

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

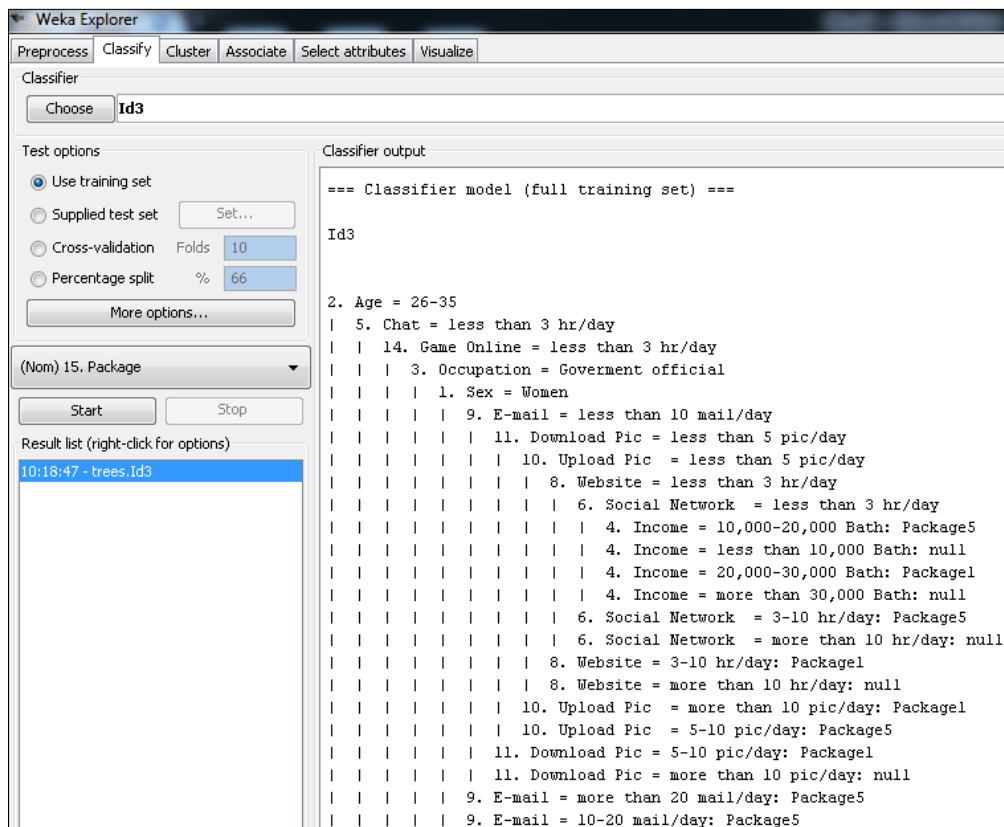
งานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจเข้ามาใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ ซึ่งจะกล่าวถึงผลของการวิจัย ดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างโมเดล
- 4.2 ผลการทดสอบโมเดลกับชุดข้อมูลทดสอบ
- 4.3 ผลการพัฒนาระบบ

4.1 ผลการสร้างโมเดล

จากกลุ่มข้อมูลสำหรับการเรียนรู้ (Training Data) ที่ได้เตรียมไว้จำนวน 1,000 ชุด นำมาวิเคราะห์กับแบบจำลอง โดยนำกลุ่มข้อมูลสำหรับการเรียนรู้มาทดสอบกับอัลกอริทึมต้นไม้ (Tree) คือ ID3, C4.5 (J48) ผลจากการวิเคราะห์ในโปรแกรม Weka แสดงได้ดังนี้

4.1.1 สร้างโมเดลในการเรียนรู้ข้อมูลโดยใช้อัลกอริทึมต้นไม้ ID3 ผลที่ได้ในโปรแกรม Weka พิจารณาได้ดังนี้



