

249064

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249064

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการพัฒนาการผลิตสินค้าประมง
ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

รพีสิทธิ์ งามนุกุลชัย

วิทยานิพนธ์เสนอเพื่อขอรับปริญญาตรี สาขาวิชาพัฒนบริหารศาสตร์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของงานศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

พฤษภาคม 2555

วิทยานิพนธ์นี้เขียนของมหาวิทยาลัยนเรศวร

660250407

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



249064

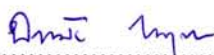
การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง
ในเขตภาคเหนือตอนล่าง

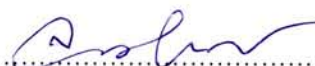


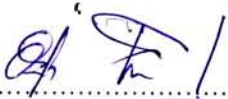
รังสิพัฒน์ ยงยุทธวิชัย

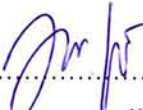
วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
พฤษภาคม 2555
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง" ของ รังสิพัฒน์ ยงยุทธวิชัย เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร


.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัสศรี รุ่งรัตนอาบล)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตติวัฒน์)


.....กรรมการ
(ดร. มารุต บุรณรัช)

อนุมัติ



.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คณินิจ ภูพัฒน์วิบูลย์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

10 พฤษภาคม 2555

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตติวัฒน์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำที่ดีตลอดมา รวมทั้งตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี และกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนามัย นาคุดม และดร.มารุต บุณรัช ที่ตรวจแก้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 2 ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง รวมทั้งร่วมประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบและแสดงความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อเนาวรัตน์ คุณแม่นลิณี ยงยุทธวิชัย ครอบครัวยงยุทธวิชัย และเพื่อน ๆ พี่ ๆ ทุกคน ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่างไม่มากนักน้อย

รังสิพัฒน์ ยงยุทธวิชัย

ชื่อเรื่อง	การประยุกต์ใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง
ผู้วิจัย	รังสิพัฒน์ ยงยุทธวิชัย
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรัสศรี รุ่งรัตนอุบล
กรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา เตติวัฒน์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.ม. สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2554
คำสำคัญ	ต้นไม้ตัดสินใจ การพยากรณ์ มันสำปะหลัง

บทคัดย่อ

249064

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลทำการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลทฤษฎีจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เขต 2 ผ่านกลไกการคัดกรองเหลือจำนวน 1,802 ระเบียบ โดยเลือกการประเมินตัวแบบพยากรณ์โดยเทคนิค Training Set ที่มีสัดส่วนของจำนวนข้อมูลค่าระดับที่ใกล้เคียงกัน ที่ให้ตัวแบบพยากรณ์ที่มีความแม่นยำกว่าเทคนิค Fold ในทุกอัลกอริทึมที่เลือกใช้ ได้แก่ J48 LADTree Naïve Bayes SimpleCart และ RandonTree โดยอัลกอริทึมที่ให้ค่าความแม่นยำที่ดีที่สุด คือ อัลกอริทึม RandomTree ให้ค่าความแม่นยำที่ 89.55% รองลงมาคือ SimpleCart ให้ค่าความแม่นยำที่ 73.62 % และอัลกอริทึม J48 ให้ค่าความแม่นยำที่ 72.21% โดย LADTree และ Naïve Bayes ให้ค่าความแม่นยำที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำตัวแบบพยากรณ์สามตัวที่ดี ไปพัฒนาโปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลมันสำปะหลังที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาไว้ในงานวิจัยนี้ เพื่อให้สามารถค้นหา เพิ่ม ปรับปรุง บันทึก และแสดงรายงานข้อมูลต่าง ๆ ของมันสำปะหลังได้ โดยมีการรายงานในรูปแบบของตารางและกราฟข้อมูล

จากผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมา พบว่าผู้ใช้ทั่วไปและผู้ดูแลระบบมีความพึงพอใจการใช้งานระบบการสืบค้นข้อมูลและการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในระดับมาก

