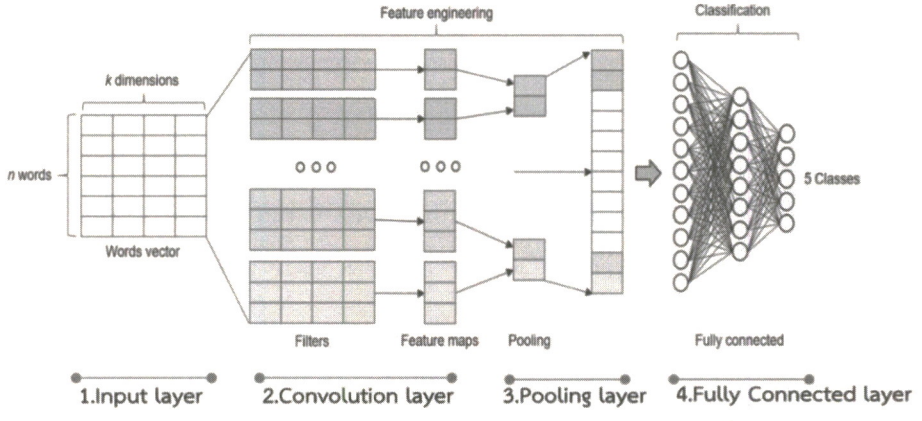
เมื่อ c คือ ขนาดของจำนวนคำศัพท์บริบทที่อยู่รอบคำศัพท์ที่ได้รับ (w_t) โดยถ้าตัวแปร c มีขนาดใหญ่จะทำให้ผลลัพธ์มีความแม่นยำมากขึ้น แต่การเรียนรู้ระบบจะใช้ระยะเวลานานมากขึ้นตามไปด้วย

$$p(w_O \mid w_I) = \frac{\exp({v'_{w_O}}^{T} v_{w_I})}{\sum_{w=1}^{W}\exp({v'_{w}}^{T} v_{w_I})} \tag{2}$$

เมื่อ v_w และ v'_w คือตัวแทนเวกเตอร์นำเข้า (input) และผลผลิต (output) ของ W ตามลำดับ ส่วน W คือ จำนวนคำศัพท์ทั้งหมดในคลังภาษา

2) การเรียนรู้เชิงลึก

การเรียนรู้เชิงลึกเป็นเครือข่ายประสาทเทียม (artificial neural network) ประเภทหนึ่ง โดยในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน ของ Kim [10] เพื่อจำแนกอารมณ์และความรู้สึกจากข้อความ โดยเพิ่มจำนวนคลาสของระดับอารมณ์และความรู้สึกออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งมีสถาปัตยกรรมโมเดลแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน

จากรูปที่ 2 แบ่งการทำงานของโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน ออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

(1) ชั้นนำเข้า (input layer)

กำหนดให้ $x_i \in \Re^k$ เป็นเวกเตอร์คำ (word vector) ที่มีขนาด k มิติ เพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อความในประโยคที่มีความยาว n คำ โดยสามารถแสดงดังสมการที่ (3)

$$x_{1:n} = x_1 \oplus x_2 \oplus ... \oplus x_n \tag{3}$$

สัญลักษณ์ $\oplus$ คือ ตัวดำเนินการเชื่อมต่อคำ (concatenation operator) โดยทั่วไป $x_{i:i+j}$ คือ การเชื่อมต่อคำศัพท์ทุกคำในประโยค $x_i, x_{i+1}, ..., x_{i+j}$ ทำให้ได้ผลลัพธ์ในรูปแบบเมทริกซ์ขนาด 2 มิติ

(2) ชั้นคอนโวลูชัน (convolution layer)

ในชั้นคอนโวลูชันถือได้ว่าเป็นหัวใจหลักของการทำงานในโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน ซึ่งทำหน้าที่ในการสกัดหาคุณลักษณะที่สำคัญ (feature) ในข้อมูล โดยโครงสร้างของชั้นคอนโวลูชันมีความแตกต่าง

จากเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น (Multi-layer Perceptron: MLP) กล่าว คือ โครงสร้างของ MLP มีการเชื่อมต่อระหว่างนิวรอนในชั้นโหนดซ่อน (hidden node) กับชั้นต่าง ๆ แบบทั่วถึง แต่โครงสร้างของชั้นคอนโวลูชัน จะมีการเชื่อมต่อระหว่างนิวรอนในชั้นโหนดซ่อนเฉพาะบางโหนดเท่านั้น ทำให้โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันมีการทำงานเร็วขึ้นและใช้พื้นที่น้อยกว่า

