

การใช้โปรแกรม WEKA
เพื่อการทำเหมืองข้อมูล

PRACTICAL DATA MINING

WITH



WEKA

การจำแนกข้อมูลด้วย *Decision Tree, Naive Bayes, kNN*
การแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วย *SimpleKMeans*
การหากฎความสัมพันธ์ด้วย *Apriori*

กั พ า ว ร ร ณ ศี ล วั ธ บ า นุ ส า น ตี

ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2563
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

การใช้โปรแกรม WEKA
เพื่อการทำเหมืองข้อมูล

PRACTICAL DATA MINING

WITH



WEKA



การใช้โปรแกรม WEKA
เพื่อการทำเหมืองข้อมูล

PRACTICAL DATA MINING

WITH



WEKA

ทิ พาวรรณ คิลวัฒนานุสานต์

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2564

การใช้โปรแกรม **WEKA** เพื่อการทำเหมืองข้อมูล **PRACTICAL DATA MINING WITH WEKA**

ทิพาวรรณ ศิลวัฒนานูสานต์

พิมพ์ครั้งแรก : คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, มิถุนายน 2564

ราคา 259 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

ทิพาวรรณ ศิลวัฒนานูสานต์. การใช้โปรแกรม **WEKA** เพื่อการทำเหมืองข้อมูล = **PRACTICAL DATA MINING WITH WEKA**.

ปัตตานี : คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 2564. 358 หน้า.

1. ดาต้าไมนิ่ง. 2. การทำเหมืองข้อมูล. 3. สถิติศาสตร์ – การสอนและการศึกษา. I. ชื่อเรื่อง.

006.31

ISBN 978-616-582-581-8

ผู้แต่ง	ทิพาวรรณ ศิลวัฒนานูสานต์
หนังสือ	การใช้โปรแกรม WEKA เพื่อการทำเหมืองข้อมูล PRACTICAL DATA MINING WITH WEKA
ปีที่พิมพ์	2564
พิมพ์ครั้งที่ 1	มิถุนายน 2564
สถานที่จัดพิมพ์	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
จำนวนหน้า	358 หน้า
ออกแบบรูปเล่ม	ทิพาวรรณ ศิลวัฒนานูสานต์
ตัวอักษร	Anantason, Anuphan, Fjalla One, TH Sarabun New, Sailors Condensed, Chulabhorn Likit TextLight, Trirong ExtraLight
เครดิตรูปปก	https://www.wekanewzealand.org/

เรียนรู้อะไรในหนังสือเล่มนี้

หนังสือเล่มนี้ให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูลด้วยการใช้โปรแกรม **WEKA**

บทที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม WEKA กล่าวถึงที่มาของโปรแกรม **WEKA** แหล่งดาวน์โหลด และขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมลงในคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานได้

บทที่ 2 แนะนำการใช้งานโปรแกรม WEKA อธิบายองค์ประกอบของโปรแกรม **WEKA** การใช้งานในแถบเมนูใช้งาน รวมถึงรูปแบบข้อมูลที่เหมาะสมในการใช้งานโปรแกรม

บทที่ 3 การเตรียมข้อมูล การเตรียมข้อมูลซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำเหมืองข้อมูล เช่น การเลือก การกรอง การแบ่งช่วงข้อมูล (Discretization) การจัดการข้อมูลกรณีมีค่าหายไป (Missing Values) และการแปลงชนิดข้อมูล (Normalize)

บทที่ 4 การจำแนกข้อมูลด้วย Decision Tree การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการจำแนกข้อมูลด้วยอัลกอริทึม Decision Tree (J48)

บทที่ 5 การจำแนกข้อมูลด้วย Naïve Bayes การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการจำแนกข้อมูลด้วยอัลกอริทึม Naïve Bayes

บทที่ 6 การจำแนกข้อมูลด้วย k-Nearest Neighbors การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการจำแนกข้อมูลด้วยอัลกอริทึม k-Nearest Neighbors

บทที่ 7 การจัดกลุ่มข้อมูลด้วย Simple k-Means การจัดกลุ่มข้อมูลด้วยอัลกอริทึม SimpleKMeans

บทที่ 8 การหาความสัมพันธ์ข้อมูลด้วย Apriori การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยการสร้างกฎความสัมพันธ์ โดยใช้อัลกอริทึม Apriori

หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับใคร

หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นเรียนรู้ Data Science ศาสตร์ที่ว่าด้วยการนำเอาข้อมูลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในงานด้านต่าง ๆ อย่างสูงสุด และเรียนรู้ด้าน Data Mining หรือการ

ทำเหมืองข้อมูลด้วยโปรแกรม **WEKA** เพื่อจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล เน้นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติการ Workshop

เนื้อหาในเล่มนำเสนอตั้งแต่ระดับเริ่มต้น เริ่มจากการติดตั้งโปรแกรม **WEKA** พื้นฐานและการใช้งานโปรแกรม **WEKA** สำหรับการทำเหมืองข้อมูล การเตรียมข้อมูล การสร้างโน้ตส์ข้อมูล (Data Visualization) การวิเคราะห์ แปลความหมายผลลัพธ์และสรุปข้อมูล การสร้างโมเดลการเรียนรู้ โดยมีชุดอัลกอริทึมที่สำคัญ เช่น Decision Tree, Naïve Bayes, *k*-Nearest Neighbors, *K*-Means Clustering, *Apriori* Association Rules การประเมินและการปรับแต่งโมเดล การลดมิติข้อมูล พร้อมตัวอย่างการจัดการข้อมูลและวิเคราะห์ที่หลากหลายและน่าสนใจ

อย่างไรก็ตาม หากผู้อ่านมีพื้นฐานการใช้งานโปรแกรม **WEKA** มาแล้ว สามารถข้ามบทที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม และบทที่ 2 แนะนำการใช้งานโปรแกรม **WEKA** โดยเริ่มอ่านบทที่ 3 หากต้องการจัดการข้อมูลก่อนการทำเหมืองข้อมูล และหากต้องการเรียนรู้การใช้โปรแกรม **WEKA** เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยอัลกอริทึมในชุดข้อมูลบริบทต่าง ๆ เช่น สร้างต้นไม้ตัดสินใจ การจำแนกข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูล หรือการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ก็สามารถเริ่มอ่านได้ที่บทที่ 4 ถึงบทที่ 8

หนังสือเล่มนี้จะทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลที่ดีสำหรับการเรียนรู้แนวคิดสำหรับการทำเหมืองข้อมูลและเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคต่าง ๆ ในการทำเหมืองข้อมูลด้วยโปรแกรม **WEKA** และจัดทำขึ้นสำหรับนักศึกษา นักวิจัย อาจารย์ หรือผู้สนใจ ที่ต้องการจัดการข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลด้วยโปรแกรม **WEKA**

คำสงวนสิทธิ์

การใช้โปรแกรม **WEKA** เพื่อการกำเหมืองข้อมูล **Practical Data Mining with WEKA** © 2564

by กิพวรรณ ศิลวัฒน์นุสาบตี is licensed under CC BY-NC 4.0 

เนื้อหาและภาพทั้งหมดที่ตีพิมพ์ในคู่มือนี้เป็นทรัพย์สินของผู้เขียน ซึ่งผู้ใช้คู่มือเล่มนี้สามารถนำมาใช้เก็บรักษา คัดลอก แจกจ่ายหรือเผยแพร่ เนื้อหาหรือเนื้อหาบางส่วนของคู่มือเล่มนี้

