โมเดลวิเคราะห์ข่าวกรองโดยใช้นิวรอนเน็ตเวิร์กจากแหล่งข่าวทวิตเตอร์

ANALYSIS MODELLING ON OPEN-SOURCE INTELLIGENCE – TWITTER USING NEURON NETWORKS

วัชรภูมิ์ ไววอง
WATCHARABHUM VAIVONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2560
KMITL-2017-EN-M-011-220

โมเดลวิเคราะห์ข่าวกรองโดยใช้นิวรอนเน็ตเวิร์กจากแหล่งข่าวทวิตเตอร์

ANALYSIS MODELLING ON OPEN-SOURCE INTELLIGENCE – TWITTER USING NEURON NETWORKS

วัชรภูมิ์ ไวว่อง

WATCHARABHUM VAIVONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2560

KMITL-2017-EN-M-011-220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANALYSIS MODELLING ON OPEN-SOURCE INTELLIGENCE – TWITTER USING NEURON NETWORKS

WATCHARABHUM VAIVONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF ENGINEERING IN DEFENCE ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2017

KMITL-2017-EN-M-011-220

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2017

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลข่าวกรองแบบเปิดผ่านอินเตอร์เน็ต
Thesis Title Analysis Modelling on Open-Source Intelligence – Twitter using Neuron Networks
นักศึกษา นายวัชรภูมิ์ ไวว่อง
รหัสประจำตัว 55613951
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมป้องกันประเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.อำนาจ ขาวเน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ (ร่วม) ดร.เมทินี รัตรสาร
หมายเลขวิทยานิพนธ์ KMITL-2017-EN-M-011-220

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ภุชงค์	อุทโยภาศ	
รศ.ร.อ.ดร.วีระเชษฐ์	ขันเงิน	
รศ.ดร.เจริญ	วงษ์ชุ่มเย็น	
รศ.ดร.สมชาติ	จิริวิภากร	
ดร.อำนาจ	ขาวเน	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ วันศุกร์ที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2560 เวลา 09.00-11.00 น.
สถานที่สอบ ณ ห้องประชุม 5 ชั้น 3 อาคาร A

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

คณะวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร. คมสัน มาลีสี)
คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โมเดลวิเคราะห์ข่าวโดยใช้นิวรอนเน็ตเวิร์กจากแหล่งทวิตเตอร์
ชื่อนักศึกษา	นายวัชรภูมิ์ ไวว่อง
รหัสประจำตัว	55613951
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมป้องกันประเทศ
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.อำนาจ ขาวเน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.เมธินี รัตรสาร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงการเลือกใช้กลุ่มคำในเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อนำมาวิเคราะห์โมเดลวิเคราะห์ข่าวกรองโดยใช้นิวรอนเน็ตเวิร์กจากแหล่งข่าวทวิตเตอร์ มารวบรวมประมวลผล และทำการวิเคราะห์หาค่าความเป็นไปได้ จากโมเดลการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้งานในการพยากรณ์หาความเชื่อมโยงของข้อมูลข่าวกรองแบบเปิด (Open-Source Intelligence, OSINT)

โดยทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 3 โมเดล เพื่อเปรียบเทียบค่าความแม่นยำในการตรวจหาข่าวกรองและความเป็นไปได้ของการนำข้อมูลข่าวเปิดในอินเตอร์เน็ต มารวบรวมประมวลผล และสืบค้นหาความเชื่อมโยงผ่านการใช้งานของซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส เนื่องจากปัจจุบัน ข้อมูลข่าวสารมีอยู่มากมายบนรูปแบบเว็บไซต์ โดยจะทำการเก็บข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบของข้อมูลข่าวกรองที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำไปสู่การประมวลผลแบบหาเครือข่ายความเชื่อมโยง ของข้อมูลดิบที่มีอยู่ และนำไปสู่การสอบสวนเพื่อขยายผล หรือพัฒนาไปสู่การหาเครือข่ายของผู้ต้องสงสัย หรือบุคคลเป้าหมาย ทำการคาดการเหตุการณ์ หรือความรุนแรงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ เพื่อสร้างเป็นระบบสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในอนาคต

ซึ่งจากผลการทดลองวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าการใช้อัลกอริทึมแบบ J48 Decision Tree และ BRFNetwork นั้นให้ค่าเฉลี่ยความผิดพลาดในการวิเคราะห์ข้อมูลอยู่ที่ 0.0214040 และ 0.0015612 ตามลำดับ ในส่วนของอัลกอริทึมแบบ Multi-Layer Perceptron (MLP) นั้น ให้ผลค่าเฉลี่ยความผิดพลาดในการวิเคราะห์ที่น้อยที่สุด คือ 0.0000864 จึงเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนา เพื่อสร้างระบบสืบค้นหาเครือข่ายผู้ต้องสงสัย หรือบุคคลเป้าหมาย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Analysis Modelling on Open-Source Intelligence - Twitter Using Neural Networks
Student	Mr. Watcharabhum Vaivong
Student ID.	55613951
Degree	Master of Engineering
Program	Defence Engineering
Year	2017
Thesis Advisor	Dr. Amnach Khawne
Thesis Co-Advisor	Dr. Methinee Rattarasarn

ABSTRACT

This research is to study the selection of words in the social network. In order to analyze intelligence analysis using neural network model from a source of twitter, collected process and analyze and compute the value possibility. Model analysis for use in forecasting the link of intelligence information Open-Source Intelligence (OSINT).

By analyzing all three models to compare the accuracy of detecting the possibility of bringing intelligence and information, open Internet. To collect, process, Search and find links through use of open source software. Since today There are many forms of information on the site. It will store information in the form of intelligence information helpful. To contribute to the processor for network connections. Raw Data Available And lead to an extension of the investigation. Or to develop a network of suspects. Or target the event is expected to or violence That will happen in the future. To create a query that is more effective in the future.

From the experimental results, analysis of data, found that the use of the algorithm J48 model Decision Tree, and Decision Rule: PART it, the average error in data analysis, are at 0.0004040 and 0.0001612 respectively. In the section of the Multi-Layer Perceptron model algorithm (MLP), the average error in the analysis of the smallest is 0.0000864 so it is appropriate to bring to the development of a system to build support for the network suspects or third goal effectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อำนาจ ขาวเน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือ สนับสนุน ให้คำชี้แนะช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.เมธินี รัตรสาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่เป็นผู้ชี้แนะในแนวทางเบื้องต้นในงานวิจัยฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ.พลศาสตร์ เลิศประเสริฐ ที่คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะในแนวทางในการเรียนและการวิจัยในสาขาวิศวกรรมป้องกันประเทศ รวมถึงยังช่วยเป็นธุระในการจัดหาสารตั้งต้นวัตถุระเบิดที่ใช้ในงานวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณ พ.ต.อ. กิตติศักดิ์ ยาคุ้มภัย ที่ให้ความรู้ในเรื่องการพิสูจน์หลักฐานทางดิจิทัลเป็นเหตุให้ผู้ทำการวิจัยเลือกเรียนที่สาขาวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศนี้

ขอขอบพระคุณ สาขาวิชาวิศวกรรมป้องกันประเทศ และ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในอุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ดำเนินงานวิจัย

สุดท้ายต้องขอขอบพระคุณทุกๆ คนในครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่ง รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ของข้าพเจ้าที่เป็นกำเป็นลังใจที่ดีให้กับข้าพเจ้าตลอดมา

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดา-มารดา และน้องสาว ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

วัชรภูมิ์ ไวว่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญตาราง.....VII
สารบัญรูป.....VIII
บทที่ 1 บทนำ.....1
1.1 ความเป็นมาของวิทยานิพนธ์.....1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....4
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....4
1.4 ขั้นตอนการวิจัยและวิธีการดำเนินงาน.....5
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....6
2.1 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....6
2.2 การผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิด.....10
2.2.1 การกำหนดความต้องการ.....11
2.2.2 การรวบรวม.....12
2.2.3 การดำเนินกรรมวิธี.....14
2.2.4 การวิเคราะห์.....15
2.3 โครงข่ายประสาทเทียม.....18
2.3.1 การทำงาน.....18
2.3.2 อัลกอริทึมการแพร่ย้อนกลับ 20
2.3.3 ขั้นตอนของอัลกอริทึมการแพร่ย้อนกลับ.....20
2.3.4 การเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียม.....21
2.3.4.1 การเรียนแบบมีการสอน.....22
2.3.4.2 การเรียนแบบไม่มีการสอน.....22
2.3.5 สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย.....23
2.3.5.1 ข่ายงานประสาทแบบป้อนไปหน้า.....23
2.3.5.2 การเรียนรู้แบบแพร่ค่าย้อนกลับ.....24
2.3.5.3 ข่ายงานประสาทแบบป้อนย้อนกลับ.....25
2.3.5.4 ชั้นเครือข่าย.....25
2.3.5.5 เพอร์เซปตรอน.....27
2.3.6 การประยุกต์ใช้งานโครงข่ายประสาทเทียม.....28
2.3.7 สรุปโครงข่ายประสาทเทียม.....28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.8 หลักการทำงาน....29
2.4 ตัวอย่างผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง....30
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย....32
3.1 การศึกษาข้อมูล....32
3.2 การเตรียมข้อมูล....32
3.3 การพัฒนาโมเดลและการสอนข้อมูล....34
3.4 การใช้ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม....38
3.4.1 ชั้นอินพุต....38
3.4.2 ชั้นซ่อน....39
3.4.3 ชั้นเอาท์พุต....40
3.5 การวัดค่าประสิทธิภาพ....41
3.5.1 ค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย....41
3.5.2 ข้อมูลความสัมพันธ์....41
3.5.3 ค่าความระลึก....41
3.5.4 การวัดประสิทธิภาพโดยรวม....43
3.6 การสร้างโมเดลในการพยากรณ์ข้อมูล....43
3.7 การคัดเลือกคุณลักษณะข้อมูล....43
3.8 วิธีการเก็บ และรวบรวมข้อมูล....44
3.9 การเตรียมข้อมูล และคัดเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้....44
3.9.1 การโอนย้ายข้อมูล....44
3.9.2 การลดขนาดข้อมูล....45
3.9.3 การทำความสะอาดข้อมูล....45
3.9.4 การทดสอบข้อมูล....46
3.10 การเลือกเทคนิค....49
3.11 เหตุการณ์ก่อความไม่สงบที่ราชประสงค์ พ.ศ. 2558....50
3.11.1 ผู้ต้องสงสัยและแรงจูงใจ....50
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล....52
4.1 ผลการวิเคราะห์....52
4.2 การนำระบบที่พัฒนามาใช้ในการวิเคราะห์ข่าว....59
4.3 การอภิปรายผลการวิจัย....62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย....63
5.1 สรุปผลการทดลอง....63
5.2 ข้อเสนอแนะ....64
เอกสารอ้างอิง....65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก.....67
ภาคผนวก ก.....68
ภาคผนวก ข.....76
ภาคผนวก ค.....82
ภาคผนวก ง.....95
ประวัติผู้เขียน.....102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า
2.1 ชนิดของฟังก์ชั่นถ่ายโอน (Transfer Function).....24
2.2 แสดงข้อดีและข้อเสียของข่าวกรองแบบเปิด.....31
3.1 แสดงข้อมูลบางส่วนที่เก็บจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ ทวิตเตอร์.....33
3.2 รายละเอียดของแอททริบิวท์.....34
3.3 รายละเอียดของเป้าหมายที่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลข่าวกรอง.....43
3.4 แสดงคำบางส่วนที่อาจจะเกี่ยวข้องกับการก่อความไม่สงบที่ราชประสงค์ พ.ศ. 2558.....52
4.1 อธิบายความหมายของแต่ละแอททริบิวต์.....52
4.2 อธิบายความหมายฟิลด์ SEX.....52
4.3 ตารางที่ 4.3 อธิบายความหมายฟิลด์ TIME.....53
4.4 อธิบายความหมายฟิลด์ FREQUENCY.....53
4.5 อธิบายความหมายฟิลด์ Influence WORD.....53
4.6 อธิบายความหมายฟิลด์ TARGET.....53
4.7 การปรับค่า Hidden Layer.....57
4.8 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ MLP.....58
4.9 แสดงผลการทดลองเทียบกับข้อมูลที่เก็บได้ และความแม่นยำ เหตุการณ์ที่ 1.....60
4.10 แสดงผลการทดลองเทียบกับข้อมูลที่เก็บได้ และความแม่นยำ เหตุการณ์ที่ 2.....60
4.11 แสดงผลการทดลองเทียบกับข้อมูลที่เก็บได้ และความแม่นยำ เหตุการณ์ที่ 3.....61
5.1 แสดงการเปรียบเทียบอัลกอรึทึมใดเหมาะที่จะนำมาใช้งานกับข้อมูลชุดนี้มากที่สุด.....63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงการแยกแยะระหว่างสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยม....19
2.2 แสดงโครงสร้างวงจร โครงขายประสาทเทียมเอาท์พุต ของแต่ละ Node....19
2.3 แสดงรูปแบบ เครือข่ายการแพร่ย้อนกลับ....20
2.4 การเรียนรู้สำหรับ Neuron Network....21
2.5 แสดงการเรียนรู้แบบมีการสอน (Supervised Learning)....22
2.6 แสดงการเรียนรู้แบบไม่มีการสอน Unsupervised Learning....22
2.7 แสดงสถาปัตยกรรมของ ข่ายงานประสาทแบบป้อนไปหน้า....23
2.8 แสดงสถาปัตยกรรมของ การแพร่ย้อนกลับ....25
2.9 แสดง Single-layer perceptron....26
2.10 แสดงโครงสร้างของเพอร์เซปตรอน....27
2.11 แสดงถึงการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ในแต่ละทวีปทั่วโลก....30
3.1 แสดงขั้นตอนกระบวนการทำงานของโมเดล....35
3.2 แสดงการค้นหาเครือข่ายความเชื่อมโยงของเป้าหมาย....36
3.3 แสดงเครือข่ายความเชื่อมโยงของเป้าหมายที่ได้ทำการทดลอง....36
3.4 แสดงผลการเก็บข้อมูลที่ได้....37
3.5 แสดงผลอ้างอิงจาก URL จริง....37
3.6 แสดง Artificial Neural Network (ANN)....38
3.7 แสดง Hidden Layer....39
3.8 แสดง Output Layer....40
3.9 แสดงตามทฤษฎี ความแม่นยำ และ ความระลึก....42
3.10 แสดงค่าความแม่นยำ จะได้อัตราส่วนต่ำแสดงว่าขจัดไม่เก่ง,
ค่า ความระลึก จะได้อัตราส่วนสูง แสดงว่าดึงข้อมูลเก่ง....42
3.11 แสดงข้อมูลคำจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ทวิตเตอร์....44
3.12 การโอนย้ายข้อมูลจากแบบฟอร์มนำมาอยู่ในรูปแบบเดียวกันในไฟล์ Excel ที่สร้างเป็นฐานข้อมูล....45
3.13 การบันทึกข้อมูลในรูปแบบนามสกุล .csv....46
3.14 แสดงการเปิดโปรแกรม Weka 3.8.2....46
3.15 แสดงการเข้าหน้าโปรแกรม Weka 3.8.2....47
3.16 การนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม Weka....47
3.17 หน้าจอการแสดงข้อมูลที่นำเข้า....48
3.18 การเลือกเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มข้อมูล แบบ MLP....48
3.19 หน้าจอก่อน Start แสดงผลลัพธ์ที่ได้ของโมเดล....49
3.20 หน้าจอหลังแสดงผลลัพธ์ที่ได้ของโมเดล....49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.1 หน้าจอแสดงผลลัพธ์การจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค Decision Tree : C4.5.....54
4.2 หน้าจอแสดงผลลัพธ์การจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค Decision Tree : C4.5.....55
4.3 ผลลัพธ์บางส่วนจากการจำแนกกลุ่มแบบ Decision Tree : C4.5.....55
4.4 ผลลัพธ์บางส่วนจากการจาแนกกลุ่มแบบ Decision Rule: Part.....56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของวิทยานิพนธ์

ปัจจุบัน ข่าวกรองแบบเปิดในโลกอินเตอร์เน็ตนั้น มีมากมาย และแพร่หลาย ข้อมูลต่างๆ เหล่านั้น ล้วนเป็นข้อมูลจำนวนมหาศาล ที่มีคุณค่ามากมาย หากแต่การที่มีคุณค่ามากมายนั้น ย่อมจะมีโทษปะปนเข้ามาอยู่ การอยู่รวมกันของคนในสังคมออนไลน์นั้น เป็นเรื่องที่ยากจะควบคุมได้ สิ่งที่ได้มาเหล่านั้น เรียกว่าข่าวเปิด การใช้ข่าวเปิด จะเป็นการทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำไปต่อยอดกับเป้าหมายต่างๆ ได้ และยังสามารถที่จะพยากรณ์สิ่งที่จะเกิดต่อไปในอนาคตได้อีกด้วย

เพื่อความเป็นไปได้ ผู้ทำการวิจัย ได้เล็งเห็นปัญหา ในด้านการเก็บข้อมูลเพื่อการศึกษาหาความเป็นไปในการใช้ประโยชน์จากกลุ่มคำต่างๆ จากข่าวกรอง เพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดในการวิเคราะห์หาข้อมูลที่หลากหลาย และทำการตัดปัจจัยต่างๆ ที่ไม่จำเป็นออกไป โดยคาดหวังว่าโมเดลต่างๆ เหล่านี้ จะทำการช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ในการติดตามเป้าหมาย เครือข่ายต่างๆ ได้ และเพื่อให้เรียนรู้ และเข้าใจถึงพฤติกรรมของเป้าหมายที่สนใจอยู่

จากเท่าที่เห็นในปัจจุบัน เราพบว่าข่าวสารต่างๆ มักแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการพัฒนาของระบบอินเตอร์เน็ต การเกิดสังคมเครือข่าย (Social Media) ทำให้เกิดข่าวต่างๆ แพร่กระจายไปได้อย่างรวดเร็ว แต่ในด้านของความรวดเร็วของข่าวนั้น มักมีข้อเสีย ซึ่งจะทำให้เกิดความสับสน กับการรับข่าวสารได้ หากผู้รับข่าวสารไม่มีวิจารณญาณมากพอ

การพิจารณาค่าต่างๆ นั้น ทางผู้ทำการวิจัยได้ทำการศึกษาทฤษฎีการเก็บข้อมูลต่างๆ โดยเฉพาะทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม (Neuron Network) เพื่อทำการวิจัยในด้านของการรวบรวมคำ และนำมาสร้างโมเดลแบบจำลองของการทำงานเพื่อนำคำที่ได้ ไปแปลงค่าเป็นตัวเลข และนำตัวเลขที่แปลงค่าออกมานั้น มาวิเคราะห์ ในเชิงของเหมืองข้อมูล เพื่อทำการพยากรณ์ความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่จะเกิด หรือระบุตัวเป้าหมายที่เราสงสัยว่าจะเป็นคนสร้างข่าวเปิด เพื่อหวังผลต่างๆ หรือไม่

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา ทางผู้ทำการวิจัย เล็งเห็นแล้วว่า ปัจจุบันการใช้งานข่าวกรองแบบเปิดผ่านอินเตอร์เน็ตนั้นยังไม่แพร่หลาย ทั้งๆ ที่ข่าวกรองแบบเปิดในโลกโซเชียลมีเดียนั้น มีข้อมูลที่เป็นประโยชน์ หากผู้ใช้มีวิจารณญาณที่ดี จะทำการวิเคราะห์หาข้อมูลข่าวกรองแบบเปิด ไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้งานทางด้านการข่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังคงพัฒนาชุดโปรแกรม หรือวิธีการให้เหมาะสม และสามารถวิเคราะห์หาความเชื่อมโยงของเป้าหมายที่สนใจได้

อนึ่ง การประยุกต์ใช้งานที่มีความจำเป็นสอดคล้องกับการใช้ข่าวเปิดให้เป็นประโยชน์ ในปัจจุบัน เป็นที่นิยมขึ้นมามาก และทำให้การเก็บข้อมูลจากข่าวเปิดนั้น เป็นเรื่องที่มีความแพร่หลายจากแหล่งข่าวต่างๆ แต่ถึงกระนั้น การใช้งานข่าวเปิด ซึ่งบางทีก็อาจจะเป็นข่าวลวง ข่าวที่ไม่ได้กรองมาก่อน ทำให้การหาข่าวเปิดนั้น ไม่มีขอบเขตที่ตายตัว และแน่นอน ดังนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้การทำเหมืองข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ ที่สนใจ และนำมาประมวลผล คัดกรอง และค้นหาโดยวิธีการต่างๆ เพื่อการได้มาซึ่งความน่าเชื่อถือของข้อมูลอันเป็นหัวใจสำคัญของการได้มาซึ่งข่าวกรองแบบเปิดผ่านอินเตอร์เน็ต

การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) คือกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม

การทำเหมืองข้อมูล เปรียบเสมือนวิวัฒนาการหนึ่งในการจัดเก็บและตีความหมายข้อมูล จากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่ายๆ มาสู่การจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลที่สามารถดึงข้อมูลสารสนเทศมาใช้จนถึงการทำเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล หรือจะแยกๆ เป็นข้อๆ ได้

1.1.1 ทำไมจึงต้องมีเหมืองข้อมูล

1.1.1.1 ข้อมูลที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลหากเก็บไว้เฉยๆ ก็จะไม่เกิดประโยชน์ดังนั้นจึงต้องมีการสกัดสารสนเทศไปใช้การสกัดสารสนเทศ หมายถึง การคัดเลือกข้อมูลออกมาใช้งานในส่วนที่เราต้องการ

1.1.1.2 ในอดีตเราใช้คนเป็นผู้สืบค้นข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลซึ่งผู้สืบค้นจะทำการสร้างเงื่อนไขขึ้นมาตามภูมิปัญญาของผู้สืบค้น

1.1.1.3 ในปัจจุบันการวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลเดียวอาจไม่ให้ความรู้เพียงพอและลึกซึ้งสำหรับการดำเนินงานภายใต้ภาวะที่มีการแข่งขันสูงและมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วจึงจำเป็นที่จะต้องรวบรวมฐานข้อมูลหลายๆ ฐานข้อมูลเข้าด้วยกัน เรียกว่า “คลังข้อมูล” (Data Warehouse)

ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องใช้เหมืองข้อมูลในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อที่จะนำข้อมูลนั่นมาใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.1.4 ปัจจัยที่ทำให้เหมืองข้อมูลเป็นที่ได้รับความนิยม

จำนวนและขนาดข้อมูลขนาดใหญ่ถูกผลิตและขยายตัวอย่างรวดเร็ว การสืบค้นความรู้จะมีความหมายก็ต่อเมื่อฐานข้อมูลที่ใช้มีขนาดใหญ่มาก ปัจจุบันมีจำนวนและขนาดข้อมูลขนาดใหญ่ที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยผ่านทาง Internet ดาวเทียม และแหล่งผลิตข้อมูล อื่นๆ เช่น เครื่องอ่านบาร์โค้ด, เครดิตการ์ด, อีคอมเมิร์ซ ข้อมูลถูกจัดเก็บเพื่อนำไปสร้างระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เพื่อเป็นการง่ายต่อการนำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ ส่วนมากข้อมูลจะถูกจัดเก็บแยกมาจากระบบปฏิบัติการ (Operational System) โดยจัดอยู่ในรูปของคลังหรือเหมืองข้อมูล (Data Warehouse) ซึ่งเป็นการง่ายต่อการนำเอาไปใช้ในการสืบค้นความรู้ ระบบคอมพิวเตอร์ สมรรถนะสูงมีราคาต่ำลง เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ประกอบไปด้วย อัลกอริทึม (Algorithm) ที่มีความซับซ้อนและความต้องการการคำนวณสูง จึงจำเป็นต้องใช้งานกับระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง ปัจจุบันระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงมีราคาต่ำลง พร้อมด้วยเริ่มมีเทคโนโลยีที่นำเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จำนวนมากมาเชื่อมต่อกัน โดยเครือข่ายความเร็วสูง (PC Cluster) ทำให้ได้ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงในราคาต่ำ

การแข่งขันอย่างสูงในด้านอุตสาหกรรมและการค้า เนื่องจากปัจจุบันมีการแข่งขันอย่างสูงในด้านอุตสาหกรรมและการค้า มีการผลิตข้อมูลไว้อย่างมากมายแต่ไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงเป็นการจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องควบคุม และสืบค้นความรู้ที่ถูกซ่อนอยู่ในฐานข้อมูลความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปวิเคราะห์ เพื่อการตัดสินใจในการจัดการในระบบต่างๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความรู้เหล่านี้ถือว่าเป็นผลิตผลอีกชิ้นหนึ่งเลยทีเดียว

1.1.1.5 ลักษณะเฉพาะของข้อมูลที่สามารถทำเหมืองข้อมูล

ข้อมูลขนาดใหญ่ เกินกว่าจะพิจารณาความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ภายในข้อมูลได้ด้วยตาเปล่าหรือโดยการใช้ Database Management System (DBMS) ในการจัดการฐานข้อมูล

ข้อมูลที่มาจากหลายแหล่ง โดยอาจรวบรวมมาจากหลายระบบปฏิบัติการหรือหลาย DBMS เช่น Oracle, DB2, MS SQL, Microsoft Access เป็นต้น

ข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงเวลาที่ทำการเหมือง หากข้อมูลที่มีอยู่นั้นเป็นข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจะต้องแก้ปัญหานี้ก่อน โดยบันทึกฐานข้อมูลนั้นไว้และนำฐานข้อมูลที่บันทึกไว้มาทำเหมือง แต่เนื่องจากข้อมูลนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จึงทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำเหมืองสมเหตุสมผลในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องเหมาะสมอยู่ตลอดเวลาจึงต้องทำเหมืองข้อมูลใหม่ทุกครั้งในช่วงเวลาที่เหมาะสม

ข้อมูลที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่น ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลมัลติมีเดีย ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาทำminเหมือง ได้เช่นกันแต่ต้องใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลขั้นสูง

ดังนั้น ผู้ทำการวิจัยจึงได้ศึกษาเทคนิค โครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งเป็นวิธีการทางด้านปัญญาประดิษฐ์เพื่อนำความสามารถของโครงข่ายประสาทเทียมเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ โดยวิเคราะห์ปัจจัยจาก เพศ ระยะเวลา ความถี่ในการใช้คำ และกลุ่มคำที่มีอิทธิพล ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงได้ด้วยตนเองเบื้องต้นว่า แต่ละกลุ่มคำ ที่มีเหตุการณ์สำคัญ มีความน่าจะเป็นแน้วโน้มอะไร และมีคำใดบ้างในกลุ่มบุคคลที่สามารถนำไปสู่ข่าวกรองได้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ และคาดการณ์ เพื่อเป็นประโยชน์กับผู้ที่ได้ทำการศึกษา และพัฒนาต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 วัดผลกลุ่มคำที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานค้นหาคำศัพท์ต่างๆ

1.2.2 สามารถใช้งานรูปแบบการใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับทำนายข้อมูลของทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม

1.2.3 ประยุกต์ใช้โปรแกรมประยุกต์ในการค้นหาคำจากอินเตอร์เน็ต เพื่อให้วิเคราะห์ว่ามีคำกี่รูปแบบ สามารถได้เก็บข้อมูลได้ตามที่คาดหวัง

1.2.4 นำค่าความแม่นยำของการใช้โปรแกรมในมาวิเคราะห์ และพยากรณ์รูปแบบการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาหลักการทำงานของข่าวกรองในระบบเปิด กลุ่มคำต่างๆ ที่ใช้บ่อยๆ

1.3.2 ศึกษาและประยุกต์การใช้งาน คุณลักษณะ และหลักการทำงานพื้นฐานของโปรแกรมประยุกต์ Weka

1.3.3 ทำการทดสอบโดยการกำหนดค่าที่มุ่งหวัง โดยกำหนดค่าต่างๆ สำหรับอัตราการเรียนรู้ และค่าโมเมนตัมในการทดสอบโมเดลวิเคราะห์ข่าวกรอง โดยเน้นที่แหล่งข่าวจากสังคมออนไลน์ทวิตเตอร์ (Twitter) เป็นหลัก

1.3.4 ศึกษาและทำการประยุกต์ใช้งาน ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.5 รวบรวมข้อมูลที่ได้จากโมเดลการทดลอง และวิเคราะห์ผลลัพธ์ของผลจากวิจัยที่รับจากเหตุการณ์ทั้งหมด

1.4 ขั้นตอนการวิจัยและวิธีการดำเนินงาน

1.4.1 ศึกษาเกี่ยวกับข่าวกรองชนิดต่างๆ เพื่อทำความเข้าใจลักษณะของข่าวกรองแต่ละประเภท

1.4.2 ศึกษาการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ Weka ในการสร้างแบบจำลองโมเดลฯ

1.4.3 ทดสอบ ปรับค่า Hidden Layer เพื่อให้ได้ค่าที่มีความถูกต้องมากที่สุด

1.4.4 ทดสอบ หาความความแม่นยำของการใช้ทฤษฎีนิวรอน และหาข้อผิดพลาด

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้โมเดลที่ช่วยวิเคราะห์ในการค้นหากลุ่มคำที่เป็นไปได้ในการศึกษาข้อมูลนี้

1.5.2 สามารถวิเคราะห์กลุ่มคำจากโมเดลที่ได้ทำการออกแบบ

1.5.3 สามารถวิเคราะห์ได้ว่าโมเดลไหน เหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สำหรับแนวคิดในส่วนของทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น จะเน้นในเรื่องที่สำคัญดังต่อไปนี้

2.1.1 ข่าวกรอง [1]

ข่าวกรองมีชื่อเรียกกันหลายชนิด หรือหลายประเภท โดยเรียกตามลักษณะของเทคนิค หรือวิธีการรวบรวมข่าวสาร และความมุ่งหมายในการใช้ และเพื่อประโยชน์ในการแบ่งความรับผิดชอบในการปฏิบัติการใช้ข่าวสาร ข่าวกรอง และการประสานงานด้านการข่าวกรอง

โดยทั่วไปจึงแบ่งข่าวกรองออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ข่าวกรองแห่งชาติ ข่าวกรองทางทหาร และข่าวกรองประเภทอื่นๆ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1.1.1 ข่าวกรองแห่งชาติ

เป็นข่าวกรองในระดับกระทรวง ทบวง กรม ตั้งแต่หนึ่งหน่วยขึ้นไปเป็นผู้รวบรวมและดาเนินกรรมวิธี หรือเป็นผู้ใช้เพื่อรักษาผลประโยชน์และความมั่นคงของชาติ

2.1.1.2 ข่าวกรองทางทหาร

เป็นข่าวกรองสำหรับนำมาใช้ในการวางแผนการปฏิบัติการตามแผน นโยบาย โครงการ และกำหนดการทางทหาร ซึ่งจะแบ่งได้ดังนี้

2.1.1.2.1 ข่าวกรองทางการรบ หรือข่าวกรองทางยุทธวิธี

คือความรู้เกี่ยวกับฝ่ายตรงข้าม ลมฟ้าอากาศ และลักษณะทางภูมิศาสตร์ ที่ผู้บังคับบัญชาต้องการในการวางแผนและการปฏิบัติการทางยุทธวิธี ข่าวกรองทางการรบ ได้มาจากการดาเนินกรรมวิธีต่อข่าวสารที่เกี่ยวกับองค์ประกอบฝ่ายตรงข้าม ลมฟ้าอากาศ และภูมิประเทศ ที่ได้รับมาจากเจ้าหน้าที่รวบรวมข่าวสารของหน่วยเหนือ หน่วยรอง หน่วยข้างเคียง และแหล่งข่าวอื่นๆ ซึ่งจะให้ข่าวสารและข้อสรุปที่เกี่ยวกับพื้นที่ปฏิบัติการ ขีดความสามารถ จุดล่อแหลม และหนทางปฏิบัติของฝ่ายตรงข้าม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2.2 ข่าวกรองทางยุทธศาสตร์

คือ ความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานในการกาหนดนโยบายและแผนการทาง ของต่างชาติใดชาติหนึ่งหรือหลายๆ ชาติ โดยมุ่งพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของชาติ การวางแผน และวิธีการปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ความต้องการข่าวกรองทางยุทธศาสตร์ ได้แก่ ขีดความสามารถ จุดล่อแหลม และหนทางปฏิบัติที่น่าจะเป็นไปได้ของต่างชาติทั้งที่เป็นพันธมิตร เป็นกลาง และเป็นศัตรูหรือน่าจะเป็นศัตรู กล่าวโดยสรุปข่าวกรองทางยุทธศาสตร์ คือ การพิจารณาถึงพลังอำนาจของต่างชาติ ซึ่งพลังอำนาจดังกล่าว คือ ความสามารถของชาติหนึ่งในการที่จะดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของชาตินั้น ข่าวกรองชนิดนี้มีลักษณะและจุดมุ่งหมาย ในการรวบรวมข่าวสารที่มุ่งเน้นในด้านการเตรียมการป้องกันประเทศและการทำสงคราม ซึ่งแตกต่างจากข่าวกรองการต่างประเทศ ที่เน้นในด้านของการกาหนดนโยบายต่างประเทศ และการดาเนินความสัมพันธ์กับต่างประเทศ อย่างไรก็ตามข่าวกรองทั้งสองชนิดนี้ต่างมีความสาคัญเท่าเทียมกัน เนื่องจากจะใช้เป็นมูลฐานในการกาหนดนโยบายของชาติ โดยเฉพาะนโยบายทางการเมืองทั้งภายในและต่างประเทศ นโยบายทางเศรษฐกิจ