Title	AN APPLICATION OF DATA MINING TECHNIQUE TO PREDICT CASSAVA PRODUCT IN LOWER NORTHERN THAILAND
Author	Rangsiphat Yongyuttawichai
Advisor	Assistant Professor Jaratsri Rungrattanaubol, Ph.D.
Co-Advisor	Assistant Professor Orasa Tetiwat, Ph.D.
Academic Paper	Thesis M.S. in Information Technology, Naresuan University, 2011
Keywords	Decision tree, Predict, Cassava

ABSTRACT

249064

The objective of this research is to develop an information system for information search on cassava and a predictive program for cassava productivity in Lower Northern Thailand. By applying data mining techniques e.g. decision trees on cassava dataset; the process includes the learning process on the secondary data from the Office of Agricultural Economics Region 2. The mechanisms of data screening result in remaining 1,802 records. The Training set method is used to create and evaluate the predictive model. The Training set is formed based on a sampling technique with an objective of minimizing ratio of a number of data in each predictive levels (class). The model obtained from Training set method are more accurate than from Fold-evaluation in all algorithms used, which are J48, LADTree, Naïve Bayes, SimpleCart and RandonTree. The algorithm RandomTree gives the best accuracy of 89.55%, followed by SimpleCart with 73.62%, and J48 with 72.21%, while LADTree and Naïve Bayes have relatively low accuracy. Then only the first three models are used to implement a predictive program for cassava productivity. The program is integrated with the web-based information system for information search on cassava, which is designed and developed in this research to provide basic information retrieved functionalities such as add, update, delete and generate graphical and tabular reports. The system and predictive program

249064

has been tested and evaluated by selected groups of people with a good satisfaction result.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
คำถามในงานวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย	3
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ขอบเขตของงานวิจัย.....	5
วิธีดำเนินการวิจัย.....	6
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
แนวคิดเกี่ยวกับมันสำปะหลัง.....	8
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการพยากรณ์.....	12
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการทำเหมืองข้อมูล.....	15
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแบบพยากรณ์ต้นไม้ตัดสินใจ.....	23
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับตัวแบบพยากรณ์แบบเบย์.....	29
แนวคิดและทฤษฎีเทคนิคการแบ่งชุดข้อมูลเรียนรู้และชุดข้อมูลทดสอบ.....	31
แนวคิดและทฤษฎีตัววัดประสิทธิภาพตัวแบบพยากรณ์.....	31
แนวคิดเกี่ยวกับโปรแกรมเวกา (WEKA).....	35
แนวคิดเกี่ยวกับหลักการพัฒนาระบบ.....	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	51
ข้อมูลและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	51
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	52

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย.....	53
การสร้างตัวแบบพยากรณ์ด้วยโปรแกรมเวกา (WEKA).....	56
การออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรม พยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง.....	72
การประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและ โปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง.....	73
4 ผลการวิจัย.....	76
ผลการเตรียมข้อมูลเพื่อสร้างตัวแบบพยากรณ์.....	76
ผลการสร้างตัวพยากรณ์ด้วยโปรแกรมเวกา (WEKA).....	79
ผลการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรม พยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง.....	89
ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานระบบสารสนเทศการสืบค้นข้อมูลและ โปรแกรมพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง.....	157
5 บทสรุป.....	165
สรุปผลการวิจัย.....	165
อภิปรายผลการวิจัย.....	166
ข้อเสนอแนะ.....	168
บรรณานุกรม.....	169
ภาคผนวก.....	174
ประวัติผู้วิจัย.....	181

