

เทคนิคฟัซซีลอจิกค้นหาความเสียหายด้านงานคอมพิวเตอร์ (Fuzzy Logic Techniques with Damage to the computer)

ว่าที่ร้อยตรีหญิงณมน วรรณานวงศ์

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์พัฒนาระบบแบ่งกลุ่มแบบฟัซซี นาอิว เบสส์ (Fuzzy Naïve Bayes) พัฒนาระบบทำนายความเสียหายจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งการทดสอบจะทำการประเมินผลประสิทธิภาพทั้งหมด 3 ด้าน โดยใช้บุคคล 2 กลุ่ม คือกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งผลการประเมินพบว่า (1) ด้านความเหมาะสมในหน้าที่การทำงานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.74,4.77 ตามลำดับ ระบบมีความถูกต้อง ตรงความต้องการของผู้ใช้งานในระดับดีมาก (2) ด้านความถูกต้องในการทำงานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.76,4.77 ตามลำดับ ระบบมีความถูกต้องในการทำงาน ในระดับดีมาก (3) ด้านความเร็วในการตอบสนอง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.79,4.8 ตามลำดับ การทำงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของการนำเข้าข้อมูลที่เป็น Microsoft Excel ส่วนของปัญหาความเสียหายของคอมพิวเตอร์ ส่วนของการทำนาย โดยข้อมูลที่ทำการทำนายความเสียหายด้านคอมพิวเตอร์จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนในส่วนแรกจะเป็นการแยกกลุ่มหลัก ๆ ของคอมพิวเตอร์ ซึ่งแยกออกเป็น ฮาร์ดแวร์ (Hardware), ซอฟต์แวร์ (Software), โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Application) และ เครือข่าย (Network) ลำดับข้อมูลมีผลต่อโครงสร้างของฟัซซี นาอิว เบสส์ ระบบ ที่พัฒนามีระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

คำสำคัญ

ฟัซซี, นาอิว เบสส์, ข้อมูลความเสียหายคอมพิวเตอร์

1. บทนำ

ปัจจุบันการบริหารจัดการข้อมูลด้านสารสนเทศมีความจำเป็นมากขึ้นพร้อม ๆ กับการใช้เทคโนโลยีที่สูงขึ้น ทำให้คอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศมีความจำเป็นมากขึ้น ส่งผลถึงความเสียหายในการใช้งานที่มากขึ้น เพื่อความสะดวกในการแยกกลุ่ม ความเสียหายด้านคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศจึงมีการเก็บข้อมูลความเสียหายคอมพิวเตอร์ที่มีการคัดแยกเพื่อเตรียมการแก้ปัญหาความเสียหายจากการใช้งานคอมพิวเตอร์ ซึ่งในงานวิจัยนี้เป็นการนำข้อมูลความเสียหายคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดเก็บเหล่านี้มาประยุกต์โดยใช้วิธีการสร้างเหมืองข้อมูล ใช้ในการค้นหารูปแบบ (Model) ของข้อมูลเพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ในหลายลักษณะ การจัดแบ่งกลุ่มข้อมูล (Classification) หรือการค้นหความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association Rules) ในกรณีนี้เป็นการทำนายผล

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทคนิคการเรียนรู้การจัดกลุ่มเพื่อทำนายความเสียหายของคอมพิวเตอร์เป็นการใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มนาอ็อฟเบส ก่อนโดยหาความน่าจะเป็นจากลักษณะประจำกลุ่ม เพื่อเข้ากฎของฟิชชี

2.1 การแบ่งกลุ่มแบบนาอ็อฟเบส

นาอ็อฟเบส เป็นการคำนวณหาความน่าจะเป็นของแต่ละกลุ่มข้อมูล ซึ่งการคำนวณหาความน่าจะเป็นที่สูงที่สุดของคลาสใดๆ จะเป็นผลของการทำนาย ซึ่งมีการทำงานดังนี้