2.1.1.2.3 ข่าวกรองประเภทอื่นๆ

เป็นข่าวกรองที่กำหนดขึ้นตามหน้าที่ ตามลักษณะของการปฏิบัติการและความมุ่งหมายในการใช้อีกหลายชนิด ซึ่งข่าวกรองชนิดต่างๆ มีลักษณะเป็นส่วนประกอบทั้งข่าวกรองแห่งชาติ และข่าวกรองทาง โดยอาจเป็นข่าวกรองทางยุทธศาสตร์ หรือข่าวกรองกรองทางยุทธวิธีก็ได้ เช่น ข่าวกรองทำเนียบกาลังรบ ข่าวกรองแบบเปิด (Open-Source Intelligence – OSINT) ข่าวกรองทางเทคนิค (Technical Intelligence –TECHINT) ข่าวกรองภาพถ่าย (Imagery Intelligence - IMINT) ข่าวกรองเป้าหมาย (Target Intelligence) ข่าวกรองทางการติดต่อสื่อสาร (Communications Intelligence-COMINT) ข่าวกรองภูมิประเทศ ข่าวกรองลมฟ้าอากาศ ข่าวกรองปัจจุบัน ข่าวกรองมูลฐาน ข่าวกรองเพื่อความมั่นคง ข่าวกรองเรือ ข่าวกรองทางอากาศ เป็นต้น

2.1.1.2.4 ข่าวกรองแบบเปิดผ่านทางเว็บไซต์

ในปัจจุบันข่าวกรองแบบเปิดผ่านทางเว็บไซต์ เป็นที่นิยมและแพร่หลายในหลายๆ รูปแบบ เนื่องจากมีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย และไม่ยุ่งยากจนเกินไป ประกอบกับการที่มีในส่วนของโซเชียลมีเดีย เครือข่ายทางสังคมออนไลน์ ทำให้การเผยแพร่ข่าวเปิด เป็นไปอย่างรวดเร็ว และยังมีความแม่นยำในระดับหนึ่ง โดยการเผยแพร่นี้ยังรวมไปถึงการสร้างข่าวสำหรับเชิงลบ และข่าวลือที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึง ดังนั้น ในบทความนี้จะเน้นทางด้านข่าวเปิดบนโลกอินเตอร์เน็ตเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานข่าวกรองมีความสำคัญยิ่งต่อความมั่นคงของทุกประเทศ เนื่องจากผลผลิตของงานข่าวกรองหรือรายงานข่าวกรองที่มีการจัดทำในรูปแบบต่างๆ เช่น การประมาณการณ์ข่าวกรอง ข่าวกรองในลักษณะของการแจ้งเตือนภัยคุกคาม หรือการให้ความรู้เกี่ยวกับกำลังความสามารถของฝ่ายตรงข้ามที่อาจจะเป็นรัฐ หรือไม่ใช่รัฐที่อาจจะเป็นภัยคุกคามต่อความมั่นคงของประเทศ ล้วนเป็นข้อมูลที่ผู้นำระดับสูงสุดของประเทศจะนำไปใช้เป็นรากฐานในการตัดสินใจกำหนดนโยบายของประเทศการเอาชนะฝ่ายตรงข้าม การกำจัดภัยคุกคามที่อาจจะเกิดขึ้นกับประเทศชาติ รวมถึงการนำไปกำหนดมาตรการที่จำเป็นในการรักษาความมั่นคงภายในประเทศในสภาพการณ์ที่โลกอยู่ในยุคโลกาภิวัตน์หรือโลกไร้พรมแดน ที่ประชาชนในทุกประเทศสามารถรับรู้ข่าวสารจากทุกมุมโลกได้โดยผ่านทางระบบโทรคมนาคมหรือการติดต่อสื่อสารอันทันสมัย ทั้งจากการรายงานข่าวผ่านทางดาวเทียม ทางอินเตอร์เน็ต ทางโทรศัพท์มือถือที่เชื่อมโยงกับอินเตอร์เน็ต ขณะที่ความสามารถของหน่วยงานข่าวภาคเอกชนทั้งหนังสือพิมพ์ สื่อสารมวลชนด้านวิทยุ โทรทัศน์ เช่น CNN, BBC, Bloomberg, นิตยสาร Jane's ฯลฯ รวมถึงสื่อสารมวลชนของไทยก็มีการพัฒนาและยกระดับการผลิตและรายงานข่าวให้มีคุณภาพสูง ทันต่อเหตุการณ์มากขึ้น การพัฒนาคุณภาพของงานด้านการข่าวดังกล่าว ซึ่งถือเป็นแหลงเปิด (open source) จึงล้วนเป็นประโยชน์ต่องานด้านการข่าวกรองทั้งสิ้น หากได้มีการนำข่าวเปิดดังกล่าวมาผ่านกระบวนการผลิตตามหลักวิชาการให้เป็นข่าวกรอง หรือเรียกรวมว่าข่าวกรองจากแหล่งเปิด พิจารณาในด้านวิชาการ ในปัจจุบันสถาบันการศึกษาชั้นนำของโลก และในประเทศไทยต่างมีความตื่นตัวในด้านการจัดทำและนำเสนอผลงานทางวิชาการที่เป็นประโยชน์ต่องานด้านความมั่นคง เช่น การเผยแพร่ผลงานเกี่ยวกับรายงานการศึกษาเฉพาะกรณีต่างๆ รวมถึงการจัดทำรายงานที่ได้จากการประชุมสัมมนาทางวิชาการ โดยมีการเชิญนักวิชาการชั้นนำเข้าร่วมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งองค์ความรู้ทางวิชาการเหล่านี้ นอกจากมีความน่าเชื่อ ถือ สูง มากแล้ว ยังได้มีการนำเสนอมุมมอง และข้อเสนอเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อรัฐบาลหรือผู้กำหนดนโยบายด้านความมั่นคงแห่งชาติ ประการสำคัญ ในระยะที่ผ่านมาในหลายประเทศไม่ว่า จะเป็นสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น จีน ออสเตรเลีย ฯลฯ ได้มีการส่งเสริมบทบาทของนักวิชาการจากสถาบันการศึกษาต่างๆ ให้เข้าร่วมเป็นที่ปรึกษาของรัฐบาล หรือให้ช่วยศึกษาวิจัยเพื่อเสนอทางออกในการแก้ไขปัญหาของประเทศ ซึ่งมีผลทำให้ นักวิชาการดังกล่าว มีโอกาสเข้าถึงข้อมูลข่าวสารอันเป็นความลับของทางราชการด้วย ดังนั้น เอกสารทางวิชาการ และความเห็นของนักวิชาการดังกล่าวจึงมีคุณค่าทางการข่าวอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงกว่า 10 ปีที่ผ่านมา หน่วยข่าวกรองชั้นนำของโลก โดยเฉพาะสำนักงานข่าวกรองกลาง (CIA) ของสหรัฐฯ ได้ให้ความสำคัญกับการผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิดอย่างมาก เพราะจะช่วยลดภารกิจของการปฏิบัติการลับ (Secret Operation) ซึ่งมีความเสี่ยงและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงลงได้มาก อีกทั้งยังสามารถช่วยหาข่าวในส่วนที่การใช้วิธีการปฏิบัติการลับไม่สามารถแสวงหามาได้ โดยสหรัฐฯ ได้จัดตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่หาข่าวและผลิตรายงานข่าวกรองจากแหล่งเปิดชื่อForeign Broadcast Information Service (FBIS) เพื่อรวบรวมข่าวสารที่เกิดขึ้นทั่วโลกนำมาใช้จัดทำรายงานข่าวกรอง จนปัจจุบันการผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิดของ FBIS ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญอย่างมากในการผลิตรายงานข่าวกรองเพื่อสนองตอบความต้องการของรัฐบาลและหน่วยงานด้านความมั่นคงของสหรัฐฯ ซึ่งแนวความคิดดังกล่าวได้แพร่ขยายออกไป ในประเทศต่างๆ ทั้งในยุโรป และเอเชีย สำหรับไทยนั้น การผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิดไม่ใช่เรื่องใหม่ เพราะแหล่งเปิดเป็นองค์ประกอบสำคัญของการผลิตข่าวกรอง โดยอยู่ในขั้นตอนของการรวบรวม (collection) ซึ่งจะอาศัยข่าวสารจากแหล่งเปิดประมาณร้อยละ 85-90 ของข่าวสารทั้งหมด และจะอาศัยข่าวที่ได้จากการปฏิบัติการลับ ประมาณร้อยละ 10-15 เพื่อจัดทำรายงานข่าวกรอง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาองค์ความรู้ในด้านของการผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิดของไทยยังนับว่ามีน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับองค์การข่าวกรองชั้นนำของโลก ซึ่งสาเหตุสำคัญเป็นผลเนื่องจากข้อจำกัดด้านความรู้ เพราะความรู้ด้านงานข่าวกรองมักจำกัดอยู่เฉพาะในหน่วยงานด้านการข่าวกรองของรัฐขณะที่สถาบันด้านการศึกษาของไทยยังขาดองค์ความรู้และบุคลากรด้านนี้อย่างมากเช่นกัน นอกจากนี้ การพึ่งพาองค์ความรู้จากหน่วยข่าวกรองของต่างประเทศก็กระทำได้ยากลำบากจากการที่หน่วยงานด้านการข่าวกรองของต่างประเทศยังถือว่างานด้านการข่าวกรองเป็นความลับของประเทศ การเผยแพร่ความรู้ให้กับประเทศต่างๆ ที่เป็นพันธมิตรแม้จะมีอยู่บ้างแต่ก็เป็นการถ่ายทอดให้อย่างจำกัด

ด้วยเหตุนี้ การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิดของไทยขึ้น โดยการนำหลักความคิดและองค์ความรู้ใหม่ๆ ของต่างประเทศมาประยุกต์ใช้จึงน่าจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานข่าวกรองของประเทศอย่างมาก โดยเฉพาะการช่วยเพิ่มศักยภาพแก่ผู้ปฏิบัติงานด้านการข่าว รวมทั้งช่วยลดต้นทุนและความเสี่ยงต่อการพึ่งพาการหาข่าวด้วยวิธีการปฏิบัติการลับ นอกจากนี้ยังอาจเป็นจุดเริ่มต้นที่จะได้มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการข่าวกรองไปสู่ภาคเอกชนและสถาบันการศึกษา โดยไม่มีเรื่องของชั้นความลับมาเป็นอุปสรรคอีกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 การผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิด

การผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิด มีองค์ประกอบเดียวกับงานผลิตข่าวกรองจากทุกแหล่งที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (All-Sources Intelligence) ซึ่งมีการดำเนินงานตามวงรอบข่าวกรอง (Intelligence Cycle) ประกอบด้วยกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ ความต้องการข่าวสาร (Requirement) การรวบรวม (Collection) การดำเนินกรรมวิธี (Processing) และการวิเคราะห์ (Analysis) หากแต่ในกระบวนการผลิตข่าวกรองรูปแบบเดิมนั้นถือว่าข่าวจากแหล่งเปิด อยู่ในขั้นตอนของการรวบรวม โดยจะนำข่าวสารจากแหล่งเปิดที่ได้ไปรวมกับข่าวสารที่ได้จากการรวบรวมด้วยวิธีการปฏิบัติการลับและการใช้เครื่องมือทางเทคนิคต่างๆ เช่น ข่าวกรองที่ได้จากข่าวกรองบุคคล (Human Intelligence-HUMINT) และ ข่าวกรองสัญญาณ (Signal-Intelligence-SIGINT) เพื่อนำไปดำเนินกรรมวิธี และดำเนินการวิเคราะห์ เพื่อผลิตเป็นรายงานข่าวกรองเสนอต่อผู้บังคับบัญชาหรือผู้ใช้ข่าวสำหรับกระบวนการในการผลิต ข่าวกรองจากแหล่งเปิด ได้ตัดความจำเป็นในการต้องใช้ข่าวสารจากการปฏิบัติการลับและการใช้เครื่องมือทางเทคนิคออกไปในขั้นตอนของการรวบรวม โดยได้เพิ่มเติมความสำคัญในส่วนของการรวบรวมข่าวสารจากแหล่งเปิดให้ได้มากยิ่งขึ้นเท่าที่จะทำได้ โดยอาศัยทุกช่องที่เอื้ออำนวย ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากสื่อสารมวลชนทั่วไป เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ต่างประเทศและในประเทศ สื่อวิทยุ โทรทัศน์เคเบิลทีวีในส่วนกลาง และท้องถิ่น แผนที่ ภาพถ่ายในเชิงพาณิชย์ และข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับประเทศต่างๆ ทั้งทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การทหาร ที่มีการวางจำหน่ายทั่วไป เป็นต้น แหล่งข้อมูลจากแหล่งเปิดที่จำกัดการให้บริการเฉพาะหน่วยงานรัฐหรือสมาชิก แหล่งข้อมูลทางอินเตอร์เน็ต การให้บริการทางเครือข่ายแบบเป็นสมาชิก (Commercial Online) แหล่งข้อมูลสีเทา (Gray Literature) และข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญและนักสังเกตการณ์ (Overt Human Experts and Observers) ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางหรือมีประสบการณ์ตรงในเรื่องต่างๆ ส่วนที่ ข่าวกรองจากแหล่งเปิด เน้นหนักหรือให้ความสำคัญเป็นพิเศษเมื่อเทียบกับวิธีการผลิตข่าวกรองแบบเดิมคือ การพึ่งพาระบบของซอฟต์แวร์รคอมพิวเตอร์ที่มีการวางระบบ ซอฟต์แวร์ ที่ทันสมัย สามารถอำนวยความสะดวกในการช่วยสืบค้น และเรียกรับข้อมูลผ่านทางระบบได้อย่างรวดเร็ว การวางระบบการรักษาความปลอดภัยทางคอมพิวเตอร์อย่างเข้มงวด การพัฒนาผู้เชี่ยวชาญทางภาษาทุกภาษา (ในกรณีเป็นประเทศที่มีผลประโยชน์ครอบคลุมทั่วโลก เช่น สหรัฐฯ) ซึ่งรวมถึงภาษาท้องถิ่นต่างๆ เพื่อทำหน้าที่แปลข้อมูลข่าวสารที่เกิดขึ้นทุกนาทีทั่วโลก รวมทั้งมีการจัดตั้งฐานข้อมูลกลางที่มีความจำมหาศาลเพื่อรองรับข้อมูลข่าวสารทุกชนิดที่รวบรวมได้โดยมีการจัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างเป็นระบบสามารถเรียกใช้ได้ทันทีผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาเปรียบเทียบเชิงลึกระหว่าง ข่าวกรองจากแหล่งเปิด ที่ยังใช้ปฏิบัติกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยเทียบเคียงตั้งแต่ขั้นของการกำหนดความต้องการข่าวสาร การรวบรวม การดำเนินกรรมวิธีไปจนถึงการวิเคราะห์ จะเห็นจุดเด่นของข่าวกรองจากแหล่งเปิด และความแตกต่างกับ ข่าวกรองทุกรูปแบบที่เด่นชัดหลายประการ แยกพิจารณาได้ดังนี้

2.2.1 การกำหนดความต้องการ (Requirements)

ข่าวกรองจากแหล่งเปิด ได้เอื้ออำนวยและช่วยปรับเปลี่ยนทัศนะของผู้ใช้ข่าวให้สามารถใช้ประโยชน์จากงานข่าวกรองในภารกิจที่เป็นประโยชน์กับประชาชนมากขึ้น มิได้จำกัดอยู่เฉพาะข่าวที่เป็นเรื่องเกี่ยวกับความลับของประเทศฝ่ายตรงข้ามหรือศัตรูเพียงอย่างเดียว เพราะข่าวกรองจากแหล่งเปิด สามารถจะสนองตอบความต้องการข่าวสารของผู้บังคับบัญชาหรือผู้ใช้ข่าวได้กว้างขึ้น ทั้งในแง่ของปัญหาความเดือดร้อนหรือความต้องการของประชาชนที่มีต่อรัฐบาล บทบาทของกลไกภาครัฐที่ปฏิบัติงานสนองตอบนโยบายรัฐบาล โอกาสและปัจจัยเสี่ยงด้านการค้า/การลงทุน หรือกล่าวได้ว่ารัฐบาลหรือผู้กำหนดนโยบายสามารถใช้หน่วยข่าวกรองให้รวบรวม และเสนอรายงานได้ทั้งในเรื่องความมั่นคงของชาติ และความมั่งคั่งของชาติ ในลักษณะของการทำงานคู่ขนานไปกับหน่วยงานหลัก เช่น ในภาวะที่ประเทศไทยกำลังเผชิญผลกระทบจากวิกฤติเศรษฐกิจโลก รัฐบาลสามารถสั่งการให้หน่วยข่าวกรองรวบรวมและวิเคราะห์แนวทางหรือมาตรการทางเศรษฐกิจที่ประเทศต่างๆ นำมาใช้แก้ไขปัญหาทางเศรษฐกิจในประเทศของตน ทั้งนี้เพื่อที่ประเทศไทยอาจนำมาตรการดังกล่าวมาปรับใช้ หรือเพื่อประเมินผลกระทบในกรณีที่มาตรการเหล่านั้นมีผลกระทบมาถึงไทย

ด้วยเหตุนี้ การกำหนดความต้องการข่าวสารข่าวกรองของรัฐบาลในการใช้ประโยชน์จากข่าวกรองแบบเปิด จึงสามารถขยายขอบเขตได้กว้างและครอบคลุมเรื่องที่รัฐบาลต้องการทราบได้มากขึ้น ทั้งในด้านข่าวสารข่าวกรองภายในประเทศและต่างประเทศในขณะที่หน่วยข่าวกรองเองก็จะเปลี่ยนสถานะจากการรายงานข่าวกรองเฉพาะเรื่องความมั่นคงในกรอบแคบ หรือเรื่องที่มีชั้นความลับสูงที่มีเฉพาะนายกรัฐมนตรี หรือรองนายกรัฐมนตรีด้านความมั่นคงเท่านั้นที่ได้รับทราบ กลายเป็นรายงานข่าวกรองที่คณะรัฐมนตรีทั้งคณะหรือกระทรวงทบวงกรมต่างๆ ก็สามารถจะรับทราบหรือใช้ประโยชน์ได้ หรืออีกนัยหนึ่ง หน่วยข่าวกรองสามารถจะตอบสนองความต้องการข่าวสารข่าวกรองให้แก่ผู้ใช้ข่าวได้หลากหลายมากขึ้น และในประเด็นปัญหาที่กว้างขึ้น ในส่วนของการตอบความต้องการข่าวสารของรัฐบาลหรือผู้ใช้ข่าวก็เช่นกันโดยปกติแล้วหน่วยข่าวกรองที่ปฏิบัติงานโดยเน้น ข่าวกรองทุกรูปแบบจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานข่าวกรองแก่รัฐบาลหรือผู้ใช้ข่าวตามคำสั่ง/คำขอ หรือเป็นเรื่องที่รัฐบาล และผู้ใช้ข่าวควรจะทราบหรือจำเป็นต้องทราบ ซึ่งเป็นการยึดหลักข่าวกรองที่ถือเอารัฐบาลเป็นศูนย์กลาง (Government Centered Intelligence) หรือการรายงานข่าวกรองเพื่อให้รัฐบาลพิจารณานำไปใช้ประกอบการตัดสินใจกำหนดนโยบาย หรือแก้ไขปัญหาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่สำคัญ อย่างไรก็ตาม การดำเนินการของหน่วยข่าวกรองตามวิธีการของ ข่าวกรองแบบเปิด จะเป็นการปรับเปลี่ยนแนวทางการผลิตและนำเสนอรายงานข่าวกรองต่อรัฐบาลหรือผู้ใช้ข่าวกรองเสียใหม่ เพื่อให้ได้รับข่าวสารข่าวกรองที่จะเป็นประโยชน์ต่อประชาชนได้กว้างขวางยิ่งขึ้น กลายเป็นการยึดหลักข่าวกรองที่ถือเอาประชาชนเป็นศูนย์กลาง (Citizen Centered Intelligence) โดยสามารถรายงานให้รัฐบาลได้รับทราบสถานการณ์เฉพาะเจาะจง เช่น ภัยจากการก่อการร้าย ไปจนถึงสถานการณ์ด้านความมั่นคงทั่วไป เช่น ภาวะวิกฤติพลังงาน ปัญหาภัยแล้ง การแพร่ระบาดของโรคร้าย ฯลฯ

2.2.2 การรวบรวม (Collection)

หลักสำคัญในการรวบรวมของ ข่าวกรองแบบเปิด ก็คือการรู้เขารู้เราหรือการที่หน่วยข่าวกรองจะต้องตอบคำถาม/คำขอของรัฐบาลหรือผู้ใช้ข่าว โดยต้องรู้ว่าใครเครือผู้เชี่ยวชาญ ที่รู้เรื่องราวหรือเหตุการณ์ ที่เราต้องรวบรวมนั้นๆ ดีที่สุด ซึ่งวิธีคิดเช่นนี้ค่อนข้างจะแตกต่างไปจากการข่าวกรองที่เน้น ข่าวกรองทุกรูปแบบที่มักจะดูที่ฐานข้อมูลข่าวสารที่หน่วยมีอยู่ว่าสามารถตอบคำถามได้หรือไม่ รวมทั้งการเพ่งเล็งไปที่การใช้ ข่าวกรองที่ได้จากข่าวกรองบุคคล หรือ ข่าวกรองสัญญาณ เป็นช่องทางสำคัญในการรวบรวมข่าวสาร โดยค่อนข้างให้ความสนใจน้อยมากกับแหล่งเปิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเอกสารวิจัยหรือบทความทางวิชาการ รวมถึงการไม่ค่อยเห็นความจำเป็นในการติดตามหรือศึกษาผลงานของนักวิชาการในสาขาต่างๆ โดยเฉพาะสาขาด้านความมั่นคง

ความแตกต่างของกรอบความคิดในการรวบรวมดังกล่าวสะท้อนให้เห็นการปรับเปลี่ยนวิธีคิดของการรวบรวมทั้ง 2 วิธี กล่าวคือ ข่าวกรองที่เน้น ข่าวกรองทุกรูปแบบมักคิดว่ารัฐบาลหรือผู้ใช้ข่าวมีหน้าที่ต้องรวบรวม (รับรู้) ข่าวจากแหล่ง เปิด ด้วยตนเอง หรือ มีหน่วยงานที่รายงานข่าวจากแหล่งเปิด ให้อยู่แล้ว ด้วยเหตุนี้หน่วยข่าวกรองจึงเลือกรวบรวมเฉพาะข่าวปิดหรือเรื่องที่เป็นความลับเพื่อเสนอต่อรัฐบาลผู้ใช้ข่าวเท่านั้น แต่กรอบความคิดของ ข่าวกรองแบบเปิด ไม่จำกัดตนเองเช่นนั้น แต่จะยึดหลักว่านอกจากการรายงานข่าวกรองตามที่รัฐบาลต้องการแล้ว หน่วยข่าวกรองควรจะรายงานเรื่องที่รัฐบาลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะต้องรู้ด้วย ซึ่งก็คือบรรดาสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่จะส่งผลกระทบต่อความมั่นคงและผลประโยชน์ของชาติตลอดจนความมั่นคงของโลกทุกด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปรับเปลี่ยนกรอบความคิดใหม่ของ ข่าวกรองแบบเปิด ยังเป็นผลจากความต้องการลดค่าใช้จ่าย และความเสี่ยงจากการรวบรวมข่าวสารในรูปแบบเดิม อีกทั้งทำให้การข่าวกรองแบบ ข่าวกรองที่ได้จากข่าวกรองบุคคล และ ข่าวกรองสัญญาณ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากขึ้น กล่าวคือ ในการรวบรวมข่าวโดย ข่าวกรองที่ได้จากข่าวกรองบุคคล และ ข่าวกรองสัญญาณ นั้น จะมีความเสี่ยงสูงมากหากการปฏิบัติการถูกเปิดเผย และบางกรณีล่อแหลมจะทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศเสียหายร้ายแรง (กรณีส่งสายลับแทรกซึมเข้าไปปฏิบัติการยังต่างประเทศ) ขณะที่ต้นทุนในการปฏิบัติการจะสูงมาก โดยเฉพาะ ข่าวกรองสัญญาณ ซึ่งต้องจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัยมาก รวมถึงการใช้ดาวเทียมจารกรรมมาใช้ในการปฏิบัติการรวบรวมข่าวสาร ทั้งๆ ที่ข่าวสารบางเรื่องหรือหลายเรื่องสามารถจัดหาได้ด้วยวิธีการของ ข่าวกรองแบบเปิด เช่น อาจรู้ถึงยุทธศาสตร์ความมั่นคงของสหรัฐฯ ผ่านทางเอกสารทางวิชาการของนักวิชาการฝ่ายความมั่นคงของสหรัฐฯ (ที่เข้าร่วมกำหนดนโยบาย) โดยไม่จำเป็นต้องส่งสายลับแทรกซึมเข้าไปยังสภาความมั่นคงแห่งชาติของสหรัฐฯ หรือการติดตามร่องรอยความเคลื่อนไหวของนายโอซามา บิน ลาเดน ผู้นำอัล-ไคดา ผ่านหนังสือพิมพ์ท้องถิ่นของอัฟกานิสถานหรือปากีสถาน โดยไม่จำเป็นต้องส่งสายลับเข้าไปยังอัฟกานิสถาน โดยที่ยังไม่สามารถรู้แหล่งกบดานของนายบิน ลาเดนที่แน่ชัด บทบาทของ ข่าวกรองแบบเปิด ในส่วนนี้จึงช่วยลดกิจกรรม ข่าวกรองที่ได้จากข่าวกรองบุคคล และ ข่าวกรองสัญญาณ ให้เหลือเฉพาะที่สำคัญและไม่สามารถใช้วิธีการอื่นได้

การรวบรวมของ ข่าวกรองแบบเปิด ให้ความสำคัญกับภาษาทุกภาษา เนื่องจากเป็นช่องทางเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจากทุกมุมโลก รวมถึงภาษาในระดับท้องถิ่นของประเทศต่างๆ ที่ประเทศของเรามีผลประโยชน์เกี่ยวข้องด้วย ตัวอย่างเช่น ข่าวในหนังสือพิมพ์ท้องถิ่นกัมพูชาหรือพม่าอาจรายงานบทวิเคราะห์เกี่ยวกับนโยบายหรือท่าทีของรัฐบาลประเทศทั้งสองต่อไทย หรือบทวิเคราะห์ของหนังสือพิมพ์ในประเทศอาหรับบางประเทศอาจเปิดเผยถึงรายละเอียดของกิจกรรม/แผนการและความเคลื่อนไหวของแกนนำกลุ่มพูโลที่เคลื่อนไหวอยู่ในต่างประเทศ หรือแม้กระทั่งความเคลื่อนไหวของบรรดาแกนนำกลุ่มก่อความไม่สงบในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ของประเทศไทย ที่ติดต่ออยู่กับสมาชิกกลุ่มหัวรุนแรงในตะวันออกกลาง นอกจากนี้การเรียนรู้ภาษาท้องถิ่น เช่น ภาษามลายูท้องถิ่น (ยาวี) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลายในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ รวมถึงภาษาถิ่นของชาวเขา ก็จะเป็นช่องทางให้เจ้าหน้าที่ข่าวกรองได้รับรู้ข่าวสารความเคลื่อนไหวของกลุ่มที่มีพฤติการณ์เป็นภัยต่อความมั่นคง รวมทั้งช่วยให้รับรู้ความต้องการที่แท้จริงของประชาชนในพื้นที่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ ข่าวกรองแบบเปิด จะกลายเป็นเครื่องมือสำคัญของงานข่าวกรองคือ สภาพแวดล้อมด้านความมั่นคงของโลกที่เปลี่ยนแปลงไปมากและความโดดเด่นของโลกยุคข้อมูลข่าวสาร เพราะหลังสงครามเย็นยุติลง สภาพการเผชิญหน้าทางทหารระหว่างประเทศหรือกลุ่มประเทศต่างๆ แทบไม่ปรากฏ ประเทศส่วนใหญ่เน้นการสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมือที่ใกล้ชิด ขณะที่กฎหมายระหว่างประเทศและกฎหมายภายในประเทศของทุกประเทศให้ความสำคัญกับสิทธิมนุษยชนมาก สภาพดังกล่าวทำให้เป้าหมายงานด้านการข่าวกรองในส่วนที่จะต้องใช้ ข่าวกรองที่ได้จากข่าวกรองบุคคล ไม่ชัดเจน ขณะที่การดักรับการติดต่อสื่อสารต่างๆ รวมถึงการดักฟัง ซึ่งเป็นเครื่องมือ ข่าวกรองสัญญาณ ก็ไม่สามารถนำมาใช้ได้ภายในประเทศของตนเพราะผิดกฎหมาย ด้วยเหตุนี้ ข่าวกรองแบบเปิด จึงกลายเป็นเครื่องมือที่เข้ามาเติมหรือช่วยลดจุดอ่อนของงานข่าวกรองเดิม โดยได้มีการนำเอาความทันสมัยของเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับงานจนเต็มประสิทธิภาพ

หลักสำคัญของ ข่าวกรองแบบเปิด ยังเน้นการใช้ช่องทางการรวบรวมข่าวสารที่มีความหลากหลายทุกแหล่ง ทั้งแหล่งข้อมูลจากสื่อสารมวลชนทั่วไป ข้อมูลจากแหล่งเปิดซึ่งจำกัดการให้บริการเฉพาะหน่วยงานรัฐหรือสมาชิก อินเตอร์เน็ต (Internet) แหล่งข้อมูลสีเทา (Gray Literature) การเข้าถึงแหล่งข้อมูลดังกล่าวจำเป็นต้องมีการลงทุนทั้งในด้านเครื่องมืออุปกรณ์ที่มีความทันสมัย การสั่งซื้อหรือบอกรับเป็นสมาชิกจากแหล่งข่าวสารบางประเภท การจัดหาหรือพัฒนาบุคลากรที่มีความรู้ทั้งในด้านการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย มีความรอบรู้ด้านภาษาที่หลากหลาย มีทักษะด้านการวิเคราะห์ ตลอดจนต้องมีการวางระบบการรักษาความปลอดภัยทางเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพสูงเพื่อป้องกันการถูกบุกรุก (Hack) จากฝ่ายตรงข้ามหรือบุคคลภายนอก อย่างไรก็ตาม การลงทุนดังกล่าวนับว่าคุ้มค่าเมื่อเทียบกับผลที่จะได้รับนอกจากนี้ ในทางปฏิบัติบรรดาเครื่องมืออุปกรณ์ดังกล่าวก็มักมีอยู่แล้วในหน่วยงานด้านการข่าวกรองส่วนใหญ่

2.2.3 การดำเนินกรรมวิธี (Processing)

การดำเนินกรรมวิธีของ ข่าวกรองแบบเปิด มีมาตรฐานค่อนข้างดีเมื่อเทียบกับการข่าวกรองแบบ ข่าวกรองทุกรูปแบบกล่าวคือ มีการจัดระบบฐานข้อมูลของหน่วยงานที่นักวิเคราะห์สามารถสืบค้นได้ง่าย โดยมีการแบ่งแยกชัดเจนระหว่างฝ่ายที่ทำหน้าที่รวบรวมกับฝ่ายวิเคราะห์ และฝ่ายเจ้าหน้าที่เทคนิคอย่างชัดเจน นอกจากนี้ในประเทศมหาอำนาจหลายประเทศ เช่น สหรัฐฯ อังกฤษ ยังมีการใช้ ซอฟต์แวร์ สำหรับใช้ช่วยสนับสนุนการเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสาร การนำข้อมูลข่าวสารที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ไปรวบรวมและจัดเก็บอย่างเป็นระบบ และ ซอฟต์แวร์ ใช้ช่วยแปลข้อมูลข่าวสารที่เป็นภาษาต่างประเทศต่างๆ ซึ่งได้มาจากแหล่งข่าวทุกแหล่งที่รวบรวมได้ เช่น eXtended Markup Language (XML), Resource Description Framework (RDF), Web Ontology Language (OWL), Simple Object Access Protocol (SOAP) และ Open Hypertext document System (OHS) เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ในด้านกรรมวิธีทั่วๆ ไปในการประมวลข้อมูลข่าวสารออกมาเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ ซึ่งต้องใช้มนุษย์เป็นผู้ดำเนินการ หลักการดำเนินการจะเหมือนกับการดำเนินกรรมวิธีในการผลิตข่าวกรองทั่วไป ได้แก่ การนำเอาข้อมูลข่าวสารที่รวบรวมได้มาปะติดปะต่อประมวลเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ ซึ่งต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบและความรอบรู้ของผู้ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ เพราะจะต้องเริ่มตั้งแต่การประเมินความน่าเชื่อถือของข่าวสารแต่ละชิ้น โดยแยกข่าวที่ไม่เป็นประโยชน์หรือขาดความน่าเชื่อถือออกไป ต้องสามารถดึงเรื่องที่สำคัญออกมาจากข่าวสารจำนวนมาก และสามารถเชื่อมโยงเรื่องราวหรือเหตุการณ์จากข่าวสารแต่ละชิ้นที่ได้แยกแยะไว้แล้วเพื่อประมวลออกมาเป็นภาพใหญ่ แต่ในระบบงานของ ข่าวกรองแบบเปิด จะยุ่งยากมากกว่าเพราะต้องรับผิดชอบกับข้อมูลข่าวสารจำนวนมหาศาล

2.2.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์เป็นทั้งจุดแข็งและจุดอ่อนของ ข่าวกรองแบบเปิด กล่าวคือ ในส่วนที่เป็นจุดแข็งนั้น ข่าวกรองแบบเปิด เน้นการพึ่งพาและแสวงประโยชน์ผลงานวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิชาการที่มีความรู้ในเชิงลึกในเรื่องที่ตนถนัด หรือการแสวงประโยชน์จากผลการประชุมสัมมนาของหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและภาคเอกชนซึ่งผู้เข้าร่วมการประชุมสัมมนาล้วนเป็นผู้รู้ในเรื่องสำคัญ รวมทั้งอาจใช้การสัมภาษณ์หรือซักถามหรือการว่าจ้างนักวิเคราะห์หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่สนใจ ข่าวกรองแบบ ข่าวกรองแบบเปิด จึงเปรียบเสมือนการนำความรู้ที่แท้จริงของผู้รู้มาต่อยอดเป็นรายงานอย่างไรก็ตาม ในส่วนของจุดอ่อนที่น่าห่วงเช่นกัน เพราะในการจัดทำรายงานข่าวกรองบางเรื่อง นักวิเคราะห์ของหน่วยข่าวกรองอาจตามไม่ทันความคิดของบรรดานักวิชาการที่เราประมวลผลงานมาได้ และนักวิเคราะห์อาจมีอคติต่อเรื่องราวหรือเหตุการณ์ หรือต่อนักวิชาการที่วิเคราะห์เหตุการณ์นั้นไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ ปัญหาที่มักเกิดขึ้นในหน่วยข่าวกรองบางหน่วยก็คือความมักง่ายของนักวิเคราะห์ที่ละเลยการดำเนินกรรมวิธีทางการข่าวกรอง เช่น การนำผลงานทางวิชาการหรือบทความทางวิชาการของนักวิชาการไปจัดทำเป็นรายงานข่าวกรองเพื่อเสนอต่อผู้บังคับบัญชา ซึ่งมีผลทำให้รายงานดังกล่าวเป็นเพียงการสรุปจากความคิดเห็นของนักวิชาการเพียงคนหนึ่งเท่านั้น มิใช่รายงานข่าวกรองที่จะต้องใช้แหล่งข้อมูลข่าวสารมาประกอบการวิเคราะห์จำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ ความซื่อสัตย์ต่อตนเอง และความสามารถของนักวิเคราะห์จึงถือเป็นหัวใจสำคัญของ ข่าวกรองแบบเปิด และการฝึกฝนอบรมความรู้ด้านการวิเคราะห์เท่านั้นที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพของนักวิเคราะห์ได้