ภาพที่ 4-1 ส่วนของโมเดลที่ได้โดยใช้อัลกอริทึม ID3

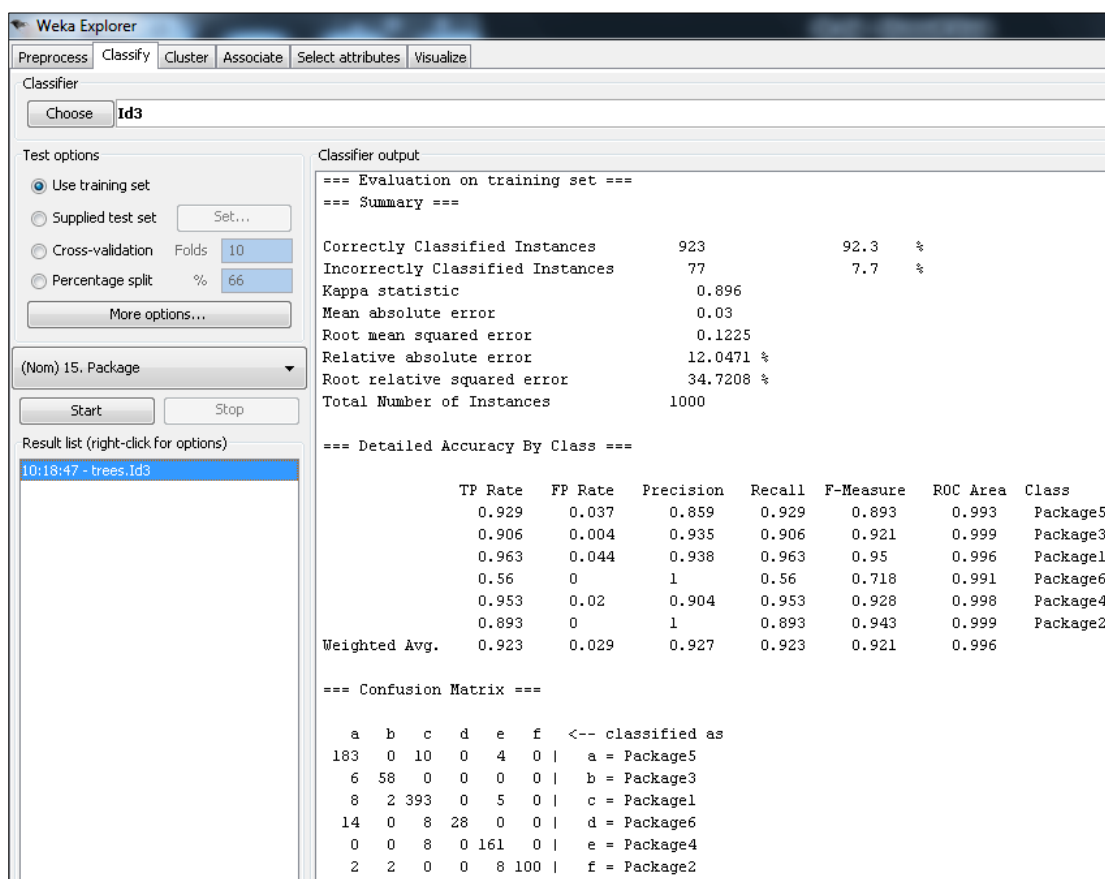
4.1.1.1 ส่วนของโมเดลที่ได้ (Classifier model) โดยใช้อัลกอริทึม ID3 โดยมีโหนดราก (Root Node) คือ อายุระหว่าง 26-25 ปี ดังภาพที่ 4-1

4.1.1.2 ส่วนวัดประสิทธิภาพของโมเดล (Evaluation on training set) สามารถพิจารณาผลได้ดังนี้

1) Correctly Classified Instances จากข้อมูล 1000 Instances โมเดลสามารถทำนายข้อมูลถูกต้อง 923 Instances หรือคิดเป็น 92.3% ของทั้งหมด

2) Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 1000 Instances โมเดลทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 77 Instances หรือคิดเป็น 7.7% ของทั้งหมด

3) Root Mean Squared Error (RMSE) ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้ มีค่าเท่ากับ 0.1225 ดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 ส่วนวัดประสิทธิภาพของโมเดลโดยใช้อัลกอริทึม ID3

4.1.1.3 ส่วนค่า Confusion Matrix เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดผลการทำนายของข้อมูลแต่ละคลาสได้ชัดเจนขึ้น ค่าในคอลัมน์ คือ ค่าที่ได้จากการทำนายด้วยเทคนิค ID3 และค่าในแถวจะเป็นส่วนของค่าที่เป็นคำตอบของคลาสนั้นจริง ดังภาพที่ 4-3

