

جلسه پنجم منطق فازی

مار حالت کلی، جلسات قبل از FIS

صحبت کردیم که تحت عنوان mamdani است،

تا آنجا که عبارات است از:

If x_1 is A_1 , x_2 is A_2 , ..., x_n

is A_n then y is B_y

مثل قوانین که ما کردیم در جلسه های قبل.

if v is $L_{x_1=1}$ and $dis_{x_2=2}$

then a is P

$$\overline{L_y} = (4)$$

مamdani یکی از عزیزهای منطق فازی

این است که تحت صدم، تالی میمان

به طور فانی بیان می شود.

که هر ادواتی می نویسم:

if $x_1 \in A_1, x_2 \in A_2, \dots, x_n \in A_n$ the

$$y = f_r(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

عبارت درودی به صورت فانی بیان می شود

اما ضروبی به صورت تابع درودی ها می توان

نمایش داد. یعنی شماره فانی داریم.

که به این سیستم فانی تا کپی می توانیم

که

در کتاب می توانست.

یعنی نتواند در خروجی و نتیجه گیر می ماند

تابعی دهد.

کار کردن: هر درمیان است اما بسته به
نوع پروژه می توان انتخاب نمود.

مثلا فرض کنیم وزنی ها تابعی از کسی بوده تعلق

کسی \rightarrow A_{z_i}

$$\mu_{A_{z_i}}(x) = \exp\left(-\frac{1}{2} \frac{(x - m_{z_i})^2}{\sigma^2}\right)$$

تایید $y = y_r$ then $y = y_r$ if (---)

دانشجویان TS_k است اما حالتی خاص که

خروجی y (تایید) است. حال اگر با بیش از یک

mamdani ارجحانه کنیم یک سیستم مبتنی بر

یادگیری داده شده است.

Rule r: $\mu_{A_1 e_{r_1}}(x_1) \dots \mu_{A_n e_{r_n}}(x_n)$
 If x_1 is $A_1 e_{r_1}$ and ... and x_n is $A_n e_{r_n}$
 Then $y = y_r$

ازش مستعد اول :

$$FP_i = \mu_{A_1 e_{r_1}}(x_1) \dots \mu_{A_n e_{r_n}}(x_n) =$$

$\prod_{i=1}^n \mu_{A_i e_{r_i}}(x_i)$ این ازش رستی
 بخش مندم ما است

خب حالا من فوایق قست تالی را به صورت

نارسی بیان کنیم $y = y_r$ هست

Singleton

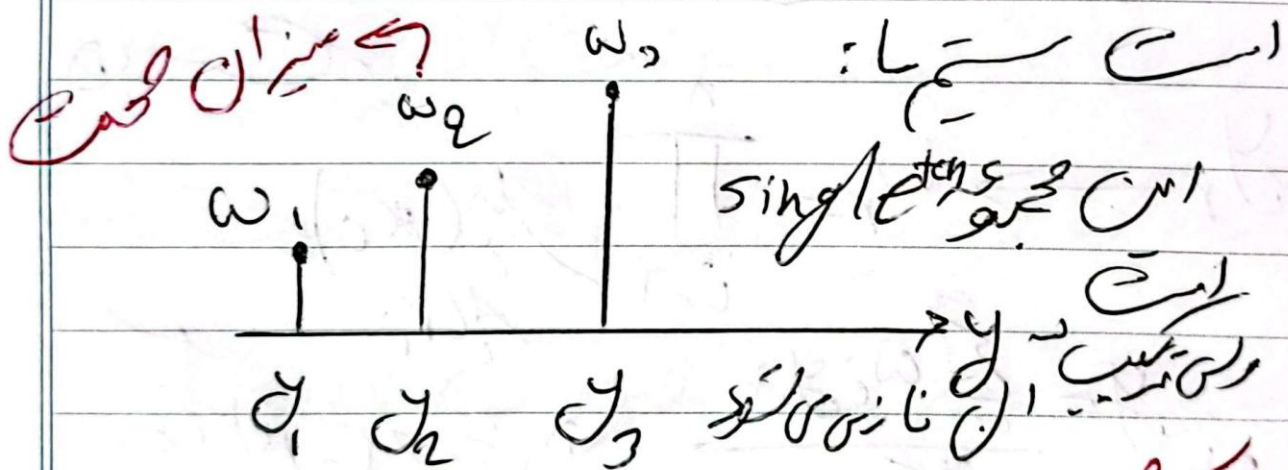
$$y = y_r \xrightarrow{\text{مقادیر}} y_i \text{ Br}$$

$$y_{Br}(y) = \begin{cases} 1 & y = y_r \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