สิ่งสำคัญที่ ข่าวกรองแบบเปิด ยึดเป็นกรอบปฏิบัติเพื่อช่วยให้การวิเคราะห์มีความถูกต้องแม่นยำและลดจุดอ่อนได้มาก คือกระบวนการประเมินความถูกต้องและน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วยหลักความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) โดยเปรียบเทียบข้อมูลข่าวสารจากข้อมูลข่าวสารที่ได้กับฐานข้อมูลข่าวกรองของเราที่มีอยู่ ความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์ (Credibility) ซึ่งต้องมีความโปร่งใสทั้งในด้านวัตถุประสงค์จัดตั้ง แหล่งเงินทุนสนับสนุน คณะผู้จัดทำและนักวิชาการในสังกัดซึ่งมีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ การทันต่อเวลา (Currently) ของข้อมูลข่าวสารที่เผยแพร่ทางเว็บไซต์ โดยเฉพาะความทันสมัย ทันต่อเวลา และมีการปรับปรุงเนื้อหาของข่าวสารตลอดเวลา ซึ่งรวมถึงการเผยแพร่บทวิเคราะห์ใหม่ๆ ของนักวิชาการด้วย และประการสุดท้ายการเปิดเผยจุดมุ่งหมาย (Objectivity) ซึ่งเว็บไซต์ต้องเปิดเผยตัวตนว่าเป็นตัวแทนของกลุ่มองค์กรใด เป็นเว็บไซต์หลักหรือเป็นบริวารของเว็บไซต์อื่นใดหรือไม่ กรณีมีการเชื่อมโยง (Link) ไปยังเว็บไซต์อื่นๆ เว็บไซต์ที่เชื่อมโยงไปมีคุณสมบัติอย่างไร สะท้อนการเป็นตัวแทนกลุ่มผลประโยชน์อื่นใดหรือไม่

สำหรับหลักเกณฑ์ด้านการวิเคราะห์นั้น การวิเคราะห์ตามแบบของ ข่าวกรองแบบเปิด กับข่าวกรองทุกรูปแบบยึดหลักการวิเคราะห์อย่างเคร่งครัดแบบเดียวกัน ตามเทคนิคและแนวทางการวิเคราะห์รวม 10 วิธี และวิธีการตั้งสมมุติฐานซึ่งใช้เป็นหลักเกณฑ์ในการใช้ประเมินแนวโน้มและผลกระทบของเหตุการณ์ รวมทั้งใช้คิดเพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา ได้แก่ หลักความเป็นเหตุเป็นผล (Cause and Effect) วิธีคิดแบบนิรนัยและอุปนัย (Deduction and Induction) วิธีคิดแบบทบทวนปัญหาในแง่มุมหลากหลาย (Redefining The Problem) เทคนิคพิจารณาซ้ำ (Restatement Techniques) วิธีคิดแบบเปรียบเทียบ (Analogies) วิธีคิดแบบพิจารณาจากรูปแบบ/พฤติกรรม (Pattern Analysis) วิธีคิดโดยวิเคราะห์องค์ประกอบ (Morphological Analysis) วิธีคิดโดยใช้เทคนิคความน่าจะเป็น (Scenario Generation Technique) วิธีคิดแบบการระดมสมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Brainstorming) และวิธีคิดแบบการวิเคราะห์ข่าวกรองยุทธศาสตร์ (Strategic Intelligence Analysis) ตลอดจนหลักการตั้ง และพิสูจน์สมมุติฐานอีกหลากหลายวิธี

อย่างไรก็ตาม การปฏิบัติงานในองค์กรด้าน ข่าวกรองแบบเปิด นั้นมักจะแยกส่วนการวิเคราะห์ออกมาเป็นเอกเทศจากการรวบรวม เนื่องจากถือว่าเป็นขั้นตอนที่มีความละเอียดอ่อนที่สุด และต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางด้านการวิเคราะห์ แต่ในหน่วยข่าวกรองแบบข่าวกรองทุกรูปแบบส่วนใหญ่นิยมจัดภารกิจด้านการวิเคราะห์รวมอยู่ด้วยกันกับภารกิจการรวบรวม โดยถือว่าเป็นกระบวนการเดียวกัน ยกเว้นหน่วยข่าวกรองบางแห่งที่ริเริ่มนำ ข่าวกรองแบบเปิด เข้ามาใช้เป็นส่วนประกอบหนึ่งของงานข่าวกรอง (แต่ยังไม่เลิกภารกิจในลักษณะ วิเคราะห์ข่าวกรองจากทุกแหล่ง อาจแยกฝ่ายวิเคราะห์กับฝ่ายรวบรวมออกจากกันเป็นเอกเทศ เช่น CIA และหน่วยข่าวกรองในประเทศยุโรป

สิ่งจำเป็นอีกประการ คือ ซอฟต์แวร์ สำหรับใช้ช่วยสนับสนุนการเข้าถึงแหล่งข้อมูลข่าวสาร การจัดเก็บข้อมูลข่าวสารอย่างเป็นระบบ และ ซอฟต์แวร์ ที่ใช้ช่วยแปลข้อมูลข่าวสารที่เป็นภาษาต่างประเทศต่างๆ ซึ่งได้มาจากแหล่งข่าวทุกแหล่งที่รวบรวมได้ เช่น eXtened Markup Language (XML), Resource Description Framework (RDF), Web Ontology Language (OWL), Simple Object Access Protocol (SOAP) และ Open Hypertext document System (OHS) เป็นต้น ซึ่ง ซอฟต์แวร์ เหล่านี้อาจต้องจัดหาจากต่างประเทศหรือ การประสานงานกับหน่วยข่าวกรองมิตรประเทศเพื่อขอรับการสนับสนุน รวมทั้งการ พัฒนาทักษะให้แก่บุคลากรที่จะต้องดูแลระบบดังกล่าว

บุคลากรที่ใช้ในงานด้าน ข่าวกรองแบบเปิด อาจแบ่งได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลข่าวสารจากแหล่งเปิดต่างๆ (ในส่วนนี้รวมถึงบรรดาผู้เชี่ยวชาญทางภาษาต่างๆ ด้วย) เจ้าหน้าที่เทคนิคที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเรื่องระบบ และเจ้าหน้าที่ส่วนที่ทำหน้าที่วิเคราะห์เพื่อผลิตรายงานข่าวกรอง ซึ่งภาพรวมในปัจจุบันบุคลากรทั้งสามส่วนนี้ในหน่วยงานข่าวกรองมีอยู่พอสมควร แต่ที่มากและมีคุณภาพสามารถทำงานด้าน ข่าวกรองแบบเปิด ได้ทันทีคือบุคลากรในส่วนวิเคราะห์ ขณะที่บุคลากรที่ทำหน้าที่รวบรวม (หมายถึงมีความสามารถในการสืบค้นแหล่งข้อมูลข่าวสารที่จะใช้ในการวิเคราะห์ต่างๆ) นั้น ยังไม่มีการแบ่งแยกหน้าที่เด็ดขาด โดยส่วนใหญ่บุคลากรด้านการวิเคราะห์จะทำหน้าที่นี้ด้วยตนเอง แต่ส่วนที่ค่อนข้างขาดแคลนในหน่วยข่าวกรองมากที่สุดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจ้าหน้าที่เทคนิคที่มีความรู้ความชำนาญในด้าน ซอฟต์แวร์ เฉพาะสำหรับใช้ในงานด้าน ข่าวกรองแบบเปิด

นอกจากนี้ พิจารณาในด้านของผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา ในปัจจุบันเจ้าหน้าที่ส่วนใหญ่มีความรู้และความชำนาญด้านภาษาอังกฤษเป็นหลัก และบางหน่วยงานอาจจะมีล่ามแปลภาษาท้องถิ่นของประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ภาษามาเลย์ พม่า กัมพูชา ลาว จีน เวียดนาม และอินเดีย แต่ก็มีเป็นจำนวนน้อยมาก เมื่อเทียบกับความจำเป็น ที่อาจต้องใช้จริงในกรณีที่มีการนำ ข่าวกรองแบบเปิด มาใช้อย่างจริงจัง ประกอบกับบรรดาล่ามภาษาส่วนใหญ่มีข้อจำกัดที่เป็นเพียงลูกจ้างที่ได้รับการว่าจ้างให้ทำหน้าที่ล่ามแปลภาษาอย่างเดียว การจะใช้ในกิจกรรมอื่น เช่น การแปลสรุป การประเมินค่าความน่าเชื่อถือของข่าว หรือการวิเคราะห์จึงไม่สามารถกระทำได้ และโดยศักยภาพของล่ามภาษาเองก็คงไม่สามารถทำได้เช่นกัน เพราะกิจกรรมดังกล่าวเป็นงานด้านการวิเคราะห์ซึ่งบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านนี้ต้องผ่านการอบรม และมีประสบการณ์ในงานมายาวนานพอสมควร

2.3 โครงข่ายประสาทเทียม [2]

ในการทำการศึกษานี้ และจำแนกประเภทข้อมูล และการใช้การสืบสวนสอบสวนในการแยกเป้าหมาย บ่งชี้ลักษณะ พฤติกรรมของเป้าหมาย และการขยายผลการสืบค้นต่อไป

2.3.1 การทำงาน

การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม คือเมื่อมี อินพุต เข้ามายังเน็ตเวิร์ก นำเอา อินพุต มาคูณกับ ค่าน้ำหนัก ของแต่ละขา ผลที่ได้จากอินพุต ทุกๆ ขาของนิวรอนจะเอามารวมกันแล้ว จึงนำมาเทียบกับ threshold ที่กำหนดไว้ ถ้าผลรวมมีค่ามากกว่า threshold แล้วนิวรอนก็จะส่งเอาต์พุตออกไปเอาต์พุต นี้ก็จะถูกส่งไปยังอินพุตของนิวรอนอื่น ๆ ที่เชื่อมกันในเน็ตเวิร์กถ้าค่าน้อยกว่า เธรชโฮลด์ ก็จะไม่เกิด เอาต์พุต โดยเขียนออกมาได้ดังนี้

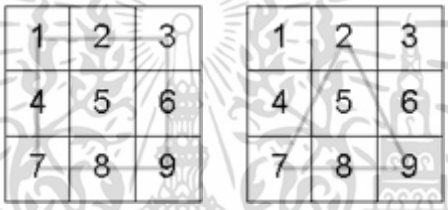
if (sum(อินพุต * weight) > threshold) then เอาท์พุต

สิ่งสำคัญคือเราต้องทราบค่าน้ำหนัก และ เธรชโฮลด์ สำหรับสิ่งที่เราต้องการเพื่อให้คอมพิวเตอร์รู้จำ ซึ่งเป็นค่าที่ไม่แน่นอน แต่สามารถกำหนดให้คอมพิวเตอร์ปรับค่าเหล่านั้นได้โดยการสอนให้รู้จัก รูปแบบของสิ่งที่เราต้องการให้รู้จำ เรียกว่า การแพร่ย้อนกลับ (Back Propagation) ซึ่งเป็นกระบวนการย้อนกลับของการรู้จำ ในการฝึก ข่ายงานประสาทแบบป้อนไปหน้า จะมีการใช้

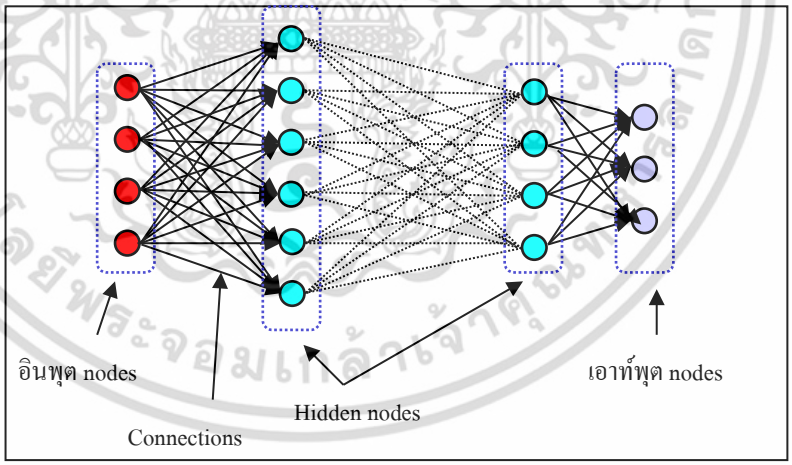
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัลกอริทึมแบบการแพร่ย้อนกลับ เพื่อใช้ในการปรับปรุงน้ำหนักคะแนนของเครือข่าย (network weight) หลังจากใส่รูปแบบข้อมูลสำหรับฝึกให้แก่เครือข่ายในแต่ละครั้งแล้ว ค่าที่ได้รับ (เอาท์พุต) จากเครือข่ายจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลที่คาดหวัง แล้วทำการคำนวณหาค่าความผิดพลาด ซึ่งค่าความผิดพลาดนี้จะถูกส่งกลับเข้าสู่เครือข่ายเพื่อใช้แก้ไขค่าน้ำหนักคะแนนต่อไป

อย่างเช่นการรู้จำรูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม เราอาจแบ่ง อินพุต เป็น 9 ตัวคือเป็นตาราง 3x3 ถ้าวาดรูปสี่เหลี่ยมหรือสามเหลี่ยมให้เต็มกรอบ 3x3 พอดี สี่เหลี่ยมจะมีส่วนของขอบอยู่ในช่อง 1,2,3,4,6,7,8,9 ก็สมมติให้น้ำหนักตรงช่องเหล่านี้มีค่ามากๆ ถ้ามีเส้นขีดผ่านก็เอามาคูณกับน้ำหนักแล้วก็เอามารวมกัน ตั้งค่าให้พอเหมาะก็จะสามารถแยกแยะระหว่างสี่เหลี่ยมกับสามเหลี่ยมได้ ซึ่งนี่คือหลักการของ neural network



รูปที่ 2.1 แสดงการแยกแยะระหว่างสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยม



รูปที่ 2.2 แสดงโครงสร้างวงจร โครงขายประสาทเทียมเอาท์พุต ของแต่ละ Node

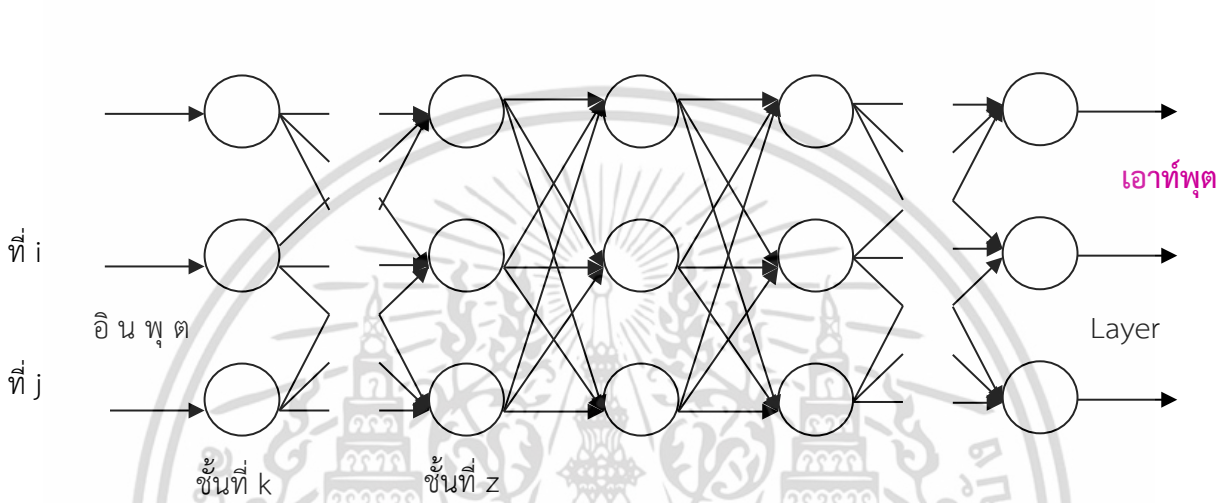
เมื่อ X_i = อินพุต จากโหนดอื่นๆ

W_{ij} = น้ำหนัก (weight) ของแต่ละแขน (connection)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 อัลกอริทึมการแพร่ย้อนกลับ

การแพร่ย้อนกลับ เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการเรียนรู้ของเครือข่ายใยประสาทวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ใน Multilayer Perceptron เพื่อปรับค่าน้ำหนักในเส้นเชื่อมต่อระหว่างโหนดให้เหมาะสม โดยการปรับค่านี้จะขึ้นกับความแตกต่างของค่าเอาต์พุตที่คำนวณได้กับค่าเอาต์พุตที่ต้องการ พิจารณารูปต่อไปนี้ประกอบ



รูปที่ 2.3 แสดงรูปแบบ เครือข่ายการแพร่ย้อนกลับ

2.3.3 ขั้นตอนของอัลกอริทึมการแพร่ย้อนกลับ อัลกอริทึมการแพร่ย้อนกลับ มีดังนี้

1. กำหนดค่าอัตราเร็วในการเรียนรู้ (rate parameter : r)

2. สำหรับแต่ละตัวอย่างอินพุตให้ทำตามขั้นตอนต่อไปนี้จนกว่าได้ระดับ performance ที่ต้องการ

- คำนวณหาค่าเอาต์พุตโดยใช้ค่าน้ำหนักเริ่มต้นซึ่งอาจได้จากการสุ่ม
- คำนวณหาค่า β : แทนประโยชน์ที่จะได้รับสำหรับการเปลี่ยนค่าเอาต์พุตของแต่ละโหนด
- ในชั้นเอาต์พุต (เอาท์พุต Layer)

$$\beta_z = d_z - o_z \qquad (2.1)$$

เมื่อ d_z = ค่าเอาต์พุตที่ต้องการ

o_z = ค่าเอาต์พุตที่คำนวณได้

- ในชั้นซ่อน (Hidden Layer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\beta_j = \Sigma w_{jk}\, o_k\, (1 - o_k)\, \beta_k \qquad (2.2)$$

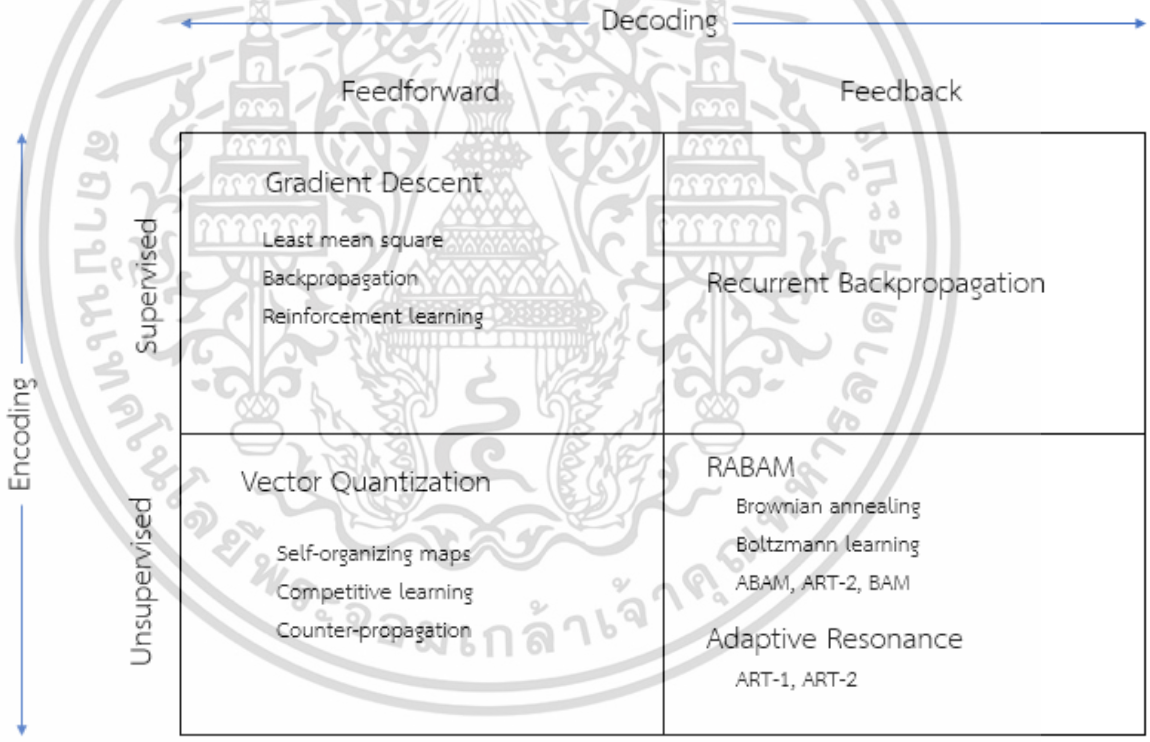
เมื่อ W j k = น้ำหนักของเส้นเชื่อมระหว่างชั้นที่ j กับ k

- คำนวณค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงไปสำหรับในทุกน้ำหนัก ด้วยสมการต่อไปนี้

$$\Delta w_{ij} = r\, o_i\, o_j\, (1 - o_j)\, \beta_j \qquad (2.3)$$

- เพิ่มค่าน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง สำหรับตัวอย่างอินพุตทั้งหมด และเปลี่ยนค่าน้ำหนัก

2.3.4 การเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network Taxonomy)

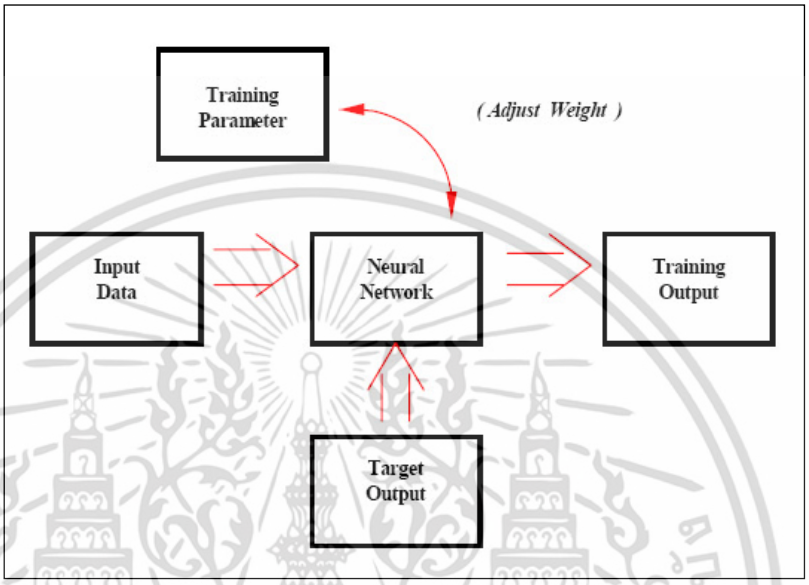


รูปที่ 2.4 การเรียนรู้สำหรับ Neuron Network

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4.1 การเรียนแบบมีการสอน (Supervised Learning)

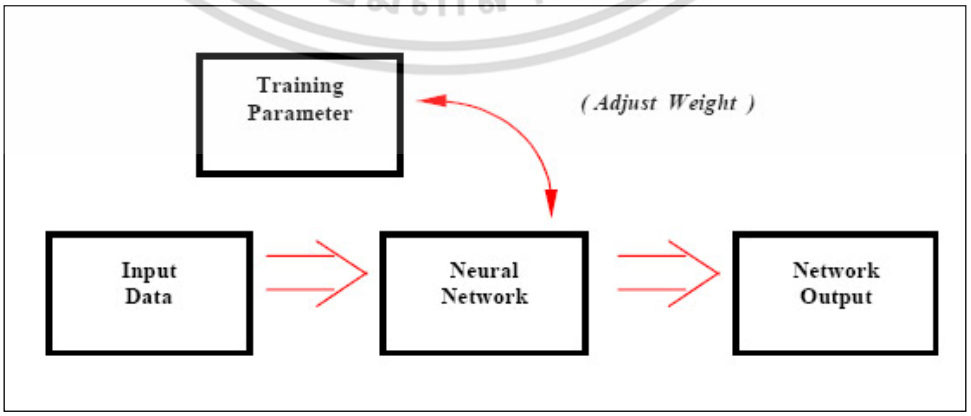
เป็นการเรียนแบบที่มีการตรวจคำตอบเพื่อให้วงจรข่ายปรับตัว ชุดข้อมูลที่ใช้สอนวงจรข่ายจะมีคำตอบไว้คอยตรวจดูว่าวงจรข่ายให้คำตอบที่ถูกหรือไม่ ถ้าตอบไม่ถูก วงจรข่ายก็จะปรับตัวเองเพื่อให้ได้คำตอบที่ดีขึ้น (เปรียบเทียบกับคน เหมือนกับการสอนนักเรียนโดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ)



รูปที่ 2.5 แสดงการเรียนรู้แบบมีการสอน (Supervised Learning)

2.3.4.2 การเรียนแบบไม่มีการสอน (Unsupervised Learning)

เป็นการเรียนแบบไม่มีผู้แนะนำ ไม่มีการตรวจคำตอบว่าถูกหรือผิด วงจรข่ายจะจัดเรียงโครงสร้างด้วยตัวเองตามลักษณะของข้อมูล ผลลัพธ์ที่ได้ วงจรข่ายจะสามารถจัดหมวดหมู่ของข้อมูลได้ (เปรียบเทียบกับคน เช่น การที่เราสามารถแยกแยะพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ตามลักษณะรูปร่างของมันได้เองโดยไม่มีใครสอน)



รูปที่ 2.6 แสดงการเรียนรู้แบบไม่มีการสอน Unsupervised Learning

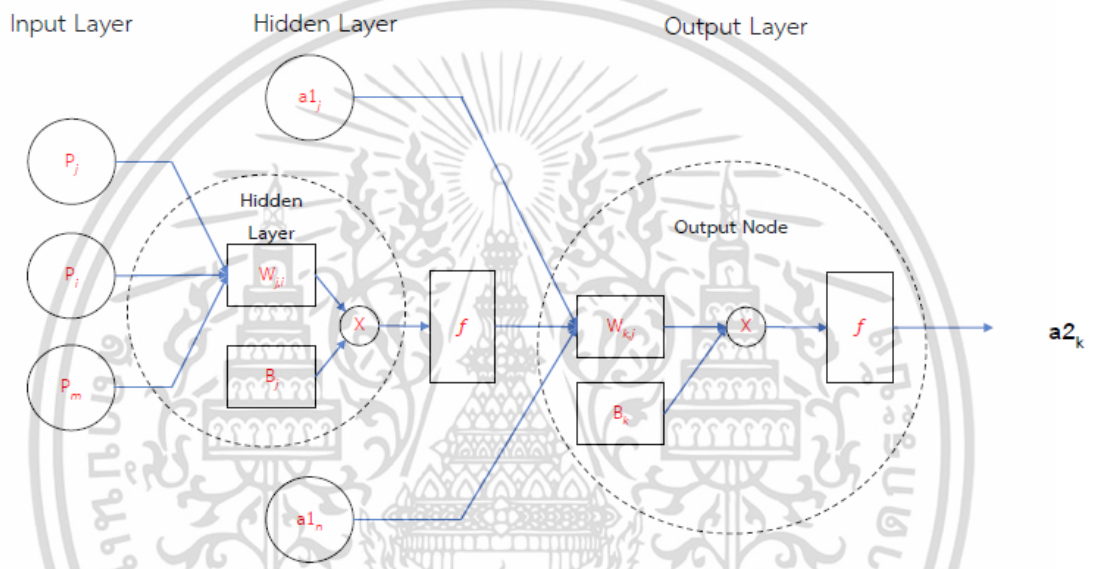
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 สถาปัตยกรรมของระบบเครือข่าย (Network Architecture)

สามารถแบ่งออกได้ดังหัวข้อต่อไปนี้

2.3.5.1 ข่ายงานประสาทแบบป้อนไปหน้า

ข้อมูลที่ประมวลผลในวงจรข่ายจะถูกส่งไปในทิศทางเดียวจาก อินพุต nodes ส่งต่อมาเรื่อยๆ จนถึง เอาท์พุต nodes โดยไม่มีการย้อนกลับของข้อมูล หรือแม้แต่ Nodes ใน layer เดียวกัน จะไม่มีการเชื่อมต่อกัน



รูปที่ 2.7 แสดงสถาปัตยกรรมของ ข่ายงานประสาทแบบป้อนไปหน้า

โดย ค่าผลลัพธ์จากแต่ละหน่วย จะสามารถหาได้จากสมการที่ 2.1 และ 2.2 ดังนี้

$$a1_j = f(\sum_{i=1}^{m}(w_{j,i} - p_i) + b_j) \tag{2.4}$$

$$a2_k = f(\sum_{j=1}^{m}(w_{k,j} - a1_j) + b_k) \tag{2.5}$$

โดยที่ p_i คือ ปัจจัยนำเข้า (อินพุต)

$a1_j$ คือ ค่าผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของ ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

$a2_k$ คือ ค่าผลลัพธ์จากชั้นแสดงผล

w คือ ค่าน้ำ หนัก (Weight)

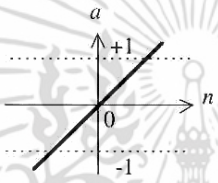
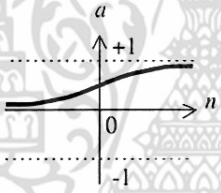
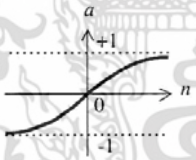
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b คือ ค่าเบี่ยงเบน (Bias)

f(c) คือ ฟังก์ชั่นถ่ายโอน (Transfer Function) หรือ ฟังก์ชั่นกระตุ้น (Activation Function)

ฟังก์ชั่นถ่ายโอน (Transfer Function) หรือ ฟังก์ชั่นกระตุ้น (Activation Function) จะเป็นตัวกำหนดค่าผลลัพธ์ของโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งฟังก์ชั่นถ่ายโอนมีอยู่หลายชนิด การที่จะเลือกฟังก์ชั่นชนิดใดขึ้นอยู่กับรูปแบบปัญหา, ลักษณะของผลลัพธ์ว่าเป็นค่าต่อเนื่องหรือไม่, ขอบเขตของผลลัพธ์ เป็นต้น แต่ในที่นี้จะเสนอเฉพาะฟังก์ชั่นถ่ายโอนที่ใช้ในการศึกษานี้เท่านั้น สรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชนิดของฟังก์ชั่นถ่ายโอน (Transfer Function) [2]

ชนิดของฟังก์ชั่นถ่ายโอน	รูปแบบ	สมการฟังก์ชั่นถ่ายโอน	ขอบเขตของ a(n)
Linear Transfer Function		a(n) = n	[-∞,∞]
Log-Sigmoid Transfer Function		$a(n) = \frac{1}{1+e^{-n}}$	[0, 1]
Tan-Sigmoid Transfer Function		$a(n) = \frac{1-e^{-n}}{1+e^{-n}}$	[-1, 1]

ส่วนค่าน้ำหนัก (Weight) และค่าเบี่ยงเบน (Bias) เป็นค่าที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้ที่นิยมใช้กับโครงข่ายประสาทเทียมแบบไปข้างหน้าคือการเรียนรู้แบบแพร่ค่าย้อนกลับ

2.3.5.2 การเรียนรู้แบบแพร่ค่าย้อนกลับ

คุณสมบัติสาคัญของโครงข่ายประสาทเทียม คือ ความสามารถในการเรียนรู้จากตัวอย่าง โดยพยายามคำนวณหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (อินพุต) และผลลัพธ์ (เอาท์พุต) การเรียนรู้นี้จะเริ่มจากการสุ่มค่าน้ำหนัก (Weight) และค่าเบี่ยงเบนเริ่มต้น (Bias) ค่าผลลัพธ์ที่ได้จากค่าเริ่มต้นจะถูกนา มาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์จริง ค่าที่แตกต่างจะถูกนา มาปรับค่าน้า หนักและค่าเบี่ยงเบนโดยวิธีลองผิดลองถูก (Trial and Error) จนได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงหรือตรงกับผลลัพธ์จริง ค่าน้ำหนักและค่าเบี่ยงเบนสุดท้ายจะถูกนา มาใช้ในการพยากรณ์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากข้อมูล (อินพุต) ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการในการปรับค่าน้ำ หนักและค่าเบี่ยงเบนที่นิยมใช้ คือ การเรียนรู้แบบแพร่ค่าย้อนกลับ ซึ่งจะประกอบด้วยสัญญาณ 2 ส่วน ดังนี้

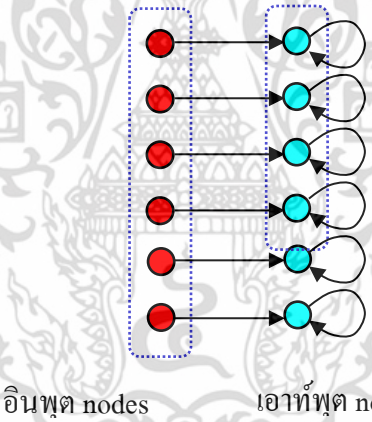
2.3.5.2.1. สัญญาณส่ง (Function Signals) คือ ข้อมูลหรือผลลัพธ์ของแต่ละหน่วยที่ถูกส่งเข้าสู่โครงข่ายประสาทเทียม

2.3.5.2.2 สัญญาณแก้ไข (Error Signals) คือ ค่าที่แตกต่างระหว่างผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณและผลลัพธ์จริงที่ถูกส่งกลับสู่โครงข่ายประสาทเทียม เพื่อปรับค่าน้ำ หนัก และค่าเบี่ยงเบน