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	พันธุ์มันสำปะหลังและลักษณะทั่วไป.....	9
2	ตัวอย่างการแสดงค่า Confusion Matrix ในโปรแกรมเวกา.....	32
3	สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพบริบท.....	53
4	สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนผังการไหลของข้อมูล.....	54
5	สัญลักษณ์ที่นำมาใช้เขียน ER-Diagram.....	55
6	การแทนความหมายแอททริบิวต์.....	58
7	การกำหนดจังหวัด.....	59
8	การกำหนดรหัสพันธุ์.....	60
9	การแทนความหมายปุ๋ย.....	60
10	การกำหนดรหัสหน่วยนับ.....	61
11	ค่าความสัมพันธ์ของเคนดอลล์.....	62
12	สรุปข้อมูลเนื้อที่ปลูกผลผลิตและผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังในแต่ละจังหวัด	76
13	สรุปข้อมูลระดับผลผลิตมันสำปะหลัง.....	79
14	ค่าความแม่นยำในการพยากรณ์ของข้อมูลทั้งหมดด้วยตัวแบบพยากรณ์เทคนิค ต่าง ๆ ด้วยวิธี 5 – folds และ 10 – folds.....	80
15	สรุปข้อมูลเรียนรู้และข้อมูลทดสอบ.....	82
16	สรุปค่าระดับ.....	82
17	ค่าความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ที่ได้จากการสุ่มสร้างข้อมูลทั้งหมด 5 ชุด.	83
18	ค่า Confusion Matrix ในโปรแกรมเวกาด้วยอัลกอริทึม J48.....	86
19	ค่าวัดประสิทธิภาพของต้นไม้ตัดสินใจในโปรแกรมเวกาด้วยอัลกอริทึม J48.....	86
20	ค่า Confusion Matrix ในโปรแกรมเวกาด้วยอัลกอริทึม SimpleCart.....	87
21	ค่าวัดประสิทธิภาพของต้นไม้ตัดสินใจในโปรแกรมเวกาด้วยอัลกอริทึม SimpleCart.....	87
22	ค่า Confusion Matrix ในโปรแกรมเวกาด้วยอัลกอริทึม RandomTree.....	88

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
23	ค่าวัดประสิทธิภาพของต้นไม้ตัดสินใจในโปรแกรมเวกาด้วยอัลกอริทึม RandomTree.....	88
24	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 1 จัดการผู้ใช้.....	102
25	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 1.1 ตรวจสอบสิทธิการใช้งาน.....	103
26	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 1.2 ค้นหาข้อมูลผู้ใช้.....	103
27	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 1.3 ปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้.....	103
28	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 1.4 บันทึกข้อมูลผู้ใช้.....	104
29	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 1.5 แสดงรายละเอียดข้อมูลผู้ใช้.....	105
30	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 1.6 พิมพ์รายละเอียดข้อมูลผู้ใช้.....	105
31	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 2 ค้นหาข้อมูล.....	106
32	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 2.1 ค้นหาข้อมูลจังหวัด.....	107
33	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 2.2 ค้นหาข้อมูลอำเภอ.....	107
34	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 2.3 ค้นหาข้อมูลตำบล.....	108
35	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 2.4 ค้นหาข้อมูลมันสำปะหลัง.....	108
36	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 2.5 ค้นหาข้อมูลพันธุ์.....	109
37	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 2.6 ค้นหาข้อมูลเนื้อที่.....	109
38	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 2.7 ค้นหาข้อมูลปุ๋ย.....	110
39	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 3 แสดงข้อมูล.....	111
40	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 3.1 แสดงข้อมูลจังหวัด.....	112
41	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 3.2 แสดงข้อมูลอำเภอ.....	112
42	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 3.3 แสดงข้อมูลตำบล.....	113
43	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 3.4 แสดงข้อมูลมันสำปะหลัง.....	113
44	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 3.5 แสดงข้อมูลพันธุ์.....	114
45	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 3.6 แสดงข้อมูลเนื้อที่.....	114
46	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 3.7 แสดงข้อมูลปุ๋ย.....	115
47	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 4 ปรับปรุงข้อมูล.....	116