در صورت قائده

$$S_r(x_1, \dots, x_n) = \begin{cases} \prod_{i=1}^n \mu_{A_i \in r_i}(x_i) & y = y_1 \\ 0 & y \neq y_1 \end{cases}$$

خب الان ما فرض بر این می‌کنیم که به صورت زیر



حال اگر بخواهیم درجه محبت این ها را بگیریم

ما به جداول است مثلا max برتن داریم

که به جمع کل به max می‌رسد

$$y = \frac{\omega_1 y_1 + \omega_2 y_2 + \omega_3 y_3}{\omega_1 + \omega_2 + \omega_3} =$$

تافانی سازی
که این میانگین گیری فیزیکی یا ریاضی است
Singleton ω_1 تا ω_n استعمال

$$y_r \rightarrow \omega_r = \prod_{i=1}^n \mu_i(x_i)$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^{\infty} \omega_i y_i}{\sum_{i=1}^{\infty} \omega_i}$$

میانگین فیزیکی

$$y = \frac{\sum_r y_r \prod_{i=1}^n \mu_i(x_i)}{\sum_r \prod_{i=1}^n \mu_i(x_i)}$$

رابطه نوشته افزایک رابطهای
 است که ورودی و خروجی را به صورت ریاضی
 بیان میکند اما یک سیستم فازی را ساده سازی نمودیم
 و بدینترجم به تبدیل شده داده اکبر این فرم
 ریاضی بهار رسیده است.

رابطه فوتر یک تابع است از (۹۱).

یکی از کاربردهای منطق فازی تقریب تابع

عکس فازی به فرم فازی است.

توابع عضویت ورودی ها گوی هستند.

$$\mu_{A_i}(x_i) = \exp\left(-\frac{1}{2} \left(\frac{x_i - m_i}{\sigma_i}\right)^2\right)$$

$$y = \frac{\sum_r y_r \prod_{i=1}^n \mu_{A_i \cap r_i}(x_i)}{\prod_{i=1}^n \mu_{A_i \cap r_i}(x_i)}$$

حال میں جڑا ہم بہ صورت کی جائیں ہم

حیدر تابع کوئی را:

$$f(x_1) = \exp\left(-\frac{1}{2} \frac{(x_1 - m_1)^2}{\sigma^2}\right)$$

$$f(x_2) = \exp\left(-\frac{1}{2} \frac{(x_2 - m_2)^2}{\sigma^2}\right)$$

$$f(x_1) \cdot f(x_2) = \exp\left(-\frac{1}{2} \left[\frac{(x_1 - m_1)^2}{\sigma^2} + \frac{(x_2 - m_2)^2}{\sigma^2} \right]\right)$$

حال میں تابعی بہ جائیں کہ رسیدیم جڑی

اعدد ثابت نہیں کہیم و y ہم یہ ثابت

دائیں ضرب شدہ $f(x_1) \cdot f(x_2) = f(x)$ ضربی

نیز یہ کوئی اسے۔ مخرج را صدرہ نقل

کر دہ $f(x)$ متبادل میں y $\sum y_r f(x)$ 

الان این یک شبکه عصبی RBF را در نظر
 بیان می کنند. اگر از نظر ضلع فارسی یکی
 این کا TS است. اگر دیگه ریاضی بنویسیم
 یکی شود این یک میانگین وزنی مادی است.

$$y = \frac{\sum_r y_r \exp \left(-\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - m_{ri})^2}{\sigma^2} \right)}{\sum_r \exp \left(-\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \frac{(x_i - m_{ri})^2}{\sigma^2} \right)}$$

البریک سیستم را به صورت کا TS بیان کنیم
 یک قریب برعکس است. چون برای هر مقدار
 از σ سیستم فارسی را طوری طراحی کرد
 که اختلاف سیستم فارسی و هر تابع دگواهی
 کم تر از ϵ باشد

آنها به زبان ساده قناریه این روش هستند
 خروجی کار با تابع ریاضی خیلی کم باشد و نزدیک
 به نظریه تقریباً عمل کنند.

