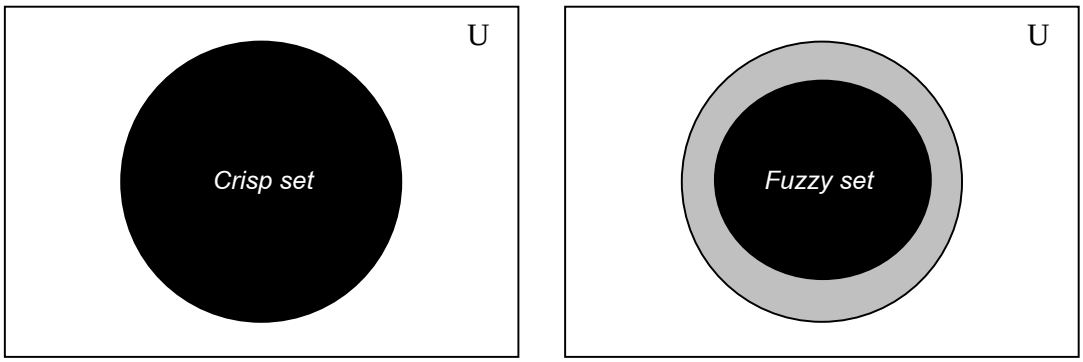
บทที่ 3
ทฤษฎี ฟัซซี่เซตเบื้องต้น

3.1 ทฤษฎี ฟัซซี่เซต

ทฤษฎีฟัซซี่เซต ถูกนำเสนอในรูปแบบของค่าขอบเขตที่คลุมเครือ แนวความคิดหลักคือการกำหนดฟังก์ชั่นความเป็นสมาชิกให้แก่สมาชิกภายในเซต ฟังก์ชั่นนี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 [0,1] โดยที่ค่า 0 หมายถึง ไม่มีความเป็นสมาชิกเลย ค่า 1 หมายถึงความเป็นสมาชิกโดยสมบูรณ์ และค่าที่อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 หมายถึง ความเป็นสมาชิกแค่บางส่วน ดังนั้นความความเป็นสมาชิกของ ฟัซซี่เซตจะมีความต่อเนื่อง



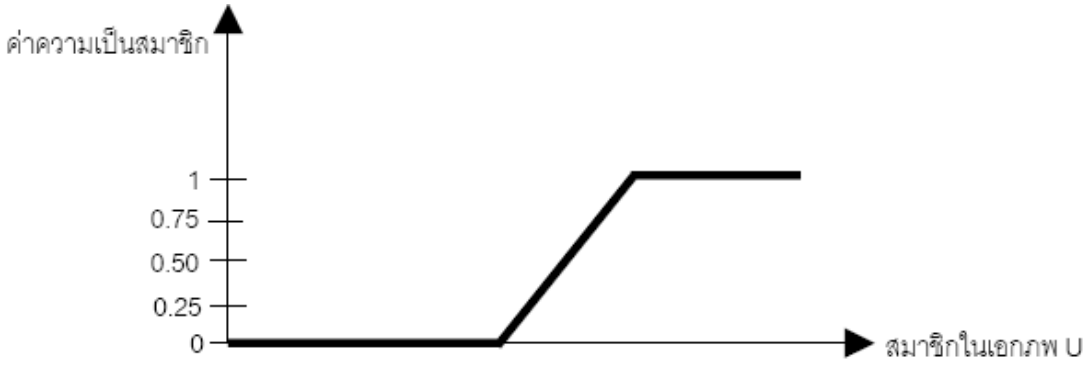
Crisp set Fuzzy set

รูปที่ 3-1 แสดงความแตกต่างระหว่าง Crisp set และ Fuzzy set

จากรูปที่ 3.1 จะเห็นว่า Crisp set จะประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นสีขาวและสีดำเท่านั้น หมายถึงค่าความเป็นสมาชิกจะมีค่าเป็น 0 หรือ 1 เท่านั้น {0,1} ส่วน Fuzzy set จะประกอบไปด้วย 3 ด้วยด้วยกันคือส่วน สีขาว สีดำ และ สีเทา ซึ่งหมายถึง ค่าความเป็นสมาชิกใน Fuzzy set นี้ จะประกอบไปด้วย ค่าความเป็นสมาชิก ที่อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 [0,1] ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

<u>นิยาม</u> ฟัซซี่สับเซต A ของเอกภพ U ถูกกำหนดโดยฟังก์ชั่นความเป็นสมาชิก $\mu_A : U \longrightarrow [0,1]$ ซึ่งกำหนดสมาชิกแต่ละตัว u ของเอกภพ ให้มีค่า $\mu_A(u)$ มีค่าอยู่ในช่วง [0,1] ซึ่งสามารถแสดงได้ในรูป 3-2 ซึ่งจะยกตัวอย่างในการอธิบายได้ เช่นกำหนดให้ระยะทาง 20 ก.ม. ให้ถือว่าเป็นระยะทางที่ถึงว่าไกล ดังนั้นระยะทางที่มากกว่า 20 ก.ม.จะมีค่าความเป็นสมาชิกกับคำว่าไกลเป็น 1 และ ค่าที่น้อยกว่า 14 ก.ม.

