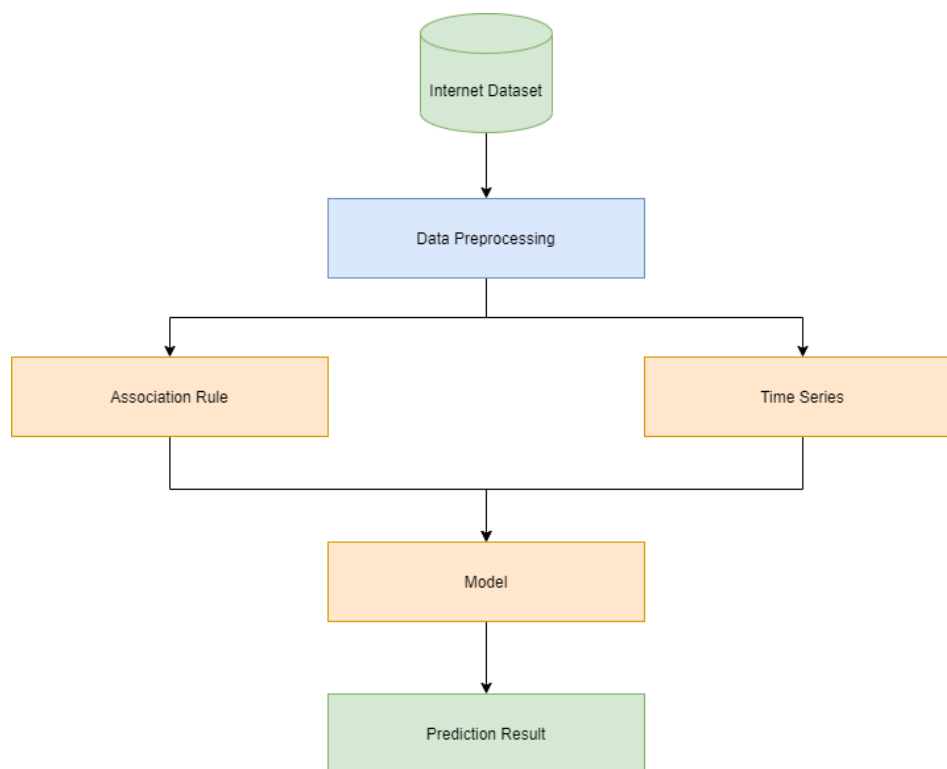


บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานโครงการ

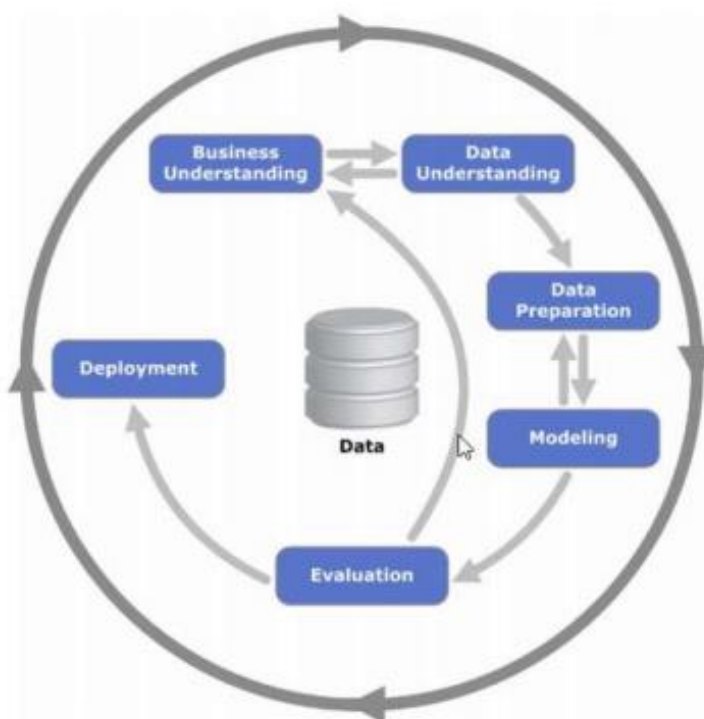
โครงการนี้ผู้จัดทำได้นำเสนอเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) ด้วยวิธีการ แบบกฎ ความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association Rule) ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างโมเดลจัดการข้อมูล (Data Modeling) ให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ โดยอาศัยการเรียนรู้จากข้อมูลในช่วงเวลาที่ผ่านมากใน รูปแบบข้อมูลที่มีการจัดเก็บไว้แล้ว (Descriptive Analytics) ซึ่งจะใช้ข้อมูลที่กล่าวข้างต้น ตั้งแต่ปี 2560 ถึงปัจจุบัน และจะนำหลักการพยากรณ์ข้อมูลรูปแบบอนุกรมเวลา (Time-series models) ซึ่งเป็นการพยากรณ์ข้อมูลในอนาคตจากการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีต โดยจะวิเคราะห์ในรูปแบบ ข้อมูลแนวโน้ม (Trend) ข้อมูลตามฤดูกาล (Seasonality) ข้อมูลตามวัฏจักร (Cycles) นอกจากนี้ ผู้จัดทำยังได้ทำการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภาพนิทัศน์ของข้อมูล (Data Visualization) ข้อมูลใน รูปแบบของภาพด้วย Google data studio และ JSchart นำไปเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศนี้บนเว็บไซต์ ของสำนักวิทยบริการฯ โดยใช้ภาษา เอชทีเอ็มแอล (HTML) และ ซีเอสเอส (CSS) เพื่อให้สะดวกต่อ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการพัฒนาเครือข่ายและปรับปรุงเครือข่ายต่อ ณ มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลผู้จัดทำได้แสดงขั้นตอน และกรอบแนวคิดการวิจัยเพื่อให้ทราบกระบวนการใน การ วิจัยในครั้งนี้โดยมีรายละเอียดดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดขอบเขตโครงการ

ผู้จัดทำได้เลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทดลองซึ่งเป็นข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาจุดให้บริการอินเทอร์เน็ต 6 เขตพื้นที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้แก่ รหัสรายวิชา, รหัสห้องเรียน, ชื่อรายวิชา, รหัสนักศึกษา, จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน, รหัสอาคาร, ชื่ออาคารและวันที่มีการเรียนการสอน นำไปสู่การวางแผนพัฒนาจุดให้บริการอินเทอร์เน็ตในอนาคต

3.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM



ภาพที่ 3.2 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย CRISP-DM

ที่มา : sajeegm301.blogspot.com (ม.ป.ป.)

กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล (Cross Industry Standard Process for Data Mining หรือ CRISP. DM) พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1936 โดยความร่วมมือของ 3 บริษัทคือ Daimler Chrysler, SPSS และ NCR ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล CRISP-UM. จะเป็นดังรูปแบบในรูปภาพที่ 3.2 แต่ละขั้นตอนในรูปจะเป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันนั่นคือ ขั้นตอนถัดไปจะรอผลลัพธ์จากขั้นตอน ก่อนหน้าซึ่งแสดงด้วยลูกศรที่เชื่อมระหว่างกระบวนการนั้น ๆ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

3.1.1 รู้จักและเข้าใจในธุรกิจ (Business Understanding) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการ ที่มุ่งเน้นไปที่การทำความเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจโดยรวม คณะผู้จัดทำได้ทำ ความเข้าใจกับปัญหาให้อยู่ในรูปของการวิเคราะห์ข้อมูลทาง ดาต้า ไมนิ่ง และวางแผนในการ ดำเนินการโดยการวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล

ของปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ต โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในประเด็นนี้ คือ การเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตในแต่ละพื้นที่ เพื่อวางแผนการพัฒนาการให้บริการอินเทอร์เน็ต ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาทั้ง 6 เขตพื้นที่ นำไปสู่การวางแผนปรับปรุงพื้นที่บริการอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมาก ทำให้ไม่สามารถทำความเข้าใจกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้อย่างรวดเร็ว

3.1.2 จัดเก็บและรวบรวมข้อมูลให้ครบ (Data Understanding) ขั้นตอนการจัดเก็บ และ รวบรวมข้อมูลจากสำนักวิทยบริการฯ ตลอดจนการพิจารณาตรวจสอบดู ความถูกต้องและความครบถ้วนของข้อมูล ที่ได้รับ โดยพิจารณาข้อมูลทั้งหมดว่าส่วนใดของข้อมูลที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้คณะผู้จัดทำทำการ รวบรวมข้อมูล

เพื่อตรวจสอบรายละเอียด ข้อมูลการลงทะเบียนเรียน และรหัสรายวิชา ที่ได้จากฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยจากปีการศึกษา 2560 – 2563 ซึ่งข้อมูลการลงทะเบียนเรียน นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ปีการศึกษา 2560 – 2563 ประกอบด้วย 16 แอดทริบิวท์ ประกอบด้วย ชื่อเขตพื้นที่, ชื่อคณะ, ชื่อแผนก, ชื่อสาขา, เทอมที่เรียน, ชื่อรายวิชา, รหัสรายวิชา, รหัสห้องเรียน, ชื่อห้องเรียน, วันที่เรียน, เวลาเริ่มเรียน, เวลาเลิกเรียน, ชื่ออาคาร, รหัสอาคาร, ประเภทห้องเรียน และขนาดของห้องเรียน

department_nm	major_name	study_year	study_term	id_sub	subject_name	subject_name_en	course_id	prn	course_name	room_id	room_name	day_name	start_period	end_period
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2563	2	5000106	ภาษาลอรา	Taxation	2679968213326	05000106	SEC_1	240744013894866	บช.2201	วันอังคาร	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2563	2	5000107	การบัญชีขั้นสูง	Financial Accounting	2679968213326	05000107	SEC_1	240744013894866	บช.2202	วันอังคาร	11	14
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2563	2	5000107	การบัญชีขั้นสูง	Financial Accounting	2679968213326	05000107	SEC_1	240744013894866	บช.2202	วันอังคาร	15	18
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	10003301	การเงินธุรกิจ	Business Finance	2512732485271	10003301	SEC_1	240744013894866	บช.2301	วันจันทร์	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2561	2	10003301	การเงินธุรกิจ	Business Finance	258005185605C	10003301	SEC_1	240744013894866	บช.2201	วันจันทร์	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	10003301	การเงินธุรกิจ	Business Finance	2512732485271	10003301	SEC_2	240744013894866	บช.2101	วันจันทร์	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2561	2	10003301	การเงินธุรกิจ	Business Finance	258005185605C	10003301	SEC_2	240744013894866	บช.2302	วันจันทร์	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	10003301	การเงินธุรกิจ	Business Finance	2512732485271	10003301	SEC_3	240744013894866	บช.2101	วันพฤหัสบดี	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	110002011	ความรู้เบื้องต้น	Introduction to Financial Market and Int	2512732485271	110002011	SEC_1	240744013894866	บช.2101	วันจันทร์	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	110002011	ความรู้เบื้องต้น	Introduction to Financial Market and Int	2512732485271	110002011	SEC_2	240744013894866	บช.2202	วันพฤหัสบดี	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	110002011	ความรู้เบื้องต้น	Introduction to Financial Market and Int	2512732485271	110002011	SEC_3	240744013894866	บช.2201	วันพุธ	9	14
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2561	2	11000201	ความรู้เบื้องต้น	Introduction Financial Market and Intern	258005185605C	11000201	SEC_1	240919567365308	computer ชั้น 5	วันพุธ	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2562	2	11000201	ความรู้เบื้องต้น	Introduction Financial Market and Intern	2617761308504C	11000201	SEC_1	240744013894866	บช.2110	วันจันทร์	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011201	การบัญชีขั้นสูง	Intermediate Accounting 1	2512732485271	11011201	SEC_1	240744013894866	บช.2305	วันจันทร์	1	6
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011201	การบัญชีขั้นสูง	Intermediate Accounting 1	2512732485271	11011201	SEC_1	240744013894866	บช.2305	วันจันทร์	5	10
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011202	การบัญชีขั้นสูง	Intermediate Accounting 2	2512732485271	11011202	SEC_1	240744013894866	บช.2202	วันพุธ	11	14
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011202	การบัญชีขั้นสูง	Intermediate Accounting 2	2512732485271	11011202	SEC_1	240744013894866	บช.2202	วันพฤหัสบดี	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011401	รายงานการเงิน	Financial Reporting and Analysis	2512732485271	11011401	SEC_1	240744013894866	บช.2302	วันอังคาร	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2561	2	11011401	รายงานการเงิน	Financial Reporting and Analysis	258005185605C	11011401	SEC_1	240744013894866	บช.2101	วันอังคาร	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2562	2	11011401	รายงานการเงิน	Financial Reporting and Analysis	2617761308504C	11011401	SEC_1	240744013894866	บช.2202	วันอังคาร	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011401	รายงานการเงิน	Financial Reporting and Analysis	2512732485271	11011401	SEC_2	240744013894866	บช.2305	วันพฤหัสบดี	1	6
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011401	รายงานการเงิน	Financial Reporting and Analysis	2512732485271	11011401	SEC_3	240744013894866	บช.2101	วันอังคาร	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2561	2	11011403	ทฤษฎีบัญชี	Accounting Theory	258005185605C	11011403	SEC_1	240744013894866	บช.2101	วันพฤหัสบดี	11	16
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2562	2	11011403	ทฤษฎีบัญชี	Accounting Theory	2617761308504C	11011403	SEC_1	240744013894866	บช.2201	วันพุธ	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011499	สัมมนาบัญชี	Seminar in Financial Accounting	2512732485271	11011499	SEC_1	240744013894866	บช.2101	วันพุธ	1	6
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2560	2	11011499	สัมมนาบัญชี	Seminar in Financial Accounting	2512732485271	11011499	SEC_1	240744013894866	บช.2101	วันจันทร์	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2561	2	11011499	สัมมนาบัญชี	Seminar in Financial Accounting	258005185605C	11011499	SEC_1	255808518560761	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	วันพฤหัสบดี	1	6
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2561	2	11011499	สัมมนาบัญชี	Seminar in Financial Accounting	258005185605C	11011499	SEC_1	255808518560761	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	วันพฤหัสบดี	3	8
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2562	2	11011499	สัมมนาบัญชี	Seminar in Financial Accounting	2617761308504C	11011499	SEC_1	240744013894866	บช.2301	วันพฤหัสบดี	1	6
บัญชี	บช.บ.บัญชี	2562	2	11011499	สัมมนาบัญชี	Seminar in Financial Accounting	2617761308504C	11011499	SEC_1	240744013894866	บช.2301	วันพฤหัสบดี	3	8

ภาพที่ 3.3 ข้อมูลตารางการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา ปีการศึกษา 2560-2563

3.1.3 เตรียมข้อมูลให้พร้อมใช้งาน (Data Preparation) ขั้นตอนการแปลงข้อมูลที่ได้ รวบรวมมาและเลือกไว้ ให้อยู่ในรูปแบบที่พร้อมสำหรับนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปได้ โดย การทำให้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง (Data cleaning) มักใช้เวลาค่อนข้างมาก โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.3.1 ทำการคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) คือการคัดเลือกข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้จัดทำได้ทำการคัดเลือกข้อมูลและทำการ Data Cleaning ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 6 เขตพื้นที่ภาคเหนือ ให้เหลือเฉพาะข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ในภาพรวมจำนวน 8 แอดทริบิวท์ ประกอบด้วย รหัสรายวิชา, รหัสห้องเรียน, ชื่อรายวิชา, รหัสนักศึกษา, จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน, รหัสอาคาร, ชื่ออาคารและวันที่มีการเรียนการสอน โดยใช้ข้อมูลในปี 2560–2563 ซึ่งเป็นข้อมูลที่จำเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูล

course_id_pri	course_name	room_id	day_name	building_name	จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน
26798682133239399	05000106_SEC_1	24074401389	วันอังคาร	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
26798682133239400	05000107_SEC_1	24074401389	วันอังคาร	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
26798682133239400	05000107_SEC_1	24074401389	วันอังคาร	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713828	10003301_SEC_1	24074401389	วันจันทร์	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25580651856050409	10003301_SEC_1	24074401389	วันจันทร์	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713829	10003301_SEC_2	24074401389	วันจันทร์	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25580651856050413	10003301_SEC_2	24074401389	วันจันทร์	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713830	10003301_SEC_3	24074401389	วันพฤหัสบดี	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713835	110002011_SEC_1	24074401389	วันจันทร์	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713836	110002011_SEC_2	24074401389	วันพฤหัสบดี	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713851	110002011_SEC_3	24074401389	วันพุธ	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25580651856051375	11000201_SEC_1	25091956736	วันพุธ	ตึกวิทยบริการ (อาคารวิทยบริการ)	#N/A
26177613085043441	11000201_SEC_1	24074401389	วันจันทร์	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852721148	11011201_SEC_1	24074401389	วันจันทร์	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852721148	11011201_SEC_1	24074401389	วันจันทร์	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713853	11011202_SEC_1	24074401389	วันพุธ	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713853	11011202_SEC_1	24074401389	วันพฤหัสบดี	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25127324852713864	11011401_SEC_1	24074401389	วันอังคาร	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
25580651856052777	11011401_SEC_1	24074401389	วันอังคาร	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A
26177613085043443	11011401_SEC_1	24074401389	วันอังคาร	บริหารธุรกิจ(ฝั่งบริหาร)	#N/A