1. ให้ X เป็นเซตของเหตุการณ์หนึ่งๆ จะได้ $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ เมื่อกำหนดให้ X คือค่าของ X ในลักษณะประจำที่ $A_1, A_2, \dots, A_n$ ตามลำดับ

2. สมมติให้มีคลาสที่เป็นไปได้จำนวน m คลาส คือ $C_1, C_2, \dots, C_m$ สำหรับเหตุการณ์ X โดยการทำนายจะเลือกค่าความน่าจะเป็นของคลาสที่สูงที่สุดที่ทำให้เกิดเหตุการณ์ X มาเป็นผลของการทำนาย

$$P(C_i | X) > P(C_j | X) \quad (1)$$

สำหรับ $1 \leq j \leq m, j \neq i$

จากทฤษฎีของเบส

$$P(C_i | X) = \frac{P(X | C_i)P(C_i)}{P(X)} \quad (2)$$

3. เมื่อ $P(X)$ เป็นค่าคงที่สำหรับทุกคลาส ดังนั้นค่า $P(X | C_i)P(C_i)$ ที่สูงที่สุด โดย $P(C_i) = S_i/S$ เมื่อ S_i คือจำนวนข้อมูลที่เป็นคลาส C_i และ S คือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

4. เนื่องจากนาอ็ฟ เบส์ มีเงื่อนไขว่าลักษณะประจำแต่ละตัวเป็นอิสระต่อกัน ดังนั้น

$$P(X | C_i) = \prod_{k=1}^n P(X_k | C_i) \quad (3)$$

ค่าความน่าจะเป็น

$$P(X_1 | C_i), P(X_2 | C_i), \dots, P(X_n | C_i) \quad (4)$$

ลักษณะประจำของข้อมูลที่นำมาทำการเรียนรู้ คือ

ถ้า A_k เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ $P(X_k | C_i) = \frac{S_{ik}}{S_i}$ เมื่อ S_{ik} คือจำนวนข้อมูลที่เป็นคลาส C_i ซึ่งมีค่า X_k สำหรับลักษณะประจำที่ A_k และ S_i คือจำนวนข้อมูลที่เป็นคลาส C_i

5. ในการทำนายคลาสของเหตุการณ์ X จะทำการคำนวณ $P(X | C_i)P(C_j)$ สำหรับคลาสทุกคลาสและเหตุการณ์ X จะถูกจัดอยู่ในคลาสที่มีค่า $P(X | C_i)P(C_j)$ สูงสุด

2.2 การแบ่งกลุ่มแบบนาอ็ฟ เบส์ (Naïve Bayes Classifier)

ในกระบวนการแยกกลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิคดาไมนิ่งนั้น ได้มีการเลือกใช้รูปแบบการจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อแยกความเสียหายของระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค ในกรณีที่ข้อมูลมีความเป็นอิสระต่อกัน สามารถใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบนาอ็ฟ เบส์ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว [1] ผลการศึกษาพบว่าเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบนาอ็ฟ เบส์ มีประสิทธิภาพไม่สูงมากนัก และเจฟเฟอร์สัน [2] ใช้นาอ็ฟ เบส์ และกฎการเรียนรู้ในการแบ่งกลุ่มจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ทั้งสองวิธีมีประสิทธิภาพที่ดี แต่กฎที่สร้างขึ้นโดยนาอ็ฟ เบส์ มีจำนวนน้อยกว่า นอกจากนั้น การใช้นาอ็ฟ เบส์ [3] ได้เสนอการเรียนรู้สำหรับแบ่งกลุ่มคำ แสดงให้เห็นว่าสามารถเพิ่มค่าความถูกต้องของการแบ่งกลุ่มคำโดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบนาอ็ฟ เบส์ ได้ ผลการวิจัยพบว่า วิธีที่นำเสนอเหมาะกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และมีคลาสจำนวนมาก อีกทั้งค่าความผิดพลาดลดลง เมื่อเทียบกับเทคนิคการแบ่งกลุ่มการตอบปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพีชชี [4] เป็นการแสดงผลของค่าลักษณะประจำที่แน่นอนคือข้อมูลยิ่งมากขึ้นความผิดพลาดจะยิ่งสูงขึ้น ซึ่งทำการวัดผลจากกลุ่มผู้ใช้งาน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ดูแลระบบ ทั้งสามกลุ่มมีค่าเฉลี่ยออกมาได้ดี

3. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้ขั้นตอนการดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ขั้นตอนของการศึกษาเทคนิคการแบ่งกลุ่ม

โดยนำทั้งสองเทคนิคมาใช้ร่วมกัน ได้แก่ การจัดกลุ่มแบบนาอีฟ เบส์ และการจัดกลุ่มแบบฟัซซี

3.2 ขั้นตอนของการออกแบบอัลกอริทึม

เป็นการออกแบบอัลกอริทึมสำหรับทั้งสองเทคนิคตามกระบวนการทำงาน สามารถแสดงได้ดังนี้

3.2.1 อัลกอริทึมเทคนิคการแบ่งกลุ่มนาอีฟ เบส์

3.2.1.1 การสร้างโมเดล

- 1) อ่านข้อมูลและละระเบียนข้อมูลในแต่ละกลุ่มข้อมูล
- 2) ในแต่ละลักษณะประจำเป็นค่าเชิงคุณภาพในแต่ละลักษณะประจำทำการนับความถี่
- 3) ในแต่ละกลุ่มข้อมูล (C_i) คำนวณความน่าจะเป็น ($A_i|C_i$)

3.2.1.2 การทำนาย

- 1) อ่านข้อมูลละระเบียนข้อมูลในแต่ละกลุ่มข้อมูล
- 2) ในแต่ละลักษณะประจำเป็นค่าเชิงคุณภาพคำนวณความน่าจะเป็น ($A_i|C_i$) คำนวณความน่าจะเป็นรวมในลักษณะประจำ

$$\left(\text{Total Prob} = \frac{\text{Multiple Probability}}{\text{Attribute}} \right) \quad (5)$$

คำนวณความน่าจะเป็นของ $C_i = \text{Total Prob} \times (C_i/\text{Total Class})$

- 3) คำนวณค่าพยากรณ์จาก Max (Prob of C_i)

3.2.2 อัลกอริทึมเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบฟัซซี

เนื่องจากการแบ่งกลุ่มแบบนาอีฟ เบส์ จะใช้ค่าเฉลี่ยจากการจัดกลุ่มค่าของข้อมูลเป็นตัวแทนของแต่ละลักษณะประจำ ซึ่งทำให้ผลการทำนายมีความถูกต้อง

3.2.2.1 การสร้างโมเดล เป็นการนำข้อมูลชุดการเรียนรู้มาสร้างเป็นโมเดล โดยโมเดลจะทำการเก็บค่าความน่าจะเป็นของทุกลักษณะประจำสำหรับทุกคลาส ซึ่งการคำนวณหาความน่าจะเป็นของข้อมูลเชิงคุณภาพ การหาค่าความน่าจะเป็นจะใช้ความถี่ของเหตุการณ์เช่นเดียวกับแบบนาอีฟ เบส์ นั่นคือ

$$P(X_k|C_i) = \frac{S_{ik}}{S_i} \quad (6)$$

กลุ่มหนึ่งๆ จะประกอบด้วยจุดอ้างอิง(ค่าเฉลี่ย) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับลักษณะประจำแต่ละตัวและค่าของคลาส ซึ่งมีเงื่อนไขและขั้นตอนในการคำนวณ

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดค่าเริ่มต้นให้กับระบบ

1) กำหนดค่าตั้งต้นของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Initial standard deviation) ให้กับแต่ละกลุ่มมีค่าเท่ากับ 0.1

2) ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่า 0.0001 ให้มีค่า 0.01

3) นำข้อมูลระเบียบที่ 1 เข้าสู่ระบบ จากนั้นทำการสร้างกลุ่มที่ 1 จากข้อมูลระเบียบนี้กำหนดจุดอ้างอิงของกลุ่มที่ 1 ให้มีค่าเท่ากับแต่ละค่าของลักษณะประจำกำหนดคลาสของกลุ่มที่ 1 ให้มีค่าเท่ากับคลาสของข้อมูลระเบียบที่ 1 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับแต่ละลักษณะประจำเท่ากับ 0.1

ขั้นตอนที่ 2 การนำเข้าข้อมูล

1) อ่านข้อมูลระเบียบต่อไปเข้าสู่ระบบ (ประกอบด้วยค่าของลักษณะประจำคลาสของข้อมูล ระเบียบนั้น)

2) ทำการคำนวณค่าความเป็นสมาชิกข้อมูลระเบียบปัจจุบันกับกลุ่มโดยใช้ฟังก์ชันเกาส์ เพื่อหาค่าความเป็นสมาชิกลักษณะประจำในกลุ่ม จากนั้นนำค่าความเป็นสมาชิกลักษณะประจำในกลุ่มนั้นมาทำการเปรียบเทียบและกำหนดให้ค่าความเป็นสมาชิกของกลุ่มเท่ากับค่าความเป็นสมาชิกที่มีค่าน้อยที่สุดจนครบทุกกลุ่มที่มีอยู่

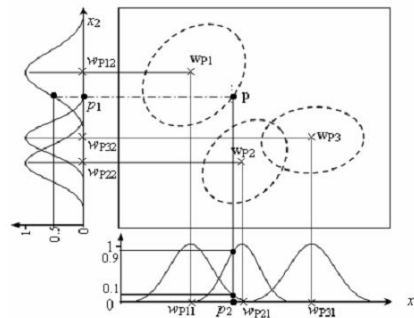
ลักษณะประจำ คือ Temperature

(x_1) และ Humidity (x_2) มีกลุ่มทั้งหมด 3 กลุ่ม $w_{p1} = [W_{p11}, W_{p12}]$ เป็นจุดอ้างอิงของกลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ย W_{p11} และ W_{p12} และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ_{11} และ σ_{12} ในลักษณะประจำ X_1 และ X_2 ตามลำดับ

$w_{p2} = [W_{p21}, W_{p22}]$ เป็นจุดอ้างอิงของกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ย W_{p21} และ W_{p22} และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ_{21} และ σ_{22} ในลักษณะประจำ X_1 และ X_2 ตามลำดับ

$w_{p3} = [W_{p31}, W_{p32}]$ เป็นจุดอ้างอิงของกลุ่มที่ 3 มีค่าเฉลี่ย W_{p31} และ W_{p32} และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ_{31} และ σ_{32} ในลักษณะประจำ X_1 และ X_2 ตามลำดับ

$P = [p_1, p_2]$ เป็นระเบียบที่นำเข้าสู่ระบบโดยมีค่า p_1 ในลักษณะประจำ X_1 และ X_2 ในลักษณะประจำ X_2 ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 จุดอ้างอิง W_{p1}, W_{p2}, W_{p3} และข้อมูล P ในลักษณะประจำที่ X_1 และ X_2 เกี่ยวกับระเบียบปัจจุบัน

ให้เลือกกลุ่มที่มีค่าความเป็นสมาชิกสูงสุด

$$\mu(p, w_{p1}) = \min_{i=1} [\mu(p_j, W_{pij})] \quad (7)$$

$$\mu(p_j, w_{pij}) = \exp \left[\left(\frac{W_{pij} - p_j}{\sqrt{2}\sigma_{ij}} \right)^2 \right] \quad (8)$$

เมื่อ

- i คือ ลำดับที่ของกลุ่ม มีค่า 1,2,3
- $j=1, \dots, m$ คือ ลำดับลักษณะประจำ
- m คือ จำนวนลักษณะประจำ
- $\mu(p, w_{p1})$ คือ ค่าความเป็นสมาชิกของกลุ่มที่ i
- $\mu(p_j, W_{pij})$ คือ ค่าสมาชิกของลักษณะประจำที่ j กลุ่มที่ i