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
48	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 4.1 ปรับปรุงข้อมูลจังหวัด.....	117
49	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 4.2 ปรับปรุงข้อมูลอำเภอ.....	117
50	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 4.3 ปรับปรุงข้อมูลตำบล.....	118
51	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 4.4 ปรับปรุงข้อมูลมันสำปะหลัง.....	118
52	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 4.5 ปรับปรุงข้อมูลพันธุ์.....	119
53	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 4.6 ปรับปรุงข้อมูลเนื้อที่.....	119
54	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 4.7 ปรับปรุงข้อมูลปุ๋ย.....	120
55	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 5 บันทึกข้อมูล.....	121
56	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 5.1 บันทึกข้อมูลจังหวัด.....	122
57	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 5.2 บันทึกข้อมูลอำเภอ.....	122
58	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 5.3 บันทึกข้อมูลตำบล.....	123
59	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 5.4 บันทึกข้อมูลมันสำปะหลัง.....	123
60	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 5.5 บันทึกข้อมูลพันธุ์.....	124
61	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 5.6 บันทึกข้อมูลเนื้อที่	124
62	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 5.7 บันทึกข้อมูลปุ๋ย	125
63	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 6 รายงานข้อมูล.....	126
64	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 6.1 รายงานข้อมูลมันสำปะหลัง.....	127
65	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 6.2 รายงานข้อมูลตามความต้องการ.....	127
66	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 7 พิมพ์ข้อมูล.....	128
67	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 7.1 พิมพ์ข้อมูลมันสำปะหลัง.....	129
68	คำอธิบายการประมวลผลกระบวนการที่ 7.2 พิมพ์ข้อมูลตามความต้องการ.....	129
69	รายละเอียดพจนานุกรมข้อมูล.....	130
70	พจนานุกรมข้อมูลอำเภอ.....	130
71	พจนานุกรมข้อมูลเนื้อที่.....	130
72	พจนานุกรมข้อมูลปุ๋ย.....	131
73	พจนานุกรมข้อมูลผู้ใช้	131

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
74 พจนานุกรมข้อมูลจังหวัด.....	131
75 พจนานุกรมข้อมูลพันธุ์.....	132
76 พจนานุกรมข้อมูลตำบล.....	132
77 พจนานุกรมข้อมูลมันสำปะหลัง.....	133
78 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามด้านเพศ.....	157
79 จำนวนและร้อยละของข้อมูลอายุของผู้ตอบแบบสอบถามด้านอายุ.....	157
80 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านการศึกษา....	158
81 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านตำแหน่ง หน้าที่.....	158
82 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน เกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจของผู้ใช้ด้านการบริการระบบสืบค้น ข้อมูล.....	159
83 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ สมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจของผู้ใช้ด้านการบริการระบบ การพยากรณ์.....	162
84 ค่าความสัมพันธ์ของข้อมูล (Correlation Analysis) ของข้อมูลมันสำปะหลัง	178

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
2	เทคนิคการพยากรณ์ประเภทต่าง ๆ.....	14
3	ขั้นตอนของกระบวนการ KDD	15
4	ขั้นตอนการสร้างโมเดลการจำแนก	20
5	โครงสร้างต้นไม้ตัดสินใจ.....	24
6	โปรแกรมเวกา.....	36
7	เมนูหลักของการใช้งานโปรแกรมเวกา.....	37
8	ขั้นตอนการใช้งาน Explorer ในโปรแกรมเวกา.....	38
9	กระบวนการทำงานของระบบงานสารสนเทศ.....	39
10	วงจรการพัฒนาระบบงานสารสนเทศ.....	41
11	วงการพัฒนาแบบรูปแบบจำลองน้ำตก.....	43
12	วงการพัฒนาแบบรูปแบบน้ำตกที่ย้อนกลับขั้นตอนได้.....	44
13	ขั้นตอนการทำงานของวงจรการพัฒนาแบบเร่งด่วน.....	45
14	แผนผังขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	52
15	ค่าข้อมูลที่ผิดปกติเพื่อใช้ในการแปลงข้อมูลผลผลิตต่อไร่.....	64
16	ตัวอย่างแฟ้มข้อมูลที่ใช้สำหรับประมวลผล.....	64
17	การนำข้อมูลเข้าโปรแกรมเวกา.....	65
18	ข้อความเตือนหน่วยความจำ.....	66
19	ไฟล์นามสกุล .ini.....	67
20	แก้ไขหน่วยความจำใน Maxheap.....	67
21	ข้อมูลสถิติของแต่ละแอททริบิวต์.....	68
22	ข้อมูลคำตอบของแต่ละระดับ	68
23	ข้อมูลผลลัพธ์การทำงานของโปรแกรมเวกา.....	69
24	ภาพบางส่วนของต้นไม้ตัดสินใจที่ได้จากการประมวลผล	70
25	การนำข้อมูลเข้าเพื่อทดสอบตัวแบบพยากรณ์.....	71
26	ผลการทดสอบตัวแบบพยากรณ์.....	71