ภาพที่ 3.4 ข้อมูลที่ผ่านการ Data Cleaning

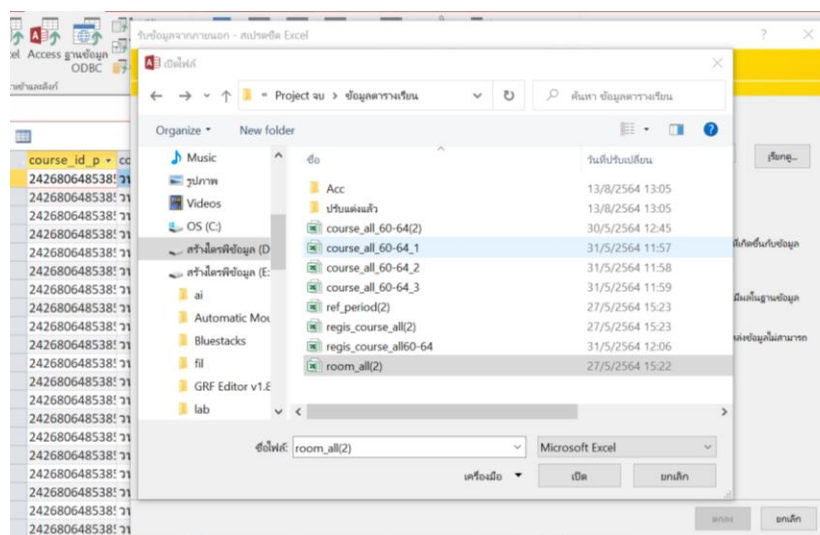
3.1.3.2 ทำการกลั่นกรองข้อมูล (Data Cleaning) คือการทำความสะอาดข้อมูล เป็นกระบวนการ ตรวจสอบและการแก้ไข หรือลบ) รายการข้อมูลที่ไม่ถูกต้องออกไปจากชุด ข้อมูล ตารางหรือฐานข้อมูล ซึ่งเป็นหลักสำคัญของฐานข้อมูล ทางคณะผู้จัดทำได้ดำเนินการ ดังนี้

ข้อมูลการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา 6 เขตพื้นที่ภาคเหนือ คณะผู้จัดทำได้ทำการลบข้อมูลที่เป็นข้อผิดพลาดซึ่งคณะผู้จัดทำพบว่า บางข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตามที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนกับทางระบบไว้ ดังนั้น คณะผู้จัดทำได้ ทำการลบข้อมูลที่ไม่สำคัญต่อการนำมาวิเคราะห์ ได้นำข้อมูลตารางเรียนประจำปีการศึกษา 2560-2564 ลงโปรแกรม Microsoft Access เพื่อทำการคิวรีข้อมูลและนำข้อมูลปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย ราชมงคลล้านนา 6 เขตพื้นที่ มาเข้าสู่ขั้นตอนกระบวนการ Data Cleaning และการสร้างโมเดลต่อไป

1. การคิวรีข้อมูลตารางเรียนประจำปีการศึกษา 2560-2563

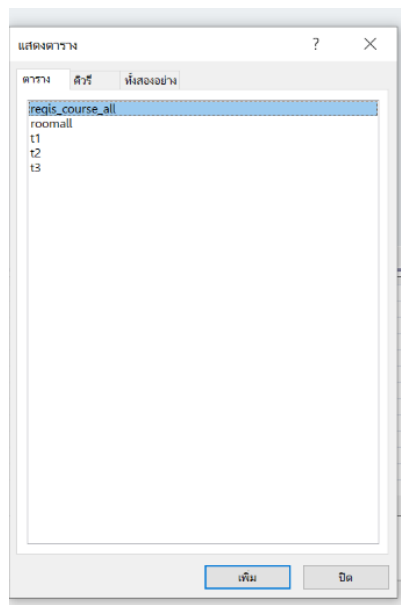
1.1 นำไฟล์ข้อมูล Excel ตารางเรียนประจำปีการศึกษา 2560-2563 ลงโปรแกรม

Microsoft Access



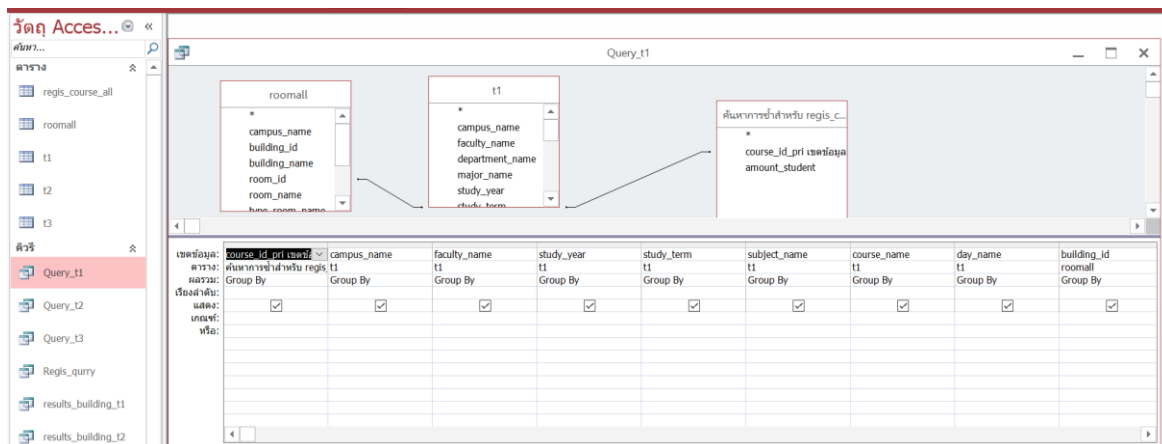
ภาพที่ 3.5 การนำเข้าไฟล์ข้อมูล Excel ตารางเรียนประจำปีการศึกษา 2560-2563 ลง Access

1.2 นำข้อมูลที่ได้มาจัดในรูปแบบคิวรี โดยเชื่อมตารางระหว่าง ตารางเรียนประจำปี การศึกษา 2560-2563 กับ ห้องเรียนทั้งหมด และ แต่ละเทอม ประกอบด้วยแอตทริบิว regis_course_all , roomall , t1



ภาพที่ 3.6 การเลือกใช้ข้อมูลแต่ละตาราง

1.3 ทำการเชื่อมข้อมูล โดยมีคีย์หลักเป็น course_id_pri เชื่อมกับคีย์รองของตารางอื่นเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 3.7 การเชื่อมข้อมูลแต่ละตารางเข้าด้วยกัน

1.4 เสร็จสิ้นการคิวรีข้อมูลแต่ละตาราง

campus_nar	building_name	day_name	SumOfamou
เชียงใหม่	เทคนิคคอมพิวเตอร์	วันจันทร์	265
เชียงใหม่	เทคนิคคอมพิวเตอร์	วันพฤหัสบดี	146
เชียงใหม่	เทคนิคคอมพิวเตอร์	วันพุธ	208
เชียงใหม่	เทคนิคคอมพิวเตอร์	วันศุกร์	157
เชียงใหม่	เทคนิคคอมพิวเตอร์	วันอังคาร	251
เชียงใหม่	เทคนิคอุตสาหกรรม	วันจันทร์	35
เชียงใหม่	เทคนิคอุตสาหกรรม	วันพฤหัสบดี	24
เชียงใหม่	เทคนิคอุตสาหกรรม	วันพุธ	45
เชียงใหม่	เทคนิคอุตสาหกรรม	วันศุกร์	32
เชียงใหม่	เทคนิคอุตสาหกรรม	วันอังคาร	65
เชียงใหม่	เหมืองแร่	วันเสาร์	38
เชียงใหม่	เหมืองแร่	วันจันทร์	369
เชียงใหม่	เหมืองแร่	วันพฤหัสบดี	677
เชียงใหม่	เหมืองแร่	วันพุธ	519
เชียงใหม่	เหมืองแร่	วันศุกร์	276
เชียงใหม่	เหมืองแร่	วันอังคาร	526
เชียงใหม่	โยธา 1	วันเสาร์	33
เชียงใหม่	โยธา 1	วันจันทร์	309
เชียงใหม่	โยธา 1	วันพฤหัสบดี	315
เชียงใหม่	โยธา 1	วันพุธ	259
เชียงใหม่	โยธา 1	วันศุกร์	266
ผลรวม			

ภาพที่ 3.8 ข้อมูลที่ทำการคิวรีเสร็จแล้ว

2. กระบวนการ data cleaning ข้อมูลปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย ราช มงคลล้านนา 6 เขต

2.1 ทำการเคลียร์ข้อมูลที่ไม่จำเป็น การตัดช่องว่าง และข้อมูลเสียออกไป

Event Time	Associated Client Count	Authenticated Client Count
Wed Mar 17 23:59:59 ICT 2021	750	733
Thu Mar 18 23:59:59 ICT 2021	735	722
Fri Mar 19 23:59:59 ICT 2021		
Sat Mar 20 23:59:59 ICT 2021		
Sun Mar 21 23:59:59 ICT 2021		
Mon Mar 22 23:59:59 ICT 2021		
Tue Mar 23 23:59:59 ICT 2021		
Wed Mar 24 23:59:59 ICT 2021		
Thu Mar 25 23:59:59 ICT 2021		
Fri Mar 26 23:59:59 ICT 2021		
Sat Mar 27 23:59:59 ICT 2021		
Sun Mar 28 23:59:59 ICT 2021		
Mon Mar 29 23:59:59 ICT 2021	461	449
Tue Mar 30 23:59:59 ICT 2021	475	465
Wed Mar 31 23:59:59 ICT 2021	440	425
Thu Apr 01 23:59:59 ICT 2021	430	415
Fri Apr 02 23:59:59 ICT 2021	204	198
Sat Apr 03 23:59:59 ICT 2021		

ภาพที่ 3.9 การแทนที่ข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกจากตาราง

2.2 การเชื่อมรหัสตึกและตึกเข้าด้วยกันโดยใช้สูตรคำนวณ Index

fx {=INDEX('[RUCRW.xlsx]AP Location'!D:D,MATCH(A2:A12865,'[RUCRW.xlsx]AP Location'!B:B,0))}

B	C	D	E
	Event Time	Authentica	Authentica Aut
ละปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Wed Mar 17 2021	4	1
ละปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Thu Mar 18 2021	3	1
ละปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Fri Mar 19 2021	4	4
ละปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Sat Mar 20 2021	7	2
ละปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Sun Mar 21 2021	5	3
ละปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Mon Mar 22 2021	7	4

ภาพที่ 3.10 การเชื่อมข้อมูลเข้าหากันโดยใช้สูตร

2.3 นำข้อมูลปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ตที่ผ่านการ data cleaning มารวมไว้ด้วยกัน เพื่อนำไปทำรายงานการแสดงผลต่อไป

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	AP Name Building Name	Event Time	Authentica	Authentica	Authenticated	RUCRW			
2	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Wed Mar 17 2021	4	1	0				
3	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Thu Mar 18 2021	3	1	0				
4	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Fri Mar 19 2021	4	4	1				
5	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Sat Mar 20 2021	7	2	0				
6	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Sun Mar 21 2021	5	3	0				
7	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Mon Mar 22 2021	7	4	1				
8	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Tue Mar 23 2021	5	0	1				
9	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Wed Mar 24 2021	0	1	0				
10	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Thu Mar 25 2021	2	0	0				
11	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Fri Mar 26 2021	0	0	0				
12	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Sat Mar 27 2021	2	1	0				
13	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Sun Mar 28 2021	0	0	0				
14	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Mon Mar 29 2021	1	0	0				
15	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Tue Mar 30 2021	3	0	0				
16	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Wed Mar 31 2021	4	0	0				
17	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Thu Apr 01 2021	3	0	0				
18	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Fri Apr 02 2021	2	0	0				
19	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Sat Apr 03 2021	1	0	0				
20	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Sun Apr 04 2021	0	0	0				
21	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Mon Apr 05 2021	0	0	0				
22	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Tue Apr 06 2021	1	0	0				
23	RUCRW_อาคารอาคารเรียนและปฏิบัติการไฟฟ้ากำลัง มทร.เชียงใหม่	Wed Apr 07 2021	0	0	0				

ภาพที่ 3.11 ข้อมูลปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ตที่ผ่านการ data cleaning

3.2 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram)

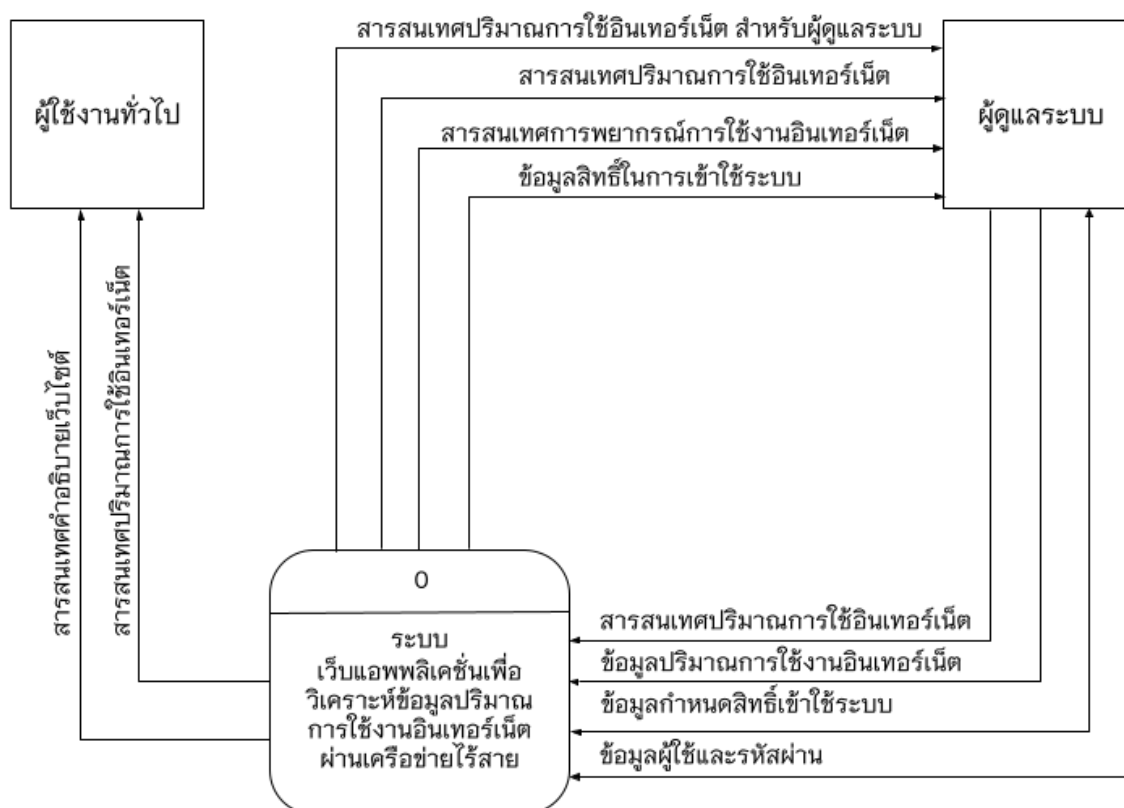
3.2.1 ผู้ใช้ในระบบ

1. ผู้ดูแลระบบ
2. ผู้ใช้ทั่วไป

3.2.1 ความต้องการในระบบ

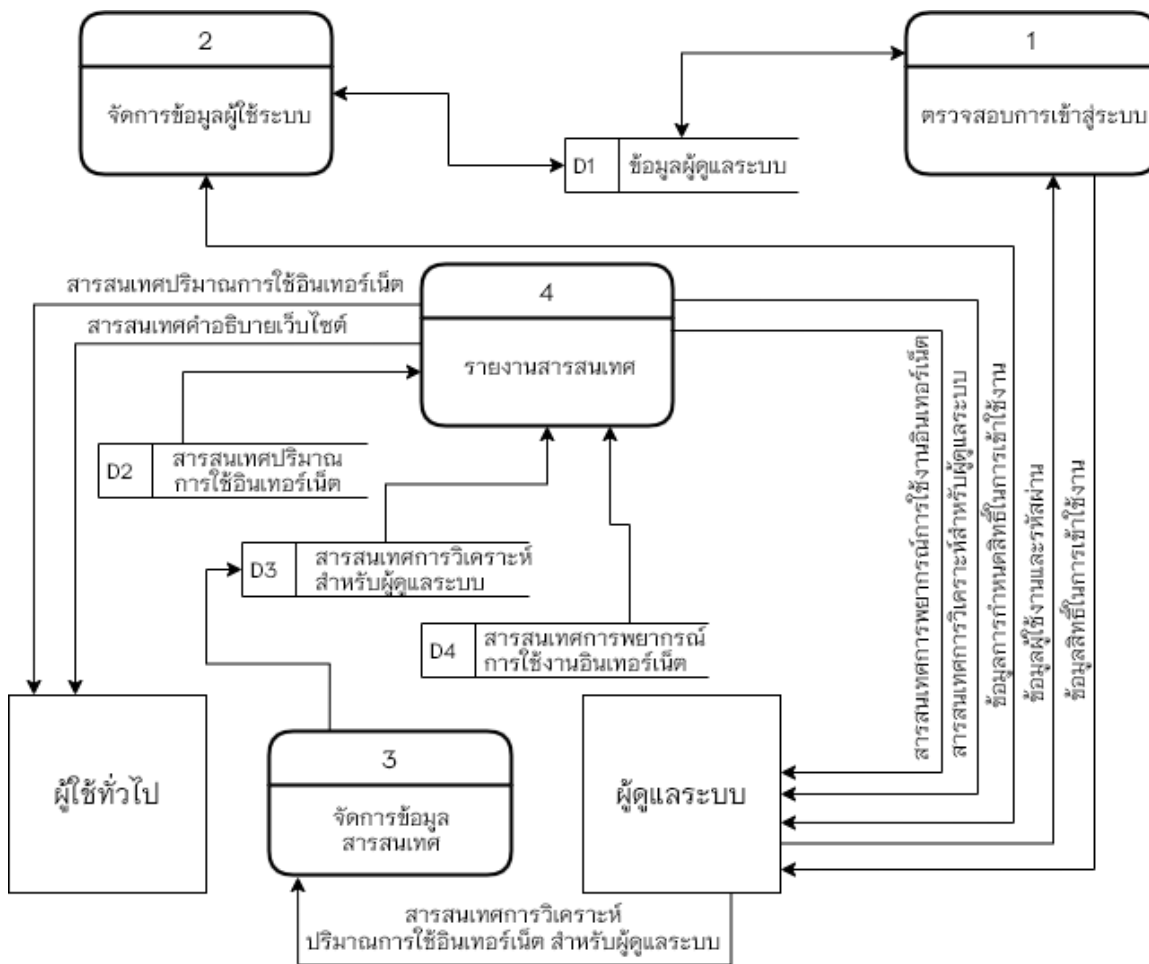
1. ผู้ดูแลระบบ สามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบ สามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน สามารถอัปเดตข้อมูลลงฐานข้อมูลได้ สามารถเรียกดูข้อมูลการวิเคราะห์และข้อมูลปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตของทุกเขตพื้นที่
2. ผู้ใช้ทั่วไป สามารถเรียกดูข้อมูลปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตแต่ละเขตพื้นที่ เบื้องต้น