ให้ถือว่ายังเป็นระยะทางที่ใกล้อยู่ ดังนั้นค่าที่อยู่ระหว่าง 14.001 ก.ม. ถึง 19.9999 จะมีค่าความเป็นสมาชิกกับคำว่าไกลเป็นเท่าไร ทฤษฎี ฟัซซี่ จะมาใช้ในการอธิบายข้อมูลประเภทนี้



รูปที่ 3-2 กราฟแสดงความเป็นสมาชิก

เช่นเดียวกับ เซ็ต ทั่ว ๆ ไปที่จำเป็นต้องมีตัวดำเนินการในการทำงานซึ่งประกอบไปด้วย คอมพรีเมนต์ ,ยูเนี่ยน และ อินเตอร์เซ็ก ฟัซซี่ เซ็ต ก็เช่นเดียวกันที่จำเป็นต้องมีตัวดำเนินการในการประมวลข้อมูลแต่ มีข้อแตกต่างกันในบางส่วนซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ตัวดำเนินการหลัก ๆ 3 ประเภทของ ฟัซซี่เซต

1. คอมพรีเมนต์ของฟัซซี่เซต
2. ยูเนี่ยนของฟัซซี่เซต
3. อินเตอร์เซ็กฟัซซี่เซต

<u>นิยาม</u> ให้ *U* คือเอกภพ A และ B เป็นฟัซซี่สับเซต ของ เอกภพ *U*

$$\mu_{\overline{A}}(u) = 1 - \mu_A(u)$$

$$\mu_{A \cup B}(u) = \max(\mu_A(u), \mu_B(u))$$

$$\mu_{A \cap B}(u) = \min(\mu_A(u), \mu_B(u))$$

ซึ่งนิยามนี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งเกิดจากขั้นตอนการวัดประสิทธิภาพในการประมวลผล โดยนัก ฟัซซี่แต่ละคนอาจให้นิยามของ ตัวดำเนินการที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับว่านำเอาหลักการของฟัซซี่ไปใช้อธิบายเรื่องใด โดยนิยามที่ยกเป็นตัวอย่างนี้เป็น นิยามของการทำ ยูเนี่ยนของฟัซซี่เซต และอินเตอร์เซ็กของฟัซซี่ที่อยู่ในรูปแบบที่ง่ายที่สุด โดยนิยามนี้อาจใช้ได้ไม่ดีกับงานบางอย่าง

3.2 ทฤษฎีฟัซซี่ที่นำมาใช้ในการจัดห้องสอบ

การนำเอาทฤษฎีฟัซซี่มาใช้ในการจัดห้องสอบ เราจะนำเอาทฤษฎีฟัซซี่มาจับความสัมพันธ์ของตารางวิชาเรียน และความสัมพันธ์ของตารางห้องสอบ มาอยู่ในรูปของเมตริก โดยที่ความสัมพันธ์นี้จะเขียนในรูปแบบแถวและคอลัมน์ในลักษณะของบัญชีคำ

โดยจากโครงสร้างสามารถอธิบายได้ดังนี้

F_{value} คือ ค่าฟัซซี่ที่ต้องการ

n_{std} คือ จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนกับวิชาที่จะเข้ามาหาห้องสอบ

c_1 ,c_2 ,c_3 …c_n คือ ขนาดความจุของห้องสอบนั้น ตาลำดับ

std_1 ,std_2 ,std_3 …std_n คือ ความจุคงเหลือของนักศึกษาของแต่ล่ะวิชา ตามลำดับ

โดยเราสามารถยกตัวอย่างความจำนวนนักศึกษาและห้องสอบในรูปเมตริกได้ดังนี้

ตารางที่ 3-1 ตารางความสัมพันธ์ของจำนวนนักศึกษาและห้องสอบ

ห้อง1	n_{std} c_1			
ห้อง2	std_1 c_2	n_{std} c_2		
ห้อง3	std_1 c_3	std_2 c_3	n_{std} c_3	
ห้อง4	std_1 c_4	std_2 c_4	std_3 c_4	n_{std} c_4

จากตาราง 3-1 จะอธิบายได้ดังนี้

- n_{std} เป็นจำนวนนักศึกษา ซึ่งจะมีค่าเป็น1 เสมอเมื่อเทียบกับค่าฟัซซี่
- std_x เป็นจำนวนนักศึกษี่ยังไม่ได้จัดให้สอบ ได้มาโดย $n_{std} - c_x$ หรือ $std_x - c_x$ ขึ้นอยู่กับกรณี
- c_x เป็นขนาดความจุของห้องนั้นๆ

ตามหลักความสัมพันธ์กันถ้าเกิดหาห้องได้มา 2ชุด เราจะทำการเลือกชุดที่มีค่าความสูญเสียที่น้อยกว่า (cost value) คือค่าที่เข้าใกล้ 1 มากที่สุด หรือถ้าหากเกิดไม่มีความสัมพันธ์ในลิซของห้อง (room list) ก็จะข้ามไปเลือกวิชาถัดไปมาทำการค้นหาห้องสอบ

จากโครงสร้างนี้เราจะได้ว่า

ค่าความเป็นสมาชิกของห้องที่มีต่อวิชานั้น n_{std} มากกว่าค่า c_x จะทำให้ค่าฟัซซี่เท่ากับ 1 และ n_{std} น้อยกว่า c_x แต่ยังมีค่าฟัซซี่มากกว่าค่าฟัซซี่ที่ตั้งเอาไว้ แต่หากว่าถ้า n_{std} มากกว่าค่า c_x แล้วยังมีค่า n_{std} น้อยกว่า c_x น้อยกว่าค่าฟัซซี่ก็จะถือว่าไม่ได้เป็นสมาชิกของวิชานั้นๆ