ในรูปแบบใด ๆ ได้ โดยได้รับความยินยอมจากผู้เขียนหรือผู้จัดพิมพ์ ทางผู้เขียนพยายามปรับปรุงเนื้อหาให้มีความถูกต้อง ครบถ้วนและทันเวลาเท่าที่จะเป็นไปได้ อย่างไรก็ตามเนื้อหาอาจมีข้อผิดพลาดหรือไม่ถูกต้องอยู่บ้าง ซึ่งหากผู้อ่านพบข้อผิดพลาดใด ๆ ในหนังสือเล่มนี้ โปรดแจ้งให้ทราบที่ tipawan.s@psu.ac.th

PRACTICAL DATA MINING CERTIFICATION



RAPIDMINER ANALYSTS CERTIFICATION





คำนำ

ปัจจุบันในยุคที่ข้อมูลมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจขององค์กร ทำให้หลายองค์กร ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเริ่มหันมาให้ความสนใจต่อการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของดิจิทัล ข้อมูลที่เก็บสะสมมาในอดีตกลายเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีปริมาณมากมายมหาศาล หากองค์กรสามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ผนวกเข้ากับความเข้าใจสถานการณ์ เข้าใจบริบทและผลประโยชน์ขององค์กร องค์กรสามารถนำเอาข้อมูลที่ผ่านมา กระบวนการสังเคราะห์ วิเคราะห์ เหล่านี้มาใช้เป็นสารสนเทศเพื่อการวางแผนและสนับสนุนการตัดสินใจ สร้างความได้เปรียบเชิงกลยุทธ์ในการแข่งขันต่อคู่แข่ง การให้ความสำคัญต่อการบริหารจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น

การทำเหมืองข้อมูลเป็นแนวคิดของการบริหารจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ เพื่อค้นหาความรู้ในข้อมูลขนาดใหญ่เหล่านั้น นำไปใช้ประโยชน์เพื่อการวางแผน ออกแบบ วิเคราะห์ และสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันขององค์กร การทำเหมืองข้อมูลเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยการบริหารจัดการข้อมูลและการค้นหาความรู้จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่อย่างเป็นระบบ เป็นการผสมผสานระหว่างวิทยาการข้อมูล วิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสถิติ คณิตศาสตร์ และซอฟต์แวร์ รวมทั้งอาศัยความรู้ด้านการบริหารจัดการข้อมูลแบบบูรณาการ

หนังสือ**การใช้โปรแกรม WEKA เพื่อการทำเหมืองข้อมูล Practical Data Mining with WEKA** ได้เรียบเรียงจากเอกสาร ตำรา และการค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงการสอดแทรกความรู้ ประสบการณ์จากผู้เขียนเอง เพื่อให้เนื้อหาที่มีความมีความทันสมัยและสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นการนำเสนอแนวคิดของการทำเหมืองข้อมูล การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing) การวิเคราะห์ข้อมูลประเภทการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) และการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) อธิบายหลักการทำงานของเทคนิคต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) นาอีฟเบย์ (Naïve Bayes) เพื่อ

บ้านใกล้เคียงที่สุด (*k*-Nearest Neighbors) การแบ่งกลุ่มข้อมูลแบบเคมีน (*K*-Means) และการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วย *Apriori* โดยประยุกต์ใช้กับข้อมูลตัวอย่างหลากหลายชนิด รวมถึงได้อธิบายขั้นตอนอย่างละเอียดในการประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยอาศัยเครื่องมือโปรแกรม **WEKA** และอธิบายหลักการ วิธีการ การประเมินประสิทธิภาพของตัวแบบโมเดล การแปลความผลลัพธ์ เพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากข้อมูลเชิงสารสนเทศต่อไป

จุดประสงค์ของการเขียนหนังสือการใช้โปรแกรม **WEKA** เพื่อการทำเหมืองข้อมูล **Practical Data Mining with WEKA** ครั้งนี้ก็เพื่อ (1) ใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา Data Mining (การทำเหมืองข้อมูล) ในส่วนของการปฏิบัติ Workshop การทำเหมืองข้อมูล ในด้านการจัดการข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การสร้างโมเดล การใช้เทคนิคอัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูลกับชุดข้อมูลในบริษัทต่าง ๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการจำแนกประเภท การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการจัดกลุ่มข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยใช้หลักการ CRISP-DM และหลักการการค้นหาคำรู้จากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (KDD) รวมทั้งการสร้างโมเดลการทำเหมืองข้อมูล เพื่อการนำเสนอข้อมูลและเพื่อการตัดสินใจ และ (2) เพื่อให้เข้าใจกระบวนการทำเหมืองข้อมูลด้วยการใช้ซอฟต์แวร์ที่เป็นที่นิยมในแวดวงวิชาการ และเป็นซอฟต์แวร์ Open-source Software ฟรีที่ชื่อ **WEKA**¹

หนังสือเล่มนี้เหมาะสำหรับนักวิชาการ อาจารย์ นักวิจัย และนักศึกษาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิทยาการข้อมูล วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และ คอมพิวเตอร์ธุรกิจ หนังสือเล่มนี้จะช่วยให้ผู้อ่านคุ้นเคยกับการใช้งานเครื่องมือการทำเหมืองข้อมูลด้วยโปรแกรม **WEKA** ด้วยชุดข้อมูลตัวอย่างที่น่าสนใจและหลากหลายในบริบทที่แตกต่างกัน โดยแสดงวิธีการ ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละขั้นตอน การวิเคราะห์ผลลัพธ์ การตีความและแปลความหมายผลลัพธ์ เพื่อที่ผู้ที่สนใจ

¹ Eibe Frank, Mark A. Hall, and Ian H. Witten (2016). The WEKA Workbench. Online Appendix for "Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques", Morgan Kaufmann, Fourth Edition, 2016.

สามารถปฏิบัติการทำเหมืองข้อมูลด้วยโปรแกรม **WEKA** เพื่อให้เกิดการใช้ข้อมูลเกิดประโยชน์สูงสุด

คุณสมบัติของหนังสือเล่มนี้คือ อ่านง่าย แสดงการปฏิบัติตามขั้นตอนทีละขั้นอย่างเป็นระบบ เรียบเรียงและนำเสนออย่างละเอียดทุกขั้นตอนพร้อมภาพประกอบเนื้อหาแบ่งเป็นบทต่าง ๆ โครงสร้างแต่ละการปฏิบัติการเป็นมาตรฐานรวมถึงแบบฝึกหัดและการแก้ปัญหา ชุดข้อมูลทั้งหมดมีให้ดาวน์โหลดและอธิบายโดยละเอียด แต่ละตัวอย่างการปฏิบัติการมีคำอธิบายทีละขั้นตอน รวมทั้งทักษะที่ได้รับจากการแก้ปัญหาในแบบปฏิบัติการทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและสร้างรูปแบบของตนเองได้

ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้อ่านหนังสือเล่มนี้จะได้รับประโยชน์จากการศึกษาเรียนรู้ทั้งในเนื้อหาทฤษฎีการทำเหมืองข้อมูล และจากการฝึกปฏิบัติใช้งานจริงด้วยโปรแกรม **WEKA** และสามารถนำไปปรับใช้กับข้อมูลด้านอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อไปได้

ทั้งนี้หากมีข้อเสนอแนะประการใดในหนังสือเล่มนี้ผู้เขียนมีความยินดีเป็นอย่างยิ่งและโปรดแจ้งมาที่ tipawan.s@psu.ac.th