สำหรับการทำคอนโวลูชันระหว่างเวกเตอร์คำและตัวกรอง เพื่อสร้างคุณลักษณะใหม่ (c_i) เป็นการคูณแบบ element-wise ระหว่างเวกเตอร์คำและตัวกรอง $(w \cdot x_{i:i+h-1})$ เมื่อขนาดของเวกเตอร์คำและตัวกรองต้องมีขนาดเมทริกซ์เท่ากัน เมื่อตัวกรอง คือ $w \in \Re^{hk}$ อย่างไรก็ตามควรมีตัวกรองหลายแบบและหลายขนาด เนื่องจากตัวกรองมีบทบาทสำคัญในการสกัดหาคุณสมบัติเฉพาะแบบต่าง ๆ ในข้อมูลได้ เมื่อ h คือ จำนวนคำของแต่ละหน้าต่าง (window) จากนั้นนำผลรวมที่ได้จากการคูณแบบ element-wise นำมาเป็นข้อมูลนำเข้าสู่โหนดซ่อนในชั้นต่อไป โดยสามารถแสดงในรูปแบบสมการที่ (4) เมื่อ $x_{i:i+h-1}$ คือ การเคลื่อนหน้าต่างเพื่อทำคอนโวลูชันระหว่างตัวกรองและข้อมูลนำเข้าจากบนลงล่าง

$$c_i = f(w \cdot x_{i:i+h-1} + b) \tag{4}$$

เมื่อ $b \in \Re$ คือ ค่าไบแอส (bias) ส่วนฟังก์ชัน f คือฟังก์ชันกระตุ้น (activation function) โดยในงานวิจัยชิ้นนี้ ประยุกต์ใช้ฟังก์ชันเรคติไฟต์เชิงเส้น (Rectified Linear Unit หรือ ReLU) โดยจะทำการกรองด้วยการใช้ฟิลเตอร์กับเวกเตอร์คำทุกคำในประโยค $x_{i:h}, x_{2:h+1}, \ldots, x_{n-h+1:n}$ เพื่อสร้างฟีเจอร์แมบ (feature map) $c \in \Re^{n-h+1}$ ซึ่งแสดงในสมการที่ (5)

$$c = [c_1, c_2, \ldots, c_{n-h+1}] \tag{5}$$

เมื่อทำการคอนโวลูชันระหว่างเวกเตอร์คำและตัวกรองครบทุกคำในประโยคที่นำเข้ามาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างฟีเจอร์แมบ (c) โดยนำผลลัพธ์ที่ได้มาจากการคำนวณก่อนหน้านี้มาบวกกับค่าไบแอสที่กำหนดไว้ $(w \cdot x_{i:i+h-1} + b)$ จากนั้นนำไปเข้าสู่ฟังก์ชันเรคติไฟต์เชิงเส้น $f = \max(0, x)$ เพื่อสร้างฟีเจอร์แมบขึ้นมา

(3) ชั้นการรวม (pooling layer)

โดยส่วนมากสถาปัตยกรรมโมเดลของ CNN ในชั้นการรวมจะถูกเรียงต่อถัดจากชั้นคอนโวลูชัน ซึ่งมีหน้าที่ในการเลือกจัดเก็บเฉพาะคุณลักษณะที่สำคัญของข้อมูล ทำให้ข้อมูลพารามิเตอร์ในโครงข่ายประสาทมีขนาดลดลง ส่งผลให้การเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชันมีการคำนวณที่เร็วขึ้น และสามารถนำไปวิเคราะห์หาคุณสมบัติที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในชั้นต่อไปได้

หลังจากทำการคอนโวลูชันระหว่างเวกเตอร์คำและตัวกรองในรูปแบบต่าง ๆ ในชั้นคอนโวลูชันทำให้ได้คุณสมบัติของข้อมูลต่าง ๆ ถูกเก็บไว้ในฟีเจอร์แมบ (c) สำหรับในชั้นการรวมนี้จะทำการคัดเลือกเฉพาะคุณสมบัติของข้อมูลที่สำคัญเก็บไว้ โดยสามารถแบ่งเทคนิคการรวมข้อมูลออกได้ 2 เทคนิคหลัก ดังนี้