แผนผังบริบท (Context Diagram)



ภาพที่ 3.12 แสดงแผนผังบริบท (Context Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 (Data Flow Diagram Level 0)



ภาพที่ 3.13 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 (Data Flow Diagram Level 0)

จากภาพที่ 3.13 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูล ระดับที่ 0 (DFD Level 0) แต่ละกระบวนการในแผนภาพกระแสข้อมูล สามารถอธิบายการทำงานได้ด้วยคำอธิบายกระบวนการดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงคำอธิบายกระบวนการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ

Process Description	
System	การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ต ไร้สายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 6 เขต พื้นที่
DFD Number	1
Process Name	ตรวจสอบการเข้าสู่ระบบ
Input Data Flow	ข้อมูลผู้ใช้งานและรหัสผ่าน
Output Data Flow	ข้อมูลสิทธิ์ในการเข้าใช้งาน
Data Store Used	D1 ข้อมูลผู้ดูแลระบบ
Description	เป็นกระบวนการสำหรับตรวจสอบชื่อผู้ใช้และ รหัสผ่าน โดยผู้ใช้งานระบบ คือ ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 3.2 แสดงคำอธิบายกระบวนการจัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ

Process Description	
System	การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ต ไร้สายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 6 เขต พื้นที่
DFD Number	2
Process Name	จัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบ
Input Data Flow	ข้อมูลการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งาน
Output Data Flow	ข้อมูลการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งาน
Data Store Used	D1 ข้อมูลผู้ดูแลระบบ
Description	เป็นกระบวนการสำหรับจัดการผู้ใช้โดยผู้ดูแล เป็นคนจัดการสิทธิ์ โดย สามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข ข้อมูลของผู้ใช้งานได้

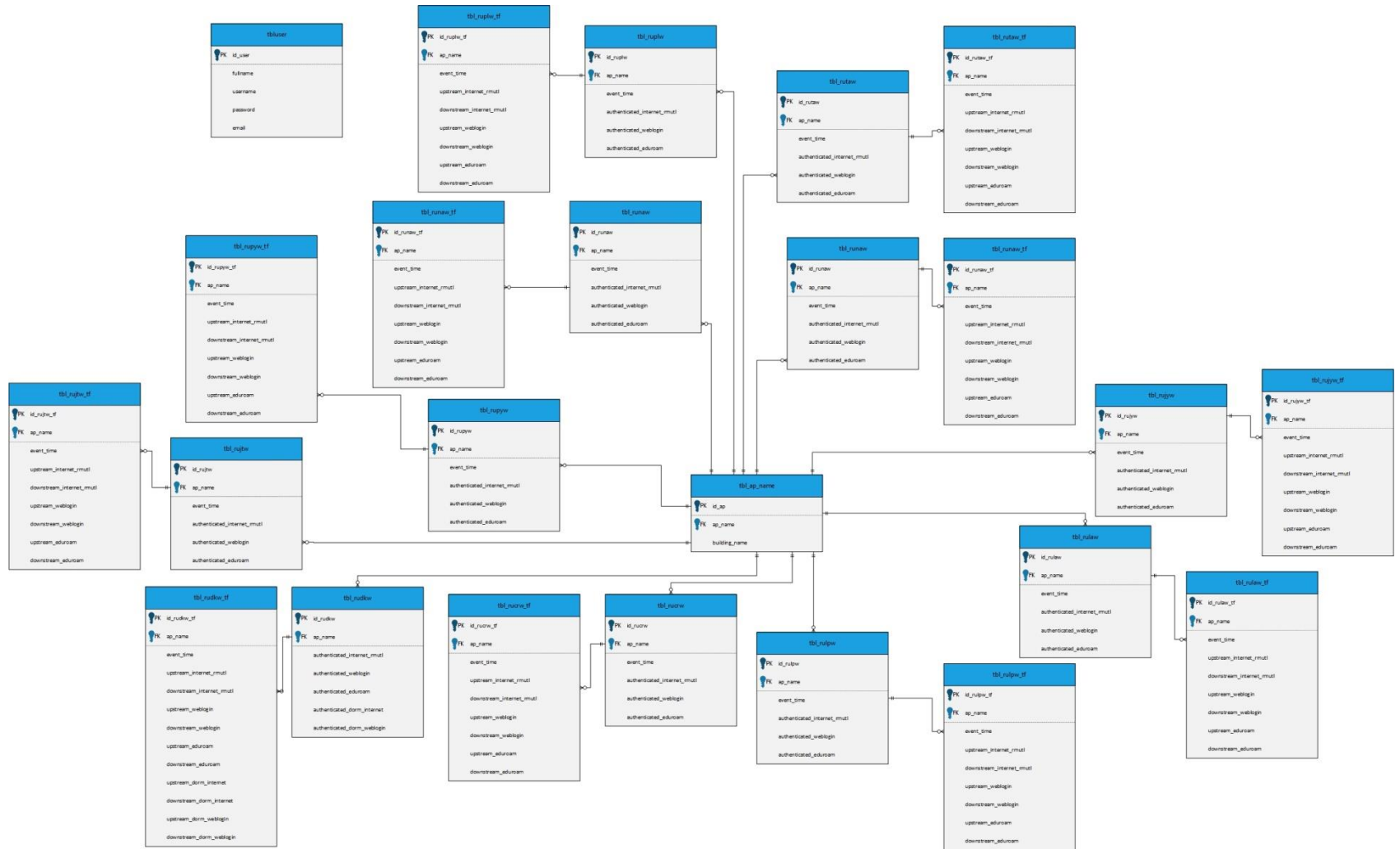
ตารางที่ 3.3 แสดงคำอธิบายกระบวนการจัดการข้อมูลสารสนเทศของผู้ดูแลระบบ

Process Description	
System	การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ต ไร้สายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 6 เขต พื้นที่
DFD Number	3
Process Name	จัดการข้อมูลสารสนเทศ
Input Data Flow	สารสนเทศการวิเคราะห์ปริมาณการใช้ อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ดูแลระบบ
Output Data Flow	สารสนเทศการวิเคราะห์ปริมาณการใช้ อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ดูแลระบบ
Data Store Used	D3 สารสนเทศการวิเคราะห์ปริมาณการใช้ อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ดูแลระบบ
Description	เป็นกระบวนการสำหรับเพิ่ม ข้อมูลปริมาณ การใช้งานอินเทอร์เน็ต ผู้มีสิทธิ์ใช้งาน กระบวนการนี้ได้แก่ ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 3.4 แสดงคำอธิบายกระบวนการรายงานสารสนเทศ

Process Description	
System	การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ต ไร้สายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล 6 เขต พื้นที่
DFD Number	4
Process Name	รายงานสารสนเทศ
Input Data Flow	สารสนเทศการวิเคราะห์ปริมาณการใช้ อินเทอร์เน็ต , สารสนเทศการวิเคราะห์ ปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ดูแลระบบ , สารสนเทศการพยากรณ์ การใช้งาน อินเทอร์เน็ต
Output Data Flow	สารสนเทศการวิเคราะห์ปริมาณการใช้ อินเทอร์เน็ต , สารสนเทศการวิเคราะห์ ปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ดูแลระบบ , สารสนเทศการพยากรณ์ การใช้งาน อินเทอร์เน็ต , สารสนเทศคำอธิบายเว็บไซต์
Data Store Used	D2 สารสนเทศการวิเคราะห์ปริมาณการใช้ อินเทอร์เน็ต , D3 สารสนเทศการวิเคราะห์ ปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ดูแลระบบ , D4 สารสนเทศการพยากรณ์ การใช้งาน อินเทอร์เน็ต
Description	เป็นกระบวนการแสดงผลข้อมูลสารสนเทศบน เว็บไซต์

ความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram)



ภาพที่ 3.14 แสดงความสัมพันธ์ของฐานข้อมูล (ER-Diagram)

ข้อมูลตาราง (Data Table)

จากการออกแบบระบบงานซึ่งมีการจัดการระบบฐานข้อมูล จึงสามารถออกแบบฐานข้อมูลให้กับระบบที่ประกอบไปด้วยตารางข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงชื่อตารางทั้งหมดของระบบฐานข้อมูล

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภท	รายละเอียด
1	tbl_user	Master	เก็บข้อมูลผู้ดูแลระบบ
2	tbl_apname	Master	เก็บข้อมูลรหัสเครือข่ายและชื่ออาคาร
3	tbl_rucrw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เชียงราย
4	tbl_rucrw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวน์โหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เชียงราย
5	tbl_rudkw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ดอยสะเก็ด
6	tbl_rudkw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวน์โหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ดอยสะเก็ด
7	tbl_rujtw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่จอมทอง
8	tbl_rujtw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวน์โหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่จอมทอง
9	tbl_rujyw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เจ็ดยอด
10	tbl_rujyw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวน์โหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เจ็ดยอด
11	tbl_rulaw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่สวก. ลำปาง
12	tbl_rulaw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวน์โหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่สวก. ลำปาง

ตารางที่ 3.6 แสดงชื่อตารางทั้งหมดของระบบฐานข้อมูล (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อตาราง	ประเภท	รายละเอียด
13	tbl_rulpw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ลำปาง
14	tbl_rulpw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวนโหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ลำปาง
15	tbl_runaw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่น่าน
16	tbl_runaw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวนโหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่น่าน
17	tbl_rupyw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พายัพ
18	tbl_rupyw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวนโหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พายัพ
19	tbl_rutaw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ตาก
20	tbl_rutaw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวนโหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ตาก
21	tbl_ruplw	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พิษณุโลก
22	tbl_ruplw_tf	Transaction	เก็บข้อมูลปริมาณการอัปโหลด ดาวนโหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พิษณุโลก

จากตารางที่ 3.6 สามารถแสดงรายละเอียดแต่ละตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3.7 ตารางคำอธิบายข้อมูลผู้ดูแลระบบ

ชื่อตาราง : tbl_user			
รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลผู้ดูแลระบบ			
คีย์หลัก : id_user			
คีย์นอก : -			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_user	Int (10)	รหัส ID ผู้ดูแล	1
fullname	varchar (255)	ชื่อ-สกุล ผู้ดูแล	ธีรชัย แรกนา
username	varchar (255)	ชื่อสำหรับการ Login	lcezxcv
password	varchar (255)	รหัสผ่านสำหรับการ Login	Admin123
email	varchar (255)	อีเมล สำหรับการติดต่อ	Teeranai_ra61@live.rm utl.ac.th

ตารางที่ 3.8 ตารางคำอธิบายข้อมูลรหัสเครือข่ายและชื่ออาคาร

ชื่อตาราง : tbl_apname			
รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลรหัสเครือข่ายและชื่ออาคาร			
คีย์หลัก : id_ap			
คีย์นอก : -			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_ap	Int (10)	รหัส ID เครือข่าย	3
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	ธีรชัย แรกนา
building_name	varchar (255)	ชื่ออาคาร	RUCRW_BUSIN_FA01C

ตารางที่ 3.9 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เชียงราย

<p>ชื่อตาราง : tbl_rucrw</p> <p>รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เชียงราย</p> <p>คีย์หลัก : id_rucrw</p> <p>คีย์นอก : ap_name</p>			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rucrw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการ เข้าใช้ เขตเชียงราย	1542
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUCRW_BUSIN_FA01C
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-17
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.10 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนัไหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เชียงราย

ชื่อตาราง : tbl_rucrw_tf รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนัไหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เชียงราย คีย์หลัก : id_rucrw_tf คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rucrw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนัไหลด เขตเชียงราย	233
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUCRW_BUSIN_F A01C
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-17
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนัไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนัไหลด ของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนัไหลด ของเครือข่าย eduroam	12.7

ตารางที่ 3.11 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ดอยสะเก็ด

ชื่อตาราง : tbl_rudkw รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ดอยสะเก็ด คีย์หลัก : id_rudkw คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rudkw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการเข้าใช้เขตดอยสะเก็ด	2004
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUDKW_CANTE_FA 01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-04-24
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้งานของเครือข่าย internet_rmutl	3
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้งานของเครือข่าย weblogin	5
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้งานของเครือข่าย eduroam	2
authenticated_dorm_internet	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้งานของเครือข่าย dorm_internet	4
authenticated_dorm_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้งานของเครือข่าย dorm_weblogin	1

ตารางที่ 3.12 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลต ดาวนัไหลต อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ดอยสะเก็ด

<p>ชื่อตาราง : tbl_rudkw_tf</p> <p>รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลต ดาวนัไหลตอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ดอยสะเก็ด</p> <p>คีย์หลัก : id_rudkw_tf</p> <p>คีย์นอก : ap_name</p>			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rudkw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลต ดาวนัไหลต เขตดอยสะเก็ด	411
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUDKW_CANTE_FA 01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-21
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลต ของเครือข่าย internet_rmutl	231.32
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนัไหลตของเครือข่าย internet_rmutl	574.8
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลต ของเครือข่าย weblogin	83.6
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนัไหลตของเครือข่าย weblogin	1651.82
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลต ของเครือข่าย eduroam	52.5

ตารางที่ 3.13 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลต ดาวนัไหลต อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ดอยสะเก็ด (ต่อ)

ชื่อตาราง : tbl_rudkw_tf รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลต ดาวนัไหลตอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ดอยสะเก็ด คีย์หลัก : id_rudkw_tf คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนัไหลตของเครือข่าย eduroam	124.66
upstream_dorm_internet	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลตของเครือข่าย dorm_internet	13.55
downstream_dorm_internet	float (10)	ปริมาณการดาวนัไหลตของเครือข่าย dorm_internet	12.21
upstream_dorm_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลตของเครือข่าย dorm_weblogin	152.14
downstream_dorm_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนัไหลตของเครือข่าย dorm_weblogin	183.58

ตารางที่ 3.14 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่จอมทอง

ชื่อตาราง : tbl_rujtw รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่จอมทอง คีย์หลัก : id_rujtw คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rujtw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการ เข้าใช้ เขตจอมทอง	1145
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUJTW_BUILA_FA01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-05-21
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.15 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่จอมทอง

<p>ชื่อตาราง : tbl_rujtw_tf</p> <p>รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่จอมทอง</p> <p>คีย์หลัก : id_rujtw_tf</p> <p>คีย์นอก : ap_name</p>			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rujtw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนโไหลด เขตจอมทอง	522
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUJTW_BUILA_FA01 A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-05-02
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย eduroam	12.7

ตารางที่ 3.16 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เจ็ดยอด

<p>ชื่อตาราง : tbl_rujyw</p> <p>รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เจ็ดยอด</p> <p>คีย์หลัก : id_rujyw</p> <p>คีย์นอก : ap_name</p>			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rujyw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการ เข้าใช้ เขตเจ็ดยอด	3000
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUJYW_BUI10_FA01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-28
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.17 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เจ็ดยอด

ชื่อตาราง : tbl_rujyw_tf รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่เจ็ดยอด คีย์หลัก : id_rujyw_tf คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rujyw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนโหลด เขตเจ็ดยอด	611
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUJYW_BUI10_F A01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-04-09
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนโหลดของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนโหลดของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนโหลดของเครือข่าย eduroam	12.7

ตารางที่ 3.18 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่สวก. ลำปาง

<p>ชื่อตาราง : tbl_rulaw</p> <p>รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่สวก. ลำปาง</p> <p>คีย์หลัก : id_rulaw</p> <p>คีย์นอก : ap_name</p>			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rulaw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการเข้าใช้ เขต สวก.ลำปาง	1212
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RULAW_AGR_FA01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-13
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.19 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่สวก. ลำปาง

<p>ชื่อตาราง : tbl_rulaw_tf</p> <p>รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่สวก. ลำปาง</p> <p>คีย์หลัก : ap_name</p> <p>คีย์นอก : ap_name</p>			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rulaw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนโไหลด เขต สวก. ลำปาง	315
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RULAW_AGR_FA 01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-05-15
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลดของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลดของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลดของเครือข่าย eduroam	12.7

ตารางที่ 3.20 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ลำปาง

ชื่อตาราง : tbl_rulpw รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ลำปาง คีย์หลัก : id_rulpw คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rulpw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการ เข้าใช้ เขตลำปาง	955
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RULPW_80BUI_FA01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-16
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.21 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ลำปาง

ชื่อตาราง : tbl_rulpw_tf รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ลำปาง คีย์หลัก : ap_name คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rulpw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนโไหลด เขตลำปาง	780
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RULPW_80BUI_FA 01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-04-08
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย eduroam	12.7

ตารางที่ 3.22 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่น่าน

ชื่อตาราง : tbl_runaw รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่น่าน คีย์หลัก : id_runaw คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_runaw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการ เข้าใช้ เขตน่าน	897
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUNAW_ABLBD_FA01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-04-14
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.23 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่น่าน

<p>ชื่อตาราง : tbl_runaw_tf</p> <p>รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่น่าน</p> <p>คีย์หลัก : id_runaw_tf</p> <p>คีย์นอก : ap_name</p>			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_runaw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนโไหลด เขตพื้นที่น่าน	985
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUNAW_ABLBD_F A01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-22
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย eduroam	12.7

ตารางที่ 3.24 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พายัพ

<p>ชื่อตาราง : tbl_rupyw</p> <p>รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พายัพ</p> <p>คีย์หลัก : id_rupyw</p> <p>คีย์นอก : ap_name</p>			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rupyw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการ เข้าใช้ เขตพายัพ	2054
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUPYW_AGRIC_FA01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-28
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.25 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนไหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พายัพ

ชื่อตาราง : tbl_rupyw_tf รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนไหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พายัพ คีย์หลัก : id_rupyw_tf คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rupyw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนไหลด เขตพายัพ	1115
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUPYW_AGRIC_FA 01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-04-17
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนไหลด ของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนไหลด ของเครือข่าย eduroam	12.7

ตารางที่ 3.26 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ตาก

ชื่อตาราง : tbl_rutaw รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ตาก คีย์หลัก : id_rutaw คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rutaw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการ เข้าใช้ เขตตาก	2133
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUTAW_ARCHI_FA01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-11
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.27 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ตาก

