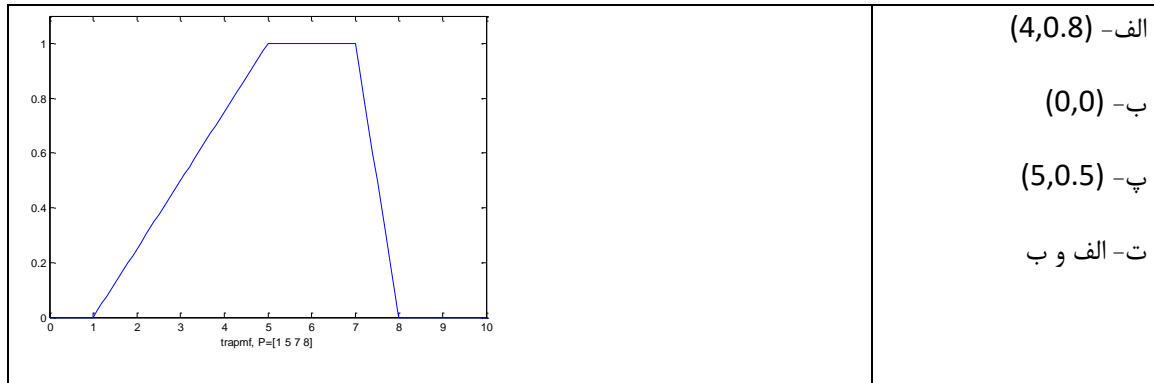


1- کدام یک از اعضای زیر، عضو مجموعه فازی مقابل نیست.



2- دو مجموعه زیر را در نظر بگیرید

$$A = \{(1,0.2), (2,0.5), (3,0.6), (4,0.9)\}$$

B = {(1,0.2), (2,0.15), (3,0.3), (4,0.1)} الف- ارتفاع و هسته مجموعه A را مشخص کنید

ب- اجتماع دو مجموعه را بر اساس تعریف ماکزیمم عضویت بدست آورید.

پ- مکمل مجموعه B را بر حسب یک فرمول قابل اعتبار برای محاسبه مکمل محاسبه کنید

نشان دهید که فرمول استفاده شده، دو اصل لازم برای مکمل بودن را داراست

ت- حاصل ضرب $A \times B$ را بر حسب فرمول زیر بدست آورید

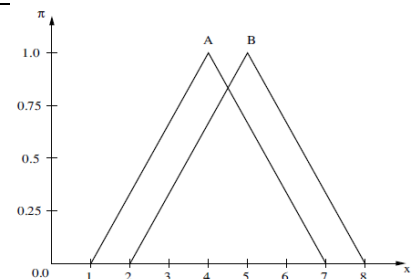
$$\mu_{\tilde{A} \times \tilde{B}}(x, y) = \min(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(y))$$

3- توابع عضویت دو مجموعه فازی A و B به صورت زیر است. به سوالات زیر پاسخ دهید

(a) Draw the membership function for the fuzzy set $C = A \cap B'$, using the min-operator.

(b) Compute $\mu_C(5)$.

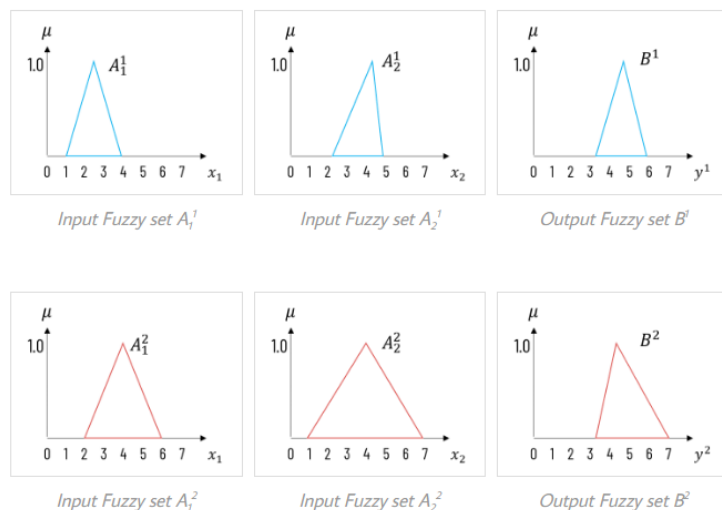
(c) Is C normal? Justify your answer.