3.1) การรวมโดยใช้ค่ามากสุด (max pooling) เป็นขั้นตอนการประยุกต์ใช้ฟังก์ชันหาค่าสูงสุดของฟีเจอร์แมบ $\hat{c} = \max\{c\}$ (งานวิจัยนี้เลือกใช้เทคนิค max pooling)

3.2) การรวมโดยใช้ค่าเฉลี่ย (average pooling) เป็นขั้นตอนการประยุกต์ใช้ฟังก์ชันหาค่าเฉลี่ยของฟีเจอร์แมบ $\hat{c} = \text{average}\{c\}$

(4) ชั้นการเชื่อมโยงแบบทั่วถึง (fully connected layer)

ในบรรดาชั้นต่าง ๆ ของสถาปัตยกรรมโมเดลของ CNN ที่ได้อธิบายก่อนหน้านี้ทำหน้าที่ในการสกัดคุณลักษณะของข้อมูลออกมา หลังจากนั้น ข้อมูลที่ได้รับจากชั้นรวมจะถูกรวบรวมและถูกจัดเก็บในรูปแบบของเวกเตอร์ขนาด 1 มิติ เพื่อป้อนข้อมูลเข้าสู่ชั้นการเชื่อมโยงแบบทั่วถึงซึ่งเป็นชั้นสุดท้ายของโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน โดยมีการทำงานแบบเพอร์เซ็ปตรอนหลายชั้น (MLP) กล่าวคือ นิวรอนในชั้นซ่อน มีการเชื่อมต่อกับชั้นก่อนหน้าและชั้นถัดไปแบบทั่วถึง จากนั้น จะส่งข้อมูลไปในชั้นซอฟต์แมกซ์ (softmax layer) เพื่อหาค่าการกระจายของค่าความน่าจะเป็น (probability distribution) และจำแนกคลาสต่าง ๆ ได้

4.3.4 การพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งทำหน้าแสดงผลข้อมูล

ใช้ Microsoft Power BI Desktop สำหรับการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแผนที่แบบอินเตอร์แอคทีฟ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานผ่านทางเว็บบราวเซอร์ได้

5. ผลการวิจัย

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์เพื่อในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน

5.1.1 การเก็บข้อมูลสำหรับการสร้างโมเดล

สำหรับข้อมูลที่นำมาใช้ในการสร้างโมเดลเป็นการนำข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ ในที่นี้ คือ facebook เนื่องจาก ในหน้าเพจสถานที่ท่องเที่ยวแต่ละแห่งของ facebook มีข้อมูลความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะเป็นข้อความและระดับความพึงพอใจ สามารถนำมาใช้งานในการสร้างโมเดลโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักรประเภทการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (supervised learning) ได้ซึ่งในงานวิจัยนี้เลือกใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึกแบบ โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน (convolutional neural network) โดยทำการรวบรวมข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2560 - 2561 จากสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานีจำนวน 26 แห่ง จำนวนทั้งหมด 16,950 ความคิดเห็น

5.1.2 การเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์

สำหรับข้อมูลที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกในการวิจัยครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลจาก facebook และ twitter แบบอัตโนมัติ ทำให้ลดเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ โดยซอฟต์แวร์จะทำการรวบรวม

ข้อมูลจากสถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ หลังจากนั้นนำข้อมูลเหล่านี้นำไปคัดกรองและจัดการข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมก่อนนำไปทำการวิเคราะห์

ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลเมื่อเข้าสู่โปรแกรมกลั่นกรองและแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม

ข้อความภายหลังจากการตัดคำ	ภายหลังจากตัดคำหยุด
สนุก/ดี/ครับ/น้ำ/สะอาด/ดี/ครับ/สวน/น้ำ/ก็/สนุก/ดี	สนุก/ดี/น้ำ/สะอาด/ดี/สนุก/ดี
ราคา/อาหาร/ร้าน/นี้/แพง/มาก	ราคา/อาหาร/แพง/มาก
น้ำตก/ที่นี่/สวย/จัง	น้ำตก/สวย