=== Confusion Matrix ===

	a	b	c	d	e	f	<-- classified as
183	0	10	0	4	0	0	a = Package5
6	58	0	0	0	0	0	b = Package3
8	2	393	0	5	0	0	c = Package1
14	0	8	28	0	0	0	d = Package6
0	0	8	0	161	0	0	e = Package4
2	2	0	0	8	100	0	f = Package2

ภาพที่ 4-3 ส่วนค่า Confusion Matrix ของโมเดลโดยใช้อัลกอริทึม ID3

4.1.2 สร้างโมเดลในการเรียนรู้ข้อมูลโดยใช้อัลกอริทึมต้นไม้ C4.5 (J48) ผลที่ได้ในโปรแกรม Weka พิจารณาได้ดังนี้

Weka Explorer

Preprocess Classify Cluster Associate Select attributes Visualize

Classifier

Choose J48 - C 0.25 - M 2

Test options

☒ Use training set

☐ Supplied test set Set...

☐ Cross-validation Folds 10

☐ Percentage split % 66

More options...

(Nom) 15. Package

Start Stop

Result list (right-click for options)

10:18:47 - trees.Id3

12:29:04 - trees.J48

Classifier output

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

J48 pruned tree

```

7. Youtube = less than 3 hr/day
|
| 2. Age = 26-35
| |
| | 1. Sex = Women
| | |
| | | 5. Chat = less than 3 hr/day
| | | |
| | | | 13. Download Music = less than 5 music/day
| | | | |
| | | | | 14. Game Online = less than 3 hr/day
| | | | | |
| | | | | | 3. Occupation = Government official
| | | | | | |
| | | | | | | 4. Income = 10,000-20,000 Bath
| | | | | | | |
| | | | | | | | 9. E-mail = less than 10 mail/day
| | | | | | | | |
| | | | | | | | | 8. Website = less than 3 hr/day: Package5 (24.0/8.0)
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | 8. Website = 3-10 hr/day: Package1 (4.0)
| | | | | | | | | | 8. Website = more than 10 hr/day: Package5 (0.0)
| | | | | | | | | | 9. E-mail = more than 20 mail/day: Package5 (8.0)
| | | | | | | | | | 9. E-mail = 10-20 mail/day: Package5 (8.0)
| | | | | | | | | | 4. Income = less than 10,000 Bath: Package5 (0.0)
| | | | | | | | | | 4. Income = 20,000-30,000 Bath: Package1 (4.0)
| | | | | | | | | | 4. Income = more than 30,000 Bath: Package5 (0.0)
| | | | | | | | | | 3. Occupation = Student: Package5 (11.0/5.0)
| | | | | | | | | | 3. Occupation = Employees
| | | | | | | | | | 6. Social Network = less than 3 hr/day
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | 4. Income = 10,000-20,000 Bath: Package5 (16.0)
| | | | | | | | | | | 4. Income = less than 10,000 Bath: Package5 (0.0)
| | | | | | | | | | | 4. Income = 20,000-30,000 Bath
| | | | | | | | | | | 9. E-mail = less than 10 mail/day: Package4 (4.0)
| | | | | | | | | | | 9. E-mail = more than 20 mail/day: Package5 (8.0)
| | | | | | | | | | | 9. E-mail = 10-20 mail/day: Package5 (10.0/2.0)

```

ภาพที่ 4-4 ส่วนของโมเดลที่ได้โดยใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48)

4.1.2.1 ส่วนของโมเดลที่ได้ (Classifier model) โดยใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48) มีโน้ดราก (Root Node) คือ ปริมาณการใช้งาน Youtube น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ดังภาพที่ 4-4

4.1.2.2 ส่วนวัดประสิทธิภาพของโมเดล (Evaluation on training set) สามารถพิจารณาผลได้ดังนี้

1) Correctly Classified Instances จากข้อมูล 1000 Instances โมเดลสามารถทำนายข้อมูลถูกต้อง 906 Instances หรือคิดเป็น 90.6% ของทั้งหมด

2) Incorrectly Classified Instances จากข้อมูล 1000 Instances โมเดลทำนายข้อมูลไม่ถูกต้อง 94 Instances หรือคิดเป็น 9.4% ของทั้งหมด

3) Root Mean Squared Error (RMSE) ค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริงและค่าที่พยากรณ์ได้ มีค่าเท่ากับ 0.1424 ดังภาพที่ 4-5

Weka Explorer

Preprocess | **Classify** | Cluster | Associate | Select attributes | Visualize

Classifier: Choose **J48 -C 0.25 -M 2**

Test options:

- ☒ Use training set
- ☐ Supplied test set: Set...
- ☐ Cross-validation: Folds **10**
- ☐ Percentage split: % **66**
- More options...