ดังนั้นจะได้ค่าความเป็นสมาชิกของกลุ่มต่าง ๆ ดังนี้

$$P \text{ มีสมาชิกของกลุ่มที่ } 1 \quad \mu(p, w_{p1}) = \min(0.1, 0.5) = 0.1$$

$$P \text{ มีสมาชิกของกลุ่มที่ } 2 \quad \mu(p, w_{p2}) = \min(0.9, 0) = 0$$

$$P \text{ มีสมาชิกของกลุ่มที่ } 3 \quad \mu(p, w_{p3}) = \min(0, 0) = 0$$

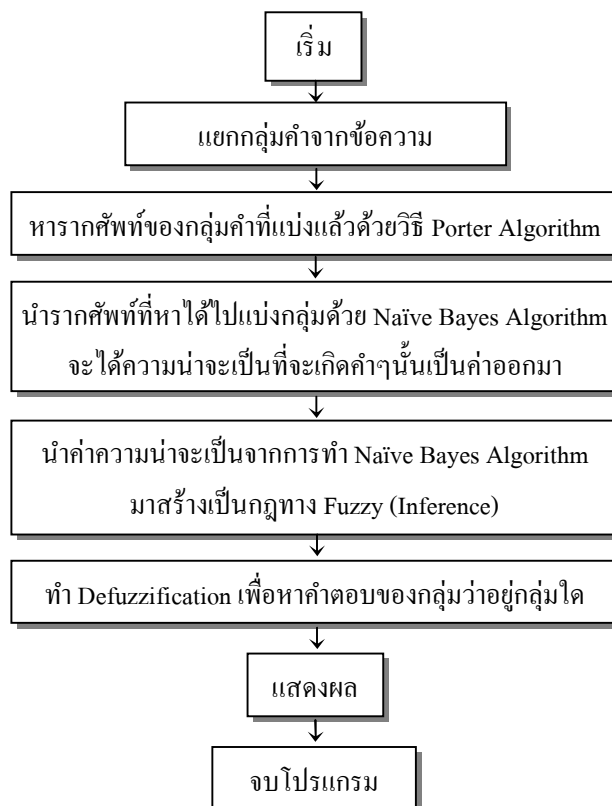
ขั้นตอนที่ 3 การเรียนรู้

- 1) นำค่าความเป็นสมาชิกของทุกกลุ่มคำนวณได้จากขั้นตอนที่ 2 คลาสเดียวกับข้อมูลในระเบียบปัจจุบันเปรียบเทียบหากกลุ่มที่มีค่าสมาชิกสูงสุด

- 2) ถ้าคลาสตรงกันและมีค่าความเป็นสมาชิก อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ให้ทำการเพิ่มสมาชิกกับกลุ่มนั้น จากนั้นทำการคำนวณค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแต่ละลักษณะประจำในกลุ่มนั้นอีกครั้ง
 - 3) ถ้าคลาสไม่ตรงกัน หรือคลาสตรงกันแต่ไม่อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ให้ทำการสร้างกลุ่มใหม่ จุดอ้างอิงของกลุ่มสำหรับลักษณะประจำ และกำหนดให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับลักษณะประจำเท่ากับ 0.1 กำหนดคลาสของกลุ่มให้มีค่าเท่ากับคลาสของชุดข้อมูล
- 3.2.2.2 การทำนายข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ต้องการสร้างโมเดลขึ้นของทุกคลาส แล้วเลือกคลาสที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงสุดให้เป็นคลาสแบบนาอิว เบส์ เปรอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการคำนวณจาก 100%