5.2 ผลการวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกจากข้อความ

5.2.1 การแบ่งข้อมูลในการทดลอง

สำหรับข้อมูลความคิดเห็นและระดับความพึงพอใจที่ได้ทำการรวบรวมมาจำนวนทั้งหมด 16,950 ข้อมูล จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลสำหรับการสร้างโมเดลการจำแนกอารมณ์และความรู้สึก (training dataset) จำนวน 13,560 ข้อมูล และข้อมูลสำหรับการทดสอบโมเดล (testing dataset) จำนวน 3,390 ข้อมูล

5.2.2 ผลการทดลอง

การทดลองในงานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการปรับค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องจำนวนทั้งหมด 7 พารามิเตอร์ โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวดังแสดงในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 การปรับค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

Parameters	Value
Epochs	200
Batch size	64
Decay factor	0.5
Dropout	0.5
Number of kernels	100
Kernel sizes	3, 4, 5
Maximum length if input sequence	1014

ผลที่ได้จากการทดสอบอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน โดยทำการทดสอบกับชุดข้อมูลความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่แบ่งจำนวนระดับของอารมณ์และความรู้สึกออกเป็น 5 ระดับ ได้ค่าความถูกต้อง (accuracy rate) เท่ากับ 42% และได้ค่าความถูกต้องเท่ากับ 98% สำหรับชุดข้อมูลความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่แบ่งเป็น 2 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวัดประสิทธิภาพของอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน

Algorithms	2 classes (Accuracy)	5 classes (Accuracy)
Convolutional Neural Network	98%	42%

6. สรุปและอภิปรายผล

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอวิธีการนำข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งเป็นข้อมูลในรูปแบบข้อความภาษาไทยมาทำการวิเคราะห์เพื่อวิเคราะห์อารมณ์และความรู้สึกของนักท่องเที่ยวที่มีต่อสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานีแบบอัตโนมัติ โดยทำการประยุกต์ใช้โมเดลสำหรับทำการจำแนกอารมณ์และความรู้สึกจากข้อความด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก แบบโครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน นอกจากนั้นระบบเว็บแอพพลิเคชัน ซึ่งถูกพัฒนาด้วยการใช้ Microsoft Power BI Desktop สำหรับการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแผนที่แบบอินเตอร์แอคทีฟ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใช้งานผ่านทางเว็บบราวเซอร์ได้

ประโยชน์ของงานวิจัยครั้งนี้ คือ ช่วยให้ผู้รับผิดชอบสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดอุบลราชธานีสามารถรับฟังความคิดเห็น ตรวจสอบและติดตามความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวได้ และสามารถนำความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวนำมาพัฒนาและปรับปรุงสถานที่ท่องเที่ยวให้ดีขึ้นได้ โดยเทคนิคดังกล่าวเป็นเทคนิคที่มีค่าใช้จ่ายน้อย ใช้เวลารวดเร็วและได้รับข้อมูลที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา และผู้วิจัยได้พบข้อจำกัดในการพัฒนาโมเดลสำหรับจำแนกอารมณ์และความรู้สึกจากข้อความของนักท่องเที่ยวบนสื่อสังคมออนไลน์จำนวนมาก โดยสามารถแบ่งออกเป็นประเด็นสำหรับการอภิปรายได้ดังนี้

6.1 การจำแนกข้อความหลายระดับมีความท้าทาย แม้ว่าในงานวิจัยจำนวนมากก่อนหน้านี้ได้ทำการจำแนกอารมณ์และความรู้สึกจากข้อความภาษาไทยที่ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งโดยส่วนใหญ่เป็นการจำแนกเพียงไม่กี่ระดับเท่านั้น เช่น เชิงบวก (positive) เชิงลบ (negative) อย่างไรก็ตามงานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการจำแนกข้อความทั้งหมดจำนวน 5 ระดับ ซึ่งผลที่ได้พบว่ามีประสิทธิภาพไม่มากนัก เนื่องจากมีจำนวนระดับของอารมณ์และความรู้สึกมากกว่าทำให้มีความซับซ้อนที่สูงกว่า นอกจากนั้นงานวิจัยในต่างประเทศที่ทำการจำแนกข้อความที่เป็นภาษาอังกฤษจำนวนหลายระดับก็ยังได้ผลลัพธ์ที่มีความแม่นยำไม่มากเช่นกัน เช่น งานวิจัยของ Kim [10] ซึ่งได้ทำการจำแนกข้อความด้วย CNN กับชุดข้อมูลมาตรฐาน (dataset) ที่ชื่อว่า SST1 ได้ผลลัพธ์สูงสุดเพียง 48.7% เท่านั้น ซึ่งจะเห็นได้ว่างานวิจัยด้านนี้ยังมีความท้าทายอยู่มาก