ชื่อตาราง : tbl_rutaw_tf รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโไหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่ตาก คีย์หลัก : id_rutaw_tf คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_rutaw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนโไหลด เขตตาก	511
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUTAW_ARCHI_FA 01A
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-03-14
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลด ของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนโไหลด ของเครือข่าย eduroam	12.7

ตารางที่ 3.28 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พิษณุโลก

ชื่อตาราง : tbl_ruplw รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พิษณุโลก คีย์หลัก : id_ruplw คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_ruplw	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลการ เข้าใช้ เขตพิษณุโลก	255
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUPL_BUSIN_FA01C
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-04-10
authenticated_internet_rmutl	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย internet_rmutl	5
authenticated_weblogin	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย weblogin	3
authenticated_eduroam	Int (10)	ปริมาณการเข้าใช้ งานของเครือข่าย eduroam	2

ตารางที่ 3.29 ตารางคำอธิบายข้อมูล ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโหลด อินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พิษณุโลก

ชื่อตาราง : tbl_ruplw_tf รายละเอียดตาราง : ตารางสำหรับเก็บข้อมูลปริมาณการอัฟไหลด ดาวนโหลดอินเทอร์เน็ตของแต่ละเครือข่าย เขตพื้นที่พิษณุโลก คีย์หลัก : id_ruplw_tf คีย์นอก : ap_name			
เขตข้อมูล	ชนิดและขนาด	ความหมาย	ตัวอย่างข้อมูล
id_ruplw_tf	Int (10)	รหัสชุดข้อมูลอัฟไหลด ดาวนโหลด เขตพื้นที่พิษณุโลก	135
ap_name	varchar (50)	รหัส AP ชื่ออาคาร	RUPL_BUSIN_FA 01C
event_time	date (20)	วันที่เก็บข้อมูล	2021-05-22
upstream_internet_rmutl	float(10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย internet_rmutl	15.30
downstream_internet_rmutl	float (10)	ปริมาณการดาวนโหลดของเครือข่าย internet_rmutl	18.55
upstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย weblogin	21.54
downstream_weblogin	float (10)	ปริมาณการดาวนโหลดของเครือข่าย weblogin	72.5
upstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการอัฟไหลดของเครือข่าย eduroam	55.2
downstream_eduroam	float (10)	ปริมาณการดาวนโหลดของเครือข่าย eduroam	12.7

3.2.4 สร้างแบบจำลอง (Modeling)

ผู้วิเคราะห์ข้อมูลวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการทำเหมืองข้อมูลแบบ การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time series) เพื่อใช้ทำนายแนวโน้มปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นหรือลดลง

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Month	CM	LP	CR	NAN	TAK	PK	DK	JT
ม.ค.-19	505.61	31.79	27.71	9.91	147.02	14.66	100.83	8.17
ก.พ.-19	603.1	37.62	33.71	11.26	136.47	16.44	105.27	9.67
มี.ค.-19	523.47	36.33	29.96	10.6	113.3	19.26	90.68	8.43
เม.ย.-19	220.86	24.5	24.74	7.22	37.51	12	17.38	2.48
พ.ค.-19	196	24.26	21.95	7.12	71.05	11.4	20.59	2.56
มิ.ย.-19	388.47	24.91	26.13	7.65	143.89	13.8	49.51	6.47
ก.ค.-19	587	38.99	36.66	10.1	177.59	16.31	88.4	12.18
ส.ค.-19	595.09	39.45	36	9.05	202.75	16	92.71	13.37
ก.ย.-19	590.25	49.65	37.7	10.18	203.44	19.14	92.29	11.12
ต.ย.-19	534.92	48.51	35.67	10.66	169.06	17.91	64.58	9.54
พ.ย.-19	527.91	32.07	35.76	8.88	152.55	15.86	86.58	9.74
ธ.ย.-19	465.14	28.82	32.14	8.65	148.98	14.17	94.91	8.91
ม.ย.-20	503.89	32.08	32.59	8.53	144.86	15.87	93.15	10.25
ก.พ.-20	572.88	39.3	37.15	12.14	133.76	18.45	97.74	10.36
มี.ค.-20	418.9	28.84	28.45	0.85	84.29	16.15	5.82	6.54
เม.ย.-20	126.3	17.3	16.73	0.65	16.16	7.73	1.38	2.36
พ.ค.-20	111.18	18.19	17.82	5.41	16.12	8.3	12.96	2.3
มิ.ย.-20	131.44	19.12	21.28	7.53	22.39	8.72	21.92	3.75
ก.ค.-20	304.97	33.03	33.15	13.3	72.99	15.85	75.4	7.11
ส.ค.-20	349.18	49.77	12.21	12.74	15.29	13.6	78.67	12.59
ก.ย.-20	561.32	40.81	43.27	17.73	180.76	16.5	95.55	8.72
ต.ย.-20	558.3	36.67	40.4	14.12	180.7	15.27	104.65	6.88
พ.ย.-20	410.02	29	31.5	9.33	118.96	15.62	66.78	3.79
ธ.ย.-20	506.55	29.21	28.53	13.26	152.67	14.62	88.51	3.62
ม.ย.-21	332.63	20.03	26.54	10.71	101.18	9.84	41.32	2.88
ก.พ.-21	516.28	30.08	37.17	14.56	146.21	13.27	117.85	4.66
มี.ค.-21	467.38	30.8	43.02	14.01	104.12	16.63	100.82	7.01
เม.ย.-21	156.04	16.99	19.92	6.96	30.34	8.71	31.66	3.73
พ.ค.-21	179.27	19.68	23.23	0.957	30.25	9.47	35.64	4.52

ภาพที่ 3.15 ข้อมูลปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการ data cleaning

จากภาพที่ 3.15 ประกอบไปด้วย 9 แอตทริบิวต์ คือ

Month เดือนที่เก็บข้อมูล เริ่มเดือนมกราคม 2562- พฤษภาคม 2564

CM ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยในเขตพื้นที่เชียงใหม่

LP ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยในเขตพื้นที่ลำปาง

CR ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยในเขตพื้นที่เชียงราย

NAN ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยในเขตพื้นที่น่าน

TAK ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยในเขตพื้นที่ตาก

PK ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยในเขตพื้นที่พิษณุโลก

DK ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยในเขตพื้นที่ดอยสะเก็ด

JT ปริมาณการใช้งานเฉลี่ยในเขตพื้นที่จอมทอง

3.2.5 สร้างโมเดล Time Series Analysis

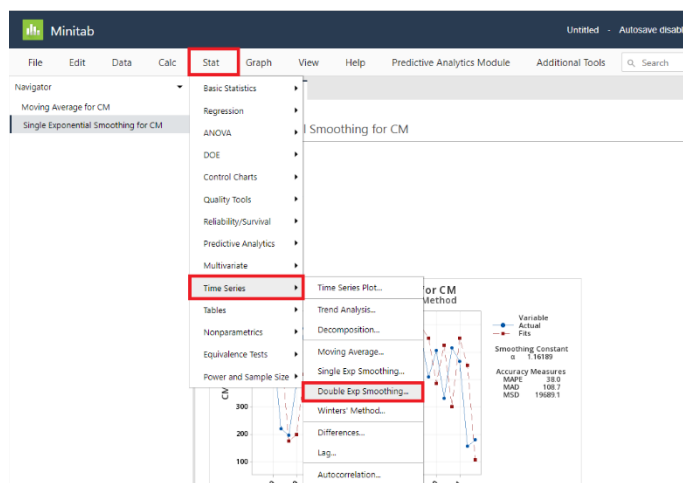
ข้อมูลที่ผู้วิเคราะห์นำมาใช้เป็นข้อมูลปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตเฉลี่ยของเขตพื้นที่ต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 8 เขต โดยมีการใช้ข้อมูลเดือน ตั้งแต่ มกราคม 2562- พฤษภาคม 2564 โดยมีการคำนวณ 3 รูปแบบ ในการเปรียบเทียบการพยากรณ์ปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตเฉลี่ยที่จะเกิดขึ้นในปีถัดไป

1. วิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method: DES)

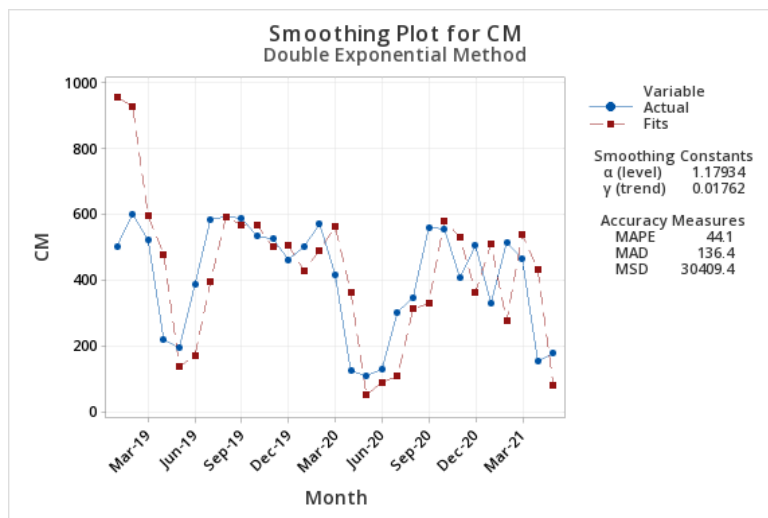
– จะใช้กับอนุกรมเวลาที่มีแนวโน้มเป็นแบบเส้นตรง หลักการคล้ายกับ SES แต่น้ำหนักที่ให้จะขึ้นอยู่กับค่าปรับน้ำหนักหรือค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสม

โดยมี ค่าคงที่ คือ α (Level) = 1.17

ค่าแนวโน้ม ค่าแนวโน้ม คือ γ (Trend) = 0.01



ภาพที่ 3.16 ขั้นตอนการใช้คำสั่ง Double Exponential Smoothing



ภาพที่ 3.17 ผลลัพธ์จากการใช้คำสั่ง Double Exponential Smoothing

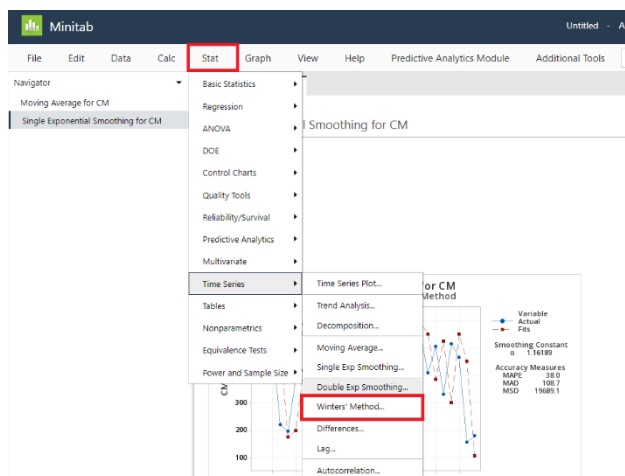
2.วิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียลแบบ Winters (Winters exponential smoothing method: WS) แบบมีผลกระทบของฤดูกาล (seasonal)

– สมการพยากรณ์จะประกอบด้วยส่วนของแนวโน้มและส่วนของฤดูกาลที่สร้างขึ้น โดยใช้หลักการของการปรับให้เรียบเหมือนกัน มีค่าปรับน้ำหนัก (หรือค่าพารามิเตอร์) 3 ค่า สำหรับค่าคงที่ (Level) ค่าแนวโน้ม (trend) และค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล (seasonality)

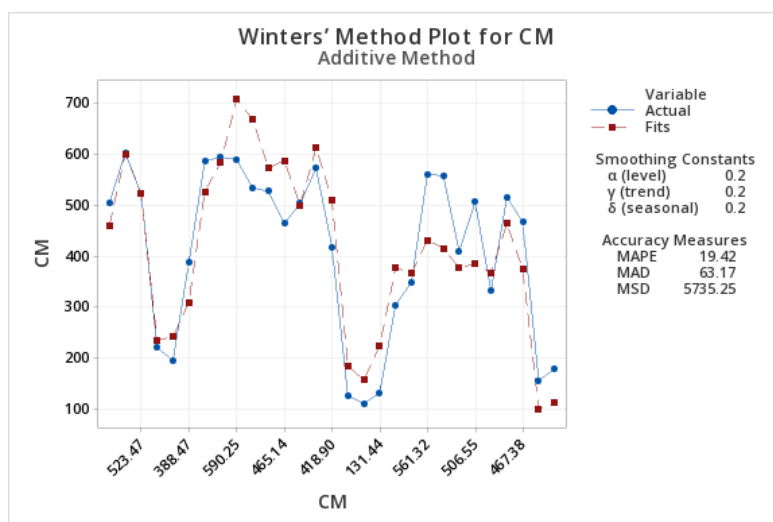
โดยมี ค่าคงที่ คือ α (Level) = 0.2

ค่าแนวโน้ม ค่าแนวโน้ม คือ γ (Trend) = 0.2

ค่าวัดอิทธิพลของฤดูกาล คือ δ (seasonality) = 0.2

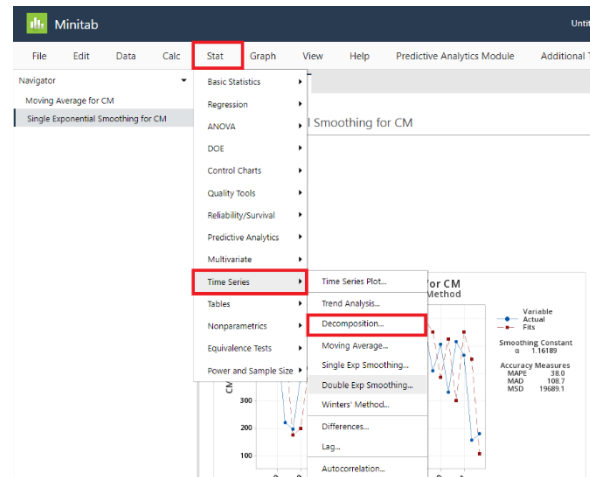


ภาพที่ 3.18 ขั้นตอนการใช้คำสั่ง Winters exponential smoothing

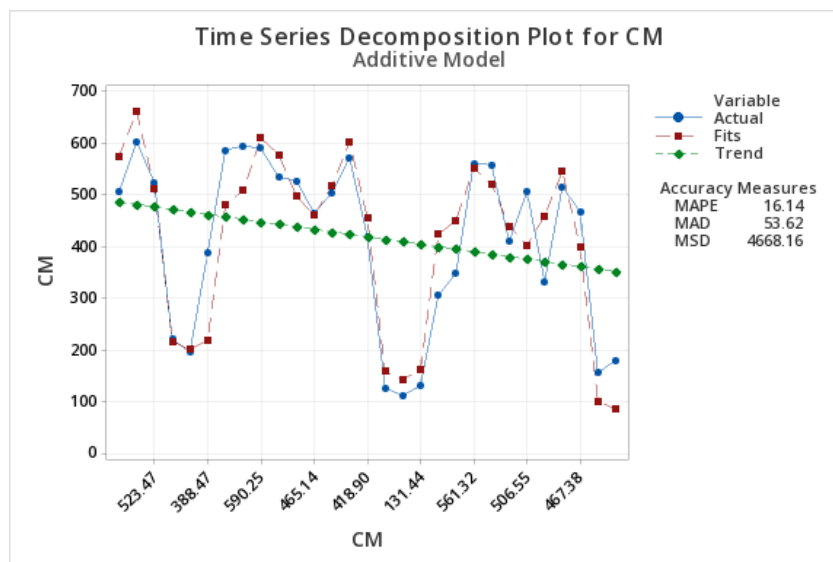


ภาพที่ 3.19 ผลลัพธ์จากการใช้คำสั่ง Winters exponential smoothing

3.วิธีการ Decomposition เป็นการแยกส่วนประกอบของข้อมูล ทั้ง trend, seasonal, error แยกออกจากกัน โดยใช้เพื่อคาดการณ์เมื่อมีส่วนประกอบของ seasonal อยู่ในชุดข้อมูล หรือต้องการตรวจสอบธรรมชาติของส่วนประกอบของชุดข้อมูล



ภาพที่ 3.20 ขั้นตอนการใช้คำสั่ง Decomposition



ภาพที่ 3.21 ผลลัพธ์จากการใช้คำสั่ง Decomposition

ตารางเปรียบเทียบค่า MAPE

ตารางที่ 3.30 ตารางเปรียบเทียบค่า MAPE

เดือน/ปี	CM	เทคนิคการวิเคราะห์		
		DES	WES	DEC
ม.ค.-19	505.61	958.633	460.218	574.934
ก.พ.-19	603.1	931.523	601.072	661.111
มี.ค.-19	523.47	597.088	522.455	513.773
เม.ย.-19	220.86	480.465	235.662	216.593
พ.ค.-19	196	139.106	241.714	200.601
มิ.ย.-19	388.47	172.189	309.817	219.237
ก.ค.-19	587	397.737	527.491	481.563
ส.ค.-19	595.09	595.354	583.836	508.315
ก.ย.-19	590.25	569.449	708.48	610.132
ต.ค.-19	534.92	568.819	669.674	578.666
พ.ย.-19	527.91	502.975	573.702	497.909
ธ.ค.-19	465.14	507.034	588.217	460.809
ม.ค.-20	503.89	431.408	500.939	517.209
ก.พ.-20	572.88	492.176	613.288	603.386
มี.ค.-20	418.9	564.318	511.246	456.048
เม.ย.-20	126.3	366.764	184.74	158.868
พ.ค.-20	111.18	52.122	156.863	142.876
มิ.ย.-20	131.44	91.945	224.616	161.512
ก.ค.-20	304.97	109.517	377.733	423.838
ส.ค.-20	349.18	315.078	367.485	450.59
ก.ย.-20	561.32	331.06	431.899	552.407
ต.ค.-20	558.3	583.163	416.284	520.941
พ.ย.-20	410.02	533.873	377.276	440.184

ตารางที่ 3.31 ตารางเปรียบเทียบค่า MAPE (ต่อ)