ขั้นตอนการปรับค่าน้ำหนัก และค่าเบี่ยงเบนมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เช่น Gradient Descent, Gradient Descent with Adaptive Learning Rate, Gradient Descent with Momentum, Gradient Descent with Momentum and Adaptive Learning Rate, Resilient, Bayesian Regularization และ Levenberg-Marquardt เป็นต้น

2.3.5.3 ข่ายงานประสาทแบบป้อนไปหน้า

ข้อมูลที่ประมวลผลในวงจรข่าย จะมีการป้อนกลับเข้าไปยังวงจรข่ายหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งได้คำตอบออกมา (บางทีเรียกว่า Recurrent network)



รูปที่ 2.8 แสดงสถาปัตยกรรมของ การแพร่ย้อนกลับ

2.3.5.4 ชั้นเครือข่าย Network Layer

พื้นฐานสามัญที่สำคัญของ Artificial Neural Network ประกอบไปด้วย 3 ส่วน หรือ 3 layer ได้แก่ ชั้นของ อินพุต units ที่ถูกเชื่อมต่อกับชั้นของ hidden units ซึ่งเชื่อมต่อกับชั้นของ เอาท์พุต units

การทำงานของ อินพุต unit จะทำหน้าที่แทนส่วนของข้อมูลดิบ ที่จะถูกป้อนเข้าสู่เครือข่าย การทำงานของแต่ละ hidden units จะถูกกำหนด โดยการทำงานของ อินพุต units และค่าน้ำหนักบนความสัมพันธ์ระหว่าง อินพุต units และ hidden units พฤติกรรมการทำงานของ เอาท์พุต units

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะขึ้นอยู่กับการทำงานของ hidden units และค่าน้ำหนักระหว่าง hidden units และ เอาท์พุต units

ประเภทของเครือข่ายนี้เป็นที่น่าสนใจ เพราะเราสามารถกำหนดการแทนค่าให้แก่ อินพุต units ได้อย่างอิสระ ค่าน้ำหนักระหว่าง อินพุต units และ hidden units จะถูกกำหนดเมื่อ hidden unit กำลังทำงาน ฉะนั้นเวลาที่แก้ไขค่าน้ำหนัก hidden units จะสามารถเลือกว่าอะไรคือค่าที่เราแทนเข้ามา

Architecture of Layer สามารถจำแนกสถาปัตยกรรมของชั้น (layer) ออกเป็น 2 ประเภท คือ Single-layer และ Multi-layer

- Single-layer perceptron เครือข่ายใยประสาทที่ประกอบด้วยชั้นเพียงชั้นเดียว จำนวนอินพุต nodes ขึ้นอยู่กับจำนวน components ของ อินพุต data และ Activation function ขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูลของ เอาท์พุต เช่น ถ้า เอาท์พุต ที่ต้องการเป็น “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เราจะต้องใช้ Threshold function

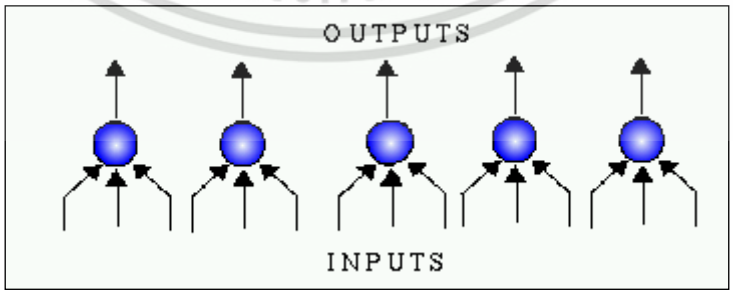
$$f(x) = 1 \quad \text{if } x \geq T \tag{2.6}$$

$$f(x) = 0 \quad \text{if } x < T \tag{2.7}$$

เมื่อ T = Threshold Level

หรือถ้า เอาท์พุต เป็นค่าตัวเลขที่ต่อเนื่อง เราต้องใช้ continuous function เช่น Sigmoid Function

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-ax}} \tag{2.8}$$



รูปที่ 2.9 แสดง Single-layer perceptron

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Multi-layer perceptron เครือข่ายใยประสาทจะประกอบด้วยหลายชั้นโดยในแต่ละชั้นจะประกอบด้วยโหนด (nodes) หรือเปรียบได้กับตัวเซลล์ประสาท(neurons) ค่าน้ำหนักของเส้นที่เชื่อมต่อระหว่างโหนดของแต่ละชั้น (เมทริก, W), ค่า Bias Vector (b) และค่า เอาท์พุต Vector (a) โดย m เป็นตัวเลขบอกลำดับชั้นกำกับไว้ด้านบน เมื่อ p เป็น อินพุต vector การคำนวณค่าเอาต์พุตสำหรับเครือข่ายใยประสาทที่มี M ชั้นจะเป็นดังสมการ

$$a^{m+1} = f^{m+1}(W^{m+1}a^{m} + b^{m+1}) \qquad (2.9)$$

เมื่อ m = 0, 2, ..., M-1

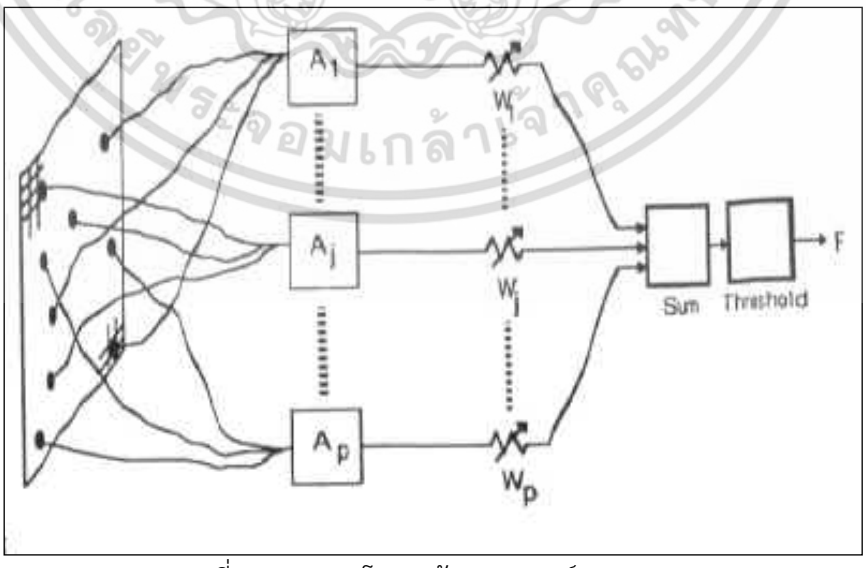
$a_0 = p$

$a = a_m$

และ f เป็น transfer function

2.3.5.5 เพอร์เซปตรอน Perceptron

ในยุค 60s งานส่วนใหญ่ของข่ายงานได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ในหัวข้อเรื่องเพอร์เซ็พตรอน ซึ่งค้นพบโดย Frank Rosenblatt โดย เพอร์เซปตรอน ซึ่งกลายเป็น MCP Model (Neuron With Weighted อินพุตร) พร้อมกับส่วนต่อเติม จากรูปในส่วน A_1, A_2, A_j, และ A_p เรียกว่า Association Units การทำงานเพื่อคัดเลือกสิ่งที่แตกต่างออกมาจากรูปภาพที่รับเข้าไป โดยเพอร์เซปตรอนสามารถคัดลอกความคิดพื้นฐานภายในของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หลักๆ แล้วจะใช้ในรูปแบบ Recognition และสามารถขยายให้มีความสามารถสูงกว่านี้



รูปที่ 2.10 แสดงโครงสร้างของเพอร์เซปตรอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปี ค.ศ.1969 Minskey และ Papert ได้เขียนหนังสืออธิบายเกี่ยวกับขอบเขตของ Single-Layer Perceptron ผลกระทบที่ได้รับจากหนังสือเล่มนั้นร้ายแรง เป็นเหตุให้นักวิจัยสาขา Neural-Network สูญเสียผลประโยชน์ เนื่องจากหนังสือสามารถถ่ายทอดออกมาได้ดี และแสดงข้อมูลในเชิงคำนวนว่า Single-Layer Perception ไม่สามารถที่จะสร้างรูปแบบการจดจำพื้นฐาน (Basic Pattern recognition operation) ได้ เช่น การกำหนดความคล้ายคลึงของรูปร่าง หรือกำหนดว่ารูปร่างใดสัมพันธ์กันหรือไม่ แต่สิ่งที่นักวิจัยไม่รู้จนกระทั่งยุค 80s คือ การได้รับการฝึกฝนที่ถูกต้อง ซึ่ง Multi-Layer Perceptron สามารถดำเนินการแก้ไขสิ่งเหล่านี้ได้ [8]

2.3.6 การประยุกต์ใช้งานโครงข่ายประสาทเทียม

แบบข่ายงานระบบประสาท (Neural Network) เนื่องจากความสามารถในการจำลองพฤติกรรมทางกายภาพของระบบที่มีความซับซ้อนจากข้อมูลที่ป้อนให้เรียนรู้ การประยุกต์ใช้ข่ายงานระบบประสาทจึงเป็นทางเลือกใหม่ในการควบคุม ซึ่งมีผู้นำมาประยุกต์ใช้งานหลายประเภท ได้แก่

2.3.6.1 งานการจดจำรูปแบบที่มีความไม่แน่นอน เช่น ลายมือ ลายเซ็น ตัวอักษร รูปหน้า

2.3.6.2 งานการประมาณค่าฟังก์ชันหรือการประมาณความสัมพันธ์ (มี อินพุตs และ เอาท์พุต แต่ไม่ทราบว่า อินพุตs กับ เอาท์พุต มีความสัมพันธ์กันอย่างไร)

2.3.6.3 งานที่สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ (วงจรข่ายนิวรอนสามารถปรับตัวเองได้)

2.3.6.4 งานจัดหมวดหมู่และแยกแยะสิ่งของ [9]

2.3.6.5 งานทำนาย เช่นพยากรณ์อากาศ พยากรณ์หุ้น [4]

2.3.6.6 การประยุกต์ใช้ข่ายงานระบบประสาทควบคุมกระบวนการทางเคมีโดยวิธีพยากรณ์แบบจำลอง (Model Predictive Control)

2.3.6.7 การประยุกต์ใช้ข่ายงานงานระบบประสาทแบบแพร่กระจายกลับในการทำนายพลังงานความร้อนที่สะสมอยู่ในตัวอาคาร

2.3.6.8 การใช้ข่ายงานระบบประสาทในการหาไซโครเมตริกชาร์ท การประยุกต์ใช้ข่ายงานงานระบบประสาทควบคุมระบบ HVAC

2.3.7 สรุปโครงข่ายประสาทเทียม [3]

โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) คือ การสร้างคอมพิวเตอร์ที่จำลองเอาวิธีการทำงานของสมองมนุษย์ หรือทำให้คอมพิวเตอร์รู้จักคิดและจดจำในแนวเดียวกับโครงข่ายประสาทของมนุษย์ เพื่อช่วยให้คอมพิวเตอร์ฟังภาษามนุษย์ได้เข้าใจ อ่านออก และรู้จำได้ ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็น “สมองกล” โครงสร้างของโครงข่ายประสาทเทียม ประกอบด้วย อินพุต units ,เอาท์พุต units โดยมีการกำหนดค่าน้ำหนักให้แก่เส้นทางการนำเข้าของ อินพุต แต่ละตัว ในการเรียนรู้ของเครือข่ายใยประสาท จะอาศัยอัลกอริทึมการแพร่ย้อนกลับ ในการเขียน การสร้างการเรียนรู้สำหรับโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อให้มีความคิดเสมือนมนุษย์ มีสองวิธี คือ Supervised Learning การเรียนรู้แบบมีการสอน เปรียบเทียบกับคน เหมือนกับการสอนนักเรียนโดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Unsupervised Learning การเรียนรู้แบบไม่มีการสอน เปรียบเทียบกับคน เช่น การที่เราสามารถแยกแยะพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ตามลักษณะรูปร่างของมันได้เองโดยไม่มีใครสอน

สถาปัตยกรรมโครงข่าย แบ่งเป็น 4 แบบ คือ ข่ายงานประสาทแบบป้อนไปหน้า, ข่ายงานประสาทแบบป้อนไปหน้า, Network Layer และ Perceptron

เนื่องจากความสามารถในการจำลองพฤติกรรมทางกายภาพของระบบที่มีความซับซ้อน จากข้อมูลที่ป้อนให้เพื่อการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมมีผู้ใช้นำมาประยุกต์ใช้งานงานหลายประเภท เช่น งานการจดจำรูปแบบที่มีความไม่แน่นอน งานการประมาณค่าฟังก์ชันหรือการประมาณความสัมพันธ์ งานที่สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอเนื่องจากวงจรข่ายนิวรอลสามารถปรับตัวเองได้ และนอกจากนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ในงานต่างๆ อีกหลายงาน ตัวอย่างของงานที่นำโครงข่ายประสาทเทียมไปประยุกต์ใช้งานเช่น ในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบที่ช่วยในการแนะนำผู้ปฏิบัติงานในการควบคุมระบบปรับอากาศของอาคาร เพื่อให้ประหยัดพลังงานมากที่สุดในขณะที่ยังรักษาสมรรถะของระบบไว้สูงสุด ซึ่งเป็นการวิจัยที่เลือกอาคารสำนักงานใหญ่ธนาคารไทยพาณิชย์ (SCB Phase 1) ซึ่งตั้งอยู่ที่ ใกล้สี่แยกรัชโยธิน บางเขน กรุงเทพฯ เป็นต้น

2.3.8 หลักการทำงาน [4]

จากหลักการนี้ นำไปสู่การเก็บข้อมูลข่าวเปิดที่มีอยู่ทั่วไปในโลกของอินเตอร์เน็ต สื่อสังคมที่ออนไลน์ และข้อมูลข่าวเปิดต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ เพื่อนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาวิเคราะห์ สืบสวนต่อในกระบวนการต่อไป

ในส่วนของการสืบสวนนั้น มีหลักในการปฏิบัติคือการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ สิ่งที่ต้องสงสัยให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ แล้วนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ และคาดเดา ด้วยการสร้างจินตนาการตามสามัญสำนึกแห่งบุคคล บนพื้นฐานของเหตุและผลโดยตั้งเป็นสมมุติฐานแล้วพิสูจน์สมมุติฐานนั้น เพราะฉะนั้นข้อมูลของสิ่งที่ต้องสงสัย จึงเป็นปัจจัยอันสำคัญที่สุดในการสืบสวน โดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.3.8.1 ข้อเท็จจริง คือข้อมูลที่เป็นความจริง ได้รับการพิสูจน์ว่าเป็นความจริงแล้ว

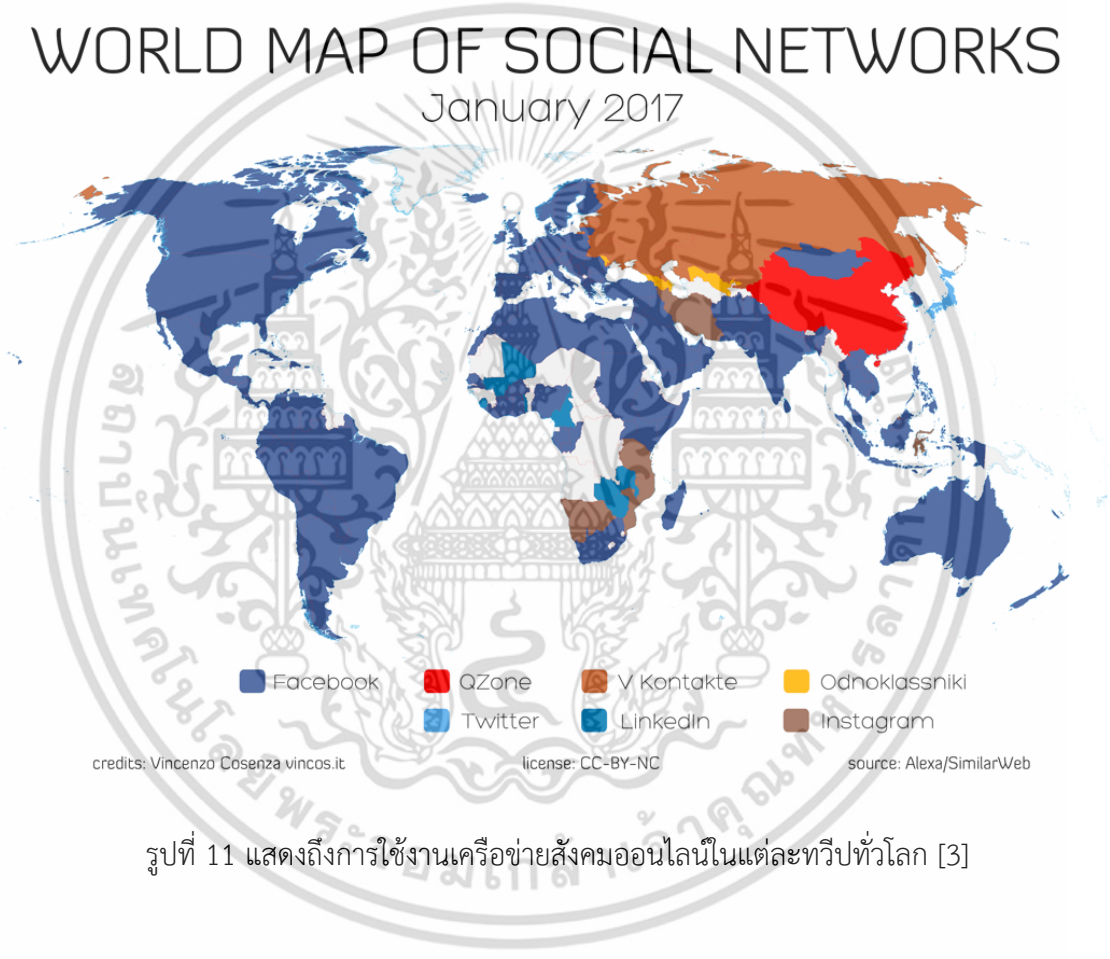
2.3.8.2 ข้ออนุมาน คือ ข้อมูลที่คาดเดาเอาเอง ยังไม่ได้รับการพิสูจน์ว่าเป็นความจริง

ดังนั้น ข้อมูลที่เป็นจริงจึงเป็นปัจจัยอันสำคัญที่สุดที่ต้องใช้ในการสืบสวนนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ตัวอย่างผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างๆ ที่ได้มีความเกี่ยวข้องสำหรับการทำงานเก็บข่าวสารผ่านระบบเปิดนั้น โดยในทุกๆ วันนี้ ทุกคนๆ ต่างมีการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Online Social Network, OSN) ดังเช่น Facebook, Twitter และ LinkedIn ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 เป็นต้นมา เครือข่ายสังคมออนไลน์ได้เปรียบเสมือนกระจกเงาที่สะท้อนตัวตนของผู้ใช้งาน ที่ได้ทำการอัพเดตคอนเทนต์ต่างๆ ขึ้นไปสู่โลกสังคมออนไลน์กันมากขึ้น ในเดือนมกราคม ปี พ.ศ.2560 ดังรูปที่ 13



รูปที่ 11 แสดงถึงการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ในแต่ละทวีปทั่วโลก [3]

ในฐานะผู้บริโภคของโซเชียลมีเดีย เราเริ่มมองเห็นการเกิดขึ้นของเว็บไซต์เครือข่ายโซเชียลเฉพาะทางเช่น ทวิตเตอร์ และ LinkedIn ซึ่งจัดเตรียมชุดข้อมูลที่ทับซ้อนกันและไม่เหมือนกันจากชุดข้อมูลของเว็บไซต์เครือข่ายสังคมที่มีจุดประสงค์ทั่วไปเช่น Facebook

ในขณะที่ Facebook และ Twitter มีแนวโน้มที่จะมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ไม่เป็นทางการ LinkedIn มีผู้เชี่ยวชาญด้านระบบเครือข่ายแบบมืออาชีพ การสำรวจโดยโครงการ PEW Internet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

and American Life ซึ่งเป็นศูนย์ความคิดที่ไม่หวังผลกำไรมุ่งมั่นในการเปิดเผยแนวโน้มในชีวิตของชาวอเมริกันพบว่ามากกว่า 50% ของผู้ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ มีโปรไฟล์ออนไลน์สองโปรไฟล์ขึ้นไป การศึกษาพบว่าผู้ใช้ประมาณ 80% มีโปรไฟล์ในบัญชีเครือข่ายทางสังคมที่แตกต่างกัน การใช้งานหลักสำหรับบัญชีเครือข่ายทางสังคมหลายๆ ครั้งคือการอนุญาตให้ผู้ใช้งานโต้ตอบกับแฟนๆ ในไซต์เครือข่ายสังคมต่างๆ หรือเพื่อแยกการติดต่อส่วนบุคคลและมืออาชีพออกจากกัน

ข่าวกรองแบบเปิด หมายถึงข่าวกรองที่ผลิตจากข้อมูลที่เปิดเผยต่อสาธารณชน ซึ่งถูกเก็บรวบรวมใช้ประโยชน์ และแพร่กระจายในเวลาที่เหมาะสม ต่อผู้ชมที่เหมาะสมเพื่อวัตถุประสงค์ในการจัดการกับความต้องการข้อมูลเฉพาะ

ต้นกำเนิดของข่าวกรองแบบเปิดนั้น มีปูมหลังจากองค์กร Foreign Broadcast Information Service (FBIS) ซึ่งสร้างขึ้นในปี พ.ศ.2484 และมีการเติบโตขึ้นมานับตั้งแต่ก่อตั้งอย่างเป็นทางการโดย Director of Central Intelligence Directive ในปี พ.ศ.2537 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวกรองโดยเฉพาะอย่างยิ่งข่าวกรองแบบเปิด รวมถึงวรรณกรรมสีเทา (หนังสือต้องห้าม) ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ได้จัดประเภทที่มีการแจกจ่ายของประชาชนในวงจำกัด เอกสารแบบปกสีเทาประกอบด้วยรายงานด้านเทคนิคและรายงานทางการเงินเอกสารทางการของรัฐบาลและทางการของทางการจดหมายข่าววารสารสมัครรับข้อมูลและเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ตัดทางการเมืองการเมือง - เศรษฐกิจ, การทหารและพลเรือน โดยได้ทำการจำแนกข้อดี-ข้อเสียของข่าวกรองแบบเปิด แบ่งได้ดังตารางด้านล่างนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงข้อดีและข้อเสียของข่าวกรองแบบเปิด [7]

ข้อดี	ข้อเสีย
แบ่งปันข้อมูลกันได้ง่าย (จากแหล่งที่มาโดยไม่ได้ทำการจัดประเภท)	ไม่มีความครอบคลุมทุกด้าน
ไม่มีการแยกแยะแหล่งข้อมูลที่ละเอียดอ่อน	ข้อมูลที่ต้องการอาจไม่ใช่ข้อมูลสาธารณะ
มีลักษณะกิจกรรมแบบ Passive (ความเสี่ยงต่ำ)	ข่าวกรองแบบเปิด ต่างๆ มักต้องได้รับการตรวจสอบก่อน
ครอบคลุมวงกว้าง	มีสิ่งรบกวน (ข้อมูล, ข่าวลวง) เยอะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การศึกษาข้อมูล

ทำการศึกษาเอกสาร และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับความเคลื่อนไหวของการใช้คำ และที่มีโอกาสนำไปสู่การเข้าสู่การปลุกระดม การสร้างความปั่นป่วน ศึกษาถึงตัวแปรที่มีผลทำให้เกิดการใช้คำต่างๆ จากอินเตอร์เน็ต จากหนังสือ จากเครือข่ายสังคมออนไลน์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในด้านข่าวกรอง เพื่อนำมาจำแนกคำ และกลุ่มคำเหล่านั้นว่าเป็นบ่งชี้ถึงอะไร หรือมีการใช้คำใด ที่เสี่ยงที่จะทำให้อาจเกิดปัญหาต่างๆ ขึ้นได้ โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลตัวอย่างกลุ่มคำที่อาจจะก่อให้เกิดการยุยง ส่งเสริม หรือคำต้องสงสัย มาจากหน่วยงานแห่งหนึ่ง ซึ่งดูแลการเฝ้าระวังภัยจากเครือข่ายไซเบอร์ ซึ่งเน้นเรื่องของการเฝ้าระวัง และจับตาดูพฤติกรรมของเป้าหมาย ที่ถูกออกหมายจับ โดยเป็นข้อมูลระหว่างช่วงปี พ.ศ.2559 – 2560 ซึ่งข้อมูลที่ได้จะนำมาทำการวิเคราะห์โดยใช้อัลกอริทึมของโครงข่ายประสาทเทียมแบบ Multi-Layer Perceptron (MLP) เพื่อทำการหาประสิทธิภาพเพิ่มความแม่นยำในการทำนาย

3.2 การเตรียมข้อมูล

งานวิจัยนี้ฉบับนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการหาข้อมูลความเป็นไปได้ของการสืบค้นหาคำต่างๆ ในงานวิจัยนี้จะทำการทดลองโดยการใช้โปรแกรมประยุกต์ในการรวบรวมหาข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข่าวเปิด เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผล โดยจะแตกต่างกับข้อมูลที่ได้รับจากทางที่ได้รับ จากเดิมที่ต้องทำแบบไม่อัตโนมัติ ซึ่งทำให้เสียเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล แต่วิธีการนี้ จะช่วยให้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอัตโนมัติ และมีความรวดเร็วในการทำงานเพิ่มขึ้น และไม่เสียเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ One-by-one แต่จะได้ข้อมูลมาช่วยในการวิเคราะห์มากขึ้น

ทางผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เก็บได้จากเครือข่ายสังคมออนไลน์ ทวิตเตอร์ โดยมีผลการเก็บข้อมูลเบื้องต้นตามตัวอย่างตามตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงข้อมูลบางส่วนที่เก็บจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ ทวิตเตอร์

คำที่ใช้	เพศ	ช่วงเวลาที่ใช้คำ	ความถี่ในการใช้คำ	คำที่ส่งผลกับข่าว	เป้าหมาย
ระเบิด	ชาย	2 เดือน	47 ครั้ง	มีผล	A1
ก่อความไม่สงบ	ชาย	5 เดือน	15 ครั้ง	มีผล	A5
ก่อการร้าย	ชาย	12 เดือน	75 ครั้ง	มีผล	A3
ปาตานี	ชาย	11 เดือน	10 ครั้ง	มีผล	A4
มลายู	หญิง	6 เดือน	4 ครั้ง	ไม่มีผล	A10
ก่อกวน	หญิง	2 เดือน	11 ครั้ง	มีผล	A1
จชต.	ชาย	1 เดือน	25 ครั้ง	มีผล	A2
VoiceNews	ชาย	5 เดือน	16 ครั้ง	ไม่มีผล	A4
VoiceNews	หญิง	6 เดือน	12 ครั้ง	ไม่มีผล	A3
กู้ภัย	ชาย	3 เดือน	45 ครั้ง	มีผล	A7

ข้อความที่ได้มาทั้งหมด เป็นข้อความที่ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบจากรูปแบบคำตัวอย่าง 200 ตัวอย่างคำ ที่ได้ทำการรวบรวมผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ทวิตเตอร์ โดยกำหนดตัวแปรต่างๆ ให้เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย เพื่อนำไปใช้กับโปรแกรมประมวลผล เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่สามารถนำไปคำนวณค่าตามโมเดลการทดสอบเพื่อให้สอดคล้องกลับการทดสอบ Multi-Layer Perceptron (MLP) และการใช้อัลกอริทึมอื่นๆ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลการจำลองโมเดลเพื่อทำการวิเคราะห์หาค่าความแม่นยำต่อไป

ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลก่อนที่จะส่งไปเข้าสู่กระบวนการหาอัลกอริทึมและวิเคราะห์ ผู้ทำการวิจัย ได้นำข้อมูลแอททริบิวท์ เพศ แบ่งเป็น ชาย และหญิง แอททริบิวท์ของการใช้งานในแต่ละช่วง แบ่งเป็นช่วงการใช้งานได้ 5 ช่วง คือ ช่วงต่ำกว่า หรือเท่ากับ 3 เดือน (< 3 เดือน) ช่วง 3 – 6 เดือน ช่วง 6 – 9 เดือน ช่วง 9 – 12 เดือน และ ช่วง 12 เดือน ขึ้นไป แอททริบิวท์ความถี่ในการใช้งาน แบ่งช่วงความถี่ในการใช้ 3 ช่วง คือ ช่วงต่ำกว่า หรือเท่ากับ 15 คำ (< 15 คำ) ช่วง 16 – 30 คำ ช่วง 31-45 ช่วงคำ 46-60 คำ และช่วง 61 คำขึ้นไป และ แอททริบิวท์การเป้าหมาย ได้แบ่งเป็น 10 เป้าหมาย จากข้อมูลเป้าหมาย 1-10 เป้าหมาย และแอททริบิวท์เป้าหมายก็จะเป็นตัวระบุว่า ใครทำอะไร แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

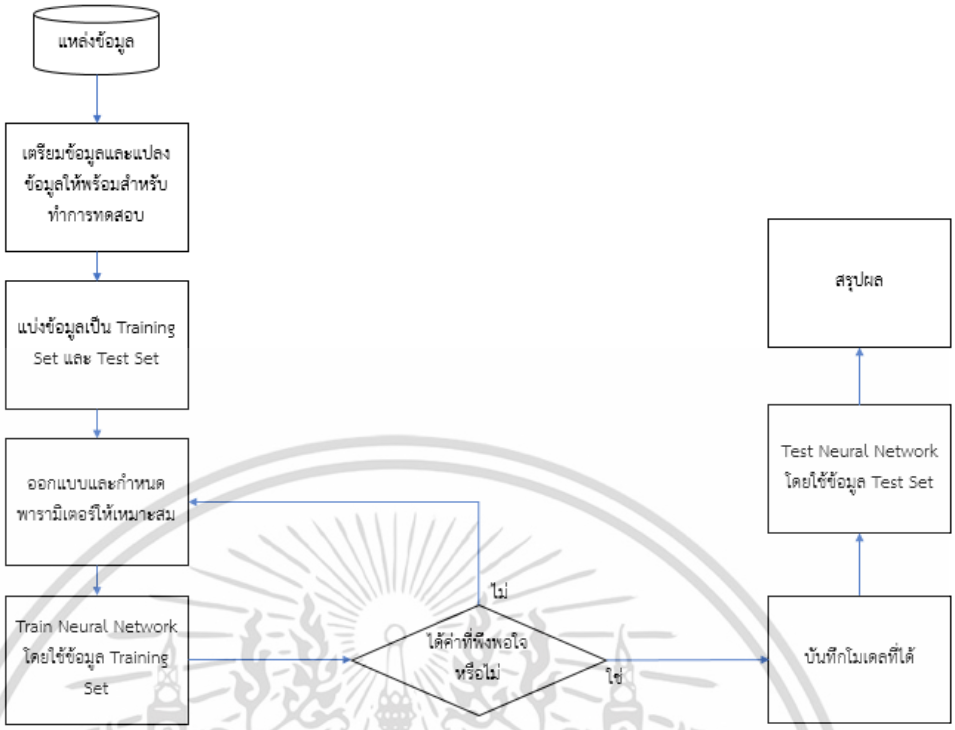
ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของแอททริบิวท์

แอททริบิวท์ที่	ชื่อ	รายละเอียด	ชนิด	หมายเหตุ
1	SEX	0=ผู้หญิง 1=ผู้ชาย	ตัวเลข	
2	TIME	0= < 3 เดือน 1= 4-6 เดือน 2= 7-9 เดือน 3= 10-12 เดือน 4= > 13 เดือนขึ้นไป	ตัวเลข	
3	FREQUENCY	0 = <15 ครั้ง 1 = 16-30 ครั้ง 2 = 31-45 ครั้ง 3 = 46-60 ครั้ง 4 = 61 ครั้งขึ้นไป	ตัวเลข	
4	Influence WORD	0 = ไม่มีผล 1 = มีผล	ตัวเลข	
5	TARGET	ชื่อของเป้าหมาย ใช่หรือไม่ จำนวน 10 เป้าหมาย ตั้งแต่ A1-A10	ตัวเลข	

3.3 การพัฒนาโมเดลและการสอนข้อมูล

การสร้างแบบจำลองและการสอนข้อมูล ผู้วิจัยได้พัฒนา แบบจำลองด้วยโปรแกรมการทำเหมืองข้อมูลเวกา (WEKA) รุ่น 3.8.2 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาจาวา โดยทำการเลือกการใช้งานแบบ Classify จากนั้นเลือกใช้ Function “Multi-layer Perceptron (Backpropagation)” เพื่อหาค่าความถี่ ค่าไบแอสที่เหมาะสม และความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุดโดยข้อมูลที่นำมาวิจัยนี้ คือกลุ่มคำเป้าหมายต่างๆ ซึ่งข้อมูลชุดนี้ได้แยกเป้าหมายออกเป็น 2 คลาส (2 ชุด) ข้อมูลแต่ละชุดประกอบด้วยแอททริบิวท์ที่ระบุถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจำแนกข้อมูล (ข้อมูลอินพุต) ชุดข้อมูลที่ใช้ทั้งหมดมี 200 ชุด ได้ถูกแบ่งออกเป็นข้อมูลสำหรับปรับสอน (Training Set) จำนวน 80% คือ 160 ชุด และข้อมูลสำหรับการทดสอบ (Testing Set) จำนวน 20% คือ 40 ชุด โดยการวัดประสิทธิภาพของงานวิจัยนี้ วัดค่าความถูกต้องของการจัดกลุ่มข้อมูล และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย MSE ที่มีค่าน้อยที่สุด จากการปรับเปลี่ยนค่า Parameter ให้เหมาะสม โดยมีกระบวนการทำงาน แสดงดัง รูปที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนกระบวนการทำงานของโมเดล

3.3.1 ขั้นตอนกระบวนการทำงานของโมเดล

3.3.1.1 แหล่งข้อมูล – ทำการเก็บข้อความจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ทวิตเตอร์

3.3.1.2 เตรียมข้อมูล และแปลงข้อมูลให้พร้อมสำหรับการทดสอบ - ทำการแปลงข้อมูลดังตารางที่ 3.1 ไปเป็นตารางที่ 3.2