ด้วยความขอบคุณ
ทิพาวรรณ ศิลวัฒนานุสานต์
มิถุนายน 2564



สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 การติดตั้งโปรแกรม WEKA	1
1.1 การทำเหมืองข้อมูลคืออะไร	3
1.2 โปรแกรม WEKA คืออะไร	4
1.3 ข้อดีของโปรแกรม WEKA	6
1.4 ข้อจำกัดของโปรแกรม WEKA	7
1.5 การติดตั้งโปรแกรม WEKA	7
1.6 ความต้องการของระบบ	8
1.7 การดาวน์โหลดโปรแกรม WEKA	8
1.8 คำแนะนำในการดาวน์โหลดโปรแกรม WEKA	8
1.9 คำแนะนำในการติดตั้งโปรแกรม WEKA	12
1.10 สรุป	18
บทที่ 2 แนะนำการใช้โปรแกรม WEKA	19
2.1 การใช้งานโปรแกรม WEKA	21
2.2 ระบบการจัดการแฟ้มเก็บ WEKA	24
2.3 การทำงาน WEKA Explorer	25
2.4 องค์ประกอบของโปรแกรม WEKA	26
2.5 คำอธิบายแถบเมนู WEKA Explorer	27
2.6 อัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูลยอดนิยม	27
2.7 เริ่มต้นใช้งานโปรแกรม WEKA	28
2.8 การเตรียมข้อมูลเพื่อใช้งานใน WEKA	29
2.9 แหล่งความรู้เพิ่มเติม WEKA	38
2.9 สรุป	39
2.10 ปฏิบัติการท้ายบท	41

	หน้า
บทที่ 3 การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing)	45
3.1 ความสำคัญของการเตรียมข้อมูล	47
3.2 การโหลดข้อมูลเพื่อการเตรียมข้อมูล	49
3.3 การเลือกหรือการกรองแอตทริบิวต์	52
3.4 การแบ่งช่วงข้อมูล (Discretization)	58
3.5 จัดการค่าข้อมูลสูญหาย (Missing Values)	74
3.6 การเปลี่ยนรูปข้อมูล (Data Normalization)	79
3.7 การเปลี่ยนรูปข้อมูลนามกำหนดเป็นรูปข้อมูลตัวเลข (NominalToBinary)	79
3.8 การเปลี่ยนรูปข้อมูลตัวเลขเป็นรูปข้อมูลนามกำหนด (NumericToNominal)	84
3.9 สรุป	88
3.10 ปฏิบัติการท้ายบท	89
บทที่ 4 การจำแนกข้อมูลด้วย Decision Tree	93
4.1 ต้นไม้การตัดสินใจคืออะไร	95
4.2 ต้นไม้การตัดสินใจทำงานอย่างไร	96
4.3 วิธีเลือกแอตทริบิวต์สำหรับการสร้างต้นไม้การตัดสินใจ	97
4.4 โอเวอร์ฟิตติ้งในต้นไม้การตัดสินใจ	99
4.5 การตัดแต่งกิ่งไม้และวิธีการตัดแต่งกิ่งต้นไม้	99
4.6 ตัวอย่างการสร้างแผนผังการตัดสินใจ	100
4.7 การจำแนกข้อมูลด้วยต้นไม้การตัดสินใจ	101
4.8 การคำนวณค่าเอนโทรปี (Entropy)	103
4.9 การคำนวณค่า Information Gain (IG)	104
4.10 การใช้อัลกอริทึม J48 ใน WEKA	108
4.11 ต้นไม้การตัดสินใจกับข้อมูลชุดทดสอบ (Test set)	121
4.12 ต้นไม้การตัดสินใจกับข้อมูลชุดเรียนรู้ (Training set)	122
4.13 การบันทึกและโหลดแบบจำลอง	141

	หน้า
4.14 รายการผลลัพธ์และการบันทึกแบบจำลอง	144
4.15 การตีความผลลัพธ์	148
4.16 สรุป	151
4.17 ปฏิบัติการท้ายบท	153
บทที่ 5 การจำแนกข้อมูลด้วย Naïve Bayes	165
5.1 Naïve Bayes Classifier ทำงานอย่างไร	167
5.2 การใช้ Naïve Bayes ใน WEKA	175
5.3 การสร้างโมเดลด้วย Naïve Bayes สำหรับข้อมูลชุดเรียนรู้	177
5.4 การสร้างโมเดลด้วย Naïve Bayes สำหรับข้อมูลชุดทดสอบ	182
5.5 สรุป	191
5.6 ปฏิบัติการท้ายบท	193
บทที่ 6 การจำแนกข้อมูลด้วย k-Nearest Neighbors	209
6.1 การทำงานของ k-Nearest Neighbors	211
6.2 ควรใช้ kNN เมื่อใด	215
6.3 ข้อดีข้อจำกัดของการใช้ kNN	215
6.4 สูตรคณิตศาสตร์ที่ใช้ใน kNN	216
6.5 การคำนวณ Euclidean Distance	216
6.6 การคำนวณ Manhattan Distance	216
6.7 การคำนวณ Minkowski Distance	217
6.8 เลือกค่า k อย่างไรให้เหมาะสม	218
6.9 การใช้ kNN ใน WEKA	219
6.10 การจำแนกข้อมูลด้วย kNN ใน WEKA Explorer	220
6.11 การจำแนกข้อมูลด้วย kNN ใน WEKA Experimenter	224
6.12 สรุป	233
6.13 ปฏิบัติการท้ายบท	235

	หน้า
บทที่ 7 การจัดกลุ่มข้อมูลด้วย Simple K-Means	237
7.1 การจัดกลุ่มข้อมูลทำงานอย่างไร	239
7.2 การใช้ K-Means Clustering ใน WEKA	244
7.3 สรุป	261
7.4 ปฏิบัติการท้ายบท	263
บทที่ 8 การหากฎความสัมพันธ์ข้อมูลด้วย Apriori	269
8.1 กฎความสัมพันธ์ข้อมูลคืออะไร	271
8.2 งานทำเหมืองกฎความสัมพันธ์	275
8.3 ขั้นตอนการสร้างกฎความสัมพันธ์	275
8.4 หลักการทำงานของอัลกอริทึม Apriori	276
8.5 ขั้นตอนการทำงานของอัลกอริทึม Apriori	277
8.6 การคำนวณค่า Support และ Confidence	278
8.7 การหากฎความสัมพันธ์ข้อมูลด้วย Apriori ใน WEKA	285
8.8 สรุป	292
8.9 ปฏิบัติการท้ายบท	293
บทสรุป	301
บรรณานุกรม	307
ภาคผนวกชุดข้อมูล	313
ดัชนีคำ	327
ประวัติผู้เขียน	333
คำขอบคุณ	339



1

การติดตั้งโปรแกรม

WEKA

วัตถุประสงค์การปฏิบัติการ

ผู้เรียนรู้สามารถ

1. รู้และเข้าใจถึงที่มาและแหล่งโปรแกรม **WEKA**² เพื่อนำมาใช้งานในการปฏิบัติการทำเหมืองข้อมูล
2. รู้และเข้าใจวิธีการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม **WEKA** ได้สำเร็จ
3. รู้และเข้าใจแนวทางการใช้ประโยชน์จากการติดตั้งใช้งานโปรแกรม **WEKA**

ทฤษฎีและความรู้ในการปฏิบัติการ

1. การดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม **WEKA**

ไฟล์ข้อมูลที่ใช้ในการปฏิบัติ

- o ไฟล์  **weka-3-8-4-azul-zulu-windows**³

หมายเหตุ โปรแกรม **WEKA** รุ่น 3.8.4 ที่ดาวน์โหลดและใช้ตลอดหนังสือเล่มนี้ สำหรับโปรแกรม **WEKA** รุ่น 3.8.5 ได้ออกมาให้ดาวน์โหลดตั้งแต่ 21 ธันวาคม 2563 เป็นต้นมา