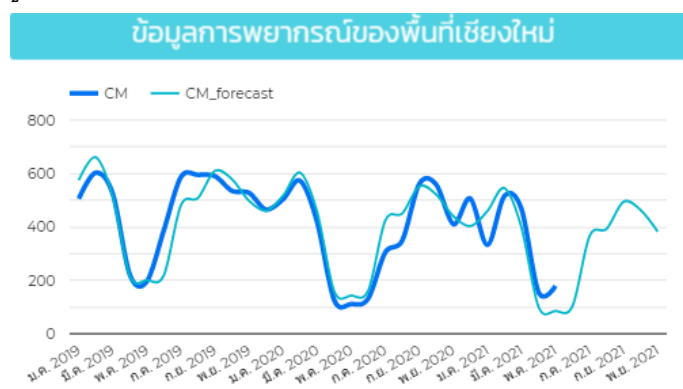
เดือน/ปี	CM	เทคนิคการวิเคราะห์		
		DES	WES	DEC
ธ.ค.-20	506.55	365.267	385.65	403.084
ม.ค.-21	332.63	512.281	367.608	459.484
ก.พ.-21	516.28	277.072	464.194	545.661
มี.ค.-21	467.38	540.81	374.799	398.323
เม.ย.-21	156.04	434.316	100.56	101.143
พ.ค.-21	179.27	80.458	111.921	85.151
MAPE	-	44.1	19.42	16.14

3.2.6 การนำผลลัพธ์ไปใช้งาน (Deployment) ผู้วิเคราะห์ข้อมูลนำผลองค์ความรู้ที่ได้เหล่านี้ไปนำเสนอแบบ visualization ด้วยการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพโดยใช้โปรแกรม Google Data Studio โดยได้รูปแบบผลลัพธ์ของกราฟ ดังต่อไปนี้

Month	CM	CM_forecast	LP	LP_forecast	CR	CR_forecast	NAN	NAN_forecast	TAK	TAK_forecast	PK	PK_forecast	DK	DK_forecast	IT	IT_forecast
ธ.ค. 19	505.61	574.934	31.79	35.7954	27.71	32.6301	9.91	9.9635	147.02	171.146	14.66	17.4709	100.83	103.399	8.17	10.8656
ก.พ. 19	603.1	661.111	37.62	42.5603	33.71	38.3274	11.26	13.3072	136.47	170.278	16.44	20.0474	105.27	111.006	9.67	11.1004
มี.ค. 19	524.47	513.773	36.33	31.7653	29.96	30.3864	10.6	11.6897	113.3	127.628	19.26	17.8347	99.68	114.25	8.63	7.2941
เม.ย. 19	220.86	216.593	24.5	20.8135	24.74	18.237	7.22	1.1118	37.51	58.022	12	9.512	17.38	13.069	2.48	3.206
พ.ค. 19	196	200.601	24.26	22.0513	21.95	19.3073	7.12	5.7897	71.05	56.96	11.4	10.0793	20.59	23.694	2.56	3.859
พ.ค. 19	388.47	214.237	24.91	22.8195	26.13	23.095	7.65	7.7797	143.89	62.54	13.8	10.3678	49.51	33.636	6.47	5.1853
ธ.ค. 19	507	481.563	38.99	37.849	36.66	35.4342	10.1	12.0013	177.59	140.777	16.31	16.8422	88.4	88.295	12.18	10.2767
ธ.ค. 19	595.09	508.315	38.45	46.5777	36	24.5863	9.05	11.1917	292.75	123.523	16	15.6059	92.71	82.953	13.37	13.7074
ธ.ค. 19	590.25	610.132	49.65	47.1965	37.7	40.622	10.18	14.1928	203.44	204.455	19.14	18.6241	92.29	100.599	11.12	10.6625
ธ.ค. 19	534.92	578.666	48.51	44.5548	35.67	38.0001	10.66	12.643	169.06	185.64	17.91	17.3947	64.58	98.675	9.54	8.8371
ก.พ. 19	527.91	497.909	32.07	32.4782	35.76	33.6487	8.88	9.5726	152.55	145.578	15.86	16.5307	86.58	82.019	9.74	7.2064
ธ.ค. 19	465.14	460.899	28.82	29.0381	32.14	31.8298	8.65	11.1009	140.88	145.546	14.17	14.1903	94.91	104.256	8.91	7.8953
ธ.ค. 20	503.89	517.209	32.08	32.5143	32.59	32.6279	8.53	10.9334	144.86	147.911	15.07	15.9885	93.15	104.077	10.25	9.439
ก.พ. 20	572.88	603.386	39.3	39.2792	37.15	38.3253	12.14	14.3371	133.76	147.044	18.45	18.5749	97.74	109.683	10.36	9.6789
ธ.ค. 20	438.9	456.048	28.84	28.4841	28.45	30.3843	8.85	2.6596	84.29	104.393	16.15	16.3622	5.82	18.102	6.54	5.8675
เม.ย. 20	126.3	158.868	17.3	17.5323	16.73	18.2349	0.65	2.0817	16.16	34.787	7.73	8.0395	1.38	11.747	2.36	1.7795
ก.พ. 20	111.18	142.876	18.19	18.7902	17.82	19.3051	5.41	6.7596	16.12	33.726	8.8	8.6068	12.96	22.372	2.3	1.9594
มี.ค. 20	131.44	161.512	19.12	19.5384	21.28	23.0929	7.53	8.7496	22.39	39.305	8.72	8.8953	93.15	32.313	3.75	3.7588
ก.ค. 20	304.97	423.838	33.03	34.5679	33.15	35.421	13.3	12.9712	72.99	117.543	15.85	15.3697	75.4	86.973	7.11	8.8502
ธ.ค. 20	349.18	450.59	49.77	43.2965	12.21	24.5842	12.74	12.1616	15.29	100.089	13.6	14.1335	78.67	91.63	12.59	12.2809
ก.ค. 20	561.32	552.487	40.81	43.9154	43.27	40.6199	17.73	15.1627	188.76	181.221	16.5	17.1516	95.55	99.277	8.72	9.236
ธ.ค. 20	528.3	528.941	36.67	41.2736	40.4	37.998	13.12	13.6129	188.7	162.405	15.27	15.9222	184.65	88.853	6.88	7.036
ธ.ค. 20	596.55	403.084	29.21	25.757	28.53	31.8276	13.26	12.0788	152.67	121.312	14.62	12.7179	88.51	102.933	3.62	6.4668
ธ.ค. 21	332.63	479.484	20.03	29.2331	26.54	32.6258	10.71	11.9832	101.18	124.676	9.84	14.526	41.32	102.754	2.88	8.0125
ก.พ. 21	516.28	545.661	30.88	35.998	37.17	38.3231	14.56	15.307	146.21	123.889	13.27	17.1824	117.85	108.361	4.46	8.2474
ธ.ค. 21	467.38	398.323	30.8	25.2029	43.02	30.3821	14.01	3.6295	104.12	81.159	16.63	14.8887	180.82	16.78	7.81	4.441
เม.ย. 21	156.04	101.143	16.99	14.2512	19.92	18.2328	6.96	3.0516	30.34	11.553	8.71	6.567	31.66	10.424	3.73	3.353
ก.ค. 21	179.27	85.151	19.68	15.489	23.23	19.303	0.957	7.7295	30.25	10.491	9.47	7.1343	35.64	21.049	4.52	0.5329
มี.ค. 21	103.787	103.787	16.2572	16.2572	23.0907	23.0907	9.7195	9.7195	16.071	16.071	7.4229	30.9906	7.4229	30.9906	2.3323	2.3323
ก.ค. 21	364.113	364.113	31.2867	31.2867	35.4299	35.4299	13.9411	13.9411	94.388	94.388	13.8972	85.6582	85.6582	85.6582	7.4227	7.4227
ธ.ค. 21	392.865	392.865	40.0154	40.0154	24.5821	24.5821	13.1315	13.1315	76.854	76.854	12.661	90.3077	90.3077	10.8544	10.8544	10.8544
ก.ค. 21	494.682	494.682	40.6342	40.6342	46.6177	46.6177	16.1326	16.1326	157.986	157.986	15.6791	97.9541	97.9541	7.8094	7.8094	7.8094
ธ.ค. 21	463.216	463.216	37.9925	37.9925	37.9959	37.9959	14.5828	14.5828	139.17	139.17	14.4988	88.0302	88.0302	5.9811	5.9811	5.9811
พ.ค. 21	382.459	382.459	25.9159	25.9159	33.6644	33.6644	11.5124	11.5124	99.109	99.109	13.5858	79.3739	79.3739	4.5331	4.5331	4.5331

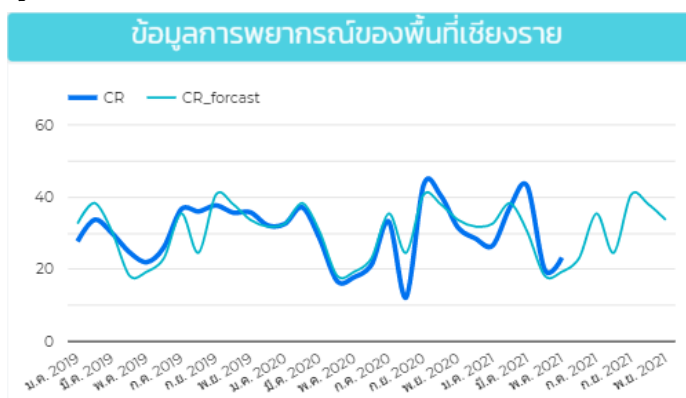
ภาพที่ 3.22 ผลลัพธ์การพยากรณ์ค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ต 6 เดือน

1) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่เชียงใหม่



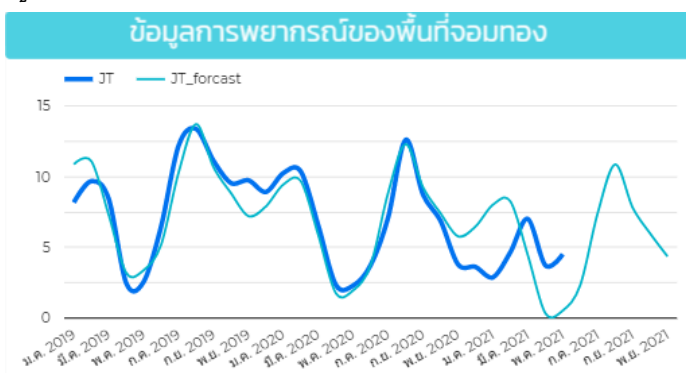
ภาพที่ 3.23 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่เชียงใหม่

2) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่เชียงราย



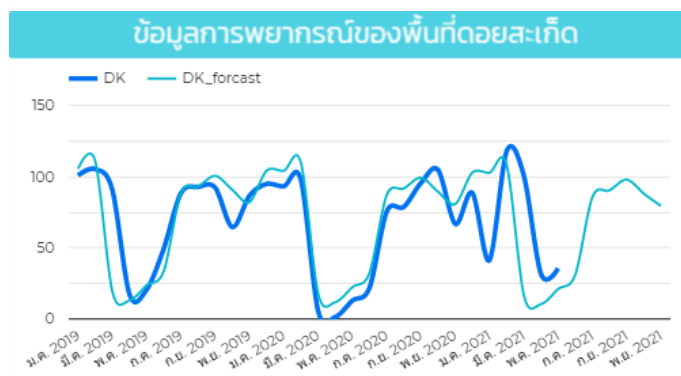
ภาพที่ 3.24 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่เชียงราย

3) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่จอมทอง



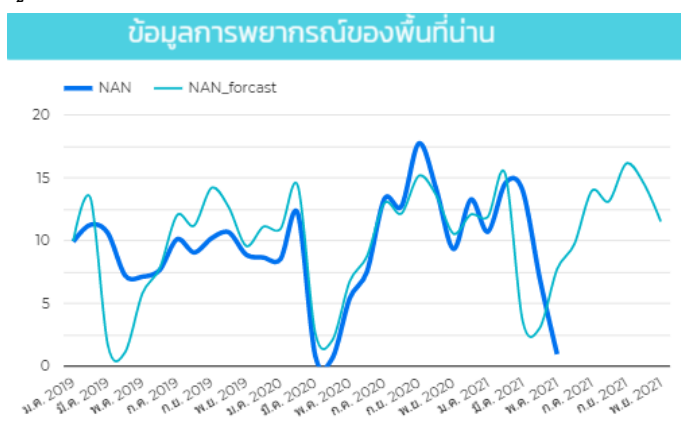
ภาพที่ 3.25 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่จอมทอง

4) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่ดอยสะเก็ด



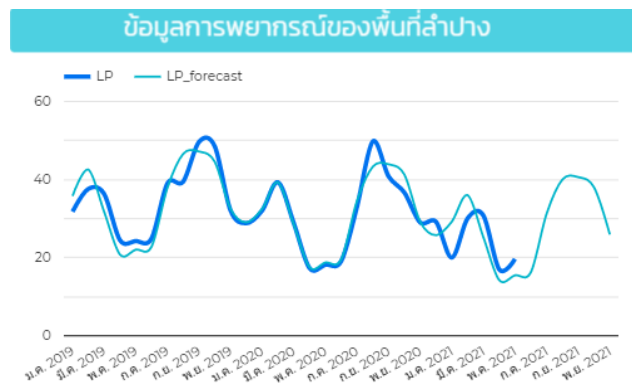
ภาพที่ 3.26 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่ดอยสะเก็ด

5) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่น่าน



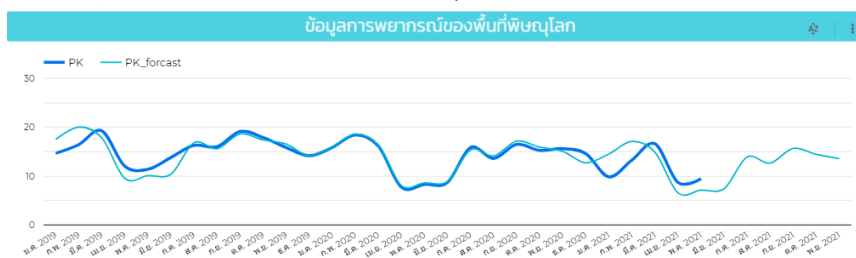
ภาพที่ 3.27 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่น่าน

6) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่ลำปาง



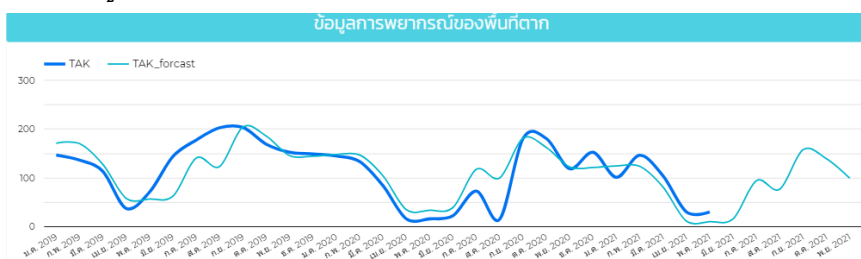
ภาพที่ 3.28 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่ลำปาง

7) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่พิษณุโลก



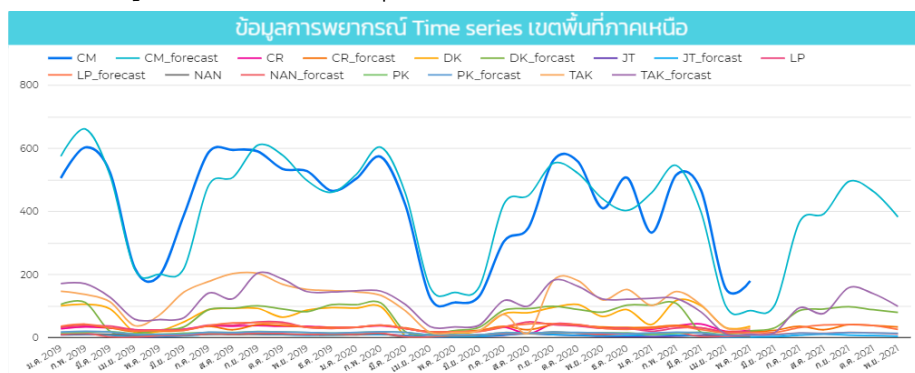
ภาพที่ 3.29 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่พิษณุโลก

8) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่ตาก



ภาพที่ 3.30 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของพื้นที่ตาก

9) กราฟผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของทุกเขตพื้นที่



ภาพที่ 3.31 ผลลัพธ์ข้อมูลการพยากรณ์ของทุกเขตพื้นที่

การทำนายแนวโน้มปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละอาคาร

จากการวิเคราะห์แนวโน้มปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตในแต่ละเขตพื้นที่แล้ว ผู้จัดทำได้
 เล็งเห็นถึงความสำคัญถึงการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาอินเทอร์เน็ตของ
 มหาวิทยาลัยฯ ทางผู้จัดทำจึงจะเสาะหาแนวโน้มนการเข้าใช้ปริมาณการใช้อินเทอร์เน็ตของแต่ละ
 ละอาคาร