3.3.1.3 แบ่งข้อมูลต่างๆ เป็น Training Set และ Test Set - ชุดข้อมูลที่ใช้ทั้งหมดมี 200 ชุด ได้ถูกแบ่งออกเป็นข้อมูลสำหรับปรับสอน (Training Set) จำนวน 80% คือ 160 ชุด และข้อมูลสำหรับการทดสอบ (Testing Set) จำนวน 20% คือ 40 ชุด

3.3.1.4 ออกแบบ และกำหนดพารามิเตอร์ให้เหมาะสม

3.3.1.5 ทำการฝึกฝน โครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้ข้อมูลจาก Training Set

3.3.1.6 เช็คผลว่าได้ค่าที่พึงพอใจหรือไม่ ถ้าใช่ ก็ทำการบันทึกโมเดลที่ได้ ไปยังข้อ 3.3.1.7 ถ้ายังไม่พอใจ ให้กลับไปยังข้อที่ 3.3.1.4 และ 3.3.1.5 ต่อ

3.3.1.7 บันทึกค่าโมเดลที่ได้

3.3.1.8 ทำการทดสอบ โครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้ข้อมูล Test Set

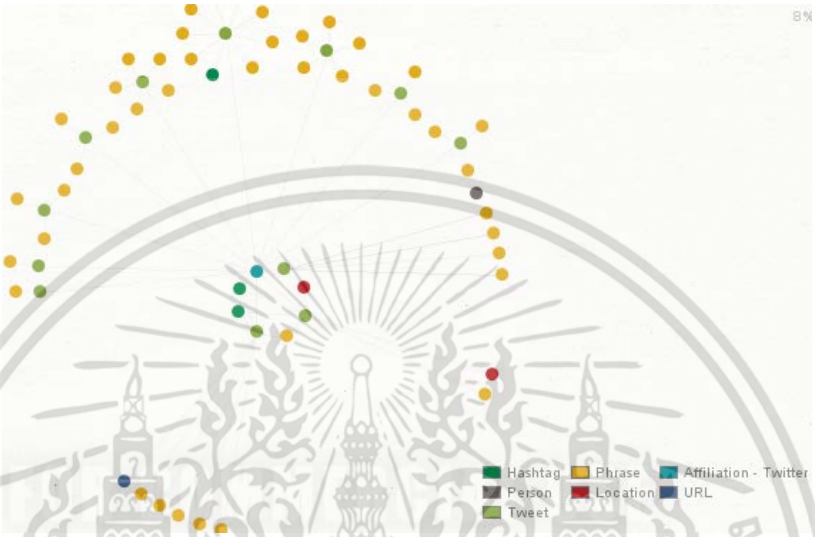
3.3.1.9 ทำการสรุปผลที่ได้

3.3.1.10 นำคำที่ได้ ไปทดสอบกับโปรแกรม มัลเตโก เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมโยง

3.3.1.10.1 ทดสอบกับโปรแกรม มัลเตโก เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมโยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการทดลองนี้ จะใช้เป้าหมายที่เป็นกลุ่มคำที่มีอิทธิพล มีการใช้งานผ่านแฮชแท็ก Hashtag (#ข้อความ) เพื่อทำการวิเคราะห์หาความเชื่อมโยงว่ามีใครบ้างที่ได้ทำการทวิตข้อความ โดยใช้คำว่า #VoiceNews ทำให้ได้ผลลัพธ์ต่างๆ สำหรับการค้นหา เพื่อหาดูว่ามีใครบ้างที่ได้ทำการใช้ แฮชแท็กเหล่านี้ ดังรูปที่ 3.2



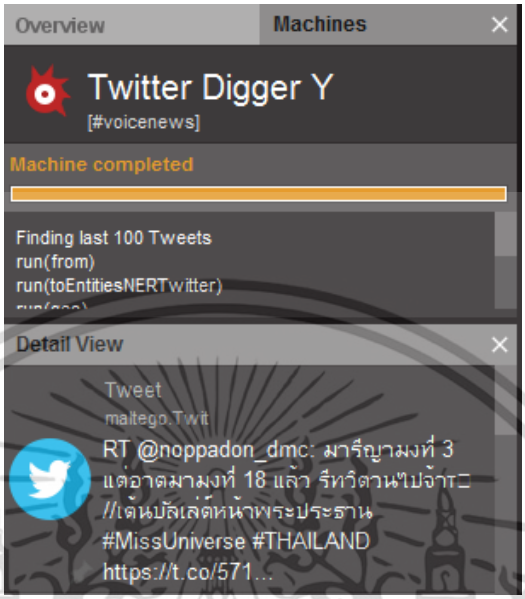
รูปที่ 3.2 แสดงการค้นหาเครือข่ายความเชื่อมโยงของเป้าหมาย

โดยหาเครือข่ายความเชื่อมโยงของเป้าหมายได้ ดังรูปที่ 5

รูปที่ 3.3 แสดงเครือข่ายความเชื่อมโยงของเป้าหมายที่ได้ทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.10.2 สามารถติดตามดูข้อความจริงได้จาก URL จริงจากเครือข่ายความเชื่อมโยง ดังรูปที่ 6 และรูปที่ 7



รูปที่ 3.4 แสดงผลการเก็บข้อมูลที่ได้

รูปที่ 3.5 แสดงผลอ้างอิงจาก URL จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.10.3 ทำการเก็บผลเพื่ออ้างอิงความแม่นยำของการค้นหา

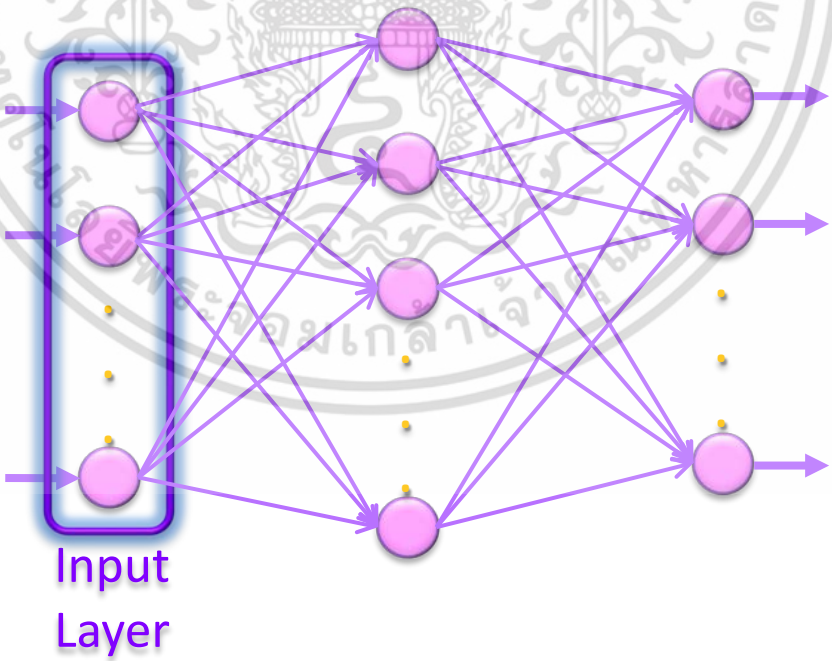
จากการทดลอง ได้ทำการเก็บผลเพื่ออ้างอิงความแม่นยำของการค้นหาจากเป้าหมายทั้งหมด เพื่อให้เห็นถึงคุณค่าของข่าวกรองที่ได้ ในเชิงปริมาณว่ามีความสำคัญ และแม่นยำแค่ไหน โดยใช้ทฤษฎีของ ค่าความแม่นยำ และค่าความระลึก โดยจะทำการการทดสอบในระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ทวิตเตอร์โดยงานศึกษานี้มีการทดสอบประสิทธิผลด้วยค่าความแม่นยำ ค่าความครบถ้วน และ ค่าวัดประสิทธิภาพโดยรวม ซึ่งเป็นที่ยอมรับและแพร่หลาย เพื่อทดสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยผู้ทำการศึกษาได้เลือกคำสำคัญจำนวน 5 คำ จาก 200 คำ เพื่อใช้ทำการสืบค้น

3.4 การใช้ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม

โครงข่ายประสาทเทียม ประกอบไปด้วย 3 ชั้น ได้แก่

3.4.1 ชั้นอินพุต (Input Layer)

- เป็นชั้นที่รอรับข้อมูลเข้าสู่โครงข่ายประสาทเทียม
- ข้อมูลที่นำเข้าสู่โครงข่าย ก็คือข้อมูลที่ผ่านการเตรียมข้อมูลดังที่ได้แสดงไว้ในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลของโครงข่ายประสาทเทียม



รูปที่ 3.6 แสดง Artificial Neural Network (ANN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ในการรู้จำภาษาไทยนี้จะใช้ค่าลักษณะเฉพาะของตัวอักขระ (Feature Extractions) มาเป็นค่าอินพุตของโครงข่าย
- ดังนั้นจำนวนโหนดในชั้นอินพุตจะมีจำนวนลักษณะเฉพาะของตัวอักขระที่หาได้

3.4.2 ชั้นซ่อน (Hidden Layer)

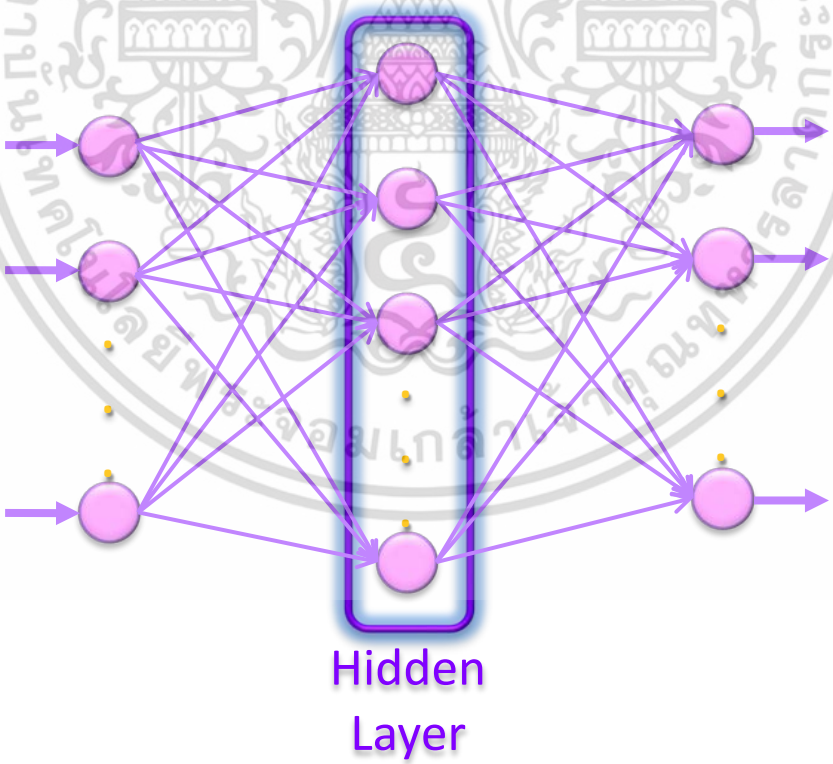
เป็นชั้นที่เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกลุ่มข้อมูล โดยมีสมการในการคำนวณดังสมการ

$$y_j = f(\sum_{i=1}^{n} x_i w_{ij} + \theta_j) \quad (3.1)$$

$$f(u) = \frac{1}{1+e^{-u}} \quad (3.2)$$

ให้ค่า e ≈ 2.71828

เพื่อที่จะส่งค่าต่อไปยังชั้นเอาต์พุต



รูปที่ 3.7 แสดง Hidden Layer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสมการ (3.2)

$$f(u) = \frac{1}{1+e^{-u}} \tag{3.2}$$

ซึ่งได้มาจากสมการ

$$P(t) = \frac{1}{1+e^{-t}} \tag{3.3}$$

เรียกว่า สมการ “Sigmoid Function” ซึ่ง **Sigmoid Function** เป็นฟังก์ชันกระตุ้น

3.4.3 Output Layer

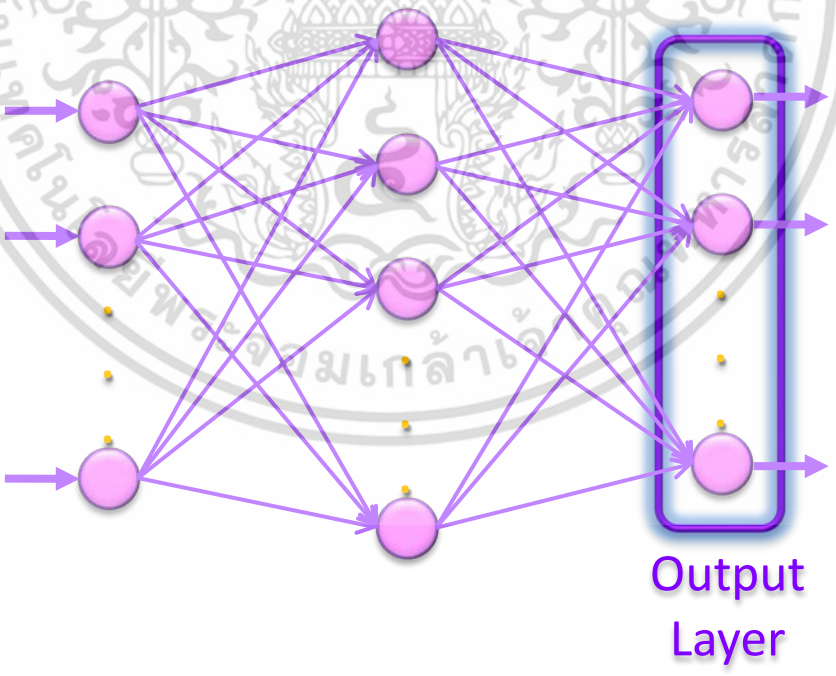
เป็นชั้นที่คำนวณหาผลลัพธ์ของโครงข่ายประสาทเทียม โดยมีสมการในการคำนวณดังสมการ

$$O_{k=2} = f(\sum_{j=1}^{2} y_j w_{jk} + \theta_k) \tag{3.4}$$

$$f(u) = \frac{1}{1+e^{-u}} \tag{3.5}$$

ให้ค่า e ≈ 2.71828

จำนวนโหนดในชั้นเอาต์พุต จะขึ้นอยู่กับจำนวนกลุ่มข้อมูลที่ต้องการจัด



รูปที่ 3.8 แสดง Output Layer

ทำการคำนวณเอาท์พุตที่ได้จากโครงข่ายประสาทเทียม ก็คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาษาไทย : ตัวอักษร สระ วรรณยุกต์
- ภาษาอังกฤษ : ตัวอักษร ตัวเลข

3.5 การวัดค่าประสิทธิภาพ

3.5.1. ค่ารากที่สองของค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย

ขั้นตอนการเปรียบเทียบโมเดลและวิธีเลือกคุณลักษณะข้อมูลพิจารณาจากค่ารากที่สองของ ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error, RSME) ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง หรือค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (RMSD) เป็นวิธีการวัดความคลาดเคลื่อนจากค่าที่พยากรณ์จากแบบจำลองกับค่าจริงที่เกิดขึ้น หากค่า RMSE มีค่าน้อยแสดงว่าแบบจำลองสามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าจริง ดังนั้นหากค่านี้มีค่าเท่ากับศูนย์แล้วจะหมายความว่า ไม่เกิดความ คลาดเคลื่อนในแบบจำลองนี้เลย ค่า RMSE สามารถคำนวณได้ ดังสมการที่ 3.6

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{T}(Y_i - Y_j)^2}{n-1}} \tag{3.6}$$

โดยที่

Y_i = ค่าประมาณจากแบบจำลองค่าข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์

Y_j = ค่าที่แท้จริงค่าข้อมูลจริงที่ได้จากการคำนวณ

n = จำนวนขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการประมาณแบบจำลอง

3.5.2 ความแม่นยำ (Precision) เป็นอัตราส่วนของการค้นพบข้อมูลที่ถูกต้องจากจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ทำการค้นคืนมาได้

$$P = \frac{|Ra|}{|A|} \tag{3.7}$$

โดยที่

|Ra| คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกต้องที่ค้นคืนออกมาได้

|A| คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดที่ค้นคืนออกมาได้

3.5.3 ค่าความระลึก (Recall) เป็นอัตราส่วนของการค้นพบข้อมูลที่ถูกต้องจากจำนวนข้อมูลที่ถูกต้องทั้งหมด

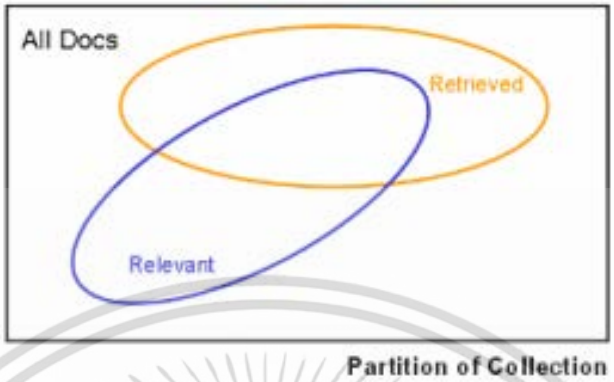
$$P = \frac{|Ra|}{|R|} \tag{3.8}$$

โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|Ra| คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกต้องที่ค้นคืนออกมาได้

|R| คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกต้องทั้งหมดในฐานข้อมูล



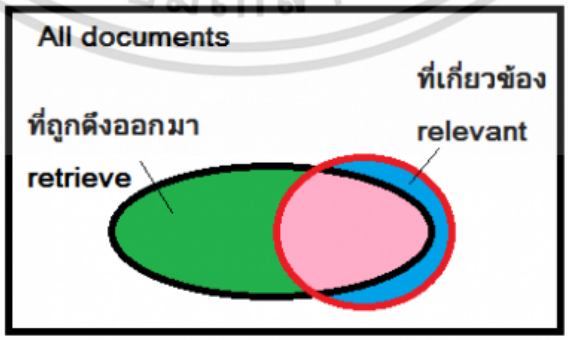
รูปที่ 3.9 แสดงตามทฤษฎี ความแม่นยำ และ ความระลึก

ความแม่นยำ คือ การวัดความสามารถในการที่จะขจัดเอกสารที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป โดย ความแม่นยำ เป็น อัตราส่วนของจำนวนเอกสารที่เกี่ยวข้องและถูกดึงออกมา กับจำนวนเอกสารที่ถูกดึงออกมาทั้งหมด

ความระลึกคือ การวัดความสามารถของระบบในการดึงเอกสารที่เกี่ยวข้องออกมา โดย ความระลึก เป็น อัตราส่วนของจำนวนเอกสารที่เกี่ยวข้องและถูกดึงออกมา กับจำนวนเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

โดย Relevant คือ จำนวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

Retrieved คือ จำนวนเอกสารที่ถูกดึงออกมา



รูปที่ 3.10 แสดงค่าความแม่นยำ จะได้อัตราส่วนต่ำแสดงว่าขจัดไม่เก่ง,
ค่า ความระลึก จะได้อัตราส่วนสูง แสดงว่าดึงข้อมูลเก่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 การวัดประสิทธิภาพโดยรวม (F-measure) คือการวัดประสิทธิภาพ โดยรวมของทั้งสองค่าระหว่างค่าความแม่นยา และค่าความระลึกซึ่งนำค่าทั้งสองมาคำนวณร่วมกัน

$$F_{measure} = \frac{2x(RxP)}{R+P} \quad (3.9)$$

โดย

P = ความแม่นยำ

R = ความระลึก

3.6 การสร้างโมเดลในการพยากรณ์ข้อมูล

การพยากรณ์ข้อมูลใช้การวัดค่าประสิทธิภาพจากเทคนิคในการจำแนกประเภทข้อมูล 3 กลุ่ม เทคนิคได้แก่ J.48 Decision Tree, RBFNetwork และ Multi-layer Perceptron (MLP) โดยใช้ (Classifier)

3.7. การคัดเลือกคุณลักษณะของข้อมูล

เป็นวิธีที่ใช้เพื่อลดมิติของข้อมูล หรือการกาหนดลาดับความสาคัญของคุณลักษณะของข้อมูลใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการพยากรณ์ และได้ปัจจัยที่มีอำนาจในการจำแนกผลลัพธ์มากที่สุด ในการทดลองนี้เปรียบเทียบการคัดเลือกคุณลักษณะของข้อมูล 3 วิธี ได้แก่ J.48 Decision Tree, RBFNetwork และ Multi-layer Perceptron (MLP)

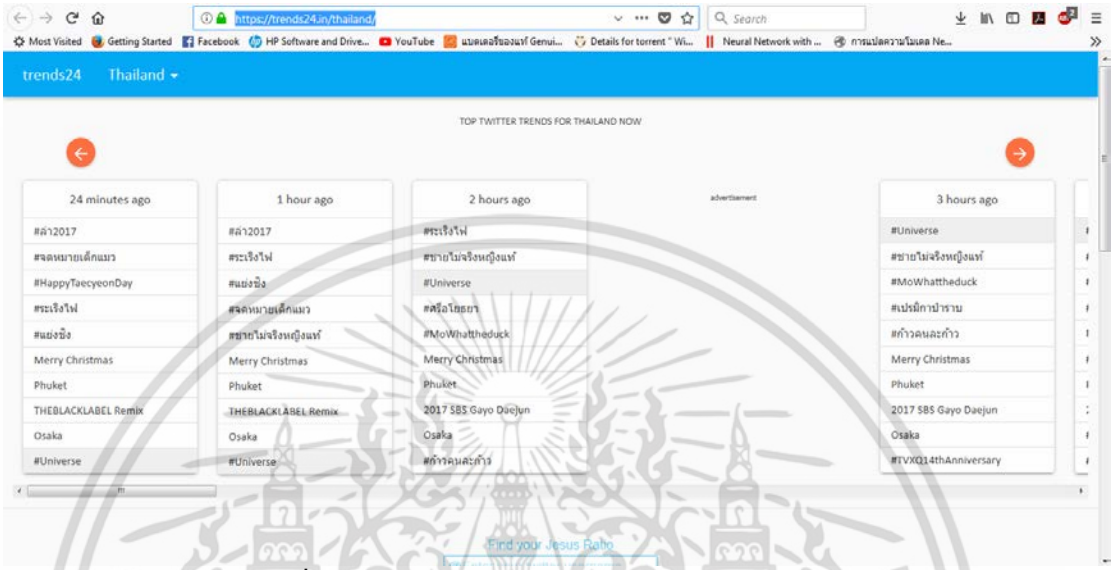
ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของเป้าหมายที่ส่งผลกระทบต่อข้อมูลข่าวกรอง

ลำดับที่	ชื่อ	User บน ทวิตเตอร์
1	VoiceTV21	@Voice_TV
2	Thaksin Shinawatra	@ThaksinLive
3	Yingluck Shinawatra	@PouYingluck
4	Oak Panthongtae	@oak_ptt
5	aimpintongta	@AimPintongta
6	Ing Shin	@ingshin
7	Abhisit Vejjajiva	@Abhisit_DP
8	Alongkorn Ponlaboot	@ponlaboot
9	NationTV22	@NationTV22
10	ดร.สรรเสริญ สมะลาภา	@SansernDemocrat

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 วิธีการเก็บ และรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยครั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลคำจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ทวิตเตอร์ ผ่านเว็บไซต์ https://trends24.in/thailand/ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.11 แสดงข้อมูลคำจากเครือข่ายสังคมออนไลน์ทวิตเตอร์

ข้อมูลคำเหล่านี้ใช้สำหรับอ้างอิงตั้งแต่ปี 2559 – 2560 โดยแบ่งเป็น 5 แอททริบิวท์ตามตารางที่ 3.1 และ ตาราง 3.2 เพื่อแปลงโดยรวบรวมข้อมูลคำทั้งหมดให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเดียวกัน

3.9 การเตรียมข้อมูล และคัดเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้

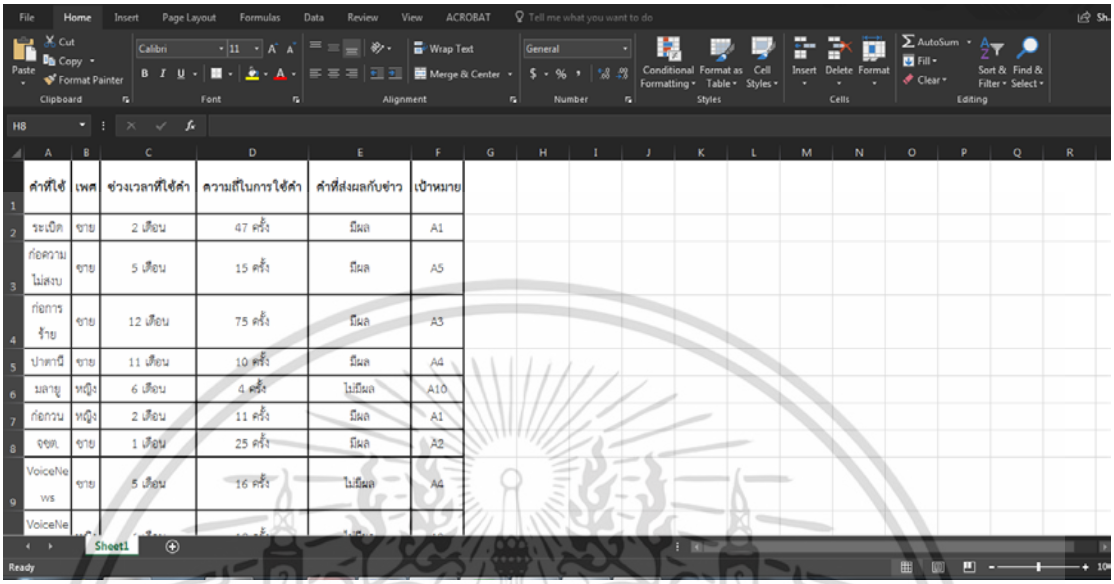
เนื่องจากการเก็บข้อมูลของคำตามเว็บนั้น ได้จัดเก็บไว้ในรูปแบบที่ไม่สามารถนำมาใช้ในการทดสอบและวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือการทำเหมืองข้อมูลได้ จึงต้องมีการเตรียมข้อมูล และคัดเลือกข้อมูลที่จะนามาใช้ในการทำเหมืองข้อมูล เพื่อให้ได้ผลการทดสอบที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การโอนย้ายข้อมูล (Data Transfer) การลดขนาดของข้อมูล (Data Reduction) และการทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning)

3.9.1 การโอนย้ายข้อมูล (Data Transfer)

การโอนย้ายข้อมูลเป็นการโอนข้อมูลเดิม ที่ถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบไฟล์ Excel ที่มีรูปแบบการกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มที่กาหนดไว้ล่วงหน้า ของคำแต่ละคำ ทำให้ข้อมูลของคำนั้น ไม่ถูกจัดเก็บ หรือรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลเดียวกัน จึงจำเป็นต้องมีการโอนย้ายข้อมูลของคำแต่ละคำ ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งใช้ excel ในการสร้างเป็นฐานข้อมูล และบันทึกข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ .CSV เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้ และสะดวกต่อการนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม Weka ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลของคำต่างๆ จะไม่ถูกจัดเก็บ หรือรวบรวมไว้ในฐานข้อมูลเดียวกัน จึงจำเป็นต้องมีการโอนย้ายข้อมูลของคำแต่ละคำ ให้อยู่ในรูปแบบฐานข้อมูลเดียวกัน และตามรูปที่ 3.12



คำที่ใช้	เพศ	ช่วงเวลาที่ใช้คำ	ความถี่ในการใช้คำ	คำที่ส่งผลกับข่าว	เป้าหมาย
ระเบิด	ชาย	2 เดือน	47 ครั้ง	มีผล	A1
ก่อความไม่สงบ	ชาย	5 เดือน	15 ครั้ง	มีผล	A5
ก่อการร้าย	ชาย	12 เดือน	75 ครั้ง	มีผล	A3
ปาตานี	ชาย	11 เดือน	10 ครั้ง	มีผล	A4
มลายู	หญิง	6 เดือน	4 ครั้ง	ไม่มีผล	A10
ก่อกวน	หญิง	2 เดือน	11 ครั้ง	มีผล	A1
จชต.	ชาย	1 เดือน	25 ครั้ง	มีผล	A2
VoiceNews	ชาย	5 เดือน	16 ครั้ง	ไม่มีผล	A6
VoiceNe					

รูปที่ 3.12 การโอนย้ายข้อมูลจากแบบฟอร์มนำมาอยู่ในรูปแบบเดียวกันในไฟล์ Excel ที่สร้างเป็นฐานข้อมูล

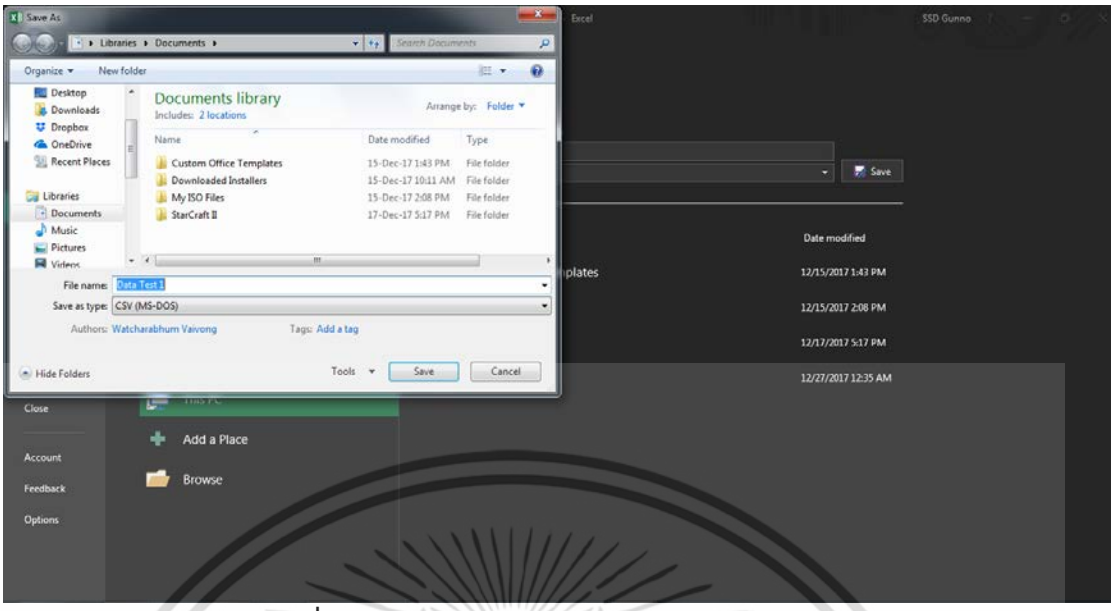
3.9.2 การลดขนาดของข้อมูล (Data Reduction)

การลดขนาดของข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ และมีรูปแบบที่สามารถนาเข้าไปทดลองการทำเหมืองข้อมูลกับโปรแกรม Weka ได้ จึงต้องทำการลดขนาดของข้อมูลบางค่า จึงลดจำนวนแอทริบิวต์ส่วนที่ไม่จำเป็นออก คงเหลือแอทริบิวต์ SEX, TIME, FREQUENCY, Influence WORD และ TARGET

3.9.3 การทำความสะอาดข้อมูล (Data Cleaning)

แก้ค่าของข้อมูลที่มีความหมายเหมือนกันให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

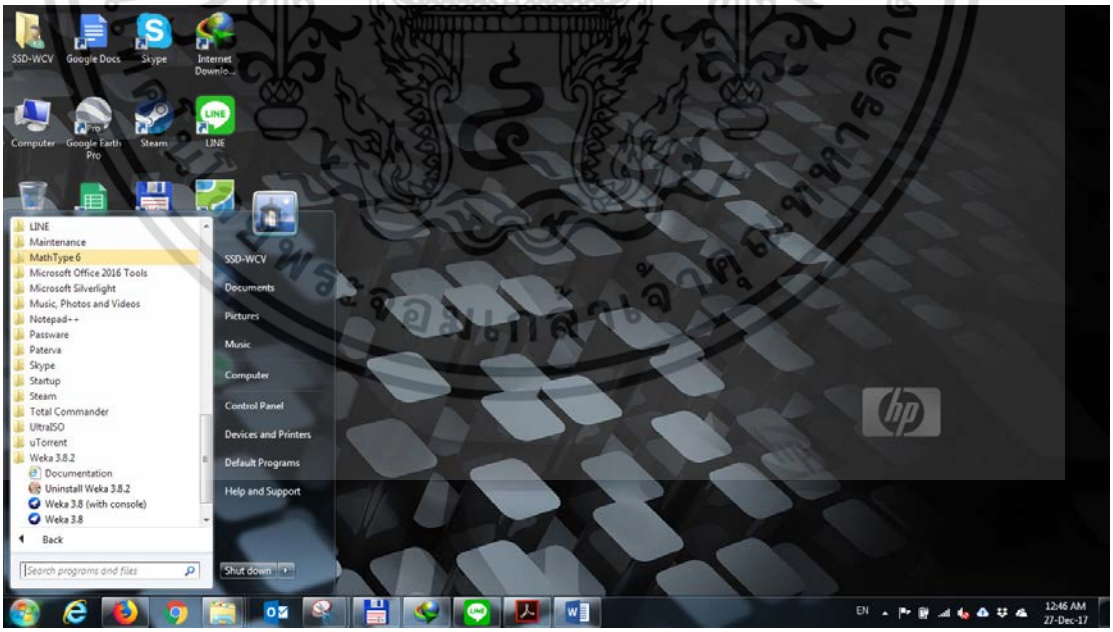


รูปที่ 3.13 การบันทึกข้อมูลในรูปแบบนามสกุล .csv

3.9.4 การทดสอบข้อมูล

หลังจากเตรียมข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ ครบถ้วน และลดความหลากหลายของข้อมูลแล้ว จึงนำข้อมูลดังกล่าว มาทดสอบกับโปรแกรม Weka ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