ระยะเวลาเรียนรู้ 4 ชั่วโมง

² รายละเอียดเกี่ยวกับ **WEKA** ได้ที่

<https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

³ ดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA** ได้ที่

<https://sourceforge.net/projects/weka/>

การติดตั้ง โปรแกรม **WEKA**

การติดตั้งโปรแกรม WEKA

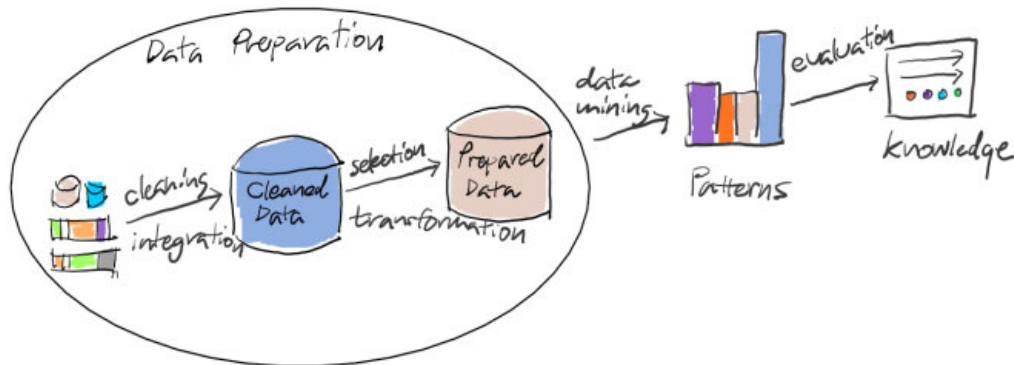


“การทำเหมืองข้อมูลคืออะไร? โปรแกรม **WEKA** คืออะไร?
ทำไมต้องใช้ **WEKA** ช่องทางการดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA**
การติดตั้งโปรแกรม **WEKA**
ข้อดีและข้อจำกัดของโปรแกรม **WEKA**”

การทำเหมืองข้อมูลคืออะไร

ในปัจจุบันนี้ ทุกคนกล่าวถึงการทำเหมืองข้อมูลและบิกดาต้า ตัวอย่างแอปพลิเคชันการทำเหมืองข้อมูลที่ยังคงถูกกล่าวถึงในตอนนี้ ได้แก่ การวิเคราะห์การจับจ่ายสินค้าในตะกร้าสินค้าซูเปอร์มาร์เก็ตแห่งหนึ่ง โดยนำข้อมูลทรานเซกชันการซื้อสินค้าของลูกค้าแต่ละรายมาวิเคราะห์ด้วยกระบวนการทำเหมืองข้อมูล เพื่อดูรูปแบบพฤติกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าเพื่อซูเปอร์มาร์เก็ตนำรูปแบบดังกล่าวมาจัดโปรโมชั่น จัดชั้นวางสินค้ารวมทั้งจัด

แคตตาล็อกสินค้าเพื่อดึงดูดให้ลูกค้าใช้จ่ายสินค้ามากขึ้น ซึ่งการทำเหมืองข้อมูลก็คือหนึ่งในกระบวนการการค้นหาคำรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Databases : KDD) เป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลจำนวนมากเพื่อหาความสัมพันธ์ รูปแบบ และการจำแนกข้อมูล ดังแสดงในรูป 1-1



รูปที่ 1-1 กระบวนการการค้นหาคำรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Databases: KDD) (รูปภาพดัดแปลงจาก Fayyad et.al., 1996)

โปรแกรม WEKA คืออะไร

WEKA ย่อมาจาก **W**aikato **E**nvironment for **K**nowledge **A**nalysis เริ่มพัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 โดยกลุ่มปฏิบัติการการเรียนรู้ของเครื่องโดยมหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์⁴ ในปัจจุบันทางมหาวิทยาลัย Waikato มีโครงการริเริ่มด้านปัญญาประดิษฐ์ Waikato AI Initiative (WAI) ให้บริการการวิจัย การให้คำปรึกษาและบริการให้คำปรึกษาแก่ผู้ใช้ที่หลากหลาย รวมถึง บริษัท อุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง หน่วยงานภาครัฐ องค์กรชุมชนและองค์กรหน่วยงานต่าง ๆ ผ่านเครื่องมือโอเพ่นซอร์ส

⁴ <https://waikato.github.io/weka-wiki/>

ที่เป็นที่นิยมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องและการทำเหมืองข้อมูล เช่น **WEKA**, MOA และ ADAMS

WEKA เป็นซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สการเรียนรู้ของเครื่องในรูปแบบ JAVA โดยมีเครื่องมือสำหรับการเตรียมข้อมูล การจำแนกข้อมูล การวิเคราะห์การถดถอย การจัดกลุ่ม การสร้างกฎความสัมพันธ์และการสร้างภาพ โปรแกรม **WEKA** ได้รับการดาวน์โหลดใช้งานมากกว่า 12,599,315⁵ ครั้ง (ข้อมูลตั้งแต่ 2000-04-01 ถึง 2021-03-01) และเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากที่สุดสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องใน JAVA รวมทั้งเป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมมากที่สุดและนำไปประกอบในหนังสือ Data Mining และบทเรียนออนไลน์ MOOC

Ian Witten ศาสตราจารย์มหาวิทยาลัย Waikato นิวซีแลนด์ หนึ่งในผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรม **WEKA** และผู้ร่วมเขียนหนังสือ DATA MINING: Practical Machine Learning Tools and Techniques กล่าวว่า “**WEKA** เป็นเครื่องมือที่ทรงพลัง แต่ใช้งานง่ายสำหรับการเรียนรู้ของเครื่องและการทำเหมืองข้อมูล” โปรแกรม **WEKA** เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล โดยที่ **WEKA** ยังได้รวบรวมเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนหลาย ๆ เทคนิคเข้าไว้ด้วยกัน และยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ได้ง่าย ๆ ผ่านทางหน้าจอ GUI ส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ของโปรแกรม **WEKA** อีกด้วย นอกจากนี้ **WEKA** สามารถสร้างไปป์ไลน์การเรียนรู้ของเครื่อง การจำแนกชุดข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ การประมวลผลรวมทั้งการเรียกใช้การประเมินตัวแบบโดยไม่ต้องเขียนโค้ดโปรแกรม ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและทำการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูลได้อย่างสะดวกสบายมากขึ้น

WEKA ได้รับการพัฒนาที่มหาวิทยาลัย Waikato ในนิวซีแลนด์ ระบบนี้เขียนขึ้นด้วย Java และเผยแพร่ภายใต้เงื่อนไขของใบอนุญาตสาธารณะ GNU General และสามารถทำงานเกือบทุกแพลตฟอร์มและได้รับการทดสอบภายใต้ระบบลินุกซ์ วินโดวส์ และแมคอินทอช **WEKA** ถูกนำมาใช้โดยการนำวิธีการเรียนรู้มาใช้กับชุดข้อมูลและวิเคราะห์ผลลัพธ์เพื่อเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูล อย่างที่สองคือการใช้แบบจำลองที่เรียนรู้เพื่อสร้างการทำนาย

⁵ <https://sourceforge.net/projects/weka/files/stats/timeline?dates=2000-04-01%20to%202021-03-01&period=monthly> (จาก SOURCEFORGE ข้อมูล ณ วันที่ 28 มีนาคม 2564)