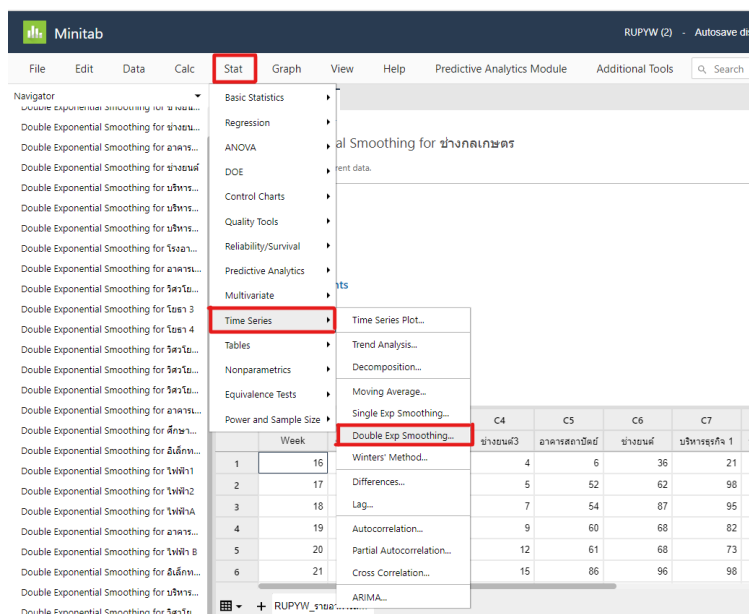
Week	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
12	64	7	9	463	58	709	230	867	226	941	37	47	396	33	34	20	770	97	158	86	193	28	20	48	170		
13	73	13	20	366	101	212	210	768	156	1570	41	37	210	25	39	45	1726	106	240	71	99	34	17	37	247		
14	27	20	18	221	87	90	143	937	123	518	27	16	119	18	13	26	1354	146	212	65	34	32	20	42	212		
15	13	10	15	105	87	115	61	757	93	420	33	16	94	22	17	20	731	104	131	46	16	23	12	35	123		
16	4	1	4	6	36	21	12	102	24	86	9	10	16	3	1	4	100	34	41	20	6	10	13	13	59		
17	27	5	5	52	62	98	93	340	90	198	19	13	103	21	3	17	564	90	92	56	49	19	26	18	105		
18	26	4	7	54	87	95	144	386	64	295	26	17	95	21	15	15	636	92	128	48	30	19	10	14	128		
19	38	8	9	60	68	82	57	312	57	264	16	19	85	17	9	11	480	80	129	40	35	17	4	17	88		
20	30	7	12	61	68	73	59	316	52	259	17	10	92	20	5	21	457	92	97	51	49	16	5	22	54		
21	40	6	15	86	96	98	103	408	67	445	19	17	152	26	12	29	663	131	118	62	55	27	9	24	84		
22	27	5	13	99	80	109	81	383	72	403	18	17	70	21	20	20	694	115	93	48	37	32	6	21	50		
23	20	6	21	175	79	88	100	402	91	426	24	14	72	21	17	20	725	121	94	37	42	29	8	16	33		
24	21	6	12	147	49	104	86	362	36	252	18	17	52	17	18	20	593	73	77	40	42	19	8	13	34		
25	8	3	4	60	20	56	35	167	0	166	12	16	45	9	10	7	239	31	30	24	35	10	6	4	19		
26	12	4	7	72	26	51	54	160	0	177	13	20	82	5	10	7	236	30	37	30	31	9	6	10	24		
27	12	5	5	90	23	61	88	159	0	224	14	17	110	8	12	10	270	34	34	35	27	9	7	13	18		
28	8	5	5	106	30	58	62	177	0	233	26	25	90	12	12	8	333	24	32	24	30	10	5	11	24		
29	19	10	5	84	27	61	62	159	0	222	30	21	97	7	13	9	291	85	38	26	30	6	9	14	14		
30	7	2	4	55	26	75	42	133	0	206	15	14	66	7	7	8	241	78	38	22	24	7	7	7	19		
31	7	3	6	42	23	55	40	115	0	194	5	4	32	5	10	7	178	84	28	21	24	7	7	5	27		
32	4	2	6	42	31	25	34	95	0	116	9	5	30	5	5	9	187	67	26	21	17	8	6	7	12		
33	8	4	4	25	22	49	29	107	0	122	11	5	23	9	7	10	195	87	32	19	22	6	5	5	15		
34	6	2	3	34	23	29	41	126	0	111	13	7	22	8	8	10	195	77	24	18	21	7	3	4	12		
35	10	2	4	40	25	38	30	102	0	106	13	9	24	7	6	6	201	97	22	17	21	6	4	4	15		
36	6	3	3	35	21	50	31	105	0	125	12	6	23	6	8	6	188	85	21	19	20	10	4	6	19		
Forecast 37	4.50405	2.15091	2.26799	30.8389	21.1045	34.7926	35.5372	64.2618	-7.3032	76.0931	10.0926	4.62266	21.075	5.20177	8.691	5.86089	155.43	83.3185	15.4712	14.7277	18.454	11.2924	2.79493	4.1275	14.1146		
Forecast 38	2.86532	1.73107	1.52647	27.6798	20.6198	31.8698	33.8201	40.6536	-13.7767	51.1982	9.3876	3.37327	15.4856	4.37714	9.4946	5.33202	119.065	80.8585	8.7633	12.753	17.0487	11.3091	2.18266	2.90988	7.1431		
Forecast 39	1.2266	1.31123	0.78496	24.5207	20.133	28.947	32.103	17.0455	-20.2503	26.3033	6.8823	2.12387	9.8961	3.5525	10.2983	4.80314	82.699	78.3985	2.0553	10.7783	15.4521	11.3257	1.57038	1.69226	0.1717		

ภาพที่ 3.32 ข้อมูลการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของพื้นที่ เชียงใหม่

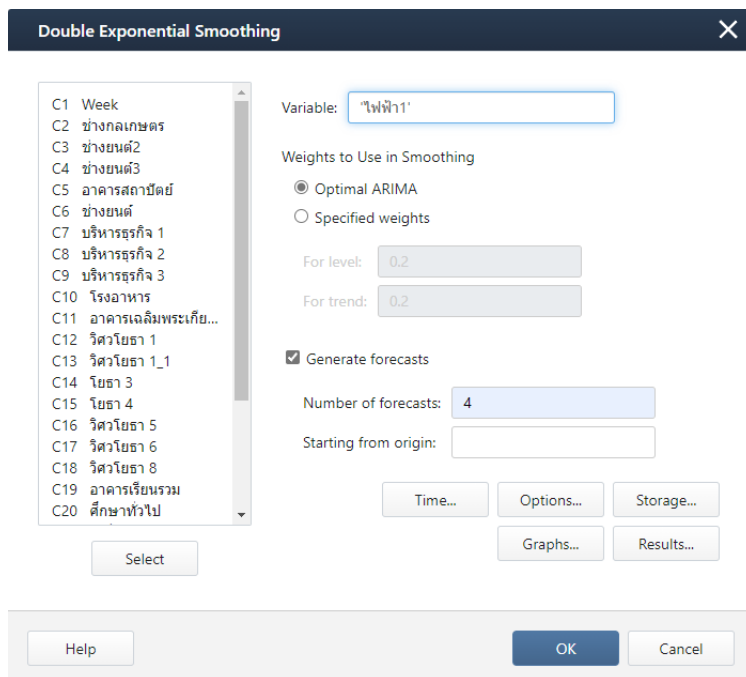
จากภาพที่ 3.32 ประกอบด้วย 2 แอตทริบิวต์หลัก ๆ คือ

- Week สัปดาห์ของปีที่เก็บข้อมูล เริ่มตั้งแต่สัปดาห์ที่ 12-36 ปี 2564
- อาคาร ปริมาณการเข้าใช้งานของแต่ละอาคารในเขตพื้นที่

การสร้างโมเดล Time Series Analysis ปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตของแต่ละอาคาร
 สำหรับการสร้างโมเดลเป็นการใช้เทคนิคการคำนวณแบบ วิธีปรับให้เรียบเอ็กโปเนนเชียล
 แบบสองครั้ง (Double Exponential Smoothing Method: DES) โดยจะใช้โปรแกรม Minitab ในการ
 พยากรณ์หาแนวโน้ม

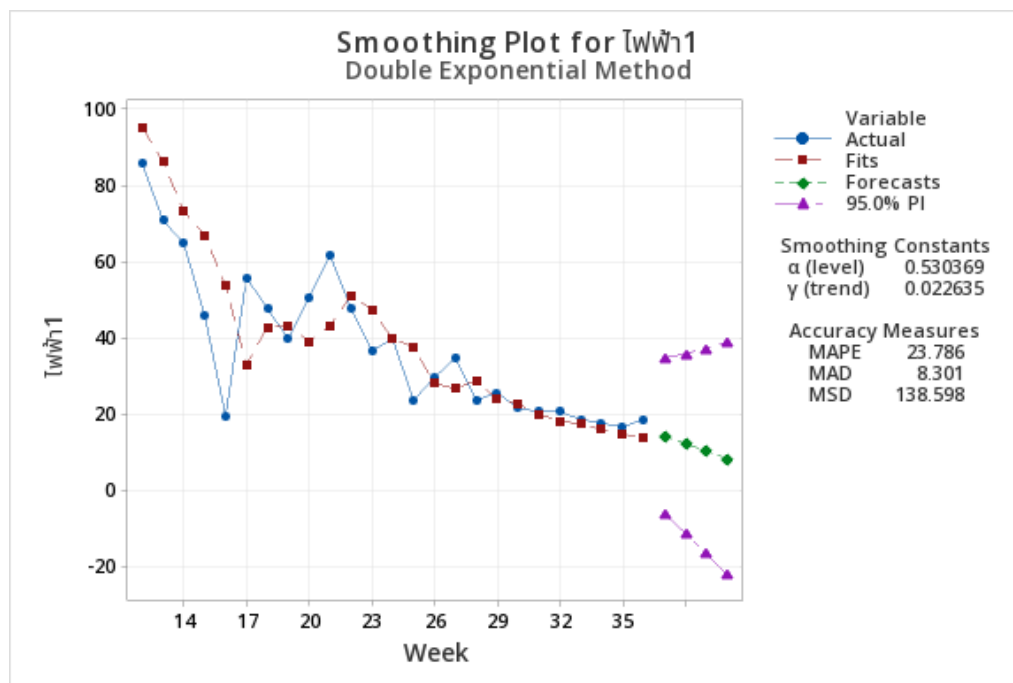


ภาพที่ 3.33 ขั้นตอนการใช้คำสั่ง Double Exponential Smoothing



ภาพที่ 3.34 ขั้นตอนการตั้งค่า Double Exponential Smoothing

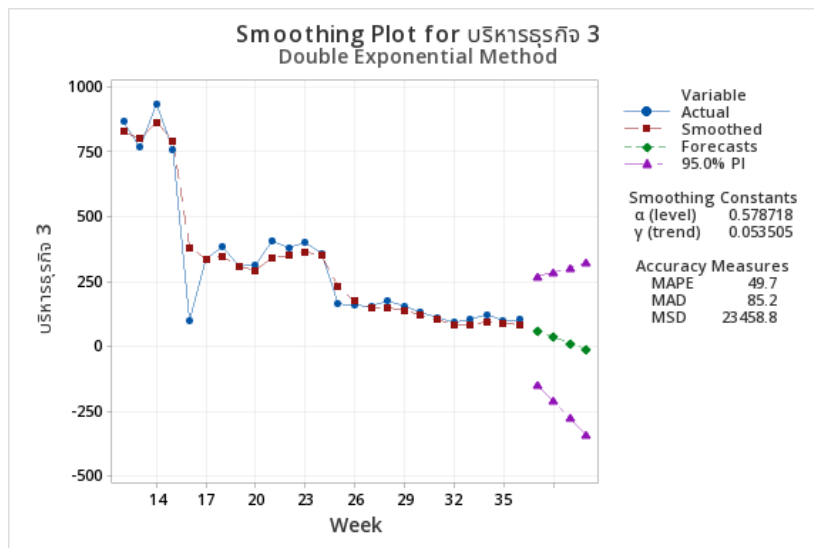
โดยจะตั้งค่า เป็นแบบ Optimal ARIMA เพื่อหาผลลัพธ์ที่มีค่าความผิดพลาดน้อยที่สุดและตั้งค่าการพยากรณ์ 4 สัปดาห์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ 1 เดือน



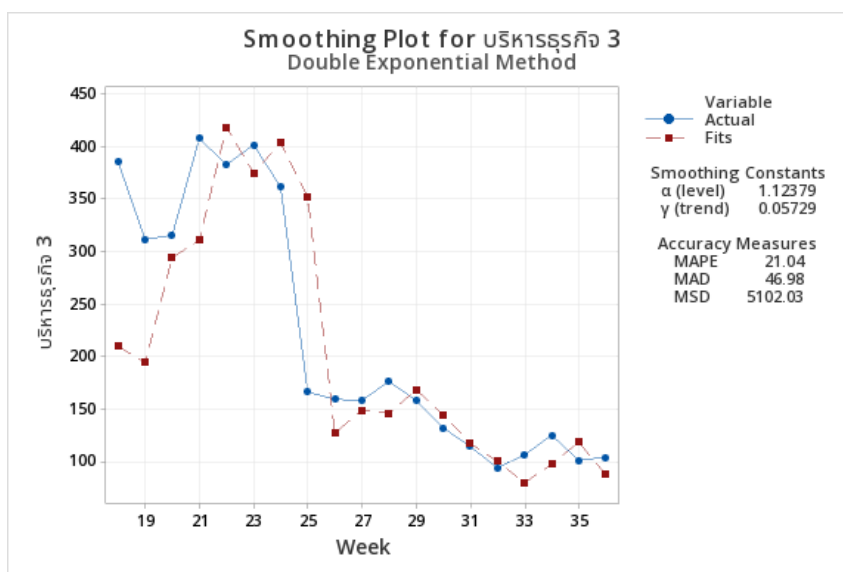
ภาพที่ 3.35 ผลลัพธ์จากวิธีปรับให้เรียบเอ็กซ์โปเนนเชียลแบบสองครั้ง

ผลลัพธ์ของการพยากรณ์พบได้ว่า มีบางอาคารที่มีค่า MAPE สูง เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์มีน้อยและในช่วงเวลาที่เก็บข้อมูลอยู่สัปดาห์ที่ 12 เริ่มมีสถานการณ์โควิด-19 ระบาดแต่ยังสามารถเข้ามาเรียนหรือทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัยฯได้ จึงยังมีข้อมูลการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตที่สูง ต่อมาสถานการณ์โควิดเริ่มรุนแรงขึ้นจึงทำให้ไม่สามารถเข้ามาทำกิจกรรมหรือเรียนภายในมหาวิทยาลัยฯได้ ในช่วงสัปดาห์ที่ 16 เป็นต้นไปทำให้การเข้าใช้งานค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ จึงทำให้ข้อมูลที่ได้เกิดความคาดเคลื่อน

เปรียบเทียบผลลัพธ์การพยากรณ์แนวโน้มระหว่างช่วง สัปดาห์ที่ 12-35 และ สัปดาห์ที่ 18-35 ของอาคารบริหารธุรกิจ เขตพื้นที่พายัพเชียงใหม่



ภาพที่ 3.36 ผลลัพธ์การพยากรณ์แนวโน้มสัปดาห์ที่ 12-35 เขตพายัพ เชียงใหม่



ภาพที่ 3.37 ผลลัพธ์การพยากรณ์แนวโน้มสัปดาห์ที่ 18-35 เขตพายัพ เชียงใหม่

จากภาพที่ 3.36 จะเห็นได้ว่ามีปริมาณการเข้าใช้งานค่อนข้างมากในช่วงสัปดาห์ที่ 12-17 เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 ยังไม่รุนแรง ต่อมา ภาพที่ 3.37 อยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 18-35 เนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 เริ่มที่จะรุนแรงขึ้น ทำให้ผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตเริ่มลดน้อยลง จาก

การเปรียบเทียบแล้วเห็นได้ชัดเลยว่าข้อมูลการเข้าใช้งานมีการค่อย ๆ ลดลงในระยะเวลาอันสั้น ส่งผลกระทบทำให้ความแม่นยำในการพยากรณ์แนวโน้มต่ำลง

3.2.7 การสร้างโมเดล Association Rule ด้วยอัลกอริทึม FP Growth

หลักการการทำงานของขั้นตอนวิธี FP-Growth มีลักษณะการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏบ่อยแบบการเติบโตอย่างเป็นรูปแบบ (Pattern Growth) โดยการทำงานของขั้นตอนวิธี FP-Growth สามารถ อธิบายหลักการการทำงานได้ดังนี้

1) อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งแรกเพื่อบันทึกค่าความถี่ของแต่ละชั้นข้อมูล แลวนำชั้นข้อมูลที่ไม่น้อยกว่าค่านับสนับสนุนขั้นต่ำ (L1) มาเรียงลำดับตามค่าความถี่ของแต่ละชั้นข้อมูลจากมากไปหาน้อยแลวนำมาสร้างตาราง Header (Header Table)

2) อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งที่สองเพื่อสร้างต้นไม้ FP Tree โดยอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ละรายการข้อมูล จากนั้นตัดชั้นข้อมูลในรายการข้อมูลนั้นที่ไม่ปรากฏอยู่ในตาราง Header ทิ้งไป แลวเรียงชั้นข้อมูลที่เหลือตามลำดับในตาราง Header แลวนำชั้นข้อมูลดังกล่าวไปสร้างโหนด (Node Tree) เพิ่มเข้าไปในต้นไม้ FP-Tree แลวเชื่อมแต่ละโหนดที่เป็นชั้นข้อมูลเดียวกันเพิ่มเข้าไปกับตาราง Header

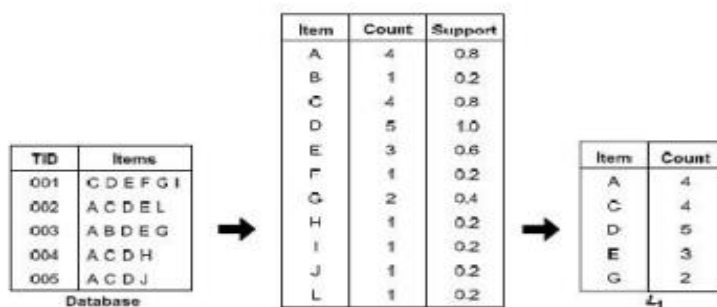
3) สร้าง Conditional pattern base และสร้าง Conditional FP-Tree ของแต่ละชั้นข้อมูล เพื่อใช้ในขั้นตอนการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏรวมกันบ่อย โดยการพิจารณาจะเริ่มจากชั้นข้อมูลล่างสุดจนถึงชั้นข้อมูลที่อยู่บนสุดในตาราง Header ซึ่ง Conditional pattern base หมายถึงเซตของชั้นข้อมูลที่เกิดขึ้นพร้อมกับชั้นข้อมูลที่กำลังพิจารณาในแต่ละเส้นทาง (Path Tree) และกำหนดให้ทุกชั้นข้อมูลมีค่าความถี่เท่ากับค่าความถี่ของชั้นข้อมูลที่กำลังพิจารณาจากต้นไม้ FP-Tree หลังจากนั้นสร้างต้นไม้ FP-Tree บน Conditional pattern base นี้เรียกว่า Conditional FP-Tree ซึ่งเกิดจากการนำค่าความถี่ของแต่ละชั้นข้อมูลในทุกเส้นทางมารวมกัน และเลือกเฉพาะชั้นข้อมูลที่ผ่านค่านับสนับสนุนขั้นต่ำจาก Conditional FP-Tree เพื่อนำไปสร้างกลุ่มข้อมูลที่ปรากฏรวมกันบ่อยต่อไป