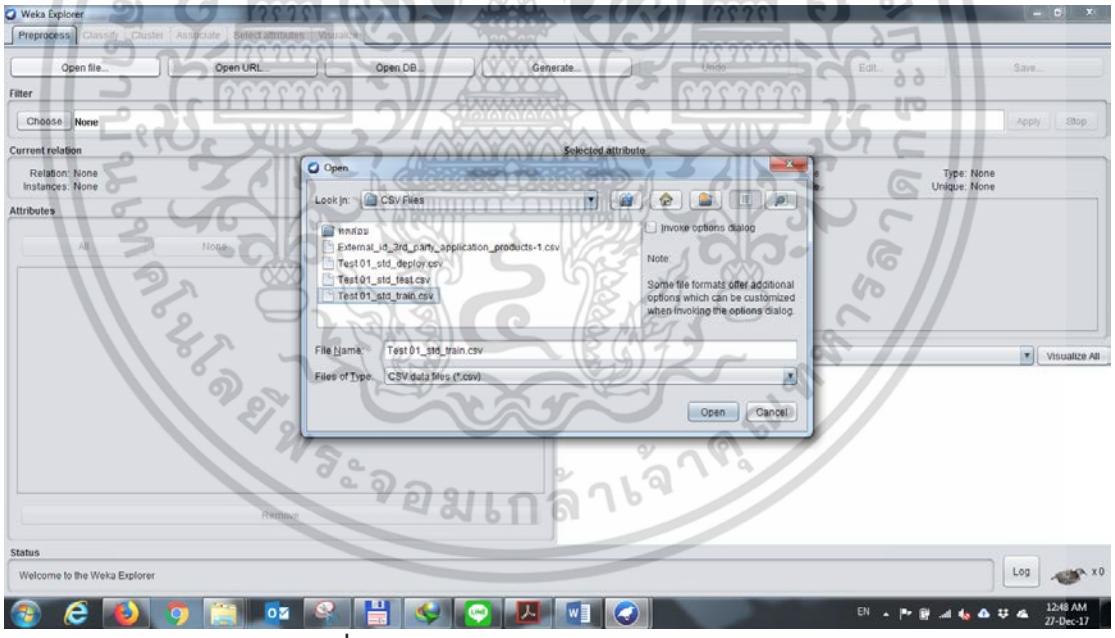
ขั้นตอนที่ 1. เปิดโปรแกรม ตามรูปที่ 4.6 และแสดงหน้าโปรแกรมตามรูปที่ 4.7



รูปที่ 3.14 แสดงการเปิดโปรแกรม Weka 3.8.2

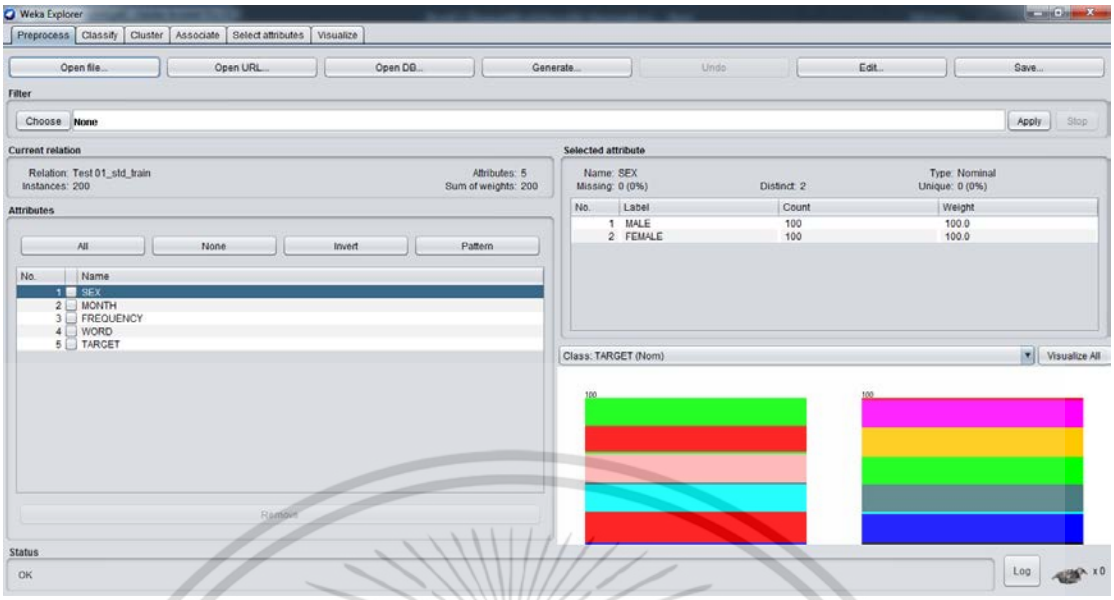
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.15 แสดงการเข้าหน้าโปรแกรม Weka 3.8.2



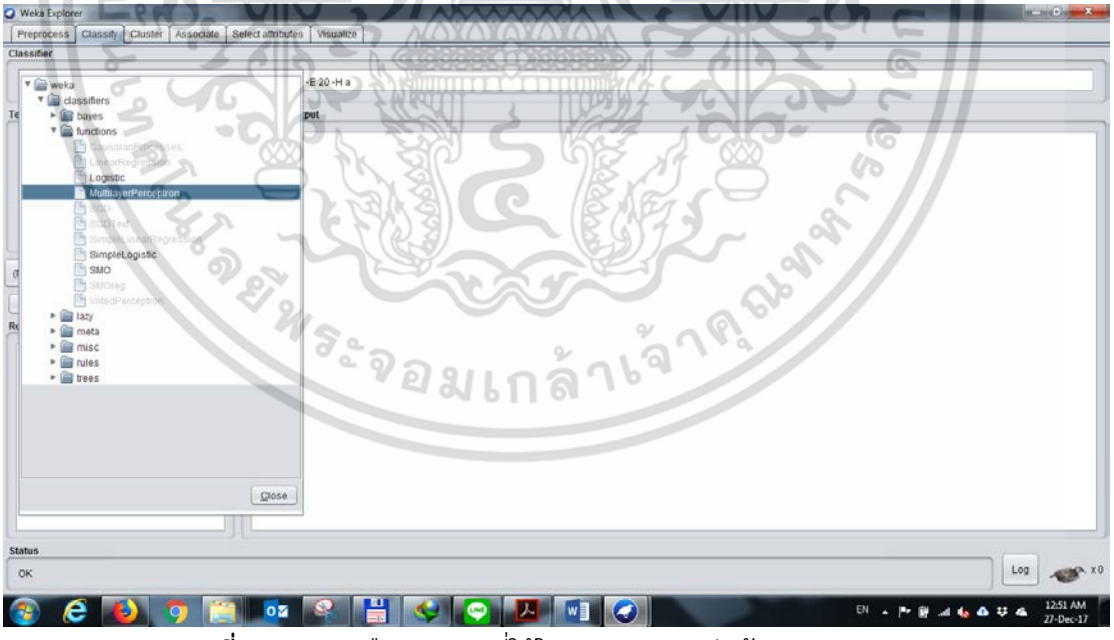
รูปที่ 3.16 การนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม Weka

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



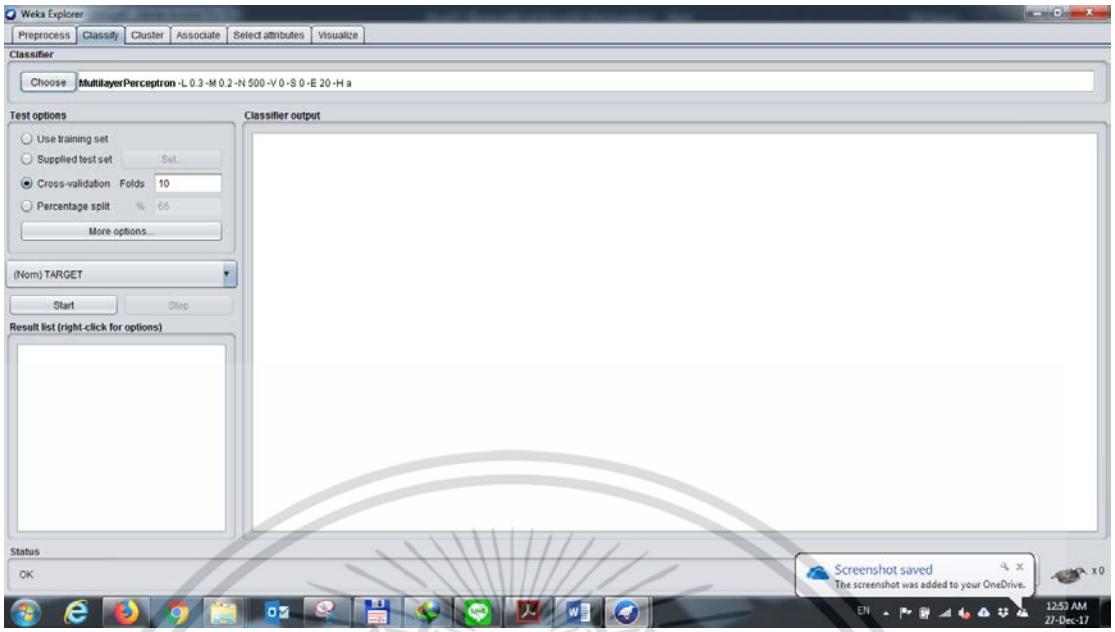
รูปที่ 3.17 หน้าจอการแสดงข้อมูลที่นำเข้า

ขั้นตอนที่ 2 เลือกเทคนิคที่ต้องการ ได้แก่ การจัดกลุ่มข้อมูลโดยการเลือก Classify >> Choose (ตามภาพ 3.17) >> trees >> เลือกเทคนิคการจำแนกข้อมูลที่ต้องการ เช่น MLP (ตามภาพ 4.11) กดปุ่ม Start (ตามภาพ 4.12) และจะแสดงผลลัพธ์ที่ได้ตามภาพ 4.13

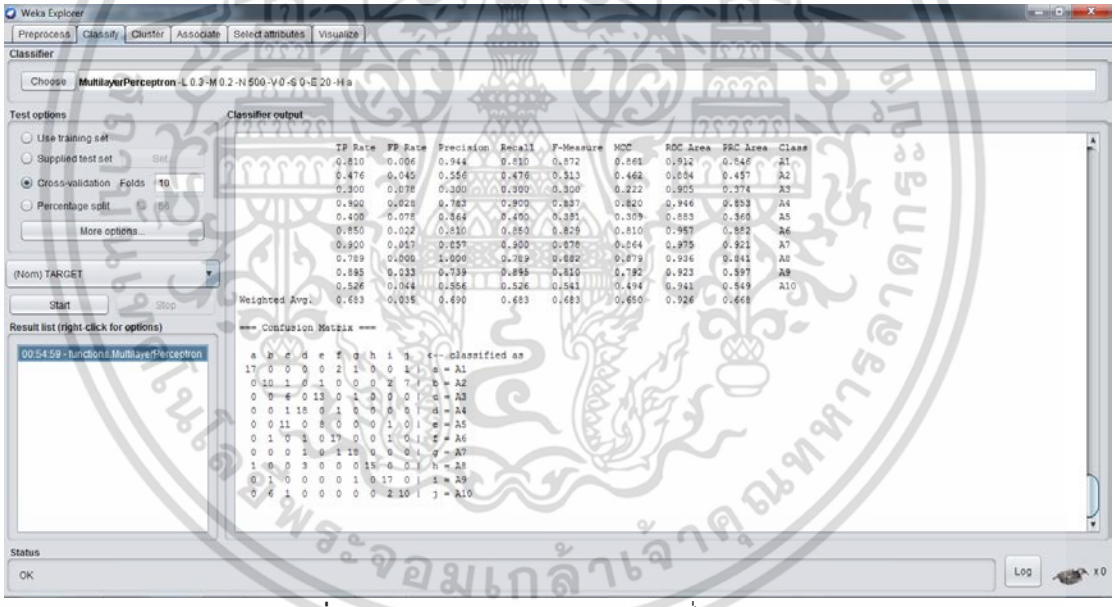


รูปที่ 3.18 การเลือกเทคนิคที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มข้อมูล แบบ MLP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 หน้าจอก่อน Start แสดงผลลัพธ์ที่ได้ของโมเดล



รูปที่ 3.20 หน้าจอหลังแสดงผลลัพธ์ที่ได้ของโมเดล

3.10 การเลือกเทคนิค

เทคนิคการจำแนกกลุ่มข้อมูลมีหลายเทคนิค แต่ละเทคนิคก็ให้ผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบที่แตกต่างกัน ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ต้องการนำโมเดลที่ได้จากการเลือกเทคนิคที่เหมาะสม มาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาคำที่เกี่ยวเนื่องกัน และนำไปพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวิเคราะห์ว่าใครนำข้อความไปใช้ ดังนั้นเทคนิคการจำแนกกลุ่มที่นามาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะใช้ทั้งหมด 3 เทคนิคด้วยกัน คือ Multi-Layer Perceptron, BRFNetwork และ J48 Tree

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.11 เหตุการณ์ก่อความไม่สงบที่ราชประสงค์ พ.ศ. 2558

เหตุระเบิดในกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2558 เป็นเหตุระเบิดที่เกิดเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2558 เวลา 18.55 น. ตามเวลาในประเทศไทย ที่ศาลท้าวมหาพรหม โรงแรมแกรนด์ ไฮแอท เอราวัณ บริเวณสี่แยกราชประสงค์ ส่งผลให้มีผู้บาดเจ็บและเสียชีวิต และในวันต่อมาได้เกิดเหตุคนร้ายปาระเบิดลงมาจากสะพานตากสิน บริเวณท่าเรือสาทร ทำให้เรือที่จอดอยู่บริเวณใกล้เคียงถูกสะเก็ดระเบิดเล็กน้อย แต่ไม่มีผู้ได้รับบาดเจ็บ

ในการทำการวิจัยนี้ จะได้ทำการสุ่มคำจากเหตุการณ์ก่อความไม่สงบ ณ ราชประสงค์ ปี พ.ศ. 2558 โดยก่อนเกิดเหตุ ได้มีการรวบรวมกลุ่มคำจากข่าวดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงคำบางส่วนที่อาจจะเกี่ยวข้องกับการก่อความไม่สงบที่ราชประสงค์ พ.ศ. 2558

คำที่ใช้	เพศ	ช่วงเวลาที่ใช้คำ	ความถี่ในการใช้คำ	คำที่ส่งผลกับข่าว	เป้าหมาย
ระเบิด	ชาย	1 เดือน	17 ครั้ง	มีผล	A1
ก่อความไม่สงบ	ชาย	3 เดือน	25 ครั้ง	มีผล	A5
ก่อการร้าย	ชาย	2 เดือน	45 ครั้ง	มีผล	A3
อุยกูร์	ชาย	4 เดือน	20 ครั้ง	มีผล	A4
ศาลท้าวมหาพรหม	หญิง	2 เดือน	14 ครั้ง	มีผล	A10
ก่อกวน	หญิง	5 เดือน	13 ครั้ง	มีผล	A1
อิสลาม	ชาย	5 เดือน	15 ครั้ง	มีผล	A2
VoiceNews	ชาย	1 เดือน	6 ครั้ง	ไม่มีผล	A4
VoiceNews	หญิง	1 เดือน	32 ครั้ง	ไม่มีผล	A3
มุสลิม	ชาย	2 เดือน	55 ครั้ง	มีผล	A7

3.11.1 ผู้ต้องสงสัยและแรงจูงใจ

พยานเล่าว่า ผู้ต้องสงสัยเป็นชายที่ทิ้งเป้ไว้ในที่เกิดเหตุ โดยมีภาพยืนยันจากกล้องวงจรปิดในบริเวณนั้น[ต้องการอ้างอิง] ภาพดังกล่าวยังมีการเผยแพร่ในต่างประเทศด้วย เป็นภาพชายมีลักษณะตัวเตี้ยใส่เสื้อเชิ้ตสีเหลืองและทิ้งกระเป๋าเป้สีดำลง ขณะที่ผู้ต้องสงสัยนั่งบนม้านั่งและเพียง 3-4 วินาทีต่อมาผู้ต้องสงสัยก็ลุกขึ้น และทิ้งเป้ไว้ตรงม้านั่งและเดินจากไปพร้อมทั้งมองโทรศัพท์ของเขาเอง โดยผู้ต้องสงสัยเดินทางโดยตุ๊กตุ๊กและจอดบริเวณหัวลำโพง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้บัญชาการตำรวจแห่งชาติกล่าวการโจมตีครั้งนี้เตรียมผ่านอินเทอร์เน็ตและวาดภาพสเก็ตซ์ผู้ต้องสงสัย ตำรวจยังว่ามีผู้ต้องสงสัยอีกสองคนในกล้องวงจรปิดดังกล่าว รัฐบาลไทยกล่าวว่า มั่นใจว่าไม่เป็นการโจมตีของกลุ่มก่อการร้ายข้ามชาติ ตำรวจกล่าวว่าเหตุการณ์นี้มีผู้มีส่วนร่วมอย่างน้อย 10 คน คาดว่าชาวเคิร์ดร่วมกับคนไทยเป็นผู้ก่อเหตุ

ต่อมา คนขับแท็กซี่ผู้หนึ่งยืนยันว่าเขารับผู้ต้องสงสัยขึ้นรถ "อย่างไรก็ดีผู้ต้องสงสัยมีท่าที่จะไม่มีอาการแสดงท่าทีรีบเร่ง แต่ดูจะสงบเงียบ เหมือนลูกค้าทั่วไป และผู้ต้องสงสัยก็ไม่ใช่คนไทย โดยผู้ต้องสงสัยพูดภาษาที่ไม่ชัดเจนที่ระบุไม่ได้ว่าเป็นภาษาอะไรตลอดเวลาบนรถแท็กซี่"

รุ่งเช้าของวันที่ 18 สิงหาคม ตำรวจสัมภาษณ์วินมอเตอร์ไซค์และคนขับแท็กซี่ที่ผ่านละแวกนั้น ตำรวจได้ส่งรูปผู้ต้องสงสัยจากกล้องวงจรปิด "เมื่อตำรวจส่งรูปมาให้ผม ผมเชื่อว่าเป็นคนที่รับส่ง ซึ่งเป็นคนเดียวกับผู้ต้องสงสัยที่ตำรวจกำลังตามหา" นิคม ปันตุลา วินรถจักรยานยนต์รับจ้างสาทร กล่าว พยานสำคัญกล่าวว่า "เขาวิ่งมาอย่างเร่งรีบ โดยพูดว่า "เร็ว ๆ" ผมกำลังขับ 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเขายังเร่งให้ขับเร็วขึ้นอีก ระหว่างทาง เขาก้มดูโทรศัพท์ตลอดเวลา และคุยโทรศัพท์เป็นภาษาอังกฤษ แม้ว่าผมไม่เข้าใจที่เขาพูด ชายคนนี้ขอตลอดให้พาไปโรงแรมใกล้กับโรงพยาบาลอโศกใจกลางกรุงเทพมหานคร"

ตำรวจจับผู้ต้องสงสัยได้เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม ที่พูลอนันต์อพาร์ทเมนท์ เขตหนองจอก ทราบชื่อคือ อาเดม คาราดัก หรือบิลาเติร์ก มูฮัมหมัด แต่ให้การปฏิเสธมาโดยตลอด ต่อมาวันที่ 7 กันยายน ทหารได้จับกุมผู้ต้องหาอีกคน ทราบชื่อคือไมไรลี ยูซุฟู เบื้องต้นให้การรับสารภาพ ล่าสุดอาเดมให้การรับสารภาพแต่ตำรวจยังไม่ปักใจเชื่อคำสารภาพดังกล่าว จนเมื่อได้หลักฐานชี้ชัดจากกล้องวงจรปิดจึงสามารถยืนยันได้ จากนั้นในวันที่ 26 กันยายน ตำรวจพาทั้งคู่ไปทำแผนประกอบคำรับสารภาพนำไปสู่การแถลงปิดคดีเมื่อวันที่ 28 กันยายน

ในวันรุ่งขึ้น ตำรวจได้ขอศาลอนุมัติหมายจับอ๊อด พยุงวงศ์ หรือยงยุทธ พบแก้ว ที่มีเบาะแสว่าจะมีความเกี่ยวข้องกับเหตุระเบิดครั้งนี้ และทราบว่าเขาเคยเกี่ยวข้องกับเหตุระเบิดที่สมานเมตตาแมนชั่น อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ในปี พ.ศ. 2553 และเหตุระเบิดที่ซอยราษฎร์อุทิศ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 29 มีนาคม พ.ศ. 2557 ซึ่งทั้งสองเหตุการณ์อยู่ในช่วงวิกฤตการณ์ทางการเมือง (พ.ศ. 2548 - 2553 และ พ.ศ. 2556 - 2557) ตำรวจจึงยังไม่ตัดประเด็นทางการเมืองทิ้ง ผู้ก่อเหตุที่ถูกออกหมายจับทั้งหมดมีความเชื่อมโยงกันทั้ง 2 คดี โดยมีผู้ต้องหา 17 คน มีคนไทยร่วมขบวนการ 2 คน คือ วรรณา สวนสันต์ กับยงยุทธ พบแก้ว (อ๊อด พยุงวงศ์) และจนถึงตอนนี้สามารถจับกุมผู้ต้องหาได้เพียง 2 ราย คือบีลาเติร์ก มูฮัมหมัด และไมไรลี ยูซูฟู ศาลทหารพิจารณาคดีนี้

จากข้อมูลดังกล่าว เป็นข้อมูลที่จะทำการคัดเลือกทั้งหมด 200 คำ เพื่อทำการทดลองในบทที่ 4 เพื่อพยากรณ์ความแม่นยำ ของเหตุการณ์ต่างๆ โดนผ่านโปรแกรม Weka ในบทถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลการวิเคราะห์

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ทำการวิจัยได้ทำการทดสอบโมเดลโดยใช้โปรแกรมประยุกต์ Weka เวอร์ชั่น 3.8.2 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบมีทั้งหมด 200 แถว และ 10 แอททริบิวท์ ในการทดสอบได้ทำการทดสอบแบบ 10-fold cross validation ซึ่งได้แก่การแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็น 10 กลุ่ม ในแต่ละรอบจะนำกลุ่มข้อมูลจำนวน 9 กลุ่ม เป็นกลุ่มศึกษา (Training Set) และกลุ่มข้อมูลที่เหลือเป็นกลุ่มทดสอบ โดยทำซ้ำกันเป็นจำนวน 10 รอบ เพื่อเปลี่ยนกลุ่มการทดสอบให้ครบทุกกลุ่ม และนำผลลัพธ์ที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย โดยอธิบายความหมายของแต่ละแอททริบิวท์ ซึ่งมี 5 แอททริบิวต์ ดังนี้

ตารางที่ 4.1 อธิบายความหมายของแต่ละแอททริบิวต์

SEX	เพศของผู้ทำการทวิตข้อความ
TIME	ระยะเวลาในการทำการทวิตข้อความ
FREQUENCY	ความถี่ในการใช้คำ
Influence WORD	คำที่มีอิทธิพล
TARGET	เป้าหมายที่คาดว่าจะเป็นกลุ่มผู้ใช้งานทำการทวิต

ตารางที่ 4.2 อธิบายความหมายฟิลด์ SEX

SEX	ความหมาย	ค่าที่กำหนด
Male	เพศชาย	0
Female	เพศหญิง	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 อธิบายความหมายฟิลด์ TIME

TIME (Month)	ความหมาย	ค่าที่กำหนด
< 3	< 3 เดือน	0
4-6	4-6 เดือน	1
7-9	7-9 เดือน	2
10-12	10-12 เดือน	3
13 >	13 เดือน>	4

ตารางที่ 4.4 อธิบายความหมายฟิลด์ FREQUENCY

FREQUENCY	ความหมาย	ค่าที่กำหนด
< 15	< 15 ครั้ง	0
16-30	16-30 ครั้ง	1
31-45	31-45 ครั้ง	2
46-60	46-60 ครั้ง	3
61 >	61 ครั้งขึ้นไป	4

ตารางที่ 4.5 อธิบายความหมายฟิลด์ Influence WORD

Influence WORD	ความหมาย	ค่าที่กำหนด
No	ไม่มีผล	0
Yes	มีผล	1

ตารางที่ 4.6 อธิบายความหมายฟิลด์ TARGET

TARGET	ความหมาย	ค่าที่กำหนด
A1	เป้าหมาย A1	A1
A2	เป้าหมาย A2	A2
A3	เป้าหมาย A3	A3
A4	เป้าหมาย A4	A4

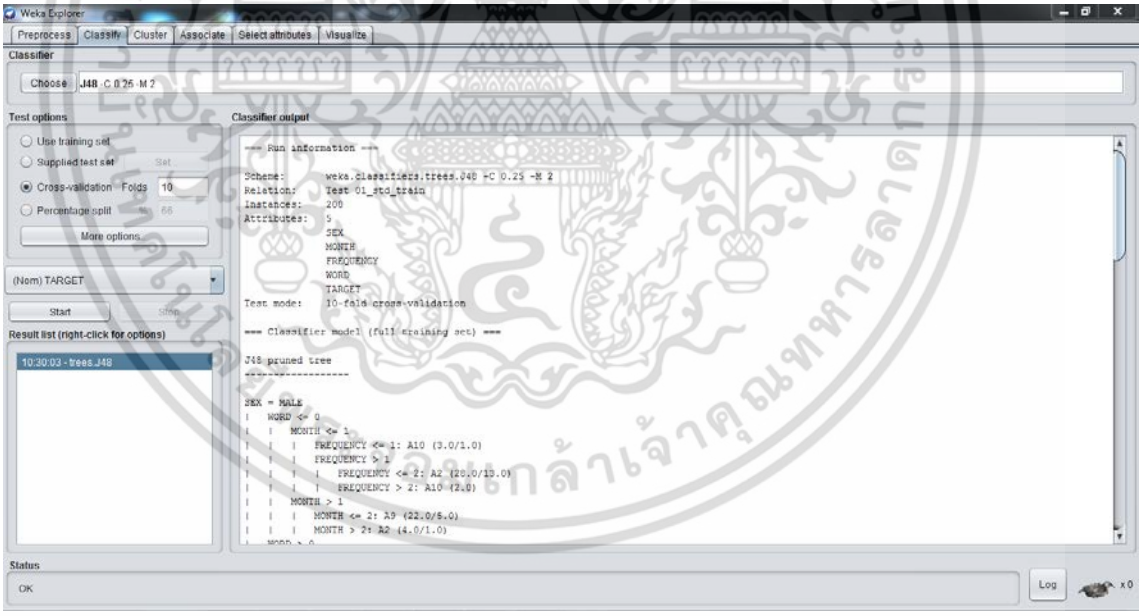
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 อธิบายความหมายฟิลด์ TARGET (ต่อ)

TARGET	ความหมาย	ค่าที่กำหนด
A5	เป้าหมาย A5	A5
A6	เป้าหมาย A6	A6
A7	เป้าหมาย A7	A7
A8	เป้าหมาย A8	A8
A9	เป้าหมาย A9	A9
A10	เป้าหมาย A10	A10

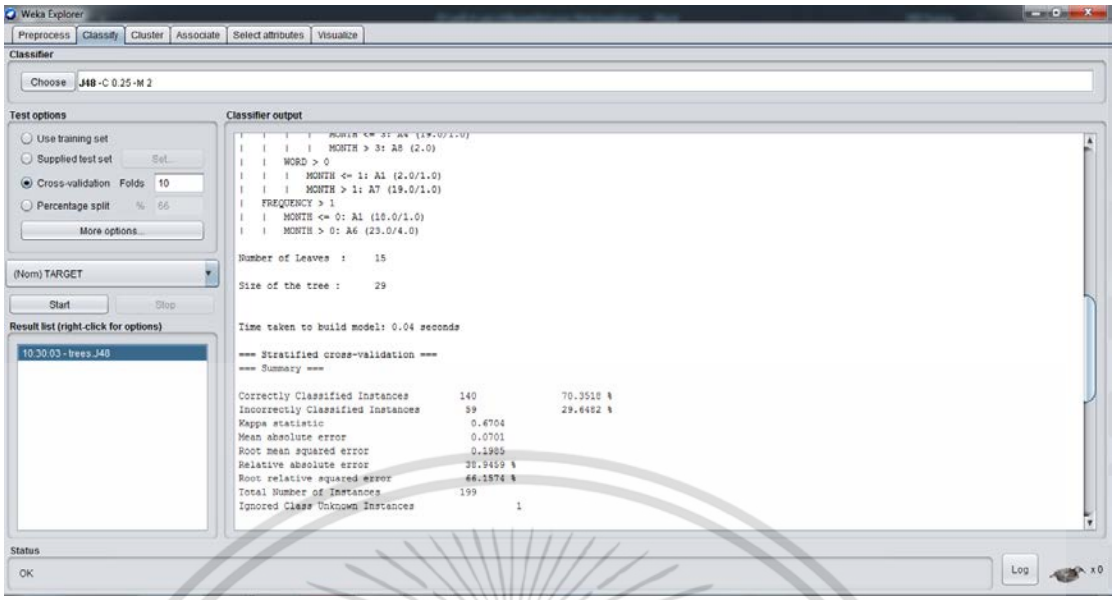
จากการทดสอบ 3 เทคนิคที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ได้รายละเอียดผลลัพธ์ ดังนี้

ผลลัพธ์เทคนิคที่ 1 Decision Tree : C4.5 หรือเรียกว่า Model Classifiers trees J48 แสดงตามรูปที่ 4.1, 4.2 และ 4.3

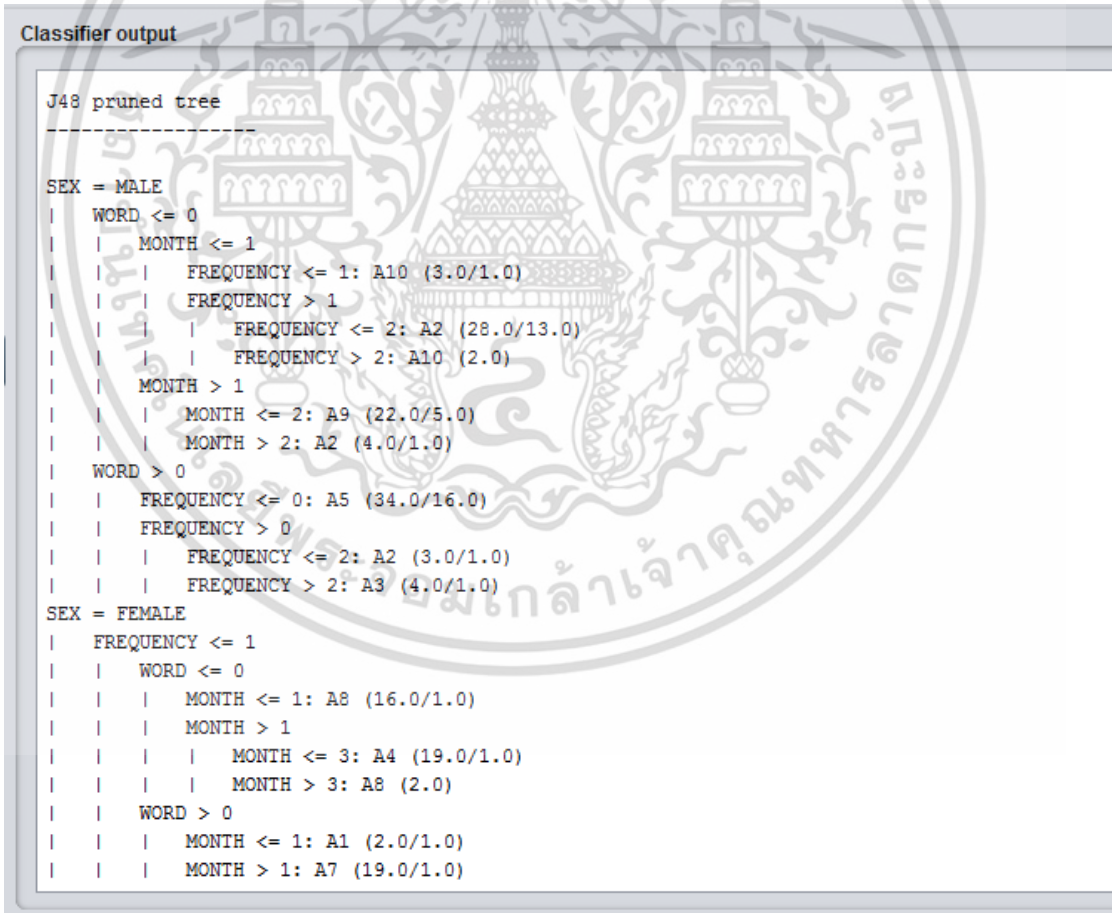


รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงผลลัพธ์การจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค Decision Tree : C4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงผลลัพธ์การจำแนกกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค Decision Tree : C4.5



รูปที่ 4.3 ผลลัพธ์บางส่วนจากการจำแนกกลุ่มแบบ Decision Tree : C4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

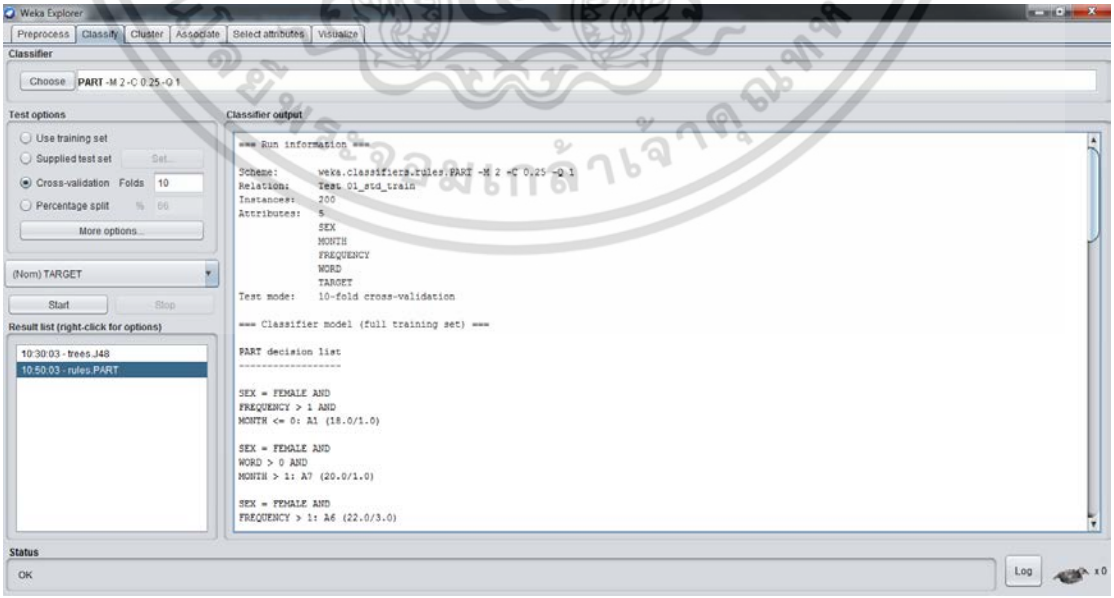
จากการทดสอบเทคนิคนี้ พบว่าให้ผลลัพธ์การจำแนกกลุ่มเป้าหมายความถี่ในการใช้คำ ว่ามีความถี่แค่ไหน และยังแสดงให้เห็นถึงกลุ่มข้อมูลที่มีความถูกต้องเพียง 70.35% และได้จำนวนกฎ 15 กฎ ซึ่งจะแสดงผลลัพธ์เป็นกฎในลักษณะของต้นไม้การตัดสินใจ ที่มีกิ่งต้นไม้จำนวนมาก