6.2 การใช้ภาษาไทยบนสื่อสังคมออนไลน์ พบว่า ข้อความคิดเห็นที่พิมพ์บนสื่อสังคมออนไลน์ ไม่ได้ใช้คำตามหลักภาษาไทยแบบทางการ ซึ่งจะพบคำที่พิมพ์ผิดจำนวนมาก นอกจากนั้นยังมีการใช้ภาษาไทยที่ใช้บนอินเทอร์เน็ตแบบวัยรุ่น ทำให้ข้อมูลที่ได้ทำการเก็บรวบรวมมามีรูปแบบที่ยากต่อการนำไปประมวลผลเพื่อนำไปใช้งาน

6.3 ข้อความคิดเห็นบนสื่อสังคมออนไลน์ของนักท่องเที่ยวแต่ละคนมีความเป็นอัตนัย (subjective) ซึ่งไม่ได้เป็นความคิดเห็นที่มีลักษณะเป็นข้อเท็จจริง (objective) บางความคิดเห็นมีข้อความที่เหมือนกัน แต่ให้ระดับความพึงพอใจแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น นักท่องเที่ยวคนที่ 1 ให้ความคิดเห็นว่า “สวยคะ ธรรมชาติมาก” ให้ระดับความพึงพอใจ 5 คะแนน ส่วนนักท่องเที่ยวคนที่ 2 ให้ความคิดเห็นว่า “สวยมากคะ บรรยากาศก้อดี แถมยังได้ทำบุญด้วย” แต่ให้ระดับความพึงพอใจ 4 คะแนน ทำให้ยากต่อจำแนกระดับความพึงพอใจได้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] Voice TV. Thailand’s tourism revenue reached rank 4 of the world [Internet]. 2018 [cited 2019 January 28]. Available from: https://voicetv.co.th/read/B3S3lm0of

[2] Office of the Permanent Secretary, Ministry of Tourism and Sport. Important tourism situation summary in Q4 of 2016. Tourism Economic Review. 2016; 4(4): 17. (in Thai)

[3] Laney D. 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety [Internet]. 2012 [cited 2018 December 9]. Available from: https://blogs.gartner.com/doug-laney/ files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf

[4] The Apache Software Foundation. Apache Hadoop [Internet]. [cited 2018 December 9]. Available from: http://hadoop.apache.org/

[5] Zhang X, LeCun Y. Text understanding from Scratch [Internet]. 2016 [cited 2018 December 9]. Available from: ArXiv:1502.01710v5 [cs.LG]

[6] LeCun Y, Bottou L, Bemgio Y, Haffner P. Gradient-based learning applied to document recognition. Proceedings of the IEEE. 1998; 86(11): 2278–324.

[7] LeCun Y, Boser BE, Denker JS, Henderson D, Howard RE, Hubbard WE, Jackel LD. Handwritten digit recognition with a back-propagation network. In Touretzky DS, editor. Advances in Neural Information Processing Systems 2 (NIPS 1989); 1989 November 27-30; Denver Colorado, USA. Morgan Kaufmann; 1990. p. 396-404

[8] NECTEC. Pop S-Sense [Internet]. [cited 2018 May 08]. Available from: http://pop.ssense.in.th

[9] NECTEC. S-Sense Tourism [Internet]. [cited 2018 May 08). Available from: http://ssense.in.th/tourism

[10] Kim Y. Convolutional neural networks for sentence classification. Proceeding of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP); 2014 October 25-29; Doha, Qatar. Association for Computational Linguistics; 2014. p. 1746-51.

[11] Mikolov T, Sutskever I, Chen K, Corrado GS, Dean J. Distributed representations of words and phrases and their compositionality. In Burges CJC, Bottou L, Welling M, Ghahramani Z, Weinburger KQ, editors. Neural information processing systems 2013 (NIPS 2013); 2013 December 5-8; Lake Tahoe, Nevada, United States. Neural information processing systems Foundation, Inc.; 2013. p. 3111–9.