4) ค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏรวมกันบ่อยจากการสร้าง Conditional pattern base และสร้าง Conditional FP-Tree ของแต่ละชั้นข้อมูล โดยใช้หลักการ ทำงานแบบแบ่งแยกแลวเอาชนะ (Divide and Conquer)

3.2.8 ตัวอย่างการทำงานของขั้นตอนวิธี FP-Growth

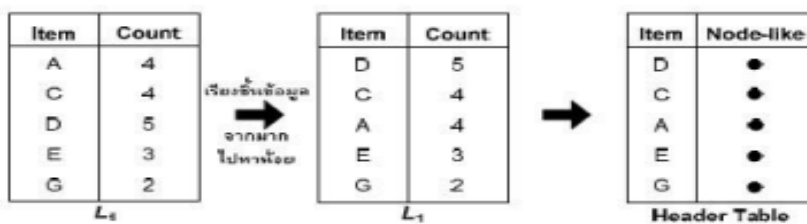
เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการทำงานของขั้นตอนวิธี FP-Growth โดยอย่างชัดเจนขึ้น จึงขอยกตัวอย่างการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยของขั้นตอนวิธีการทำงาน ดังนี้

1) อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งแรกเพื่อนับค่าความถี่ของแต่ละชั้นข้อมูลและคำนวณ ค่าความถี่ เพื่อกำจัดชั้นข้อมูลที่ปรากฏไม่บ่อย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือ L_1 ดังภาพที่ 3.32



ภาพที่ 3.38 การอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อค้นหา L_1 ของขั้นตอนวิธี FP-Growth

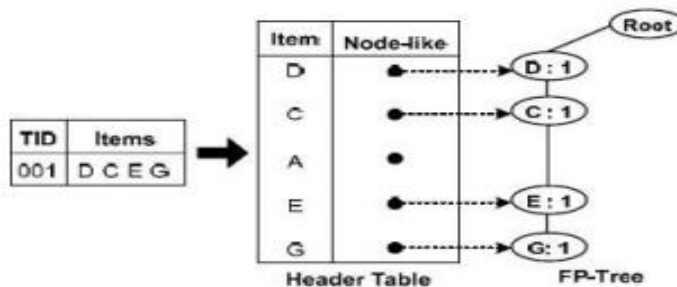
2) จัดเรียง L_1 ใหม่ตามค่าความถี่ของแต่ละชั้นข้อมูลจากมาก



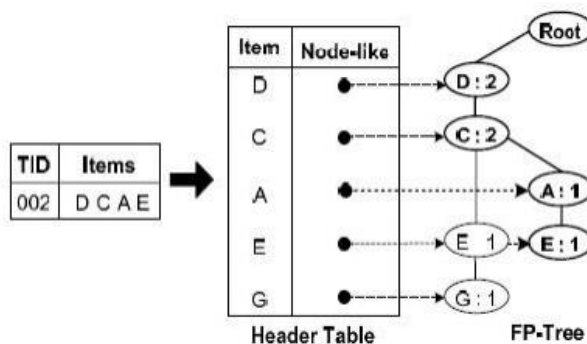
ภาพที่ 3.39 การสร้างตาราง Header ของขั้น ตอนวิธี FP-Growth

3) อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลครั้งที่สอง โดยเริ่มอ่านชั้นข้อมูลทั้งหมดจากรายการข้อมูลแรกในฐานข้อมูลซึ่งประกอบด้วยชั้นข้อมูล C D E F G และ I จากนั้น ตัดชั้นข้อมูลที่ไมปรากฏในตาราง Header ออกไป แลวเรียงลำดับชั้นข้อมูลที่เหลือใหม่ตามลำดับในตาราง Header จะได้ลำดับของชั้นข้อมูลของรายการข้อมูลแรกคือ D C E และ G จากนั้นนำชั้นข้อมูลที่ได้อิสระวางโหนดของชั้นข้อมูลเพิ่มเขาไปในต้นไม้ FP-Tree แลวเชื่อม แต่ละโหนดที่เพิ่มเขาไปกับตาราง Header ผลลัพธ์แสดงดังภาพที่ 3.34

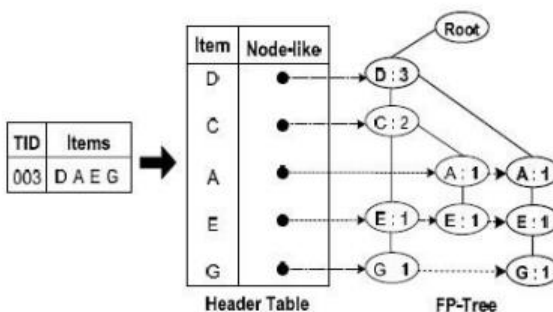
โดยตัวเลขที่อยู่ หลังเครื่องหมาย “:” ในแต่ละโหนดหมายถึงค่าความถี่ของกลุ่มข้อมูล และทำตามขั้นตอนข้างต้น นี้กับทุกรายการข้อมูลในฐานข้อมูล จะสามารถแสดงผลลัพธ์ของการเพิ่มโหนดขึ้นข้อมูลของแต่ละรายการข้อมูลเข้าไปในต้นไม้ FP-Tree ดังภาพที่ 3.40 ถึง 3.44



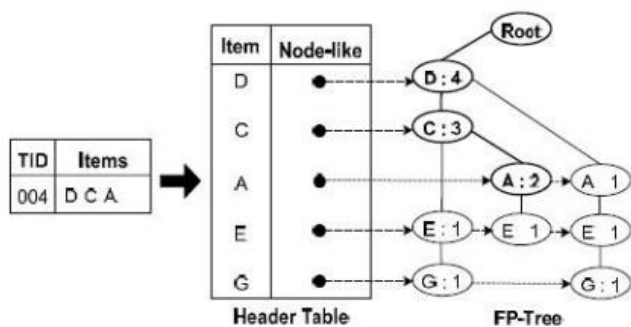
ภาพที่ 3.40 การอ่านรายการข้อมูลแรกจากฐานข้อมูลของขั้นตอนวิธี FP-Growth



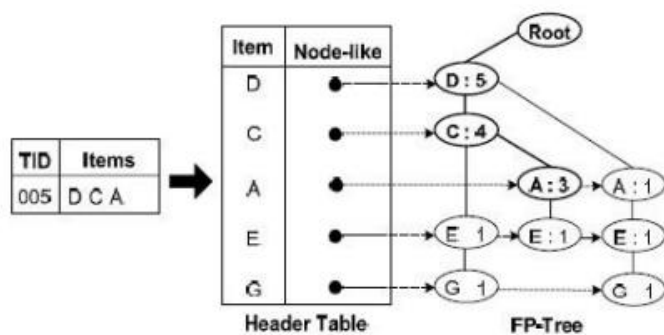
ภาพที่ 3.41 การอ่านรายการข้อมูลที่สองจากฐานข้อมูลของขั้นตอนวิธี FP-Growth



ภาพที่ 3.42 การอ่านรายการข้อมูลที่สามจากฐานข้อมูลของขั้นตอนวิธี FP-Growth

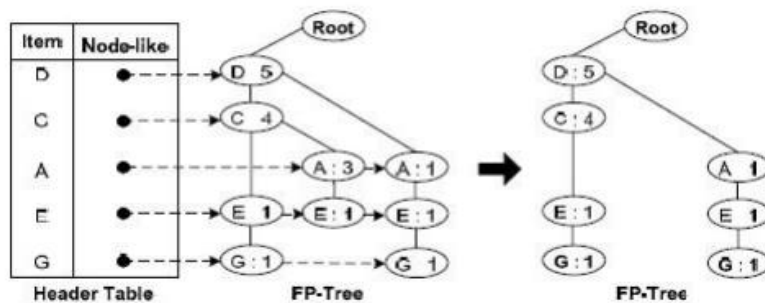


ภาพที่ 3.43 การอ่านรายการข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลของขั้นตอนวิธี FP-Growth



ภาพที่ 3.44 การอ่านรายการข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลของขั้นตอนวิธี FP-Growth

4) สร้าง Conditional pattern base และสร้าง Conditional FP-Tree โดยเริ่มพิจารณาจากชั้นข้อมูลสุดท้ายในตาราง Header Table นั่นคือชั้นข้อมูล G ซึ่งจากภาพประกอบ 3.40 จะเห็นได้ว่าต้นไม้ FP-Tree มีโหนด G ปรากฏอยู่ 2 เส้นทางได้แก่เส้นทาง D C E มีความถี่เป็น 1 (เกิดรวมกับชั้นข้อมูล G จำนวน 1 ครั้ง) และเส้นทาง D A E มีความถี่เป็น 1 ดังนั้นจะได้ Conditional pattern base ของชั้นข้อมูล G คือ {(DCE:1), (DAE:1)} ซึ่งจากทั้ง 2 เส้นทางจะเห็นว่ามีชั้นข้อมูล D และ E ปรากฏรวมกันกับชั้นข้อมูล G เหมือนกันทั้ง 2 เส้นทาง ดังนั้นจะสร้าง Conditional FP-Tree ได้เป็น {(DE:2)} | G และทำเช่นนี้กับทุกชั้นข้อมูลในตาราง Header จะสามารถหา Conditional pattern base และสร้าง Conditional FP-Tree ของทุกชั้นข้อมูลได้ดังแสดงในตารางที่ 3.45



ภาพที่ 3.45 การสร้างตาราง Header ของขั้นตอนวิธี FP-Growth

ตารางที่ 3.32 คา Conditional pattern base และคา Conditional FP-Tree ของขั้นตอนวิธี FP-Growth

Items	Conditional Pattern base	Conditional FP-Tree
G	{(DCE:1), (DAE:1)}	{(DE:2)} G
E	{(DC:1), (DCA:1), (DA:1)}	{(D:3), (DC:2), (DA:2)} E
A	{(DC:3), (D:1)}	{(D:4), (DC:3)} A
C	{(D:4)}	{(D:4)} C
D	\emptyset	\emptyset

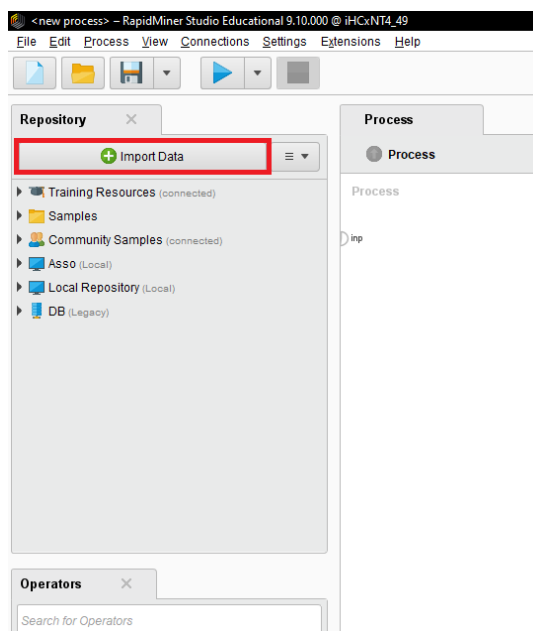
5) ค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยจากการสร้าง Conditional pattern base และสร้าง Conditional FP-Tree โดยเริ่มพิจารณาจากชั้นข้อมูล G ซึ่งจากตารางที่ 3.32 จะเห็นได้ว่าชั้นข้อมูล G มี Conditional pattern base เป็น {(DCE:1), (DAE:1)} และ Conditional FP-Tree เป็น {(DE:2)} | G ทำให้การค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยของชั้นข้อมูล G แบ่งการทำงานของ {(DE:2)} | G เป็น 2 ส่วนคือ EG:2 และ DG:2 โดยส่วนแรก EG:2 จะแยกได้อีกเป็น {(D:2)} | EG ซึ่งสุดท้ายจะได้เป็น DEG:2 และส่วนที่สอง DG:2 ไม่สามารถแบ่งได้อีกดังนั้นจะได้กลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยของชั้นข้อมูล G เป็น G:2 EG:2 DG:2 และ DEG:2 ผลลัพธ์ของการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยทั้งหมดแสดงดังตารางที่ 3.33

ตารางที่ 3.33 ผลลัพธ์ของการค้นหากลุ่มข้อมูลที่ปรากฏร่วมกันบ่อยของขั้นตอนวิธี FP-Growth

Items	Frequent Itemsets
G	G:2, EG:2, DG:2, DEG:2
E	E:3, DE:3, CE:2, AE:2, DCE:2, DAE:2
A	A:4, DA:4, CA:3, DCA:3
C	C:4, DC:4
D	D:5

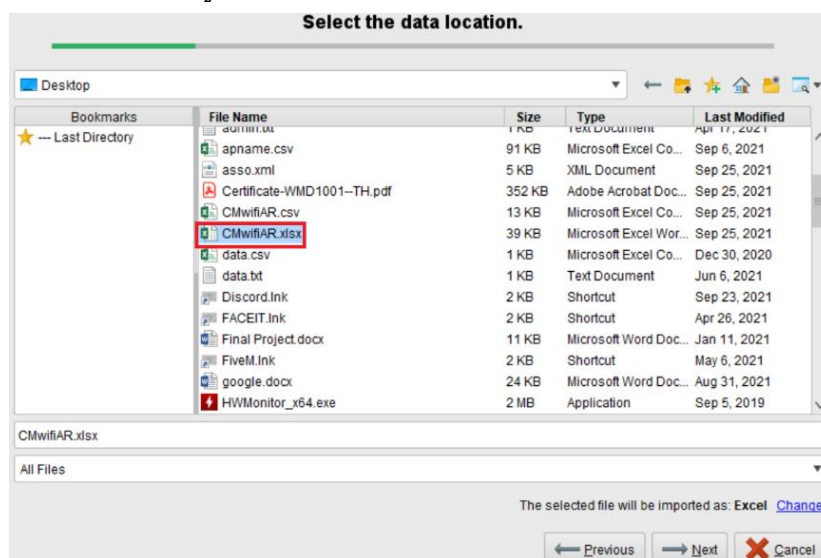
3.2.9 ขั้นตอนการทำ Association Rules ด้วยเทคนิค FP-Growth ด้วยโปรแกรม Rapid Miner

1. นำเข้าข้อมูลจาก Excel สู่อุปกรณ์ Rapid Miner โดยการ Import Data



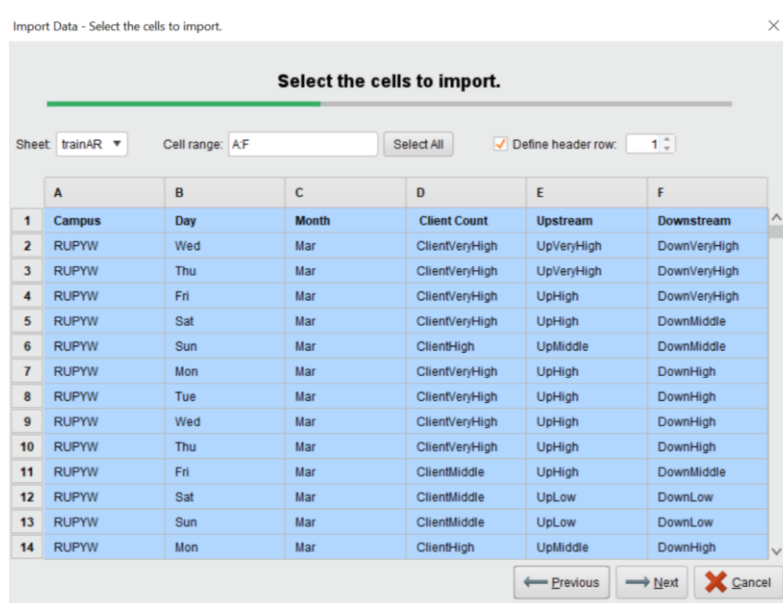
ภาพที่ 3.46 การนำเข้าข้อมูลจากภายนอก สู่อุปกรณ์ Rapid Miner

2. เลือกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการจะนำมาทำการวิเคราะห์



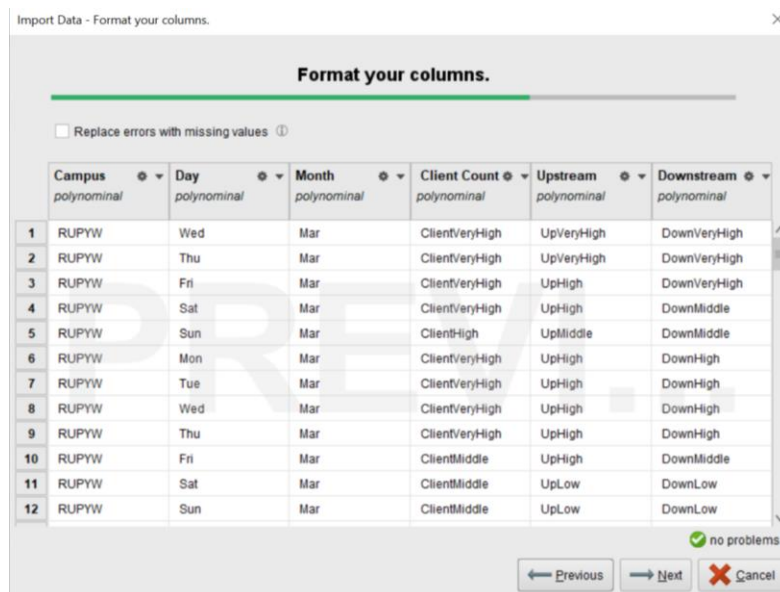
ภาพที่ 3.47 การเลือกไฟล์ที่ต้องการนำเข้ามาจากภายนอก

3. เลือกแถวและคอลัมน์ที่ต้องการจะนำมาทำการวิเคราะห์



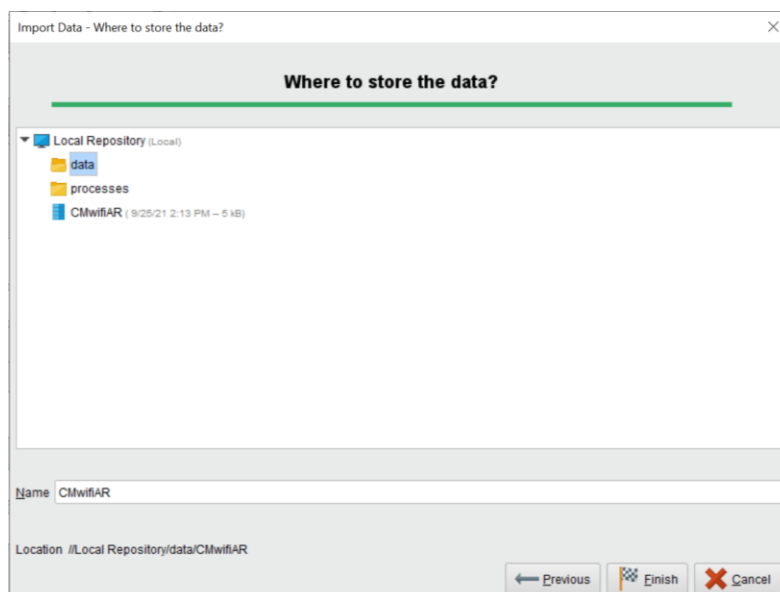
ภาพที่ 3.48 การเลือกแถวและคอลัมน์ที่ต้องการนำมาวิเคราะห์