(Nom) 15. Package

Start Stop

Result list (right-click for options):

- 10:18:47 - trees.Id3
- 12:29:04 - trees.J48**

Classifier output

```

=== Evaluation on training set ===
=== Summary ===
Correctly Classified Instances      906      90.6 %
Incorrectly Classified Instances    94       9.4 %
Kappa statistic                    0.8731
Mean absolute error                 0.0406
Root mean squared error             0.1424
Relative absolute error             16.281 %
Root relative squared error         40.3636 %
Total Number of Instances          1000

=== Detailed Accuracy By Class ===
              TP Rate  FP Rate  Precision  Recall  F-Measure  ROC Area  Class
              0.898    0.031    0.876    0.898    0.887    0.99   Package5
              0.844    0.005    0.915    0.844    0.878    0.996  Package3
              0.946    0.061    0.915    0.946    0.93    0.991  Package1
              0.56     0      1        0.56    0.718    0.987  Package6
              0.941    0.02    0.903    0.941    0.922    0.997  Package4
              0.911    0.012   0.903    0.911    0.907    0.998  Package2
Weighted Avg.  0.906    0.036    0.908    0.906    0.904    0.993

=== Confusion Matrix ===
  a  b  c  d  e  f  <-- classified as
177  2 12  0  4  2 | a = Package5
 2  54  4  0  0  4 | b = Package3
 9   3 386  0  5  5 | c = Package1
14   0  8 28  0  0 | d = Package6
 0   0 10  0 159  0 | e = Package4
 0   0  2  0  8 102 | f = Package2
  
```

ภาพที่ 4-5 ส่วนวัดประสิทธิภาพของโมเดลโดยใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48)

4.1.2.3 ส่วนค่า Confusion Matrix เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดผลการทำนายของข้อมูลแต่ละคลาสได้ชัดเจนขึ้น ค่าในคอลัมน์ คือ ค่าที่ได้จากการทำนายด้วยเทคนิค C4.5 (J48) และค่าในแถวจะเป็นส่วนของค่าที่เป็นคำตอบของคลาสนั้นจริง ดังภาพที่ 4-6

=== Confusion Matrix ===

```

      a   b   c   d   e   f   <-- classified as
177   2  12   0   4   2 |   a = Package5
   2  54   4   0   0   4 |   b = Package3
   9   3 386   0   5   5 |   c = Package1
  14   0   8  28   0   0 |   d = Package6
   0   0  10   0 159   0 |   e = Package4
   0   0   2   0   8 102 |   f = Package2

```

ภาพที่ 4-6 ส่วนค่า Confusion Matrix ของโมเดลโดยใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48)

4.1.3 เปรียบเทียบโมเดลที่สร้างขึ้นจากทั้ง 2 อัลกอริทึม คือ ID3 และ C4.5 (J48) ได้ดังนี้

ตารางที่ 4-1 ตารางเปรียบเทียบโมเดล ID3 และ C4.5 (J48)

ผล เปรียบเทียบ	ID3	C4.5 (J48)
Correctly Instances	92.3%	90.6%
Incorrectly Instances	7.7%	9.4%
RMSE	0.1225	0.1424
Confusion Matrix	<pre> === Confusion Matrix === a b c d e f <-- classified as 183 0 10 0 4 0 a = Package5 6 58 0 0 0 0 b = Package3 8 2 393 0 5 0 c = Package1 14 0 8 28 0 0 d = Package6 0 0 8 0 161 0 e = Package4 2 2 0 0 8 100 f = Package2 </pre>	<pre> === Confusion Matrix === a b c d e f <-- classified as 177 2 12 0 4 2 a = Package5 2 54 4 0 0 4 b = Package3 9 3 386 0 5 5 c = Package1 14 0 8 28 0 0 d = Package6 0 0 10 0 159 0 e = Package4 0 0 2 0 8 102 f = Package2 </pre>