กับข้อมูลตัวอย่างใหม่ อย่างที่สามคือการใช้การเรียนรู้หลากหลายวิธีที่แตกต่างกันและเปรียบเทียบประสิทธิภาพผลของการเรียนรู้ในวิธีการต่าง ๆ เพื่อเลือกการเรียนรู้สำหรับการทำนาย ในส่วนอินเตอร์เฟซของ **WEKA** เป็นแบบโต้ตอบกับผู้ใช้ที่สามารถเลือกวิธีการเรียนรู้ที่ต้องการได้จากแถบเมนูของโปรแกรม ในหลาย ๆ วิธีจะมีพารามิเตอร์ที่ผู้ใช้สามารถปรับค่าได้ผ่านทางหน้าต่างคุณสมบัติหรือหน้าต่างแก้ไข และสำหรับโมดูลการประเมินผลจะใช้การวัดประสิทธิภาพผลของการเรียนรู้ทั้งหมด นอกจากนี้ **WEKA** ยังมีเครื่องมือสำหรับการเตรียมข้อมูลที่เรียกว่า *ตัวกรอง* แยกเป็นเมนูต่างหาก เพื่อให้ผู้ใช้เรียกใช้ตัวเลือกตัวกรองจากเมนูและปรับให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้สะดวกและรวดเร็ว

WEKA workbench คือชุดของอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องและเป็นเครื่องมือในการเตรียมข้อมูลที่ครอบคลุมอัลกอริทึมในการทำเหมืองข้อมูลทั้งหมด และถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถลองใช้วิธีการหรือเทคนิคที่มีอยู่ใน **WEKA** กับชุดข้อมูลใหม่ได้อย่างยืดหยุ่นและอย่างรวดเร็ว รวมถึงการเตรียมชุดข้อมูล การประเมินรูปแบบการเรียนรู้ และการแสดงผลชุดข้อมูลที่ป้อนเข้าและผลของการเรียนรู้ โดยชุดเครื่องมือที่หลากหลายและครอบคลุมการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลนี้สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางอินเตอร์เฟซกับผู้ใช้ได้ง่าย เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเปรียบเทียบวิธีการต่าง ๆ และระบุวิธีที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหาเหล่านั้น

ข้อดีของโปรแกรม **WEKA**

1. เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถดาวน์โหลดใช้งานได้ **ฟรี**
2. สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ
3. เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล SQL โดยใช้ Java Database Connectivity และอัลกอริทึมทั้งหมดรับข้อมูลเข้าระบบในรูปแบบของตารางเชิงสัมพันธ์ที่สามารถอ่านได้จากไฟล์หรือที่สร้างขึ้นโดยการคิวรีฐานข้อมูล

4. สนับสนุนการทำงานเกี่ยวกับเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ตั้งแต่การเตรียมข้อมูล เทคนิคการจำแนกข้อมูล เทคนิคการจัดกลุ่ม เทคนิคการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การคัดเลือกข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปภาพ ที่ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้อย่างง่ายดาย
5. มีเครื่องมือที่หลากหลายในการแปลงชุดข้อมูล เช่น อัลกอริทึมสำหรับ Discretization และการสุ่มตัวอย่าง ผู้ใช้สามารถจัดการเตรียมชุดข้อมูล ป้อนเข้าในรูปแบบการเรียนรู้ และวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ รวมทั้งประสิทธิภาพการเรียนรู้ ซึ่งวิธีการทั้งหลายเหล่านี้ทำได้โดยไม่ต้องเขียนโค้ดโปรแกรมใด ๆ เลย

ข้อจำกัดของโปรแกรม WEKA

1. ลำดับการสร้างแบบจำลองไม่ครอบคลุมโดยอัลกอริทึมที่รวมอยู่ในระบบการจัดการแพ็คเกจ WEKA
2. ไม่สามารถทำเหมืองข้อมูลแบบหลายมิติ
3. การประมวลผลยึดติดกับหน่วยความจำมาก

การติดตั้งโปรแกรม WEKA

WEKA รุ่นปัจจุบันมี 2 รุ่น ได้แก่ **WEKA 3.8** ซึ่งเป็นรุ่นที่เสถียรล่าสุด และ **WEKA 3.9** เป็นรุ่นการพัฒนา การปล่อยรุ่นใหม่ทั้ง 2 รุ่น ปกติจะทำปีละครั้งหรือสองครั้ง รุ่นเสถียรนั้นจะได้รับการแก้ไขบั๊กและการอัปเดตฟีเจอร์ที่ไม่ทำลายความเข้ากันได้กับรุ่นก่อนหน้า ในขณะที่รุ่นการพัฒนา อาจได้รับคุณสมบัติใหม่ที่อาจเข้ากันไม่ได้กับรุ่นก่อนหน้า **WEKA 3.8** และ **WEKA 3.9** มีระบบการจัดการแพ็คเกจที่ทำให้ชุมชน **WEKA** สามารถเพิ่มฟังก์ชันการทำงานใหม่ ๆ ให้กับ **WEKA** ได้อย่างง่ายดาย ระบบการจัดการแพ็คเกจจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อดาวน์โหลดและติดตั้งแพ็คเกจ

ในส่วนนี้จะเป็นการอธิบายการดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม **WEKA** รุ่น 3.8.4 ภายใต้แฟ้มชื่อ **weka-3-8-4-azul-zulu-windows.exe** ขนาดไฟล์ 118 MB ซึ่งเป็นรุ่นที่เสถียรล่าสุด ณ เวลาที่เขียนหนังสือเล่มนี้ และสามารถทำงานได้กับทุกฮาร์ดแวร์และรองรับ

กับทุกระบบปฏิบัติการ ได้แก่ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ระบบปฏิบัติการแมค และ ระบบปฏิบัติการลินุกซ์

ข้อตกลงใบอนุญาต

WEKA ได้รับใบอนุญาตภายใต้ใบอนุญาตสาธารณะทั่วไปของ GNU (GPL 2.0 สำหรับ **WEKA** 3.6) และ (GPL 3.0 สำหรับ **WEKA** รุ่นตั้งแต่ 3.7.5 ขึ้นไป) งานดัดแปลงใด ๆ ที่ได้รับภายใต้ใบอนุญาตนี้ จะต้องได้รับอนุญาตภายใต้ GPL

ความต้องการของระบบ

Java เป็นสิ่งจำเป็นในการเรียกใช้งาน **WEKA** ซึ่ง **WEKA** 3.8 รุ่นล่าสุดอย่างเป็นทางการต้องใช้ Java 8 หรือใหม่กว่า หากใช้วินโดวส์และคอมพิวเตอร์มีจอแสดงผลที่มีความละเอียดของพิกเซลสูง อาจต้องใช้ Java 9 หรือใหม่กว่าเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการแสดงผลอินเตอร์เฟซ **WEKA** ที่ไม่เหมาะสม

การดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA**

WEKA เป็นซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สแบบฟรี (Free Open-Source Software) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/> ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดได้ทั้งตัวติดตั้งเฉพาะแพลตฟอร์มหรือไฟล์ Java ที่รันด้วยวิธีปกติหรือติดตั้งแพลตฟอร์มพร้อม Java ซึ่งแนะนำว่าให้ดาวน์โหลดและติดตั้งทันที และทำตามตัวอย่างขั้นตอนการดาวน์โหลดและการติดตั้งโปรแกรม **WEKA** ได้ในหนังสือนี้

คำแนะนำในการดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA**

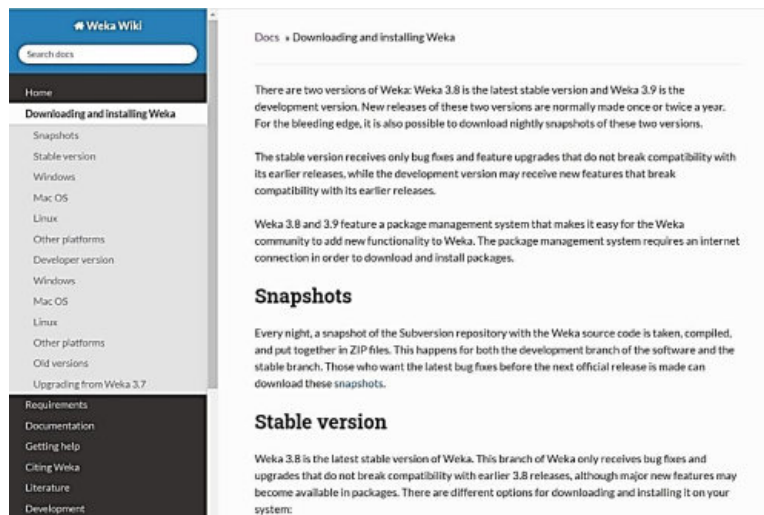
วิธีการดาวน์โหลดโปรแกรม weka-3-8-4-azul-zulu-windows.exe

1. ไปที่เว็บไซต์ <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/> จะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 1-2



รูปที่ 1-2 หน้าจอเว็บไซต์โปรแกรม **WEKA**

2. คลิกที่ปุ่ม Download จะได้หน้าจอสำหรับดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม **WEKA** ดังรูปที่ 1-3(1) และสามารถเลือกดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA** สำหรับระบบปฏิบัติการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันได้ และสามารถเลือกดาวน์โหลดโปรแกรมให้เหมาะกับการใช้งานระบบปฏิบัติการต่าง ดังรูปที่ 1-3(2) ได้แก่ ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 64 บิต Windows x64 (กรอบหมายเลข 1) ระบบปฏิบัติการ Mac (กรอบหมายเลข 2) ระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) (กรอบหมายเลข 3)



รูปที่ 1-3(1) หน้าจอสำหรับดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม **WEKA**

Stable version

Weka 3.8 is the latest stable version of Weka. This branch of Weka only receives bug fixes and upgrades that do not break compatibility with earlier 3.8 releases, although major new features may become available in packages. There are different options for downloading and installing it on your system:

Windows



- Click [here](#) to download a self-extracting executable for 64-bit Windows that includes Azul's 64-bit OpenJDK Java VM 11 (weka-3-8-4-azul-zulu-windows.exe; 118 MB)

This executable will install Weka in your Program Menu. Launching via the Program Menu or shortcuts will automatically use the included JVM to run Weka.

Mac OS



- Click [here](#) to download a disk image for Mac OS that contains a Mac application including Azul's 64-bit OpenJDK Java VM 11 (weka-3-8-4-azul-zulu-osx.dmg; 144 MB)

Linux



- Click [here](#) to download a zip archive for Linux that includes Azul's 64-bit OpenJDK Java VM 11 (weka-3-8-4-azul-zulu-linux.zip; 129 MB)

First unzip the zip file. This will create a new directory called weka-3-8-4. To run Weka, change into that directory and type

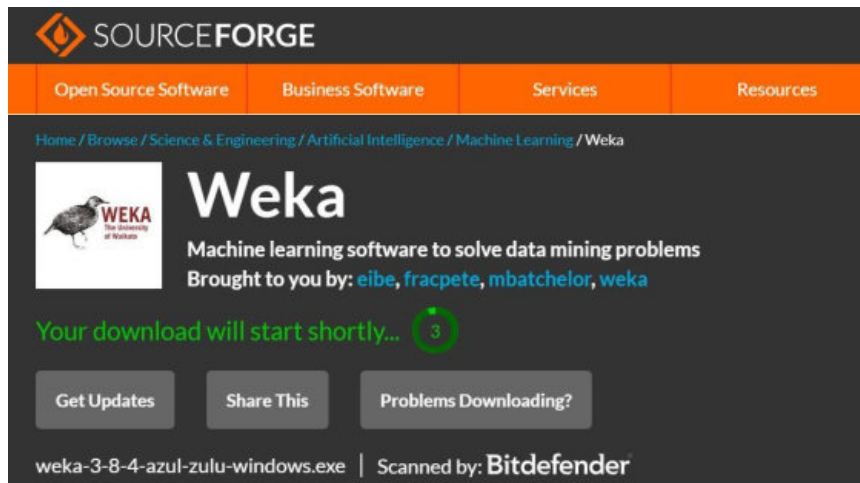
```
./weka.sh
```

Other platforms

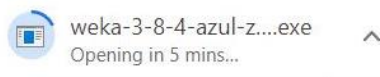
- Click [here](#) to download a zip archive containing Weka (weka-3-8-4.zip; 53 MB)

รูปที่ 1-3(2) หน้าจอสำหรับดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม **WEKA** ตามระบบปฏิบัติการ

- หลังจากคลิกเลือกดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA** ตามระบบปฏิบัติการแล้ว ระบบจะไปยังเว็บไซต์ Sourceforge ดังรูป 1-4(1) และดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA** โดยอัตโนมัติ ดังรูป 1-4(2)

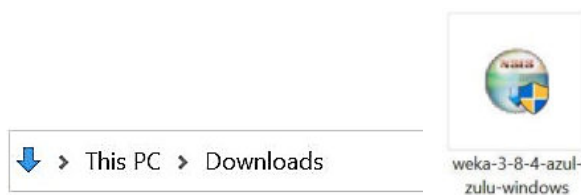


รูปที่ 1-4(1) ดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA** จาก Sourceforge



รูปที่ 1-4(2) แสดงสถานะการดาวน์โหลดโปรแกรม **WEKA**

4. การเลือกโปรแกรม **WEKA** เพื่อทำการติดตั้ง ทำได้ 2 วิธี ในกรณีแรกหลังจากดาวน์โหลดโปรแกรมในข้อที่ 3 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ไฟล์โปรแกรมจะถูกจัดเก็บในคอมพิวเตอร์ในโฟลเดอร์ Download ให้คลิกโฟลเดอร์ Download แล้วดับเบิลคลิกชื่อไฟล์ **weka-3.8-4.azul-zulu-windows.exe** เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรมต่อไป ดังรูป 1-5(1) สำหรับในกรณีที่สองเป็นการติดตั้งโปรแกรมจากไฟล์ที่ดาวน์โหลดสำเร็จในรูปที่ 1-4(2) ข้างต้น ให้ทำการคลิกที่สัญลักษณ์ ^ จะแสดงหน้าต่างขึ้นมา ให้เลือก Open เพื่อเปิดไฟล์โปรแกรมและทำการติดตั้งโปรแกรมต่อไป ดังรูป 1-5(2)



รูปที่ 1-5(1) ไฟล์ weka-3-8-4-azul-zulu-windows ในโฟลเดอร์ Download



รูปที่ 1-5(2) การเปิดไฟล์ weka-3-8-4-azul-zulu-windows หลังจากดาวน์โหลดเสร็จ

คำแนะนำในการติดตั้งโปรแกรม WEKA

ผู้ใช้งานสามารถทำการติดตั้งโปรแกรม **WEKA** ได้ตามลำดับการติดตั้ง 9 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หลังจากคลิกที่ไฟล์โปรแกรม weka-3-8-4-azula-zulu-windows จะได้หน้าจอแสดงรายละเอียดการติดตั้งโปรแกรม ดังรูปที่ 1-6