โดยผลลัพธ์ที่ได้จะแสดงเงื่อนไขของกฎ โดยค่าของข้อมูลของแอทริบิวต์ที่มีค่าต่อเนื่องจะใช้เครื่องหมาย “<” “<= ” และ “>” “=>” และในการพิจารณาส่วนข้อมูลที่เป็นค่าไม่ต่อเนื่องจะใช้เครื่องหมาย “=” และใช้เงื่อนไข “AND” ในการเชื่อมโยงระหว่างแอทริบิวต์ โดยจะเชื่อมโยงไปจนถึงแอทริบิวต์ที่จะแบ่งกลุ่มได้ และจะมีข้อมูลความถูกต้องของกฎ เช่น

FREQUENCY <= 2: A2 (28.0/13.0) หมายถึง ถ้ามีความถี่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 แสดงว่ามีการใช้งานคำอยู่ในช่วงและมีข้อมูลที่สอดคล้อง หรือให้ผลลัพธ์เท่ากับ 28 ตัวอย่าง และให้ผลลัพธ์ที่ไม่ตรงกัน 13 ตัวอย่างในช่วง 31-45 ครั้ง และได้แสดงผลการทดสอบไว้ที่ภาคผนวก ก

ผลลัพธ์เทคนิคที่ 2 การจำแนกกลุ่มแบบ Decision Rule: Part

จากผลการทดสอบนี้ พบว่าให้ผลลัพธ์การจำแนกคำที่มีผล และไม่มีผล มีความถูกต้องเป็น 70.35% และได้จำนวนกฎ 12 กฎ ซึ่งแสดงผลลัพธ์เป็นกฎที่เข้าใจง่ายให้จานวนกฎน้อย ตามที่แสดงดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ผลลัพธ์บางส่วนจากการจาแนกกลุ่มแบบ Decision Rule: Part

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น SEX = FEMALE AND WORD > 0 AND MONTH > 1: A7 (20.0/1.0) หมายถึง ถ้าเป็นเพศหญิง และค่าคำที่มีอิทธิพลมากกว่า 0 และค่าเดือนมากกว่า 1 จะเป็นเป้าหมายที่ A7 และมีข้อมูลสอดคล้องหรือให้ผลลัพธ์ตรงกัน จำนวน 20 ตัวอย่าง ผลลัพธ์ไม่ตรงจำนวน 1 ตัวอย่าง

ผลลัพธ์เทคนิคที่ 3 การจำแนกกลุ่มแบบ Multi-Layer Perceptron (MLP)

จากผลการทดลอง จะได้ Hidden Layer ทั้งหมด 9 โหนด ปรับข้อมูลต่างๆ โดยการจำแนกข้อมูล โดยนำค่ามาประมวลผล จะเห็นได้ชัดว่า การจำแนกโดยใช้เทคนิคดาต้าไมน์นิ่งด้วยอัลกอริทึม MLP ในส่วนนี้จะเป็นการนำโครงสร้างของ Multi-layer Perceptron เข้ามาทดสอบเพื่อสร้างโมเดลวิเคราะห์ โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาระบบวิเคราะห์ โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมที่ให้ค่าความถูกต้องมากที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนกำลัง สองเฉลี่ย RMSE น้อยที่สุด

ผู้ทำการวิจัยได้ทำการปรับเปลี่ยน Node ใน Hidden Layer โดยเริ่มตั้งแต่ 1 ไปจนถึง 9 โดยใช้อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) 0.3 ค่าโมเมนตัม (Momentum) 0.2 และรอบการเรียนรู้ (Training Time) 500 รอบ เพื่อหาจำนวน Hidden Layer ที่เหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.7 การปรับค่า Hidden Layer

Hidden Layer	Accuracy (%)	MSE
1	57.375	0.01086336
2	69.250	0.01747684
3	87.125	0.00956484
4	97.063	0.00028944
5	99.000	0.00099856
6	99.813	0.00026244
7	99.813	0.00020164
8	99.875	0.00013924
9	**99.875**	**0.00012544**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2 ได้ทำการปรับค่า Hidden Layer เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องมากที่สุด และให้มีค่าความผิดพลาดที่น้อยที่สุด โดยจะเห็นว่าผลการปรับค่า Hidden Layer ที่ดีที่สุดจะมีทั้ง Hidden Layer ที่ 8 และ 9 ที่มีค่าความถูกต้องเท่ากัน แต่ถ้าเปรียบเทียบถึงค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย MSE จะเห็นได้ว่า การปรับ Hidden Layer ที่ 9 จะได้ผลดีที่สุด

หลังจากได้ค่า Hidden Layer ที่ให้ความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยที่น้อยที่สุดแล้ว ทางผู้วิจัยจึงได้เลือกทำการปรับเปลี่ยน Node ใน Hidden Layer เท่ากับและทำการปรับอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) 0.3, 0.5, 07 และ 0.9 ตามลำดับค่าโมเมนตัม (Momentum) 0.2, 0.4, 0.6 และ 0.8 ตามลำดับ และรอบการเรียนรู้ (Training Time) 500 รอบ เพื่อหาโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมที่ดีที่สุด ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.8 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ MLP

Learning Rate	Momentum	Accuracy (%)	MSE
0.3	0.2	99.875	0.00012544
0.3	0.4	99.875	0.00011025
0.3	0.6	99.875	0.00009801
0.3	0.8	99.875	0.00009604
0.5	0.2	99.875	0.00010404
0.5	0.4	99.875	0.00009604
0.5	0.6	99.875	0.00009801
0.5	0.8	97.000	0.00194481
0.7	0.2	99.875	0.00009604
0.7	0.4	99.875	0.00009025
0.7	**0.6**	**99.875**	**0.00008649**
0.7	0.8	99.875	0.01488400
0.9	0.2	99.875	0.00009216
0.9	0.4	99.875	0.00008836
0.9	0.6	99.750	0.00020736
0.9	0.8	47.000	0.02499561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3 ได้ทำการปรับค่าพารามิเตอร์ เพื่อให้ได้ค่าความถูกต้องมากที่สุด และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยน้อยที่สุด โดยผลการปรับค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุด คือ ค่าอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate) จะอยู่ที่ระดับ 0.7 และค่าโมเมนตัม (Momentum) อยู่ที่ 0.6 โดยผลลัพธ์ที่ได้ให้ค่าความถูกต้องถึง 99.875% และมีค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย MSE เท่ากับ 0.00008649 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่ดีมาก

หลังจากทำการสอนข้อมูลจนได้โมเดลโครงข่ายประสาทเทียมที่ดีที่สุดแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้แบ่งไว้สำหรับทดสอบ จำนวน 200 ชุด มาทดสอบโมเดลโครงข่ายประสาทเทียมที่ผ่านการเรียนรู้มาแล้ว เพื่อการวัดประสิทธิภาพ (Evaluation) โมเดลโครงข่ายประสาทเทียม โดยผลลัพธ์ที่ได้ให้ค่าความถูกต้องถึง 99.5% และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย MSE เท่ากับ 0.00000256 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปใช้พัฒนาต่อให้อยู่ในรูปแบบของระบบสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ได้จริง และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความน่าเชื่อของข้อมูล

4.2 การนำระบบที่พัฒนามาใช้ในการวิเคราะห์ข่าว

ผู้ทำการวิจัย ได้ทำการทดสอบสุ่มคำบางคำที่อยู่ในกลุ่มข้อมูล เพื่อมาทดสอบหาความแม่นยำ โดยในการทดสอบต่างๆ นี้ จะใช้การคำนวณแบบหาค่าความแม่นยำ และค่าความระลึก กับข้อมูลที่มีมา โดยทำการแบ่งชุดข้อมูลดิบ และชุดข้อมูลแบบมี Entity เพื่อให้ค่าที่ได้ออกมาแตกต่างกัน และเพื่อวัดค่าความแม่นยำต่างๆ ดังตารางที่ 4.3 ตารางที่ 4.4 และตารางที่ 4.5 ตามลำดับ

จากนั้นทำการนำกลุ่มคำจากค่าที่ได้ไปทำการค้นข้อมูลแบบธรรมดา เปรียบเทียบกับการค้นข้อมูลแบบมี Entity

ได้ผลการทดลองตามตารางที่ 4.3 ตารางที่ 4.4 และตารางที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการทดลองเทียบกับข้อมูลที่เก็บได้ และความแม่นยำ เหตุการณ์ที่ 1

คำสำคัญ	**ค้นข้อมูลแบบธรรมดา**		**ค้นข้อมูลแบบมี Entitty**	
	Precision	**Recall**	**Precision**	**Recall**
ผันผวน	1	0.1	0.89	1
ถวายความเคารพ	1	0.4	0.89	1
สำคัญ	1	0.1	0.59	1
หุ้น	1	0.3	0.41	1
SCB	0.71	0.2	0.55	1
ค่าเฉลี่ย	0.94	0.22	0.66	1
ค่า F-Measure	0.36		0.79	

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการทดลองเทียบกับข้อมูลที่เก็บได้ และความแม่นยำ เหตุการณ์ที่ 2

คำสำคัญ	**ค้นข้อมูลแบบธรรมดา**		**ค้นข้อมูลแบบมี Entitty**	
	Precision	**Recall**	**Precision**	**Recall**
ก่อกวน	1	0.1	0.89	1
ปัญหา	1	0.4	0.92	1
จชต.	1	0.1	0.71	1
ตาย	1	0.3	091	1
ระเบิด	0.81	0.3	0.81	1
ค่าเฉลี่ย	0.97	0.22	0.71	1
ค่า F-Measure	0.45		0.85	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 แสดงผลการทดลองเทียบกับข้อมูลที่เก็บได้ และความแม่นยำ เหตุการณ์ที่ 3

คำสำคัญ	ค้นข้อมูลแบบธรรมดา		ค้นข้อมูลแบบมี Entitty	
	Precision	Recall	Precision	Recall
ระเบิด	1	0.1	0.75	1
ปาตานี	1	0.4	0.90	1
ก่อการร้าย	1	0.1	0.55	1
กู้ภัย	1	0.3	0.65	1
คาร์บอม	0.71	0.2	0.77	1
ค่าเฉลี่ย	0.94	0.43	0.81	1
ค่า F-Measure	0.72		0.88	

จากตารางที่ 4.8 – 4.10 ทั้งหมด เห็นได้ชัดว่า การคำนวณหาค่าต่างๆ โดยการใช้ค่าความแม่นยำ และค่าความระลึก ทำให้หาค่า วัดประสิทธิภาพโดยรวม เพื่อค้นหาความแม่นยำในการค้นหาเป้าหมายต่างๆ นั้น อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ และสามารถพัฒนาต่อยอดโมเดลการวิเคราะห์ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้นต่อไป การได้มาซึ่งคำที่พยากรณ์นั้น ยังคงขาดในส่วนของเว็บที่เข้าถึงได้ยาก ซึ่งเป็นประเด็นต่อไป ที่จะต้องทำการพัฒนา เพื่อให้ครอบคลุมกับเว็บไซต์เป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสุดท้ายจะได้ทั้งหมด 3 โมเดลที่นำมาเพื่อทำการวิเคราะห์ โดยทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียมนั้น แต่ละโมเดลการทดสอบ เหมาะสมกับการพยากรณ์ค่าต่างๆ สำหรับใช้ในเหตุการณ์ต่างๆ สอดคล้องกับเหตุการณ์ระเบิดที่ราชประสงค์ ปี พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่า สิ่งที่มีผลต่องานวิจัยนี้ คือกลุ่มคำที่ได้ทำการทดสอบผ่านโครงข่ายประสาทเทียมทำให้ค่าต่างๆ มีความสัมพันธ์กับเหตุการณ์เป้าหมาย ทั้งนี้ยังได้ทำการทดลอง สุ่มคำบางคำเพื่อหาค่ายืนยันกับ ค่าความแม่นยำ และ ค่าความระลึก และทำการหา ค่าการวัดประสิทธิภาพโดยรวม เพิ่มเติม ทำให้คำแต่ละคำนั้น ส่งผลต่อการพยากรณ์เป้าหมาย เพื่อให้เกิดความเป็นไปได้ในการวิเคราะห์คำผ่านแอพพลิเคชั่นสื่อออนไลน์ ทวิตเตอร์ ได้อย่างเหมาะสม โดยแสดงให้เห็นว่าแต่ละเทคนิคของการคัดเลือกคุณลักษณะของข้อมูลมีการให้ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ในงานวิจัยนี้จึงได้นำค่าความสำคัญที่ได้จากแต่ละเทคนิคมาหาผลรวม และจัดเรียงความสาคัญของคุณลักษณะของข้อมูลใหม่ พบว่าผลที่ได้สอดคล้องกับบุคคลเป้าหมายที่ต้องสงสัย และสามารถดูจากผลการทดลองได้ว่าใคร ทำการทวิตข้อความ และใครทำการรีทวิตข้อความ ทำให้ทราบว่าการทดสอบนั้น ไม่สามารถทำการทดสอบด้วยโปรแกรมเดียว แล้วจะสามารถหาความเชื่อมโยงได้ โดยทำการนำคำจากการหาความสัมพันธ์จากการทดลองแรก มาทดสอบหาค่าต่างๆ จะพบว่ามีความเชื่อมโยงกันกับข้อมูลที่ปรากฏ ทำให้ทราบว่ามีการแชร์ หรือรีทวิตข้อความที่เกี่ยวข้องกี่ครั้ง

และในการทดลองนี้ จะพบว่าการทำเหมืองข้อมูลวิธีการที่เหมาะสมกับการทดสอบนี้คือวิธีการ Multi-Layer Perceptron พบว่าค่าความแม่นยำสูงที่สุดในโมเดลการทดลองทั้ง 3 โมเดล โดยพิจารณาจากค่า MSE ที่ได้น้อยที่สุด เพื่อนำไปพิจารณาและพัฒนาต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผู้ทำการวิจัยได้นำข้อมูลที่ได้เตรียมไว้สำหรับการเรียนรู้ ไปทำการ ทดสอบกับอัลกอริทึม J.48 Decision Tree, RBFNetwork และ Multi-layer Perceptron (MLP) โดยใช้ (Classifier) เป็น ตัวคัดแยก เพื่อเปรียบเทียบว่า อัลกอริทึมใดเหมาะที่จะนำมาใช้งานกับข้อมูลชุดนี้มากที่สุด ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบ แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบอัลกอริทึมใดเหมาะที่จะนำมาใช้งานกับข้อมูลชุดนี้มากที่สุด

สิ่งที่เปรียบเทียบ	J48 Decision Tree	Decision Rule: PART	Multi-layer Perceptron (MLP)
Correctly Classified Instances	70.3513%	86.4175%	99.8125%
Incorrectly Classified Instances	2.5	1.3125%	0.125%
MSE	0.0214040	0.0015612	0.0000864

จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์ของทุกอัลกอริทึมมี ค่าความถูกต้องและค่าความผิดพลาด MSE ที่ใกล้เคียงกัน แต่อัลกอริทึมที่ให้ค่าความถูกต้องและค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย MSE น้อยที่สุดคือ อัลกอริทึมโครงข่าย ประสาทเทียมแบบ Multi-layer Perceptron (MLP) ให้ค่าความถูกต้องในการ Training Set สูงถึง 99.8125% และค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย MSE เท่ากับ 0.0000864 และผลจากการ Training Set ของอัลกอริทึมโครงข่ายประสาทเทียม ให้ค่าความถูกต้องสูงถึง 99.81% และค่าความคลาดเคลื่อนกำลัง สองเฉลี่ย MSE เท่ากับ 0.0000864 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า อัลกอริทึมแบบ Multi-layer Perceptron (MLP) เหมาะกับ ข้อมูลชุดนี้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสามารถนำผลที่ได้ไปพัฒนาต่อให้อยู่ในรูปแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยวิเคราะห์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากขึ้น

และเป็นการย้ำผลจากข่าวการก่อความไม่สงบ ณ สี่แยกราชประสงค์ พ.ศ.2558 ทำให้ทราบว่ามีความเป็นไปได้ตามค่าเปอร์เซ็นการทดสอบที่ออกมา ดังนั้น โมเดลนี้เหมาะที่จะนำไปพยากรณ์เหตุการณ์ต่างๆ ก่อนหน้าที่จะเกิดความไม่สงบขึ้นมาได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

- ควรทำการทดลองเพิ่มเติมโดยใช้อัลกอริทึมอื่นๆ สร้างโมเดลการทดลองเพิ่มเติม เพื่อหาความแม่นยำที่เพิ่มขึ้น เพื่อการพัฒนาโมเดลอื่นๆ ต่อไป
- การปรับข้อมูลต่างๆ ทำให้เกิดค่าความผิดพลาดได้ง่าย ดังนั้น ควรทำการปรับพารามิเตอร์ให้เหมาะสม
- โดยภาพรวม การทำงานของระบบยังถือว่าไม่เสียรเพียงพอ ทำให้เกิดข้อติดขัดหรือขัดข้องได้ ดังนั้น ควรเลือกโปรแกรมที่เสถียรภาพ มากขึ้น
- จากการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม จะเห็นได้ว่าโครงสร้างของระบบมีความสำคัญมากที่สุด เพราะถ้าออกแบบโครงสร้างไม่สอดคล้องกับ ลักษณะของข้อมูลที่จะนำไปใช้งานก็จะพบว่าผลวิเคราะห์ออกมาจะไม่แม่นยำ และมีความคลาดเคลื่อนสูง ดังนั้น จึงควรต้องคำนึงถึงโครงสร้างเป็นอันดับแรก โดยให้มีจำนวนนิวรอนและจำนวนชั้นที่เหมาะสมกับงานจากนั้นจึงค่อยปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของโครงข่าย โดยในการพัฒนาครั้งต่อไปอาจจะเพิ่มตัวแปรอื่นด้วย เช่น ระดับความรุนแรงของอาการเพื่อช่วยให้การจำแนกมีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] ฉัตรพงศ์ ฉัตราคม, “การผลิตข่าวกรองจากแหล่งเปิด Open-Source Intelligence Production”, จุลสารความมั่นคงศึกษา, ฉบับที่ 74, 2010, หน้า 1-18

[2] ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียมและการประยุกต์, {Online} kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2553/2132/8/284819_ch3.pdf

[3] โครงข่ายประสาทเทียม, {online} www.cs.su.ac.th/~tasanawa/cs517561/12-NN_GA.pdf

[4] ภิญญาดา ชินโฮง, “การพยากรณ์อนุกรมเวลาของหุ้นด้วยแบล็คพรอพะเกชั่นนิวรอนเนตเวิคและเครื่องจักรการเรียนรู้ เอ็กซ์ทรีม”, วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) – มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ฉบับที่ 12, 2016, หน้า 122-127

[5] องค์ความรู้ และเทคนิคการสืบสวนสมัยใหม่ – กองบังคับการปราบปราม {Online} www.csd.go.th/dimensions_csd/4dimensions-2.pdf

[6] World Map of Social Networks {Online} http://vincos.it/wp-content/uploads/2017/02/WMSN0117_1029.png

[7] Raymond T. Ordierno, Joyce E. Morrow, “Techniques Publication, Designation: ATP 2-22.9 “Open-Source Intelligence”.,” Headquarters, Department of the Army, Army, 1996, pp. 20-22

[8] Handwriting Recognition On Smartphone {Online} https://projectcs.kku.ac.th/e-project/GetDownloadFile.php?a=prodoc&id=25&pid=110&type=word&url=%2Fe-project%2FProjectWeb.php%3Fid%3D110

[9] Christian Nünlist, “CSS Analyses in Security Policy. Open Source Intelligence: A Strategic Enabler of National Security, Center for Security Studies (CSS),” ET H Zurich, vol.22, 2010, pp.-51-57

[10] Fogelmann-Soulié et al.(Eds.), “Mining Massive Data Sets for Security: Advances in Data Mining, Search, Social Networks and Text Mining, and Their Applications to Security 19,” Amsterdam, IOS Press, 2008, pp. 331-344,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[11] Darren Bradbury, “In plain view: Open Source Intelligence,” Computer Fraud & Security 4, 2011, pp. 5-9

[12] Loch Johnson, “R.D: Open Source Intelligence,” Handbook of Intelligence Studies, 2007, pp. 129-147

[13] Sutida Numak, Maleerat Sodanin, “Development of Query Expansion System using Topic Model,” The 9th National Conference on Computing and Information Technology, 2013, pp.367-372

[14] Artificial Neural Networks วงจรข่ายนิวรอลเทียม {Online} https://gear.kku.ac.th/~nawapak/NeuralNet/neural1.ppt

[15] Florian Schaurer, Jan Störger, “Guide to the Study of Intelligence The Evolution of Open Source Intelligence (OSINT)”, AFIO's The Intelligencer, 2013, pp.53-56

[16] Richard A. Best, Jr., Alfred Cumming, “Open Source Intelligence (OSINT): Issues for Congress”, CRS Report for Congress, 2007, pp.1-27

[17] Bert-Jaap Koops, Jaap-Henk Hoepman, Ronald Leenes, “Open-source intelligence and privacy by design”, ELSEVIER, computer law & security review 29, 2013, pp.676-688

[18] Pompeu Casanovas, “Open source intelligence, open social intelligence and privacy by design”, Deposit Digital de Document de la UAB, 2014, ISSN 1613-0073, pp.125-131

[19] Benjamin Robert Holland, “ Enabling Open Source Intelligence (OSINT) in private social networks”, Graduate Theses and Dissertations, 2012, pp.1-46

[20] Chris Pallaris, “ Open Source Intelligence: A Strategic Enabler of National Security”, CSS Analyses in Security Policy, CSS ETH Zurich, Vol.3, No. 32, 2008, pp.1-3

[21] นิธินันท์ มาตา และคณะ, “การค้นหาปัจจัยเพื่อสร้างโมเดลสำหรับพยากรณ์การควบคุมประตูระบายน้ำ”, การประชุมวิชาการระดับประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (National Conference on Information Technology: NCIT) ครั้งที่ 7, pp.352-357

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. ผลการรันโปรแกรม J-48 Decisions Trees

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.functions.MultilayerPerceptron -L 0.3 -M 0.2 -N 500 -V 0 -S 0 -E 20 -H a
Relation: Test 01_std_train
Instances: 200
Attributes: 5
SEX
MONTH
FREQUENCY
WORD
TARGET
Test mode: 10-fold cross-validation

=== Classifier model (full training set) ===

Sigmoid Node 0
Inputs Weights
Threshold -1.9539754588879668
Node 10 -4.099735748820857
Node 11 -5.635883583476344
Node 12 -7.485991540116484
Node 13 -0.8304212521652089
Node 14 -0.60144939374753
Node 15 -4.987377658647405
Node 16 6.5793665382422875
Sigmoid Node 1
Inputs Weights
Threshold -7.017845058158175
Node 10 0.020286195075657543
Node 11 5.321711278676686
Node 12 -4.825421351869604
Node 13 -2.7372362025220363
Node 14 -3.9294347981043964
Node 15 5.647234691127692
Node 16 1.4725070296807068

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sigmoid Node 2

Inputs	Weights
Threshold	-1.2487713708154982
Node 10	2.92357235114827
Node 11	-2.059721161606214
Node 12	-2.502031876625301
Node 13	3.6616319217169635
Node 14	-5.545631087853379
Node 15	-0.9242067968688497
Node 16	-2.8734303773883663

Sigmoid Node 3

Inputs	Weights
Threshold	-0.7623621922169783
Node 10	-4.572854335932972
Node 11	-4.313406632167281
Node 12	2.3463667345513284
Node 13	-4.969344428394289
Node 14	1.93040933565061
Node 15	-6.929991631146553
Node 16	-8.024307636368935

Sigmoid Node 4

Inputs	Weights
Threshold	-0.9044907173504156
Node 10	3.0845626053845274
Node 11	-0.5613272595503186
Node 12	-2.4043211333361554
Node 13	2.294104396225957
Node 14	-4.660401824521811
Node 15	-1.2040604332366351
Node 16	-3.438457486792147

Sigmoid Node 5

Inputs	Weights
Threshold	-8.52124631688238
Node 10	0.7897061258380007
Node 11	-7.917446412633544
Node 12	8.286542376762139
Node 13	-5.57366335178045
Node 14	-2.572730259935547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Node 15 2.836831631348812

Node 16 6.305435890294865

Sigmoid Node 6

Inputs Weights

Threshold -1.3914995218697555

Node 10 -5.792966855833577

Node 11 -5.3713233408259375

Node 12 3.3348664574783133

Node 13 3.794210259450832

Node 14 -5.2291620158625225

Node 15 0.4276026654193442

Node 16 -1.0611644748158287

Sigmoid Node 7

Inputs Weights

Threshold -6.283531636824697

Node 10 -6.227920852267039

Node 11 7.555660554910917

Node 12 -0.8299223595507167

Node 13 -5.565160137794549

Node 14 -0.9188581257698326

Node 15 -3.918870925771826

Node 16 3.4388230577456933

Sigmoid Node 8

Inputs Weights

Threshold -1.6918519742746416

Node 10 3.035525927559243

Node 11 -3.875421307253466

Node 12 -5.781500487459664

Node 13 1.0425986342102616

Node 14 -0.18433637773973427

Node 15 3.391066046337149

Node 16 -8.595347221079255

Sigmoid Node 9

Inputs Weights

Threshold -3.944802412182024

Node 10 8.988394744529096

Node 11 -1.5259373585191682

Node 12 -5.102828051180487

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Node 13 -5.052366383401888

Node 14 -0.4854992910986998

Node 15 -3.8084861793788187

Node 16 1.459697686139082

Sigmoid Node 10

Inputs Weights

Threshold 0.01296705354082236

Attrib SEX=FEMALE -4.657657824495984

Attrib MONTH 4.59221688257231

Attrib FREQUENCY 2.4149112982328966

Attrib WORD -2.195455308209251

Sigmoid Node 11

Inputs Weights

Threshold -4.025599322319704

Attrib SEX=FEMALE -4.106036136787731

Attrib MONTH -4.120824466877144

Attrib FREQUENCY -10.71257496816534

Attrib WORD -1.1685118926235651

Sigmoid Node 12

Inputs Weights

Threshold 0.35994489551807124

Attrib SEX=FEMALE 5.619213758188005

Attrib MONTH 11.319019729256002

Attrib FREQUENCY -3.800483994951612

Attrib WORD -2.8376915439159065

Sigmoid Node 13

Inputs Weights

Threshold 1.0026011067054101

Attrib SEX=FEMALE -3.562172900563531

Attrib MONTH 4.326473627326494

Attrib FREQUENCY 1.1344521133533774

Attrib WORD 5.082659626366705

Sigmoid Node 14

Inputs Weights

Threshold 1.3585708497233153

Attrib SEX=FEMALE 1.3994831915316026

Attrib MONTH -0.8426982386693165

Attrib FREQUENCY -0.9494126612578263

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Attrib WORD -3.564053897603281
Sigmoid Node 15
Inputs Weights
Threshold 3.8133504079541707
Attrib SEX=FEMALE -4.252068038657829
Attrib MONTH 5.982420894667559
Attrib FREQUENCY 9.582339151096095
Attrib WORD 1.6797411535781253
Sigmoid Node 16
Inputs Weights
Threshold -1.4156007790026162
Attrib SEX=FEMALE 1.5971878527406083
Attrib MONTH -11.253533966783293
Attrib FREQUENCY 7.397115620797923
Attrib WORD 2.673622921762335
Class A1
Input
Node 0
Class A2
Input
Node 1
Class A3
Input
Node 2
Class A4
Input
Node 3
Class A5
Input
Node 4
Class A6
Input
Node 5
Class A7
Input
Node 6
Class A8
Input

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Node 7
Class A9
Input
Node 8
Class A10
Input
Node 9

Time taken to build model: 0.5 seconds

=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances	136	70.3517 %
Incorrectly Classified Instances	63	31.6583 %
Kappa statistic	0.6482	
Mean absolute error	0.0731	
Root mean squared error	0.202	
Relative absolute error	40.6216 %	
Root relative squared error	67.3206 %	
Total Number of Instances	199	
Ignored Class Unknown Instances	1	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
0.810	0.006	0.944	0.810	0.872	0.861	0.912	0.846	A1
0.476	0.045	0.556	0.476	0.513	0.462	0.884	0.457	A2
0.300	0.078	0.300	0.300	0.300	0.222	0.905	0.374	A3
0.900	0.028	0.783	0.900	0.837	0.820	0.946	0.853	A4
0.400	0.078	0.364	0.400	0.381	0.309	0.883	0.360	A5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	0.850	0.022	0.810	0.850	0.829	0.810	0.957	0.882
A6								
	0.900	0.017	0.857	0.900	0.878	0.864	0.975	0.921
A7								
	0.789	0.000	1.000	0.789	0.882	0.879	0.936	0.841
A8								
	0.895	0.033	0.739	0.895	0.810	0.792	0.923	0.597
A9								
	0.526	0.044	0.556	0.526	0.541	0.494	0.941	0.549
A10								
Weighted Avg.	0.683	0.035	0.690	0.683	0.683	0.650	0.926	0.668

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
17	0	0	0	0	2	1	0	0	1	a = A1
0	10	1	0	1	0	0	0	2	7	b = A2
0	0	6	0	13	0	1	0	0	0	c = A3
0	0	1	18	0	1	0	0	0	0	d = A4
0	0	11	0	8	0	0	0	1	0	e = A5
0	1	0	1	0	17	0	0	1	0	f = A6
0	0	0	1	0	1	18	0	0	0	g = A7
1	0	0	3	0	0	0	15	0	0	h = A8
0	1	0	0	0	0	1	0	17	0	i = A9
0		6	1	0	0	0	0	0	2	10 | j = A10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ผลการรันโปรแกรม Decision Rule : PART

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.rules.PART -M 2 -C 0.25 -Q 1

Relation: Test 01_std_train

Instances: 200

Attributes: 5

SEX

MONTH

FREQUENCY

WORD

TARGET

Test mode: 10-fold cross-validation

=== Classifier model (full training set) ===

PART decision list

SEX = FEMALE AND

FREQUENCY > 1 AND

MONTH <= 0: A1 (18.0/1.0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SEX = FEMALE AND

WORD > 0 AND

MONTH > 1: A7 (20.0/1.0)

SEX = FEMALE AND

FREQUENCY > 1: A6 (22.0/3.0)

SEX = FEMALE AND

MONTH > 1 AND

MONTH <= 3: A4 (19.0/1.0)

WORD > 0 AND

SEX = MALE AND

FREQUENCY <= 0: A5 (34.0/16.0)

SEX = FEMALE AND

WORD <= 0: A8 (18.0/1.0)

WORD <= 0 AND

MONTH <= 1 AND

FREQUENCY > 1 AND

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FREQUENCY <= 2: A2 (28.0/13.0)

WORD <= 0 AND

MONTH > 1 AND

MONTH <= 2: A9 (22.0/5.0)

FREQUENCY > 2 AND

WORD > 0: A3 (4.0/1.0)

MONTH > 0 AND

SEX = MALE AND

MONTH <= 2 AND

WORD <= 0: A10 (4.0)

MONTH > 0 AND

SEX = MALE: A2 (6.0/1.0)

: A1 (4.0/2.0)

Number of Rules : 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Time taken to build model: 0.01 seconds

=== Stratified cross-validation ===

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	140	86.4175 %
Incorrectly Classified Instances	59	29.6482 %
Kappa statistic	0.6704	
Mean absolute error	0.0694	
Root mean squared error	0.198	
Relative absolute error	38.5313 %	
Root relative squared error	65.9935 %	
Total Number of Instances	199	
Ignored Class Unknown Instances	1	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class
0.810	0.022	0.810	0.810	0.810	0.787	0.925	0.699	A1
0.619	0.073	0.500	0.619	0.553	0.498	0.914	0.500	A2
0.200	0.034	0.400	0.200	0.267	0.229	0.900	0.431	A3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.900	0.017	0.857	0.900	0.878	0.864	0.937	0.787	A4
0.800	0.084	0.516	0.800	0.627	0.594	0.887	0.429	A5
0.850	0.017	0.850	0.850	0.850	0.833	0.933	0.770	A6
0.950	0.017	0.864	0.950	0.905	0.895	0.966	0.840	A7
0.789	0.000	1.000	0.789	0.882	0.879	0.936	0.881	A8
0.895	0.028	0.773	0.895	0.829	0.812	0.921	0.613	A9
0.211	0.039	0.364	0.211	0.267	0.221	0.926	0.450	A10
Weighted Avg. 0.704	0.033	0.693	0.704	0.687	0.661	0.924	0.639	

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
17	0	0	0	0	2	1	0	0	1	a = A1
0	13	1	0	0	0	0	0	1	6	b = A2
0	0	4	0	15	0	1	0	0	0	c = A3
0	0	1	18	0	1	0	0	0	0	d = A4
0	0	3	0	16	0	0	0	1	0	e = A5
2	0	0	0	0	17	0	0	1	0	f = A6
1	0	0	0	0	0	19	0	0	0	g = A7
1	0	0	3	0	0	0	15	0	0	h = A8
0	1	0	0	0	0	1	0	17	0	i = A9
0	12	1	0	0	0	0	0	2	4	j = A10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ผลการรันโปรแกรม Multi-Layer Perceptron (MLP)

=== Run information ===

Scheme: weka.classifiers.functions.MultilayerPerceptron -L 0.3 -M 0.2 -N 500 -V 0 -S 0 -E 20 -H a