$$\forall g(x), \epsilon > 0 \Rightarrow \exists f(x):$$

$$|f(x) - g(x)| < \epsilon$$

از این به بعد کمی کار با متلب را در آموزش می آوریم

در متلب برای خروجی گرفتن در قالب کسری Fuzzy

وقتی که کار می کنیم در حالت دارد که برای بیان

Rule ها کار می کنیم :

$$\text{IF } \langle \dots \rangle \text{ Then } y = y_r$$

$$\text{IF } \langle \dots \rangle \text{ Then } y = \underbrace{y_0}_{\text{constant}} + \sum_{i=1}^n a_i x_i$$

KANDOO

(linear)

یک ترکیب خطی از ورودی ها را y_r جمع

می کند $y = y_r + a_{1r}x_1 + a_{2r}x_2 - \dots$

حال، خواهیم این سطح را مدل کنیم

$$x \in [0, 1]$$

$$g(x) = x(1-x)$$

$$\left. \begin{array}{l} g(0) = 0 \\ g(1) = 0 \\ g\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{خروجی های} \\ \text{ماتریس} \end{array}$$

گیت فلای با پیوند Project2.Fir

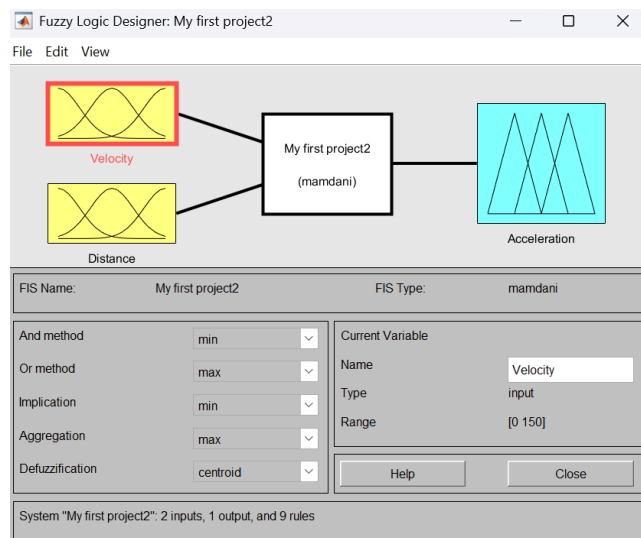
سره است در ریپازیتوری Github

خودم.

در ادامه گزارش روند کار کردن با تولباکس فازی متلب کار میکنیم :

در ابتدای کار مثل قبل در Commandwindow Matlab کلمه `>>fuzzy` را تایپ کرده و سپس شکل زیر باز می شود :

به این GUI باز شده تولباکس متلب در منطق فازی می گویند .



در ادامه ما میخواهیم امروز براساس منطق TSK فازی یا همان sugno در نرم افزار متلب میگویند.

خب در حالت عادی منطقی که کار میکند mamdani کار میکند که در تصویر فوق هم میبینید نوشته این منطق و استنتاج در متلب دارد پیاده سازی می شود . حال ما می خواهیم با توضیحاتی که در جزوه دست نویس داده ایم منطق sugno را در متلب پیاده سازی کنیم برای تابعی که به فرم زیر است :

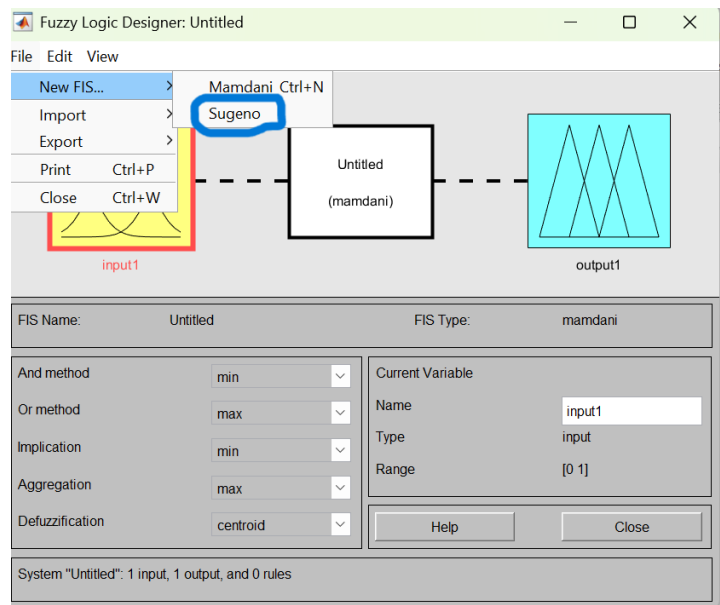
$$g(x) = x(1 - x) \text{ for This is function}$$