จากตารางเปรียบเทียบโมเดล ID3 และ C4.5 (J48) พิจารณาได้ว่า โมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากการใช้อัลกอริทึม ID3 มีค่าความถูกต้องเท่ากับ 92.3% มากกว่าโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากการใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48) ซึ่งมีค่าความถูกต้องเท่ากับ 90.6% และโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากการใช้อัลกอริทึม ID3 มีค่าการทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องเท่ากับ 7.7% น้อยกว่าโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากการใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48) ซึ่งมีค่าการทำนายข้อมูลไม่ถูกต้องเท่ากับ 9.4% และโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากการใช้อัลกอริทึม ID3 มีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.1225 น้อยกว่าโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากการใช้อัลกอริทึม C4.5 (J48) ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับ 0.1424

และเมื่อพิจารณาส่วนค่า Confusion Matrix ในตารางที่ 4-1 พบว่าผลจากการใช้อัลกอริทึมทั้ง 2 วิธี มีรูปแบบการกระจายตัวของข้อมูลที่มีลักษณะคล้ายกัน และอัลกอริทึม ID3 มีจำนวนข้อมูลค่าจริง กับจำนวนข้อมูลจากการทำนายมีผลลัพธ์ตรงกันมากกว่าผลที่ได้จากอัลกอริทึม C4.5 (J48)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้โมเดลที่ถูกสร้างจากอัลกอริทึม ID3 ในการนำไปทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) เพื่อจะนำไปพัฒนาระบบต่อไป

4.2 ผลการทดสอบโมเดลกับชุดข้อมูลทดสอบ

เมื่อได้โมเดลแล้วซึ่งก็คือโมเดลที่ถูกสร้างจากอัลกอริทึม ID3 ขั้นตอนต่อมาคือการทดสอบโมเดลกับชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) เพื่อทดสอบความถูกต้องของโมเดล โดยนำข้อมูลที่จัดเตรียมไว้เป็นชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 500 ชุด มาทดสอบกับโมเดลที่ถูกสร้างจากอัลกอริทึมต้นไม้ ID3 ผลการใช้โมเดลดังกล่าว ทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 500 ชุด แสดงผลการวิเคราะห์ในโปรแกรม Weka ได้ดังภาพที่ 4-7

จากภาพที่ 4-7 ผลการใช้โมเดลจากอัลกอริทึมต้นไม้ ID3 ทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบจำนวน 500 ชุด ให้ผลการทดสอบโดยมีค่าความถูกต้อง (Correctly Classified Instances) เท่ากับ 92.2 % ซึ่งเป็นค่าความถูกต้องที่สูง ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ทำนายไม่ถูกต้องมีค่าเท่ากับ 7.8% ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างต่ำ ดังนั้น โมเดลที่ได้จึงเหมาะสมที่จะเอาไปใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ

Classifier
Choose **Id3**

Test options
☐ Use training set
☒ Supplied test set Set...
☐ Cross-validation Folds: 10
☐ Percentage split %: 66
 More options...
 (Nom) 15. Package
 Start Stop

Classifier output

=== Evaluation on test set ===
 === Summary ===

Correctly Classified Instances	461	92.2 %
Incorrectly Classified Instances	39	7.8 %
Kappa statistic	0.8726	
Mean absolute error	0.0316	
Root mean squared error	0.1263	
Relative absolute error	13.5073 %	
Root relative squared error	38.2066 %	
Total Number of Instances	500	

=== Detailed Accuracy By Class ===

	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
	0.899	0.035	0.805	0.899	0.849	0.991	Package5
	0.875	0.006	0.875	0.875	0.875	0.998	Package3
	0.962	0.063	0.956	0.962	0.959	0.994	Package1
	0.438	0	1	0.438	0.609	0.985	Package6
	0.93	0.018	0.869	0.93	0.898	0.998	Package4
	0.881	0	1	0.881	0.937	0.999	Package2
Weighted Avg.	0.922	0.044	0.926	0.922	0.92	0.994	

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	<-- classified as
62	0	5	0	2	0	a = Package5
3	21	0	0	0	0	b = Package3
6	2	281	0	3	0	c = Package1
5	0	4	7	0	0	d = Package6
0	0	4	0	53	0	e = Package4
1	1	0	0	3	37	f = Package2