Relation: Test 01_std_train

Instances: 200

Attributes: 5

SEX

MONTH

FREQUENCY

WORD

TARGET

Test mode: evaluate on training data

=== Classifier model (full training set) ===

Sigmoid Node 0

Inputs Weights

Threshold -1.9539754588879668

Node 10 -4.099735748820857

Node 11 -5.635883583476344

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Node 12 -7.485991540116484

Node 13 -0.8304212521652089

Node 14 -0.60144939374753

Node 15 -4.987377658647405

Node 16 6.5793665382422875

Sigmoid Node 1

Inputs Weights

Threshold -7.017845058158175

Node 10 0.020286195075657543

Node 11 5.321711278676686

Node 12 -4.825421351869604

Node 13 -2.7372362025220363

Node 14 -3.9294347981043964

Node 15 5.647234691127692

Node 16 1.4725070296807068

Sigmoid Node 2

Inputs Weights

Threshold -1.2487713708154982

Node 10 2.92357235114827

Node 11 -2.059721161606214

Node 12 -2.502031876625301

Node 13 3.6616319217169635

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Node 14 -5.545631087853379

Node 15 -0.9242067968688497

Node 16 -2.8734303773883663

Sigmoid Node 3

Inputs Weights

Threshold -0.7623621922169783

Node 10 -4.572854335932972

Node 11 -4.313406632167281

Node 12 2.3463667345513284

Node 13 -4.969344428394289

Node 14 1.93040933565061

Node 15 -6.929991631146553

Node 16 -8.024307636368935

Sigmoid Node 4

Inputs Weights

Threshold -0.9044907173504156

Node 10 3.0845626053845274

Node 11 -0.5613272595503186

Node 12 -2.4043211333361554

Node 13 2.294104396225957

Node 14 -4.660401824521811

Node 15 -1.2040604332366351

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Node 16 -3.438457486792147

Sigmoid Node 5

Inputs Weights

Threshold -8.52124631688238

Node 10 0.7897061258380007

Node 11 -7.917446412633544

Node 12 8.286542376762139

Node 13 -5.57366335178045

Node 14 -2.572730259935547

Node 15 2.836831631348812

Node 16 6.305435890294865

Sigmoid Node 6

Inputs Weights

Threshold -1.3914995218697555

Node 10 -5.792966855833577

Node 11 -5.3713233408259375

Node 12 3.3348664574783133

Node 13 3.794210259450832

Node 14 -5.2291620158625225

Node 15 0.4276026654193442

Node 16 -1.0611644748158287

Sigmoid Node 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Inputs Weights

Threshold -6.283531636824697

Node 10 -6.227920852267039

Node 11 7.555660554910917

Node 12 -0.8299223595507167

Node 13 -5.565160137794549

Node 14 -0.9188581257698326

Node 15 -3.918870925771826

Node 16 3.4388230577456933

Sigmoid Node 8

Inputs Weights

Threshold -1.6918519742746416

Node 10 3.035525927559243

Node 11 -3.875421307253466

Node 12 -5.781500487459664

Node 13 1.0425986342102616

Node 14 -0.18433637773973427

Node 15 3.391066046337149

Node 16 -8.595347221079255

Sigmoid Node 9

Inputs Weights

Threshold -3.944802412182024

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Node 10 8.988394744529096

Node 11 -1.5259373585191682

Node 12 -5.102828051180487

Node 13 -5.052366383401888

Node 14 -0.4854992910986998

Node 15 -3.8084861793788187

Node 16 1.459697686139082

Sigmoid Node 10

Inputs Weights

Threshold 0.01296705354082236

Attrib SEX=FEMALE -4.657657824495984

Attrib MONTH 4.59221688257231

Attrib FREQUENCY 2.4149112982328966

Attrib WORD -2.195455308209251

Sigmoid Node 11

Inputs Weights

Threshold -4.025599322319704

Attrib SEX=FEMALE -4.106036136787731

Attrib MONTH -4.120824466877144

Attrib FREQUENCY -10.71257496816534

Attrib WORD -1.1685118926235651

Sigmoid Node 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Inputs Weights

Threshold 0.35994489551807124

Attrib SEX=FEMALE 5.619213758188005

Attrib MONTH 11.319019729256002

Attrib FREQUENCY -3.800483994951612

Attrib WORD -2.8376915439159065

Sigmoid Node 13

Inputs Weights

Threshold 1.0026011067054101

Attrib SEX=FEMALE -3.562172900563531

Attrib MONTH 4.326473627326494

Attrib FREQUENCY 1.1344521133533774

Attrib WORD 5.082659626366705

Sigmoid Node 14

Inputs Weights

Threshold 1.3585708497233153

Attrib SEX=FEMALE 1.3994831915316026

Attrib MONTH -0.8426982386693165

Attrib FREQUENCY -0.9494126612578263

Attrib WORD -3.564053897603281

Sigmoid Node 15

Inputs Weights

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Threshold 3.8133504079541707

Attrib SEX=FEMALE -4.252068038657829

Attrib MONTH 5.982420894667559

Attrib FREQUENCY 9.582339151096095

Attrib WORD 1.6797411535781253

Sigmoid Node 16

Inputs Weights

Threshold -1.4156007790026162

Attrib SEX=FEMALE 1.5971878527406083

Attrib MONTH -11.253533966783293

Attrib FREQUENCY 7.397115620797923

Attrib WORD 2.673622921762335

Class A1

Input

Node 0

Class A2

Input

Node 1

Class A3

Input

Node 2

Class A4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Input

Node 3

Class A5

Input

Node 4

Class A6

Input

Node 5

Class A7

Input

Node 6

Class A8

Input

Node 7

Class A9

Input

Node 8

Class A10

Input

Node 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Time taken to build model: 0.41 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

Correctly Classified Instances	150	99.8125 %
Incorrectly Classified Instances	49	24.6231 %
Kappa statistic	0.7262	
Mean absolute error	0.0623	
Root mean squared error	0.1813	
Relative absolute error	34.6393 %	
Root relative squared error	60.4399 %	
Total Number of Instances	199	
Ignored Class Unknown Instances	1	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC	ROC Area	PRC Area	Class

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0.857	0.011	0.900	0.857	0.878	0.864	0.910	0.876	A1
0.810	0.079	0.548	0.810	0.654	0.619	0.884	0.540	A2
0.150	0.006	0.750	0.150	0.250	0.309	0.944	0.527	A3
0.950	0.011	0.905	0.950	0.927	0.919	0.951	0.901	A4
0.900	0.089	0.529	0.900	0.667	0.648	0.945	0.521	A5
0.950	0.022	0.826	0.950	0.884	0.872	0.960	0.942	A6
0.950	0.006	0.950	0.950	0.950	0.944	0.973	0.907	A7
0.789	0.000	1.000	0.789	0.882	0.879	0.878	0.821	A8
0.947	0.044	0.692	0.947	0.800	0.787	0.927	0.618	A9
0.211	0.006	0.800	0.211	0.333	0.385	0.952	0.599	A10
Weighted Avg. 0.754	0.028	0.789	0.754	0.724	0.723	0.932	0.726	

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
18	0	0	0	0	2	0	0	0	1	a = A1
0	17	0	0	0	0	0	0	4	0	b = A2
0	0	3	0	16	0	1	0	0	0	c = A3
0	1	0	19	0	0	0	0	0	0	d = A4
0	0	1	0	18	0	0	0	1	0	e = A5
0	0	0	0	0	19	0	0	1	0	f = A6
0	0	0	1	0	0	19	0	0	0	g = A7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1 0 0 1 0 2 0 15 0 0 | h = A8

1 0 0 0 0 0 0 0 18 0 | i = A9

0 13 0 0 0 0 0 0 2 4 | j = A10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

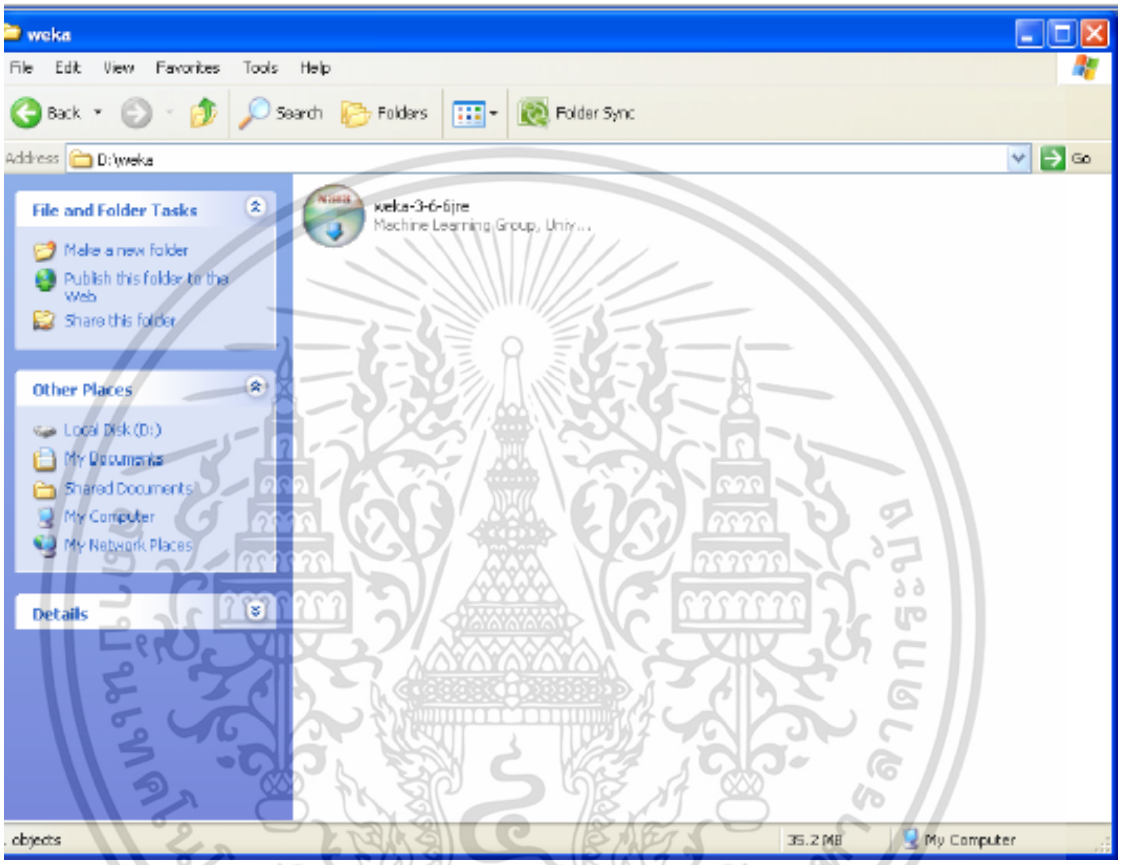
ภาคผนวก ง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. ขั้นตอนการลงโปรแกรม Weka

- หลังจากเปิด C:\Downloads แล้ว ให้คลิกที่ Folder Weka จากนั้นคลิกที่โปรแกรม weka-3-8-2jre

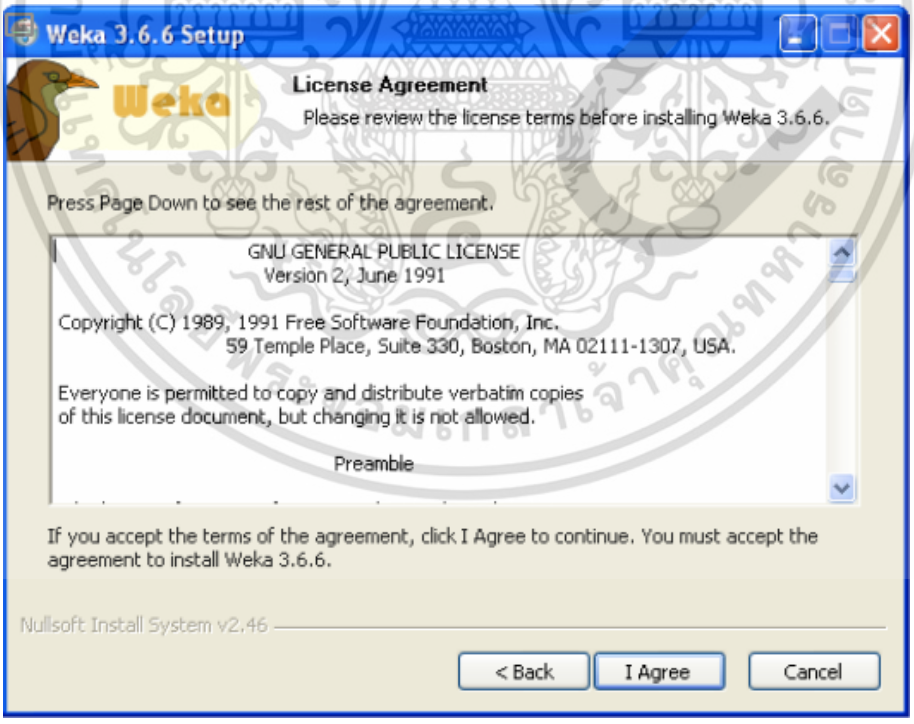
หมายเหตุ ในที่นี้จะใช้เป็นตัวอย่างในการติดตั้ง Weka เวอร์ชั่น 3.6.6 ซึ่งไม่แตกต่างกับตัวเวอร์ชั่นที่ผู้ใช้ปัจจุบัน ซึ่งก็คือเวอร์ชั่น 3.8.2 สามารถใช้การติดตั้งตามปกติเหมือนกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

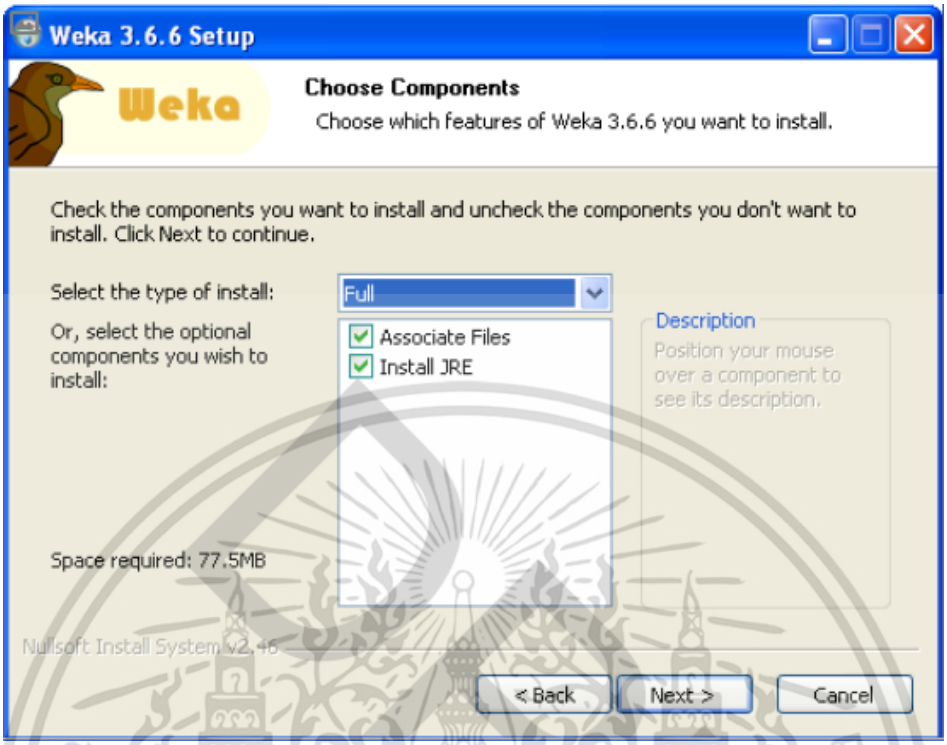
- คลิกปุ่ม Next เพื่อทำการติดตั้ง Weka

- คลิกปุ่ม I Agree เพื่อทำการตกลง และทำการติดตั้งต่อไป

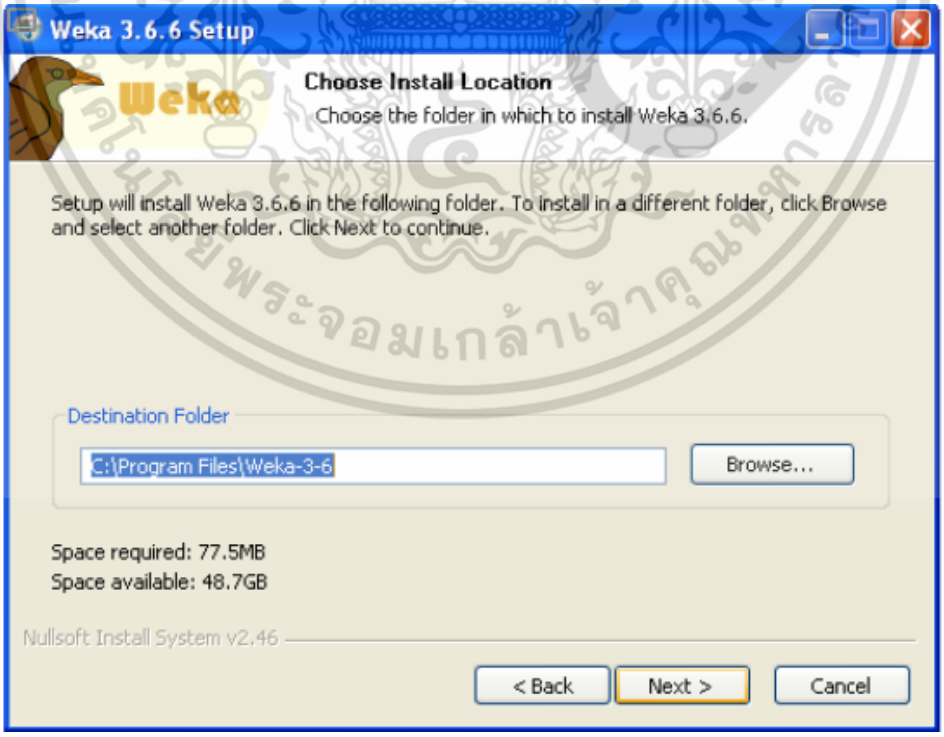


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คลิกปุ่ม Next เพื่อทำการติดตั้ง Weka

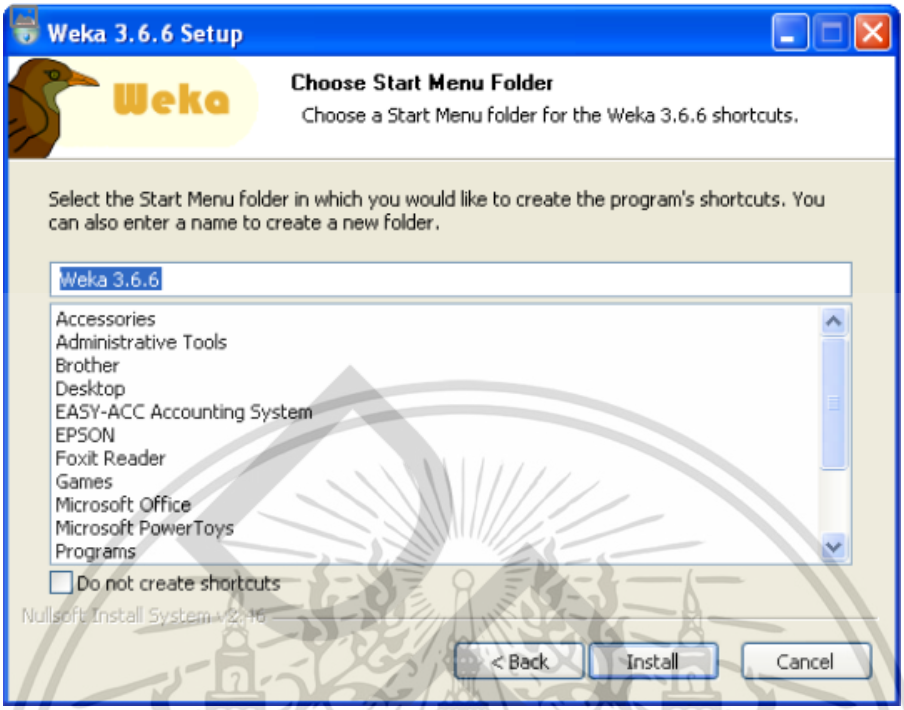


- คลิกปุ่ม Browse เพื่อเลือกแฟ้มเก็บ Weka เมื่อเลือกแฟ้มเสร็จแล้ว คลิกปุ่ม Next เพื่อทำการติดตั้งต่อไป

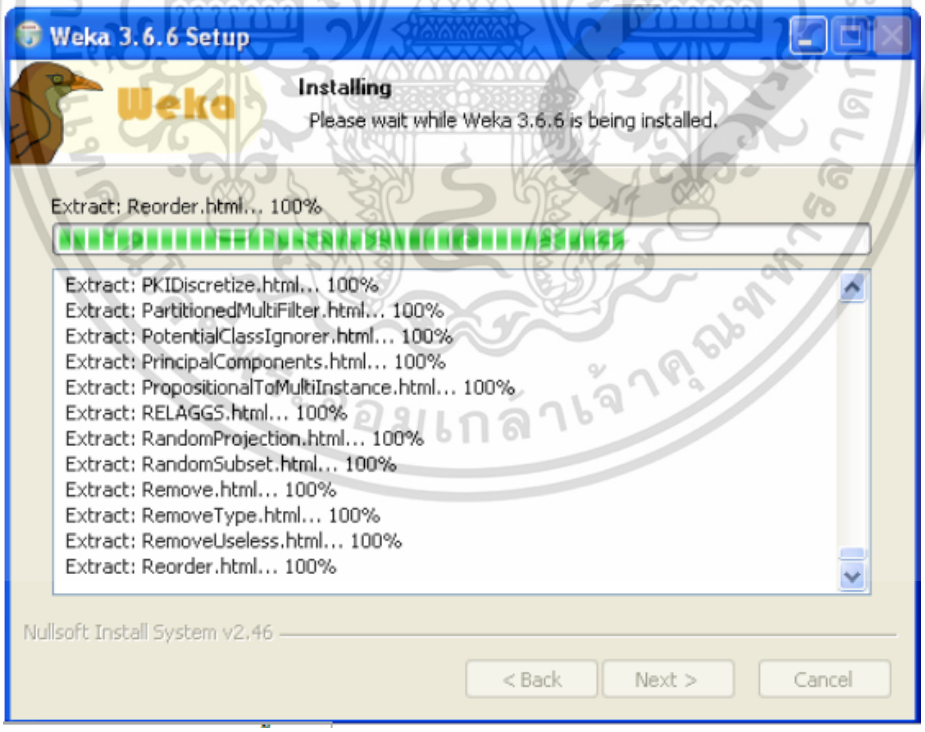


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คลิก Install เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม

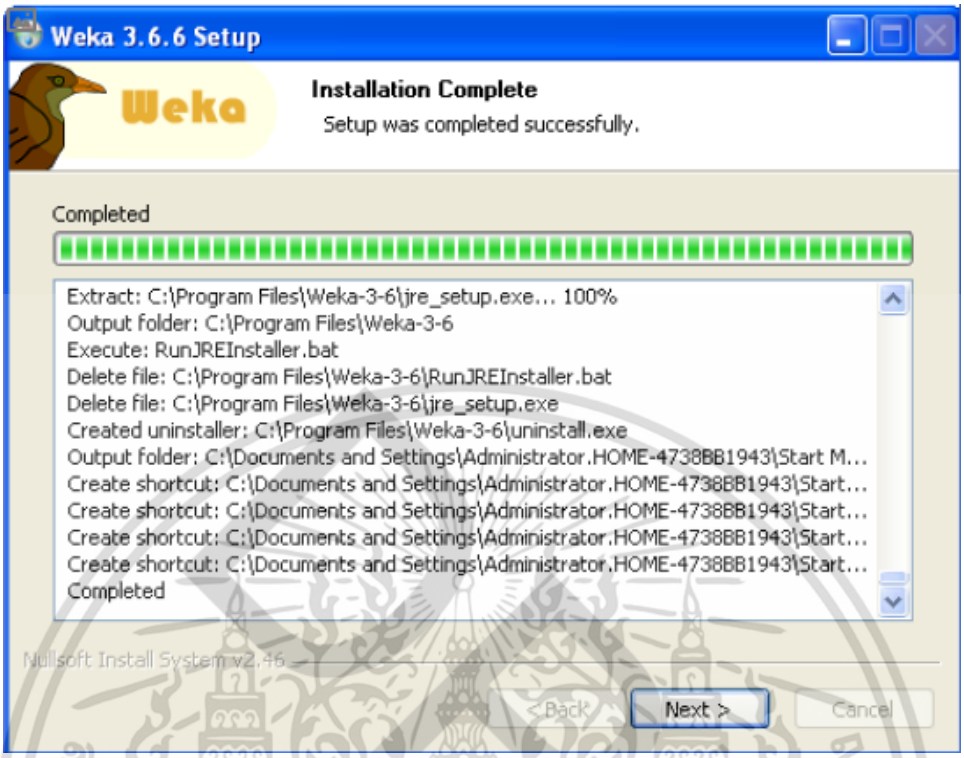


- จะพบหน้าจอ Installing แสดงการประมวลผลการติดตั้งโปรแกรม

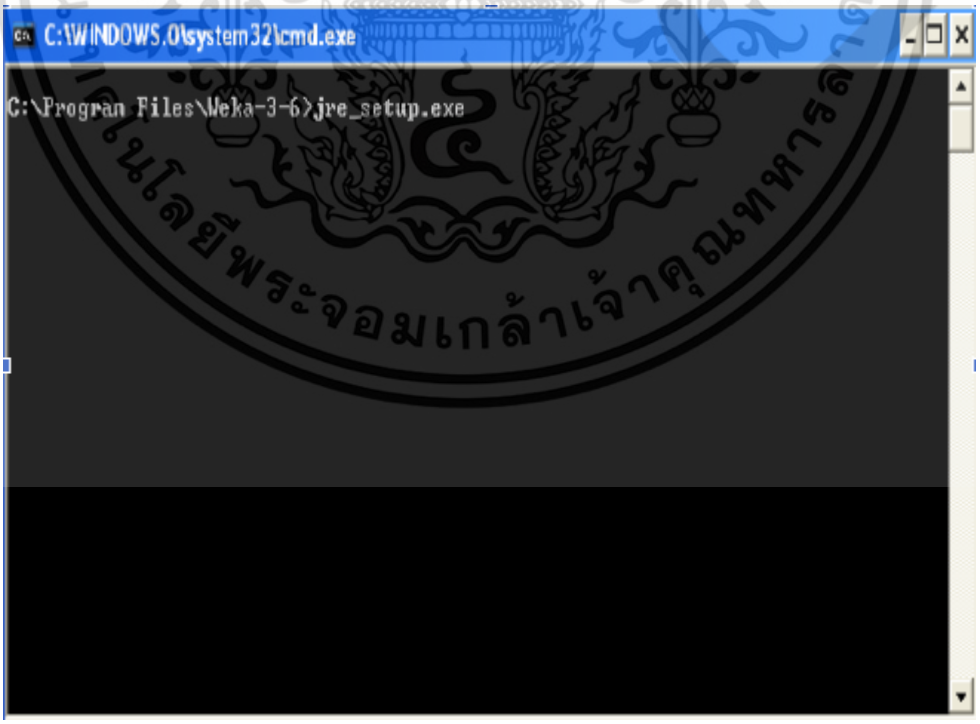


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รอจนกว่าแถบสีเขียวจะขึ้นเต็ม

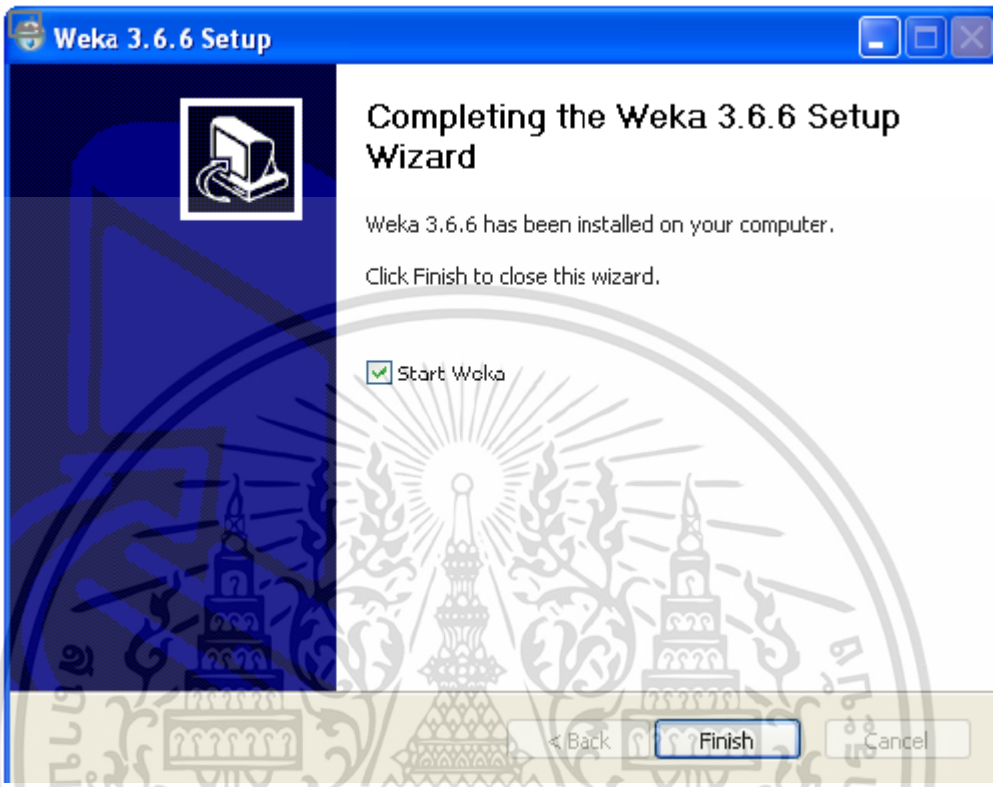


- เมื่อประมวลผลเสร็จแล้ว จะแสดงหน้าจอขึ้นมา เราไม่ต้องคลิกปิด เพราะหน้าจอนจะถูกปิดโดย อัตโนมัติหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อย

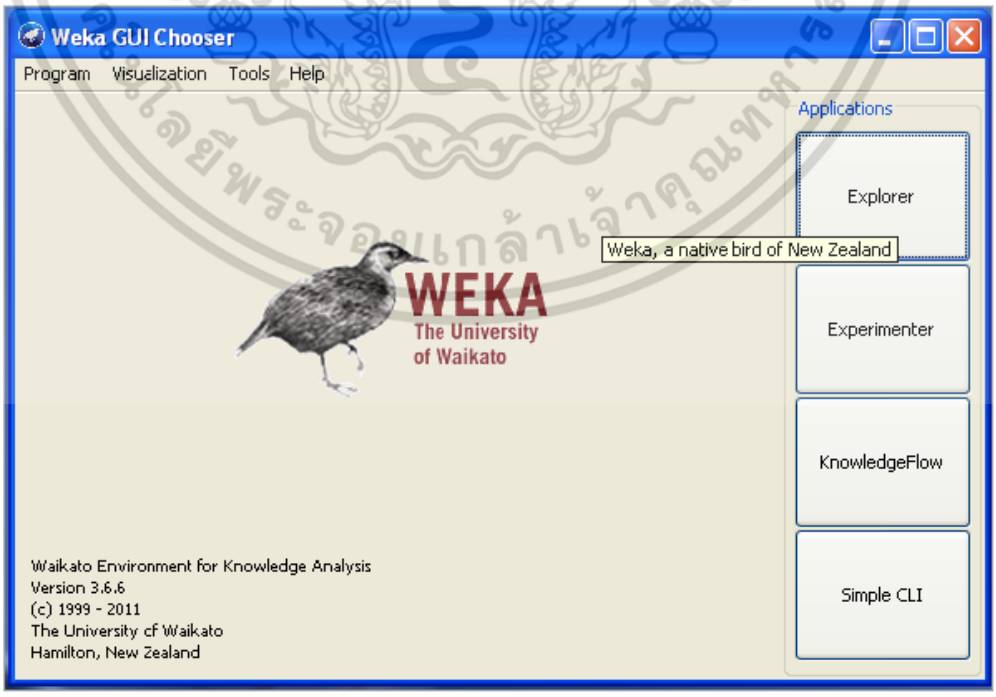


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงการติดตั้งโปรแกรม Weka ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว ตรง Start Weka ที่ถูกเช็คไว้ เพื่อให้รันหน้าจอโปรแกรม Weka 3.6.6 ถ้าไม่ต้องการให้รันโปรแกรมในขณะนี้ ให้คลิกเพื่อให้เครื่องหมายนั้นหายไป สุดท้ายให้คลิกที่ Finish



- แสดงหน้าจอ Weka ที่ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายวัชรภูมิ์ ไวว่อง
วัน เดือน ปีเกิด	2 เมษายน 2531 ที่กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่	222/935 คอนโดแอสปายงามวงศ์วาน ถ.งามวงศ์วาน แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210 โทร. 089-817-6267

ประวัติการศึกษา	2554 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ความชำนาญเฉพาะด้าน	1.) ระบบ Cyber Security 2.) อุปกรณ์พิเศษที่ใช้ในหน่วยงานราชการทหาร

ประสบการณ์การทำงานและผลงานวิจัย

พ.ศ.2554-2554	ตำแหน่ง Process Engineer บริษัท Celestica จำกัด จ.ชลบุรี
พ.ศ.2554-2555	ตำแหน่ง Project Engineer บริษัท Pteris Global Limited ประเทศสิงคโปร์
พ.ศ.2555-2557	ตำแหน่ง Assistant/Interim Maintenance Manager บริษัท นำศิลปไทย จำกัด จ.นนทบุรี
ปัจจุบัน	ตำแหน่ง Senior Solution Engineer บริษัท กันโน่ ซีสเต็มส์ อินทีเกรชั่น จำกัด จ.กรุงเทพมหานคร

รางวัลเกียรติคุณ

พ.ศ.2557	ประกาศณียบัตร การอบรมเรื่อง TRACE Anti-Bribery
พ.ศ.2559	ประกาศณียบัตร การอบรมเรื่อง การใช้งานเครื่อง Jammer บริษัท MCTECH จำกัด ประเทศอิสราเอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้