

## Fuzzy Logic in Real Life Scenarios

assignment: ให้นักปรับปรุง Python Code สำหรับ Fuzzy Washing Machine Controller

จากตัวอย่างในบทเรียน (หรือจนศ.สามารถ implement แบบจำลองระบบควบคุม ขึ้นใหม่เองก็ได้) ให้มีลักษณะดังนี้

1. ความสกปรก(Dirtiness) = 7 , ปริมาณผ้า(Load) = 5

## 2. เปลี่ยนแปลง Rule สำหรับการ inference ดังนี้

R1 : IF dirtiness IS low AND load IS small THEN wash\_time IS short.

R2 : IF dirtiness IS medium AND load IS small THEN wash\_time IS medium.

R3 : IF dirtiness IS high AND load IS small THEN wash\_time IS long.

R4 : IF dirtiness IS low AND load IS large THEN wash\_time IS medium.

R5 : IF dirtiness IS medium AND load IS large THEN wash\_time IS long.

R6 : IF dirtiness IS high AND load IS large THEN wash\_time IS long.

ทดสอบ run โปรแกรมเพื่อคำนวณผลลัพธ์ แล้วให้คนทำการแสดงวิธีคำนวณด้วยมือโดยใช้ Mamdani's Method และ การเปรียบเทียบผลลัพธ์ทั้งสองเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

اندازه	2	4	7.5
Dirtyness	Low	Medium	High
	0 - 4	5 - 6	7 - 10
	پایین	متوسط	بالا

2.5	2
load	= { Small , large }
0-5	4-10
you	man

10.07.20	75	35	65
NashTime	= { Short , Medium , Long }		
	0-30 m	20-50 m	40-90 m
	နိမ့်	ပုံသဏ္ဌာန်	မြင့်

92 1 ) Dirtiness = 7

low : support ends at 4  $\rightarrow \mu_{\text{low}} = 0$

Medium: support ends at  $b \rightarrow u_{\text{medium}} = 0$

High : support  $[5, 10]$ , for rising side  $5 \rightarrow 7.5$

$$\mu_{\text{High}} = (7 - 5) / (7.5 - 5) = 2 / 2.5 = 0.8$$

Load	=	5
------	---	---

Small : support  $[0, 5]$  peak 25

$$\mu_{small} = (5 - 5) / (5 - 2.5) = 0 / 2.5 = 0$$

large : support  $[4, 10]$  peak  $\gamma$

$$d_{\text{large}} = (5 - 4) / (9 - 4) \\ = 1 / 5 \\ = 0.2$$

$$\therefore \text{ Dirtiness : } \{ \text{Low} = 0, \text{ Medium} = 0, \text{ High} = 0.8 \}$$

Load : { Small = 0 , Large = 0.3 }

๒๑	๒	R <sub>1</sub> :	ถ้า	อากาศร้อน	น้อย	และ	ปริมาณน้ำ	น้อย	→	อากาศชื้น	มี
		R <sub>2</sub> :	ถ้า	อากาศร้อน	มาก	และ	ปริมาณน้ำ	น้อย	→	อากาศชื้น	ปานกลาง
		R <sub>3</sub> :	ถ้า	อากาศร้อน	มาก	และ	ปริมาณน้ำ	น้อย	→	อากาศชื้น	มาก
		R <sub>4</sub> :	ถ้า	อากาศร้อน	น้อย	และ	ปริมาณน้ำ	มาก	→	อากาศชื้น	ปานกลาง
		R <sub>5</sub> :	ถ้า	อากาศร้อน	มาก	และ	ปริมาณน้ำ	มาก	→	อากาศชื้น	มาก
		R <sub>6</sub> :	ถ้า	อากาศร้อน	มาก	และ	ปริมาณน้ำ	มาก	→	อากาศชื้น	มาก

R<sub>0</sub> : ถ้า ควบคุม มาก และ ระบาด น้อย → ควบคุม ยาก

$$\text{firing} = \min(\mu_{\text{High}}, \mu_{\text{Large}}) = \min(0.8, 0.3) = 0.3$$

ข้อ 3	เหตุที่ ก. Rb เป็นจุดยิง firing	ดังนั้น conclusion ของ Rb
	จึงกล่าวได้ว่า Long $\mu = 0.3$	

$\tilde{\chi}_4$	4	to	Long $\mu = 0.3$
------------------	---	----	------------------

$$g = \frac{\sum_i x_i \cdot \mu(x_i)}{\sum_i \mu(x_i)}$$

$$x_i = \text{ชุดตัวเลขที่มี 10 หลักๆ}$$

$$\mu(x_i) = \text{ค่าความถี่ของตัวเลข output ของ}$$

$$\text{ตัวนั้นๆ}$$

aggregated :

$\alpha = 1\%$  Long  $\mu = 0.3$ , Medium  $\mu = 0$ , Short  $\mu = 0$

Representative peaks:

short : 15      Medium: 35      Long : 65

$$\text{centroid} = \frac{0.3 \times 65}{0.3} = 65 \text{ min}$$