ภาพที่ 4-7 ผลการใช้โมเดลจากอัลกอริทึมต้นไม้ ID3 ทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	<-- classified as
62	0	5	0	2	0	a = Package5
3	21	0	0	0	0	b = Package3
6	2	281	0	3	0	c = Package1
5	0	4	7	0	0	d = Package6
0	0	4	0	53	0	e = Package4
1	1	0	0	3	37	f = Package2

ภาพที่ 4-8 ค่า Confusion Matrix ของโมเดลจากอัลกอริทึมต้นไม้ ID3 ทดสอบกับชุดข้อมูลทดสอบ

จากภาพที่ 4-8 พบว่าผลของการทำนายจากโมเดลมีจำนวนข้อมูลค่าจริง กับจำนวนข้อมูลจากการทำนายมีผลลัพธ์ตรงกันค่อนข้างสูง พิจารณาจาก Confusion Matrix ของโมเดลจากอัลกอริทึมต้นไม้ ID3 โดยหาค่าของข้อมูลค่าจริง กับจำนวนข้อมูลจากการทำนาย แบ่งตาม Package และนำมาหาค่าเฉลี่ยรวมของทุก Package ได้ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 83.06% ดังแสดงในตารางที่ 4-2 ซึ่งเป็น

ค่าเฉลี่ยของจำนวนข้อมูลค่าจริง กับจำนวนข้อมูลจากการทำนายมีผลลัพธ์ตรงกันอยู่ในระดับค่อนข้างสูง สามารถนำโมเดลไปใช้งานได้

Package	Confusion Matrix
	ค่าของข้อมูลค่าจริง กับจำนวนข้อมูลจากการทำนาย (คิดเป็น %)
Package1	96.23
Package2	88.09
Package3	87.50
Package4	92.98
Package5	89.85
Package6	43.75
ค่าเฉลี่ยรวมทุก Package	83.06

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ โมเดลจากอัลกอริธึมต้นไม้ ID3 ในการนำไปพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ เพราะมีค่าความถูกต้องของโมเดลและค่าเฉลี่ย Confusion Matrix จากทุก Package อยู่ในระดับค่อนข้างสูง

4.3 ผลการพัฒนาระบบ

ระบบที่ทางผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมานั้น ได้เลือกโมเดลจากอัลกอริธึมต้นไม้ ID3 มาใช้ในการทำนายข้อมูลการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือของผู้ใช้ โดยใช้ภาษา asp.net with C# ในการพัฒนาระบบ และแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ดังแสดงในภาพที่ 4-9



ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ
 Decision Support System for Selection the Mobile Internet Package

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ>>>

ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ ::

เพศ :: ☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ :: ☐ 15-25 ปี ☐ 26-35 ปี ☐ มากกว่า 35 ปี

อาชีพ :: ☐ นักเรียน / นักศึกษา ☐ ค้าขาย / ธุรกิจส่วนตัว

☐ ลูกจ้างเอกชน / พนักงานบริษัท ☐ ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน :: ☐ น้อยกว่า 10,000 บาท ☐ 10,000-20,000 บาท

☐ 20,000-30,000 บาท ☐ 30,000 บาท ขึ้นไป

พฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตบนมือถือของผู้ใช้ ::

:: ปริมาณการใช้โปรแกรมสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตบนมือถือ (Chat, WhatsApp, MSN, etc.) ::

☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน ☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน Social Network (Facebook, Twitter, Hi5 etc.) ::

☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน ☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน Youtube ::

☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน ☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน Website ::

☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน ☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน E-mail ::

☐ น้อยกว่า 10 ฉบับต่อวัน ☐ 10-20 ฉบับต่อวัน ☐ มากกว่า 20 ฉบับต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน Upload รูปภาพ ::

☐ น้อยกว่า 5 รูปต่อวัน ☐ 5-10 รูปต่อวัน ☐ มากกว่า 10 รูปต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน Download รูปภาพ ::

☐ น้อยกว่า 5 รูปต่อวัน ☐ 5-10 รูปต่อวัน ☐ มากกว่า 10 รูปต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน Upload เพลง ::

☐ น้อยกว่า 5 เพลงต่อวัน ☐ 5-10 เพลงต่อวัน ☐ มากกว่า 10 เพลงต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน Download เพลง ::