3.3 การออกแบบโปรแกรมประยุกต์

โปรแกรมทำนายความเสียหายของด้านคอมพิวเตอร์ ออกแบบอัลกอริทึม ดังนี้



รูปที่ 2 อัลกอริทึมโปรแกรมทำนายความเสียหายของด้านคอมพิวเตอร์

3.4 การทดสอบและปรับปรุงแก้ไขระบบ

โดยทำการทดสอบความถูกต้องของระบบโดยใช้ข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ที่ได้จากการตรวจสอบความด้านคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานภาครัฐ โดยเป็นข้อมูลที่เจ้าหน้าที่ทำการแยกวิเคราะห์ความ และแบ่งการทดสอบเป็นหัวข้อต่างๆ โปรแกรมสามารถแสดงผลการทดสอบได้เป็น 3 กลุ่ม

3.5 การทดสอบและประเมินผลของระบบ

หลังจากการพัฒนากระบวนการได้ทำการทดสอบโดยให้ผู้ฝึกอบรมการแก้ปัญหาบนเครื่อง PC เบื้องต้น จากสถาบันพัฒนาบุคลากรท้องถิ่น จำนวน 60 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ 5 ท่านเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม หลังจากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยใช้สถิติดังนี้

3.5.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของเทคนิคการทดสอบ 3 ด้าน

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \quad (9)$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
	N	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด
	x_i	แทน ค่าของข้อมูล

3.5.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อใช้แปลความหมายข้อมูลทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความเหมาะสมในหน้าที่การทำงาน ด้านความถูกต้องในการทำงาน ด้านความเร็วในการตอบสนอง โดยใช้สูตร ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad (10)$$

เมื่อ	SD	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\bar{x}$	แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
	N	แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด
	x_i	แทน ค่าของข้อมูล

โดยผลการทดสอบระบบแสดงดังตารางที่ 1

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการพัฒนากระบวนการทำนายความเสียหายด้านคอมพิวเตอร์

การทำงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของการนำเข้าข้อมูลที่เป็น Microsoft Excel ส่วนของปัญหาความเสียหายของคอมพิวเตอร์ ส่วนของการทำนาย โดยข้อมูลที่ทำการทำนายความเสียหายด้านคอมพิวเตอร์จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนในส่วนแรกจะเป็นการแยกกลุ่มหลัก ๆ ของคอมพิวเตอร์ (System) ซึ่งสามารถแยกออกเป็นฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Application) และ เครือข่าย (Network) ส่วนที่ 2 เป็นส่วนประกอบ (Component) และ ส่วนที่ 3 ส่วนประกอบย่อย ๆ (Item) ของอุปกรณ์ที่คาดว่าจะเสียหาย โดยรูปแบบการใช้งานและแสดงผลขอข้อมูลดังรูปที่ 3 และรูปที่ 4

4.2 ผลการทดสอบและการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

ข้อมูลอินพุตเป็นลักษณะความเสียหายต่างๆ ของอุปกรณ์ที่ส่งมาที่หน่วยงาน ทำการทดลอง 2 ส่วนตามลำดับ

- 4.2.1 การทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Blackbox Trsting) เป็นการทดสอบเพื่อหาความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบ
- 4.2.2 เครื่องมือประเมินประสิทธิภาพของระบบผู้พัฒนาได้ออกแบบ แบบสอบถามเพื่อประเมินประสิทธิภาพโดยประเมิน 3 ด้านคือ (1) ด้านความเหมาะสมในหน้าที่การทำงาน (2) ด้านความถูกต้องในการทำงาน (3) ด้านความเร็วในการตอบสนอง



รูปที่ 3 ส่วนของการเข้าข้อมูล



รูปที่ 4 ส่วนของการทำนายข้อมูล

4.3 การอภิปรายผล

จากผลการทดลอง ลำดับข้อมูลมีผลต่อโครงสร้างของฟัซซี นาอีฟ เบส์ ซึ่งผลการประเมินพบว่า (1) ด้านความเหมาะสมในหน้าที่การทำงานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.74, 4.77 ตามลำดับ ระบบมีความถูกต้องตรงความต้องการของผู้ใช้งานในระดับดีมาก (2) ด้านความถูกต้องในการทำงานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.76 4.77 ตามลำดับ ระบบมีความถูกต้องในการทำงาน ในระดับดีมาก (3) ด้านความเร็วในการตอบสนอง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 4.79, 4.8 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพในแต่ละด้าน

เทคนิคการทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง				การแปลงผล ข้อมูล
	ผู้ใช้งานทั่วไป		ผู้เชี่ยวชาญด้าน คอมพิวเตอร์		
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
ด้านความเหมาะสมในหน้าที่ การทำงาน	4.74	0.07	4.77	0.18	ดีมาก
ด้านความถูกต้องในการทำงาน	4.76	0.02	4.77	0.17	ดีมาก
ด้านความเร็วในการตอบสนอง	4.79	0.05	4.8	0.26	ดีมาก

ตารางที่ 2 ผลการหาประสิทธิภาพของระบบพีชชีสำหรับตอบปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์
คอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ต

เทคนิคการทดสอบ	กลุ่มตัวอย่าง						การแปลงผล ข้อมูล
	ผู้ใช้งาน ทั่วไป		ผู้เชี่ยวชาญด้าน คอมพิวเตอร์		ผู้ดูแลระบบ		
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
ด้านความเหมาะสมใน หน้าที่การทำงาน	4.43	0.22	4.48	0.20	4.40	0.22	ดี
ด้านความถูกต้องในการ ทำงาน	4.47	0.22	4.50	0.21	4.46	0.22	ดี
ด้านความเร็วในการ ตอบสนอง	4.32	0.18	4.37	0.19	4.47	0.26	ดี

5. สรุป

หลักการของโปรแกรมการทํานายความเสียหายด้านคอมพิวเตอร์นั้นอาศัยหลักการของนา
อ์ฟ เบส ในการแยกกลุ่มค่าของข้อมูลก่อน ซึ่งโดยทั่วไปเวลาเจ้าหน้าที่ที่ทำการคัดแยกกลุ่มความ
เสียหายด้านคอมพิวเตอร์จะทำการบันทึกข้อมูลไว้ โดยจะตัดค่าเป็นกลุ่มๆ อาศัยการเว้นวรรค
หรือจุดภาค ในการตัดค่า ก่อนที่จะมาเข้ากฎของพีชชี ทำให้โปรแกรมมีความยืดหยุ่นในการใช้
งานเมื่อจำนวนข้อมูลเพิ่มมากขึ้นความแม่นยำยิ่งสูงขึ้นตามลำดับ ในการใช้งานเนื่องจากไม่ได้ทำ

เป็นระบบหน้าเว็บจึงไม่มีเรื่องระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และอาจไม่สะดวกที่ผู้ใช้งานทุกคนต้องมาดูผลจากเครื่องที่ลงโปรแกรมไว้เท่านั้น แนวทางในการพัฒนาสามารถนำขึ้นหน้าเว็บหรือทำระบบเครือข่ายภายในสำนักงานเพื่อสะดวกและรวดเร็วการบริการข้อมูลมากขึ้น

บรรณานุกรม

- [1] P.Lnagley, W.Iba, and K. Thompson, “An Analysis of Bayesian Classifiers”, in Proceedings of the 10th nationalconference on artificial intelligence. AAAI Press and MITPress, pp. 223-228, 1992.
- [2] Jefferson Provost.“Naïve-Bayes vs. Rule-Learning in Classification or E-mail”, Available online <http://www.cs.utexas.edu/users/jp/research/email.paper.pdf>, 1999.
- [3] พยุง มีสัจ, ญัฐฐา ห่อประทุม “ระบบแบ่งกลุ่มแบบฟัซซี่ เบเซียนและการประยุกต์ใช้ในการอนุมัติสินเชื่อ เบื้องต้น”วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 15 (ก.ค.-ก.ย. 2548) : 32-40
- [4] อนิรุทธิ์ รัชตะวราห์, “คู่มือช่างคอมพิวเตอร์ 2006”, โปรวิชั่น, 2548.