4. เลือกประเภทของข้อมูลในแต่ละคอลัมน์



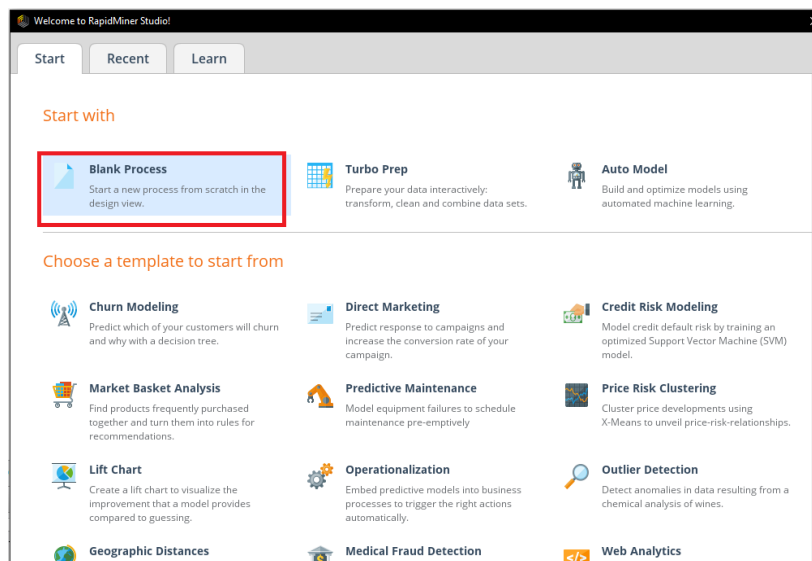
ภาพที่ 3.49 การเลือกประเภทของตัวแปรแต่ละคอลัมน์

5. เลือกพื้นที่ ที่ต้องการนำไฟล์ข้อมูลไปเก็บไว้



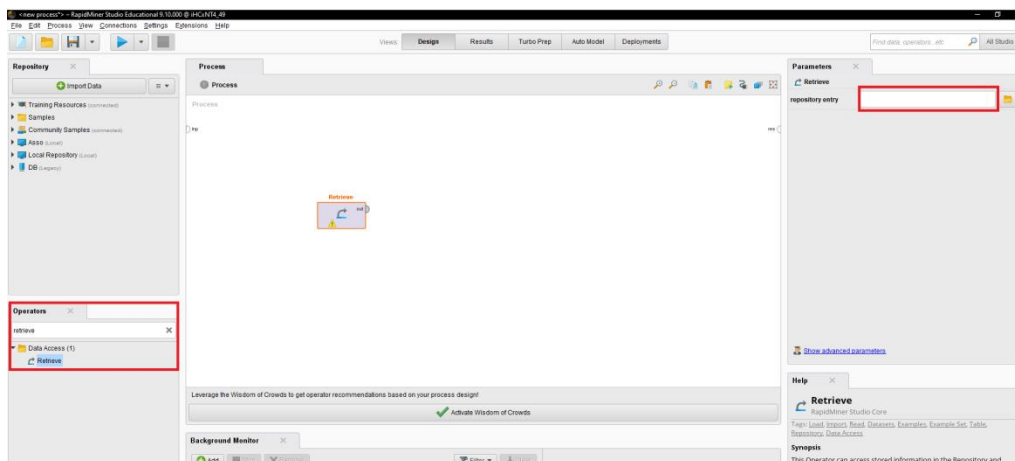
ภาพที่ 3.50 การนำเข้าข้อมูลจากไฟล์ที่เลือกไว้

6. สร้างหน้าสำหรับการทำ Association Rules ขึ้นมาโดยคลิกที่ Blank Process



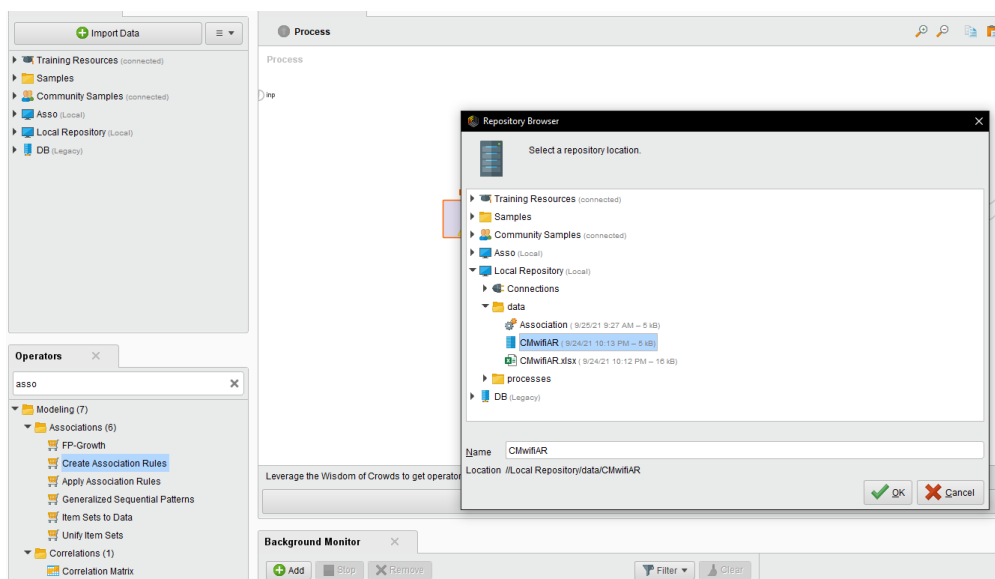
ภาพที่ 3.51 การสร้างหน้าใหม่ในสำหรับการทำ Association Rules

7. ไปที่ Operators เพื่อนำเครื่องมือ Retrieve ลงมาในหน้า Design เพื่อใช้สำหรับการดึงข้อมูลจากไฟล์



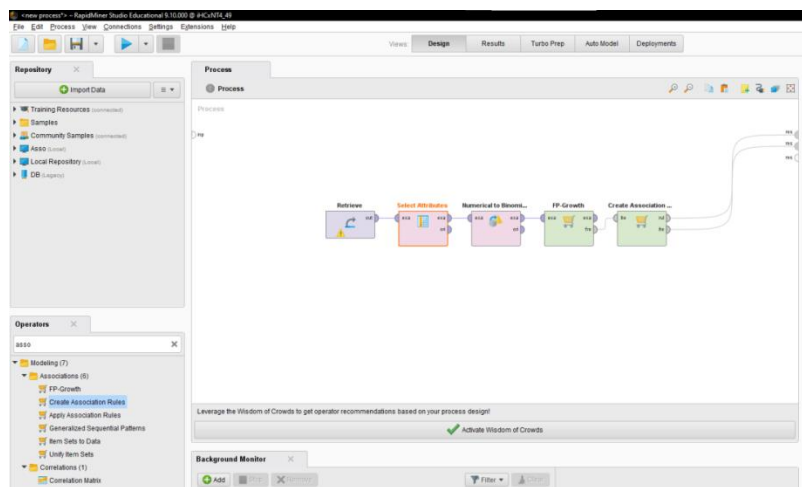
ภาพที่ 3.52 นำ Retrieve ลงบน Design

8. เลือกไฟล์ที่ต้องการจะนำมาวิเคราะห์



ภาพที่ 3.53 เลือกไฟล์สำหรับ Retrieve

9.ไปที่ Operators จากนั้นนำ Select Attributes ใช้สำหรับเลือกแอตทริบิวต์, Numerical to Binominal ใช้สำหรับเปลี่ยนค่าเป็นไบนารี, FP-Growth กระบวนการวิเคราะห์, Create Association สำหรับการสร้างกฎความสัมพันธ์ มาวางไว้บนหน้า Design



ภาพที่ 3.54 กระบวนการสร้างกฎความสัมพันธ์

10. ตั้งค่า FP-Growth เป็น items in separate columns เพื่อแยกรายการไอเทม และ
ตั้งค่า Support เป็น 0.8

ภาพที่ 3.55 การตั้งค่าของ FP-Growth

11. เมื่อกดเริ่มการทำงาน โปรแกรมจะประมวลผลผลลัพธ์ออกมา ดังรูป

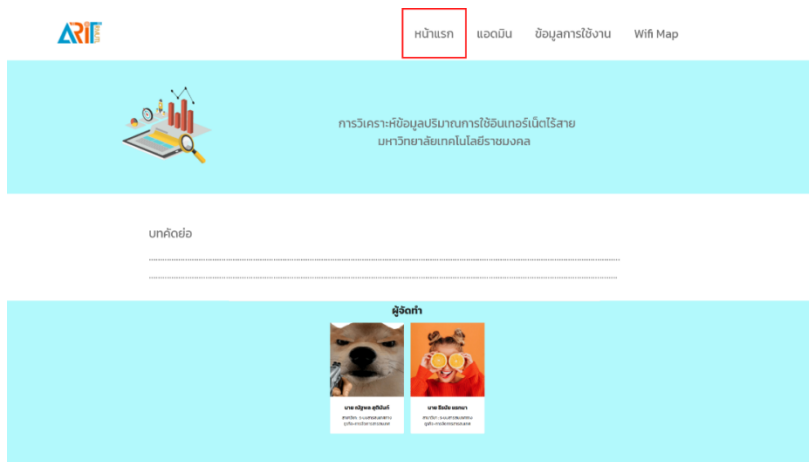
No.	Premises	Conclusion	Support ↓	Confidence	LaPlace	Gain	p-s	Lift
35	DownLow	UpLow	0.812	0.958	0.981	-0.884	0.121	1.175
50	UpLow	DownLow	0.812	0.996	0.998	-0.818	0.121	1.175
38	ClientMiddle	DownLow	0.497	0.982	0.994	-0.515	0.068	1.158
19	ClientMiddle	UpLow	0.470	0.929	0.976	-0.542	0.058	1.140
16	ClientMiddle	DownLow, UpLow	0.467	0.924	0.974	-0.545	0.056	1.137
21	DownLow, ClientMiddle	UpLow	0.467	0.940	0.980	-0.527	0.062	1.153
49	UpLow, ClientMiddle	DownLow	0.467	0.994	0.998	-0.473	0.068	1.171
51	ClientLow	DownLow	0.342	1	1	-0.342	0.052	1.179
54	ClientLow	UpLow	0.342	1	1	-0.342	0.063	1.226
58	ClientLow	DownLow, UpLow	0.342	1	1	-0.342	0.064	1.231
59	DownLow, ClientLow	UpLow	0.342	1	1	-0.342	0.063	1.226
60	UpLow, ClientLow	DownLow	0.342	1	1	-0.342	0.052	1.179
7	May	DownLow	0.318	0.863	0.963	-0.420	0.005	1.017
9	Apr	DownLow	0.318	0.892	0.971	-0.396	0.016	1.051
37	DownLow, May	UpLow	0.312	0.981	0.995	-0.324	0.053	1.203
56	UpLow, May	DownLow	0.312	1	1	-0.312	0.047	1.179
34	DownLow, Apr	UpLow	0.304	0.953	0.989	-0.333	0.044	1.169
57	UpLow, Apr	DownLow	0.304	1	1	-0.304	0.046	1.179
52	RUJTW	DownLow	0.250	1	1	-0.250	0.038	1.179
53	RUJYW	DownLow	0.250	1	1	-0.250	0.038	1.179
55	RUJTW	UpLow	0.250	1	1	-0.250	0.046	1.226
61	RUJTW	DownLow, UpLow	0.250	1	1	-0.250	0.047	1.231
62	DownLow, RUJTW	UpLow	0.250	1	1	-0.250	0.046	1.226
63	UpLow, RUJTW	DownLow	0.250	1	1	-0.250	0.038	1.179
46	RUJYW	UpLow	0.247	0.988	0.998	-0.253	0.043	1.212
47	RUJYW	DownLow, UpLow	0.247	0.988	0.998	-0.253	0.044	1.216

ภาพที่ 3.56 ผลลัพธ์ของกฎความสัมพันธ์ด้วยวิธี FP-Growth

3.4 การออกแบบเว็บไซต์

3.3.1 การออกแบบ Wireframe หน้าจอเว็บไซต์

1) หน้าจอเว็บไซต์ หน้าแสดงผลบทคัดย่อ คณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา



ภาพที่ 3.57 หน้าจอหน้าแรกของเว็บไซต์

2) หน้าจอแสดงผลข้อมูลผู้ใช้งานแต่ละพื้นที่ สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป



ภาพที่ 3.58 หน้าจอแสดงผลข้อมูลผู้ใช้งานแต่ละพื้นที่

3) หน้าจอการ Login เข้าสู่ระบบของผู้ดูแล



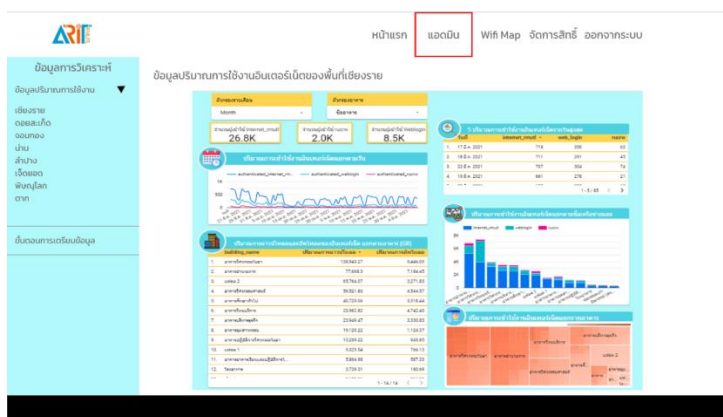
ภาพที่ 3.59 หน้าจอหน้า Login เข้าสู่ระบบของผู้ดูแล

4) หน้าแรกของผู้ดูแล เมื่อทำการ Login สำเร็จ อธิบายข้อมูลกราฟแต่ละส่วน



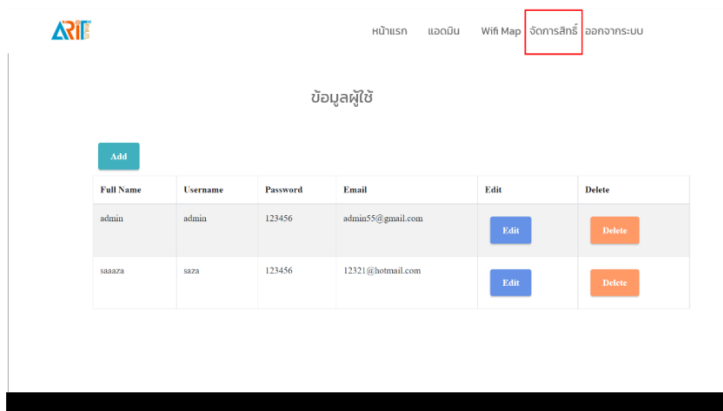
ภาพที่ 3.60 หน้าจอหน้าแรกของผู้ดูแล เมื่อทำการ Login สำเร็จ

5) หน้าจอแสดงผลแดชบอร์ดข้อมูลแต่ละพื้นที่ สำหรับผู้ดูแล



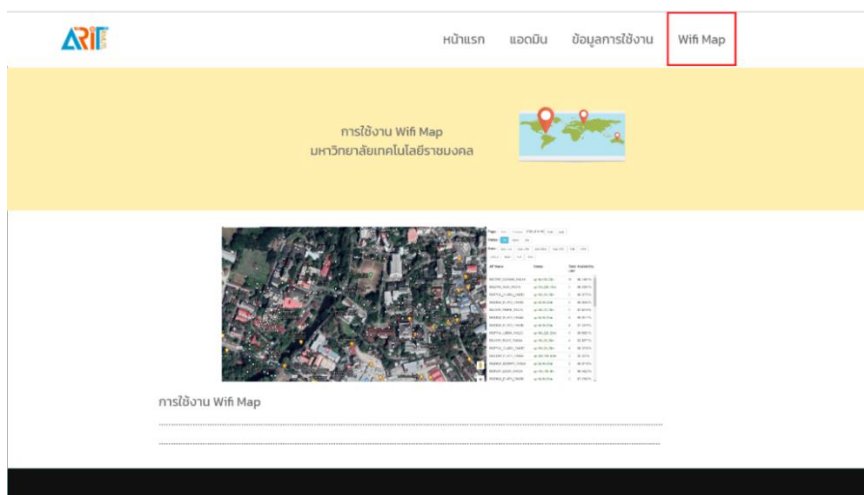
ภาพที่ 3.61 หน้าจอแสดงผลแดชบอร์ดสำหรับผู้ดูแล

6) หน้าจอจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน สำหรับผู้ดูแล



ภาพที่ 3.62 หน้าจอจัดการสิทธิ์ผู้ใช้งาน สำหรับผู้ดูแล

7) หน้าจอเมนู Wifi Map อธิบายการใช้งานและข้อมูลต่างภายในแผนที่



ภาพที่ 3.63 หน้าจอ Wifi Map

3.5 บทสรุป

จากวิธีการดำเนินงานโครงการในข้างต้นทั้งหมดนี้ ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการพยากรณ์ ปริมาณการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตและหากฎความสัมพันธ์ของการเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบ FP-Grow และการกระบวนกรวิเคราะห์ข้อมูลด้วย CRISP-DM อย่างละเอียด รวมถึงการสร้างโมเดล จากโปรแกรมที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล คือ โปรแกรม Rapid Miner ในการสร้างโมเดล Association Rules และ Minitab ในการพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา ซึ่งจะนำผลลัพธ์ข้อมูลสารสนเทศ มาเผยแพร่บน Web Browser