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
27	เนื้อที่ปลูกมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง.....	77
28	ผลผลิตมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง.....	77
29	ผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังในเขตภาคเหนือตอนล่าง.....	78
30	สรุปข้อมูลระดับผลผลิตมันสำปะหลัง.....	80
31	ผลการทดสอบด้วยวิธีการ 5 - folds และ 10 - folds.....	81
32	เปรียบเทียบข้อมูลระดับผลผลิตมันสำปะหลังแบบค่าระดับ.....	82
33	ผลการทดสอบด้วยวิธีการ Training set.....	84
34	ผลการทดสอบด้วยวิธีการ Test set	85
35	ผลการทดสอบด้วยวิธีการ Data Set	85
36	Work Flow ระบบงานเดิม.....	90
37	Work Flow ระบบงานใหม่.....	91
38	แผนภาพบริบทของระบบการสืบค้นข้อมูลและโปรแกรมพยากรณ์.....	95
39	แผนผังแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการ.....	96
40	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 (Data Flow Diagram Level 0)	97
41	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1 of Process 1)..	98
42	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1 of Process 2)..	98
43	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1 of Process 3)..	99
44	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1 of Process 4)..	99
45	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1 of Process 5)..	100
46	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1 of Process 6)..	100
47	แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1 of Process 7)..	101
48	แผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล.....	134
49	หน้าจอหลักของระบบ.....	136
50	หน้าจอต้อนรับจัดการสิทธิการใช้งาน.....	137
51	หน้าจอจัดการสิทธิการใช้งาน.....	137
52	หน้าจอแก้ไขสิทธิการใช้งาน.....	138

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
53 หน้าจอแรกสำหรับเจ้าหน้าที่.....	139
54 หน้าจอเพิ่มข้อมูลจังหวัด.....	140
55 หน้าจอแก้ไขข้อมูลจังหวัด.....	140
56 หน้าจอเพิ่มข้อมูลอำเภอ.....	141
57 หน้าจอแก้ไขข้อมูลอำเภอ.....	141
58 หน้าจอแสดงข้อมูลตำบล.....	142
59 หน้าจอแก้ไขข้อมูลตำบล.....	142
60 หน้าจอเพิ่มข้อมูลตำบล.....	143
61 หน้าจอเพิ่มข้อมูลพันธุ์มันสำปะหลัง.....	143
62 หน้าจอแก้ไขข้อมูลพันธุ์มันสำปะหลัง.....	144
63 หน้าจอบันทึกข้อมูลการปลูกมันสำปะหลัง.....	145
64 หน้าจอผลการค้นหาการปลูกมันสำปะหลัง.....	146
65 หน้าจอแก้ไขข้อมูลมันสำปะหลัง.....	147
66 หน้าจอรายงานการใช้พันธุ์.....	148
67 หน้าจอรายงานปริมาณผลผลิตมันสำปะหลัง.....	149
68 หน้าจอรายงานปริมาณการใช้ปุ๋ย.....	150
69 หน้าจอค้นหาข้อมูลการปลูกมันสำปะหลัง.....	151
70 หน้าจอค้นหาข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังเมื่อเลือกเงื่อนไข.....	151
71 หน้าจอผลการค้นหาข้อมูลการปลูกมันสำปะหลัง.....	152
72 หน้าจอผลการค้นหาข้อมูลดิบของข้อมูลการปลูกมันสำปะหลัง.....	152
73 หน้าจอพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง.....	153
74 หน้าจอผลการพยากรณ์ผลผลิตมันสำปะหลัง.....	154
75 หน้าจอคำอธิบายเทคนิคในโปรแกรมพยากรณ์.....	155
76 หน้าจอแบบประเมินความพึงพอใจการใช้งาน.....	156