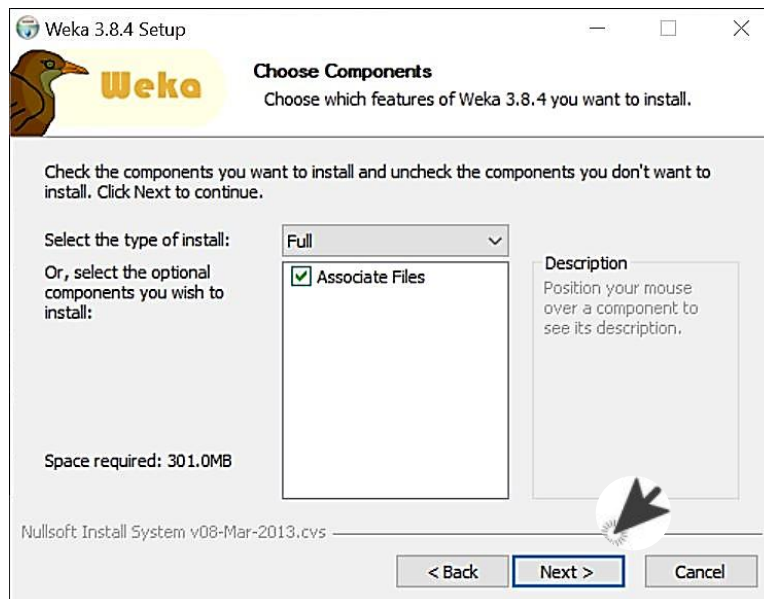
รูปที่ 1-6 หน้าจอรายละเอียดการติดตั้งโปรแกรม

2. หลังจากกดปุ่ม Next จะได้หน้าจอรายละเอียดเกี่ยวกับข้อตกลงต่าง ๆ ดังรูป 1-7 คลิก I Agree เพื่อตกลงในสัญญาใบอนุญาตของโปรแกรม **WEKA**



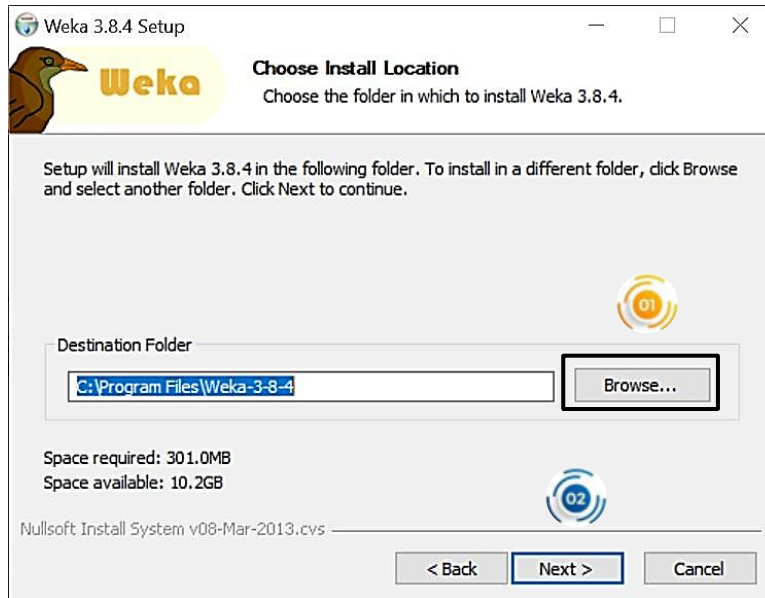
รูปที่ 1-7 รายละเอียดเกี่ยวกับข้อตกลง

3. หลังจากยอมรับในข้อตกลงสัญญาใบอนุญาตของโปรแกรม **WEKA** ให้เลือกองค์ประกอบที่สำคัญในโปรแกรม **WEKA** ที่จะติดตั้ง ดังรูป 1-8



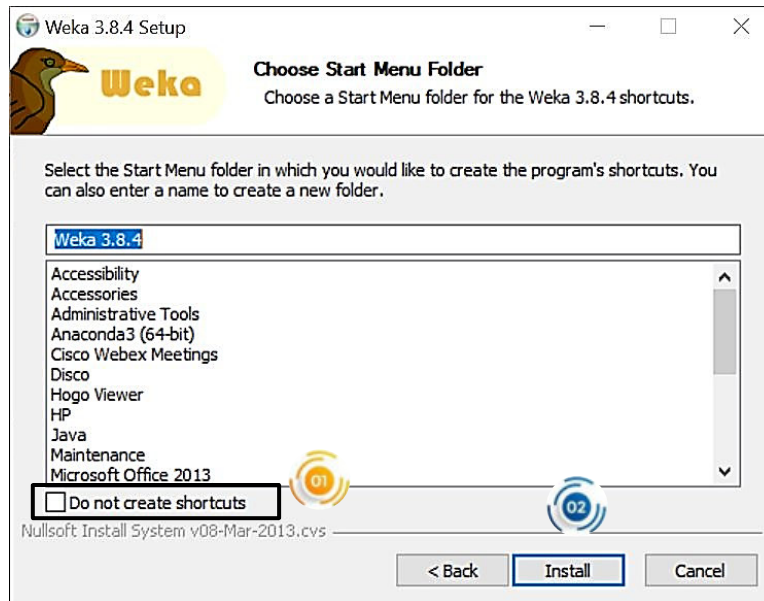
รูปที่ 1-8 รายละเอียดองค์ประกอบที่สำคัญ

4. หลังจากเลือกการติดตั้งองค์ประกอบที่สำคัญของโปรแกรม **WEKA** ขั้นตอนต่อมาคือการเลือกโฟลเดอร์ที่จะจัดเก็บองค์ประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม **WEKA** โดย ① กดปุ่ม Browse เพื่อต้องการเปลี่ยนโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้ง และ ② กดปุ่ม Next เพื่อดำเนินการติดตั้งองค์ประกอบที่สำคัญของโปรแกรมต่อไป ดังรูป 1-9



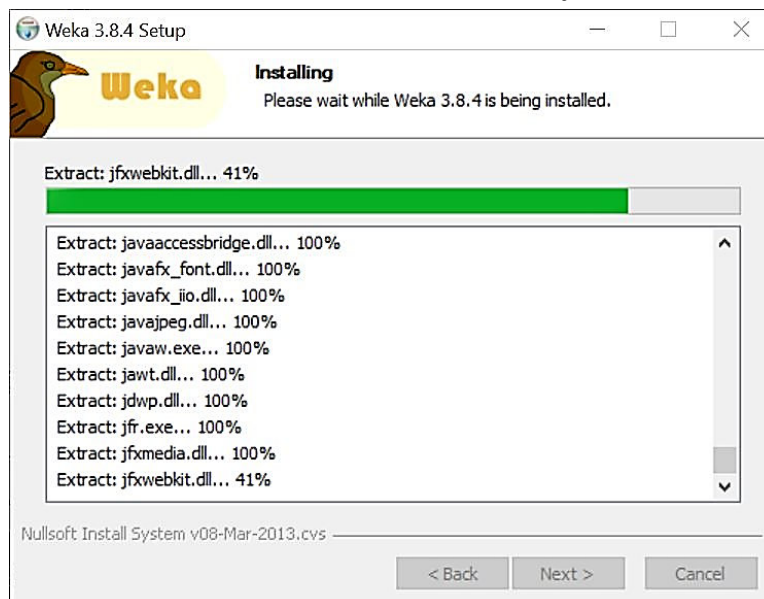
รูปที่ 1-9 หน้าจอเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้ง