☐ น้อยกว่า 5 เพลงต่อวัน ☐ 5-10 เพลงต่อวัน ☐ มากกว่า 10 เพลงต่อวัน

:: ปริมาณการใช้งาน Game Online ::

☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน ☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน

แสดงผล

แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน ::

แพคเกจที่เหมาะสมกับคุณ คือ ::

ภาพที่ 4-9 แสดงหน้าจอระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ

หน้าจอของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

4.3.1 ส่วนข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ ประกอบด้วยข้อมูลเพศ อายุ อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ดังแสดงในภาพที่ 4-10

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการเลือกใช้แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือ>>>

ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ ::

เพศ :: ☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ :: ☐ 15-25 ปี ☐ 26-35 ปี ☐ มากกว่า 35 ปี

อาชีพ :: ☐ นักเรียน / นักศึกษา ☐ ค้าขาย / ธุรกิจส่วนตัว

☐ ลูกจ้างเอกชน / พนักงานบริษัท ☐ ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน :: ☐ น้อยกว่า 10,000 บาท ☐ 10,000-20,000 บาท

☐ 20,000-30,000 บาท ☐ 30,000 บาท ขึ้นไป

ภาพที่ 4-10 แสดงหน้าจอส่วนข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้

4.3.2 ส่วนพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้ ประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

4.3.2.1 ปริมาณการใช้โปรแกรมสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตบนมือถือ เช่น Chat, WhatsApp, MSN เป็นต้น

4.3.2.2 ปริมาณการใช้งาน Social Network เช่น Facebook, Twitter, Hi5 เป็นต้น

4.3.2.3 ปริมาณการใช้งาน Youtube

4.3.2.4 ปริมาณการใช้งาน Website

4.3.2.5 ปริมาณการใช้งาน E-mail

4.3.2.6 ปริมาณการใช้งาน Upload รูปภาพ

4.3.2.7 ปริมาณการใช้งาน Download รูปภาพ

4.3.2.8 ปริมาณการใช้งาน Upload เพลง

4.3.2.9 ปริมาณการใช้งาน Download เพลง

4.3.2.10 ปริมาณการใช้งาน Game Online

พฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตบนมือถือของผู้ใช้ ::		
:: ปริมาณการใช้โปรแกรมสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตบนมือถือ (Chat, WhatsApp, MSN, etc.) ::		
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน	☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน Social Network (Facebook, Twitter, Hi5 etc.) ::		
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน	☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน Youtube ::		
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน	☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน Website ::		
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน	☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน E-mail ::		
☐ น้อยกว่า 10 ฉบับต่อวัน	☐ 10-20 ฉบับต่อวัน	☐ มากกว่า 20 ฉบับต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน Upload รูปภาพ ::		
☐ น้อยกว่า 5 รูปต่อวัน	☐ 5-10 รูปต่อวัน	☐ มากกว่า 10 รูปต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน Download รูปภาพ ::		
☐ น้อยกว่า 5 รูปต่อวัน	☐ 5-10 รูปต่อวัน	☐ มากกว่า 10 รูปต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน Upload เพลง ::		
☐ น้อยกว่า 5 เพลงต่อวัน	☐ 5-10 เพลงต่อวัน	☐ มากกว่า 10 เพลงต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน Download เพลง ::		
☐ น้อยกว่า 5 เพลงต่อวัน	☐ 5-10 เพลงต่อวัน	☐ มากกว่า 10 เพลงต่อวัน
:: ปริมาณการใช้งาน Game Online ::		
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน	☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน
แสดงผล		

ภาพที่ 4-11 แสดงหน้าจอส่วนพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้ใช้

4.3.3 ส่วนแสดงผลแพ็คเกจอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน เป็นส่วนแสดงผลของระบบหลังจากผู้ใช้งานให้ข้อมูลทั้งหมด ดังแสดงในภาพที่ 4-12

แพ็คเกจอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน ::	
แพ็คเกจที่เหมาะสมกับคุณ คือ ::	

ภาพที่ 4-12 แสดงหน้าจอส่วนแสดงผลแพ็คเกจที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานจะทำการเลือกข้อมูลที่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตบนมือถือ และระบบจะทำการประมวลผลผลลัพธ์เพื่อแสดงแพ็คเกจที่เหมาะสมกับข้อมูลการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน ดังแสดงในภาพที่ 4-13, 4-14 และ 4-15

ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ ::	
เพศ ::	☒ ชาย ☐ หญิง
อายุ ::	☐ 15-25 ปี ☒ 26-35 ปี ☐ มากกว่า 35 ปี
อาชีพ ::	☐ นักเรียน / นักศึกษา ☐ ค้าขาย / ธุรกิจส่วนตัว
	☒ ลูกจ้างเอกชน / พนักงานบริษัท ☐ ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ
รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ::	☐ น้อยกว่า 10,000 บาท ☐ 10,000-20,000 บาท
	☒ 20,000-30,000 บาท ☐ 30,000 บาท ขึ้นไป

ภาพที่ 4-13 แสดงการเลือกข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้

พฤติกรรมการใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบมือถือของผู้ใช้ ::	
:: ปริมาณการใช้โปรแกรมสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตแบบมือถือ (Chat, WhatsApp, MSN, etc.) ::	
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☒ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน
☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน Social Network (Facebook, Twitter, Hi5 etc.) ::	
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☒ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน
☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน Youtube ::	
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☒ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน
☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน Website ::	
☐ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน
☒ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน E-mail ::	
☒ น้อยกว่า 10 ฉบับต่อวัน	☐ 10-20 ฉบับต่อวัน
☐ มากกว่า 20 ฉบับต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน Upload รูปภาพ ::	
☒ น้อยกว่า 5 รูปต่อวัน	☐ 5-10 รูปต่อวัน
☐ มากกว่า 10 รูปต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน Download รูปภาพ ::	
☐ น้อยกว่า 5 รูปต่อวัน	☒ 5-10 รูปต่อวัน
☐ มากกว่า 10 รูปต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน Upload เพลง ::	
☒ น้อยกว่า 5 เพลงต่อวัน	☐ 5-10 เพลงต่อวัน
☐ มากกว่า 10 เพลงต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน Download เพลง ::	
☒ น้อยกว่า 5 เพลงต่อวัน	☐ 5-10 เพลงต่อวัน
☐ มากกว่า 10 เพลงต่อวัน	
:: ปริมาณการใช้งาน Game Online ::	
☒ น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน	☐ 3-10 ชั่วโมงต่อวัน
☐ มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน	
แสดงผล	

ภาพที่ 4-14 แสดงการเลือกข้อมูลที่ตรงกับการใช้งานของผู้ใช้

แพคเกจอินเทอร์เน็ตมือถือที่เหมาะสมกับผู้ ::	
แพคเกจที่เหมาะสมกับคุณ คือ ::	
แพคเกจที่ 1 แพคเกจอินเทอร์เน็ตแบบไม่จำกัด แบบรายเดือน ::	

ภาพที่ 4-15 แสดงผลลัพธ์แพคเกจที่เหมาะสมกับผู้

จากตัวอย่าง ผู้ใช้ทำการเลือกข้อมูลเพศเป็นเพศหญิง ช่วงอายุอยู่ระหว่าง 26-35 ปี มีอาชีพเป็นลูกจ้างเอกชนหรือพนักงานบริษัท มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ที่ 20,000 – 30,000 บาท และทำการเลือกการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต คือ การใช้โปรแกรมสนทนา 3-10 ชั่วโมงต่อวัน การใช้งาน Social Network 3-10 ชั่วโมงต่อวัน การใช้งาน Youtube 3-10 ชั่วโมงต่อวัน การใช้งาน Website มากกว่า 10 ชั่วโมงต่อวัน การใช้งาน E-mail น้อยกว่า 10 ฉบับต่อวัน การใช้งาน Upload รูปภาพน้อยกว่า 5 รูปต่อวัน การใช้งาน Download รูปภาพ 5-10 รูปต่อวัน การใช้งาน Upload และ Download เพลงน้อยกว่า 5 เพลงต่อวัน และการใช้งาน Game Online น้อยกว่า 3 ชั่วโมงต่อวัน ผลจากการประมวลผลของระบบได้ผลลัพธ์คือ ผู้ใช้เหมาะกับแพคเกจที่ 1 แพคเกจอินเทอร์เน็ตแบบไม่จำกัดแบบรายเดือน