برای این تابع میخواهیم با قوایندی که برای TSK وجود دارد مدلسازی کنیم که من یک بار دیگر فرمول تاییپی برای sugno را اینجا میاورم که خواننده محترم دچار اذیت نشود در جزوه دستی بنده :

$$y = \frac{\sum_r \prod_{i=1}^n \mu_{A_{il}r_i}(x_i)}{\prod_{i=1}^n \mu_{A_{il}L_{ri}}(x_i)}$$

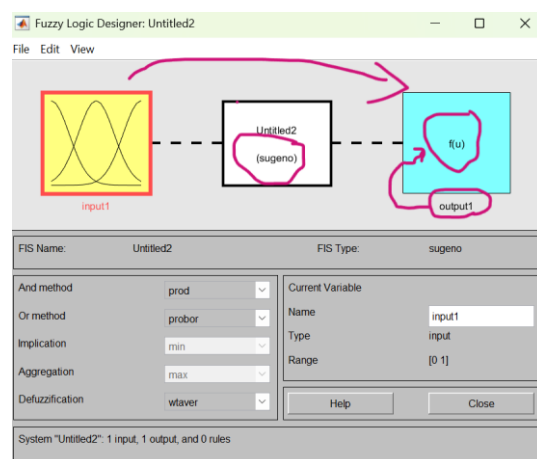
این فرمول تایپ شده برای سوگنو است حال برای مدلسازی این کار در Toolbox فازی متلب به صورت زیر عمل میکنیم :

در این تصویر به خوبی نشان داده شده است که باید چگونه گزینه فعال کردن این سیستم فازی در سیستم خود را بزنید برای نرم افزار متلب .



در ادامه پنجره ای که باز می شود همانند قبل است که یک GUI مانند mamdani دارد اما با این تفاوت که نوشته sugeno و دیگر رویکرد خروجی output نیست و تابع به ما میدهد $f(x)$ همانند تصویر زیر :

همان طور در تصویر دیده می شود اسم منطق فازی و روند کلی کار تغییر کرد و خروجی هم به صورت توابع در آمد .



در ادامه برای این که یک خروجی از تابعی که در قسمت قبلی آورده شده در 9 حالت ورودی و 5 حالت خروجی در نظر میگیریم و خروجی کار و تمامی اضافه کردن قوائد و اضافه کردن membership ها در اینجا دوباره همانند mamadani است که

مثلا ورودی های خود را با توزیع نرمال گوسی یا مثلثی و... میدهیم و خروجی هم فعلا در این قسمت ما دستی حساب کردیم و به هر یک از خروجی های خود مقدار اختصاص دادیم ولی در کد نویسی m فایلی میتوانیم تابع مورد نظر خود را یا هر تابعی دیگری نوشت ، حال برای درک بهتر بنده تصویر این قسمت را برای شما آورده ام همراه با تصاویر اضافه کردن قواعد در این Toolbox :

Rule Editor: Untitled2

File Edit View Options

1. If (input1 is mf1) then (output1 is mf1) (1)
2. If (input1 is mf2) then (output1 is mf2) (1)
3. If (input1 is mf3) then (output1 is mf3) (1)
4. If (input1 is mf4) then (output1 is mf4) (1)
5. If (input1 is mf5) then (output1 is mf5) (1)
6. If (input1 is mf6) then (output1 is mf4) (1)
7. If (input1 is mf7) then (output1 is mf3) (1)
8. If (input1 is mf8) then (output1 is mf2) (1)
9. If (input1 is mf9) then (output1 is mf1) (1)

If **input1 is**

mf4
mf5
mf6
mf7
mf8
mf9

☐ not

Connection: ☐ or ☒ and

Weight: 1

Delete rule **Add rule** Change rule << >>

The rule is added

Help Close

Membership Function Editor: Project2

File Edit View

FIS Variables

input1 **output1**

Membership function plots plot points: 181

mf1 mf2 mf3 mf4 mf5 mf6 mf7 mf8 mf9

input variable "input1"

Current Variable

Name: input1

Type: input

Range: [0 1]

Display Range: [0 1]

Current Membership Function (click on MF to select)

Name: mf1

Type: gaussmf

Params: [0.05308 0]

Help Close

Ready