5. หากต้องการเปลี่ยนโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม **WEKA** ให้กดปุ่ม Browse เพื่อเลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการติดตั้ง จากนั้นกดปุ่ม Next ① คลิกที่ ☐ หากไม่ต้องการสร้างทางลัดเรียกใช้งานโปรแกรมไว้ที่เดสก์ทอป ② คลิกปุ่ม Install เพื่อดำเนินการติดตั้งโปรแกรม **WEKA** ต่อไปดังรูป 1-10



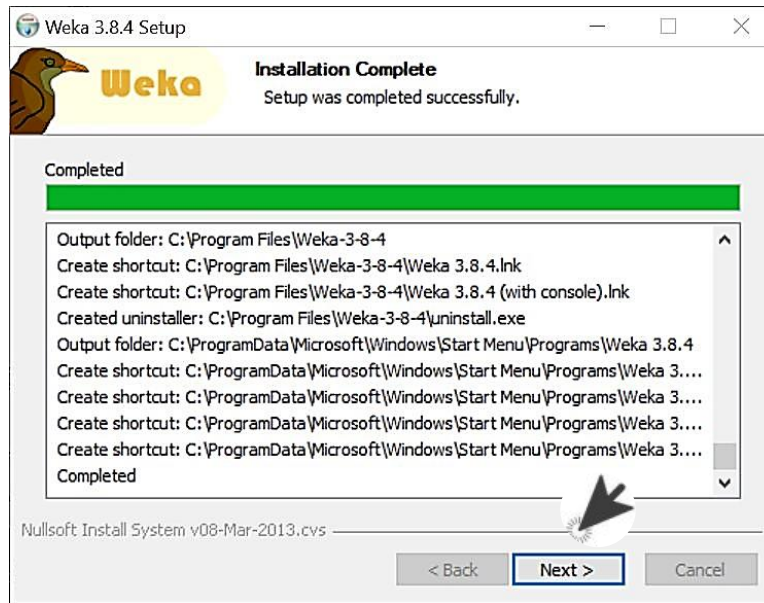
รูปที่ 1-10 หน้าจอแสดงที่เก็บโปรแกรมบน Start Menu

6. จะทำการติดตั้งโปรแกรม โดยแสดงเปอร์เซ็นต์ความสำเร็จในการติดตั้งองค์ประกอบ
 กอบต่าง ๆ ในการทำงานของโปรแกรม **WEKA** ดังรูป 1-11



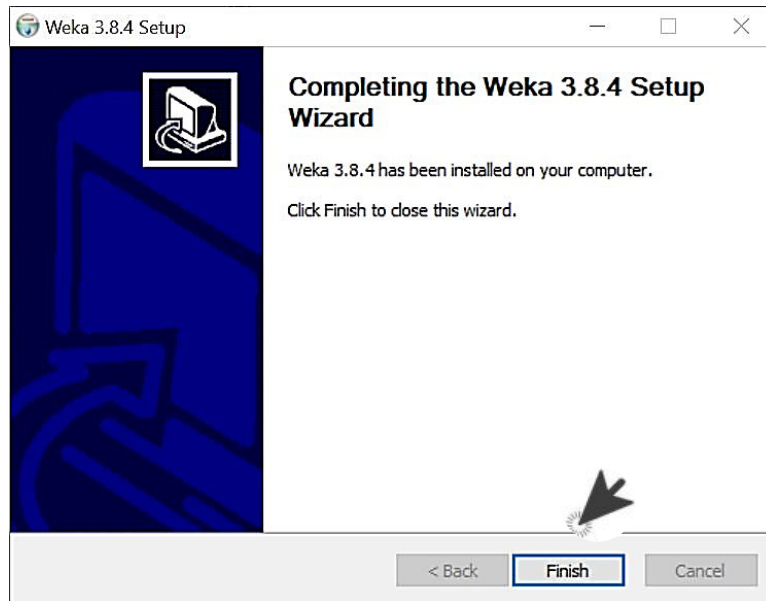
รูปที่ 1-11 แสดงการติดตั้งองค์ประกอบต่าง ๆ ในโปรแกรม **WEKA**

7. โปรแกรมจะแสดงการติดตั้งองค์ประกอบการทำงานต่าง ๆ ของโปรแกรม **WEKA** จนกระทั่งติดตั้งสำเร็จสมบูรณ์ 100% คลิก Next เพื่อเข้าสู่กระบวนการสุดท้ายของการติดตั้งโปรแกรม **WEKA** ดังรูป 1-12



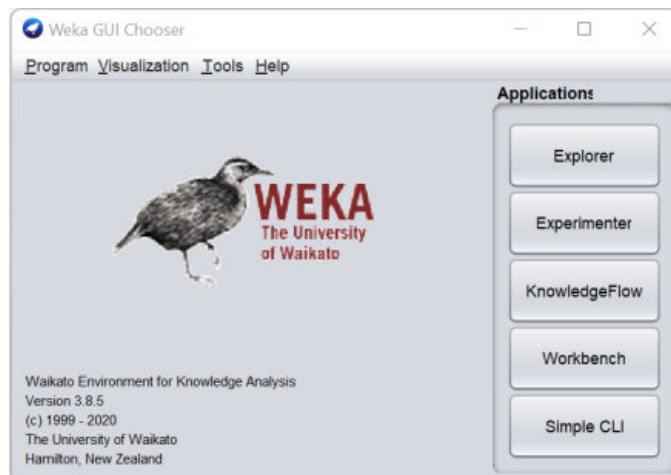
รูปที่ 1-12 แสดงกระบวนการติดตั้ง **WEKA** เสร็จสิ้น

8. หลังจากคลิก Next ติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์ เพื่อเข้าสู่กระบวนการสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรม **WEKA** กดปุ่ม Finish ดังรูป 1-13



รูปที่ 1-13 กระบวนการติดตั้งโปรแกรม **WEKA** เสร็จสิ้น

9. หลังจากการติดตั้ง **WEKA** เสร็จเรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม Finish เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้ง **WEKA** จากนั้นโปรแกรม **WEKA** จะเริ่มต้นการทำงาน ดังรูปที่ 1-14



รูปที่ 1-14 หน้าจอหลักโปรแกรม **WEKA**

สรุป

ปัจจุบันเทคโนโลยีที่มีพัฒนาการแบบก้าวกระโดด ส่งผลให้ปริมาณข้อมูลมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว องค์กรต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับปริมาณข้อมูลที่เพิ่มขึ้นอย่างมากมายมหาศาล องค์กรใดที่มีการจัดการข้อมูลที่ดี และนำเอาข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงการวิเคราะห์และการตัดสินใจ จะทำให้องค์กรได้รับประโยชน์อย่างสูงสุด

ในบทนี้ได้อธิบายถึงจุดเริ่มต้นของการพัฒนาโปรแกรม **WEKA** ที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล การเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งการพัฒนาโปรแกรม **WEKA** มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน และอธิบายถึงความสำคัญของโปรแกรม **WEKA** ที่มีการดาวน์โหลดนำมาใช้งานเป็นจำนวนมาก

การนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์เพื่อการวิเคราะห์และตัดสินใจจำเป็นต้องเข้าใจถึงลักษณะและรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงการวางแผนการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์เป็นสิ่งที่จำเป็น โดยเฉพาะข้อมูลที่สามารถนำมาใช้นั้นต้องเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน เพื่อที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ปัจจุบันหรือเพื่อการวางแผนการดำเนินงานขององค์กรได้อย่างเป็นขั้นตอนต่อไป





2

แนะนำการใช้โปรแกรม

WEKA