Rule 1: IF x_1 is A_1^1 and x_2 is A_2^1 THEN y^1 is B^1

Rule 2: IF x_1 is A_1^2 or x_2 is A_2^2 THEN y^2 is B^2

با استفاده از کنترلر ممدانی، به ازای $x_1 = 2.5$, $x_2 = 3$ خروجی را بدست آورید



5- قوانین زیر را در نظر بگیرید. با فرض اینکه برای محاسبه تاثیر هر قانون از عملگر min استفاده شود، خروجی کنترلر سوگنو را بدست آورید.

$\alpha_k = \min_{\forall i a_i \in A_k} \{\mu_{A_i}(a_i)\}$	<p>if x is A_1 and y is B_1 then $z_1 = x + y + 1$ if x is A_2 and y is B_1 then $z_2 = 2x + y + 1$ if x is A_1 and y is B_2 then $z_3 = 2x + 3y$ if x is A_2 and y is B_2 then $z_4 = 2x + 5$</p>
$C = \frac{\sum_{k=1}^{n_K} \alpha_k f_2(a_1, \dots, a_n)}{\sum_{k=1}^{n_K} \alpha_k}$	<p>Compute the value of z for $x = 1, y = 4$ and the antecedent fuzzy sets</p> $A_1 = \{1/0.1, 2/0.6, 3/1.0\}$ $A_2 = \{1/0.9, 2/0.4, 3/0.0\}$ $B_1 = \{4/1.0, 5/1.0, 6/0.3\}$ $B_2 = \{4/0.1, 5/0.9, 6/1.0\}$

1- فرض کنید در یک مساله بهینه سازی، تابع هدف به صورت زیر تعریف شده است

$$\min(f(x) = x^2 - 2x), \text{ s. to. } x \in \mathbb{Z}^+$$

(منظور از \mathbb{Z}^+ ، اعداد صحیح مثبت است)

اگر برای نمایش اعداد، از نمایش باینری استفاده شده باشد، برازندگی کدام مولفه بیشتر است؟

- a- 1001 b- 1110 c- 1010

2- کروموزومی به شکل 1010111 داریم. اگر بیت‌های 1 و 3 برای جهش انتخاب شده باشند (شماره گذاری از چپ و از شماره 1 شروع میشود)، پس از جهش، کروموزوم به چه صورت است؟

3- تعدادی از کلیدهای روشن/خاموش یک نیروگاه هسته ای را کنترل می کنند و یک پیکربندی مشخص را می توان به عنوان یک حالت در نظر گرفت. جستجو در فضای حالت های ممکن برای یافتن حالتی که نوسانات دما را در کارخانه به حداقل می رساند، مورد نظر است. تصمیم بر این است که با الگوریتم ژنتیک این کار را انجام دهیم.

به نظر شما اگر n سوئیچ وجود داشته باشد چه نمایشی برای این مشکل مناسب تر است؟

- بردار n عدد ممیز شناور.
- رشته ای از مقادیر که هر کدام از مجموعه $\{1, \dots, n\}$ می آیند
- درختی با n گره پایانی (برگ).
- رشته ای از n مقدار باینری.

4- لازم است مجموعه ای از قرار ملاقات ها با پزشک تنظیم شود تا میانگین زمان انتظار برای هر بیمار به حداقل برسد. n بیمار وجود دارد. به نظر شما کدام نمایندگی برای این مشکل مناسب تر است؟

- رشته ای از n مقدار باینری.
- بردار n عدد ممیز شناور.
- رشته ای از مقادیر که هر کدام از مجموعه 1 تا n آمده است.
- جایگشت اعداد 1 تا n .
- درختی با n گره پایانی (برگ).

5- تابع برازندگی $f(x) = x^2 + 10$ و جمعیتی شامل $\{a, b, c\}$ به شما داده می شود. هنگامی که ژن های آنها رمزگشایی می شود، به ترتیب مقادیر 1، 2 و 3 را می دهد. با استفاده از Fitness Proportionate Selection، احتمال انتخاب b به عنوان والد چقدر است؟

6- تابع زیر را در نظر بگیرید.

$$f(x, y) = (x - 3.14)^2 + (y - 2.72)^2 + \sin(3x + 1.41) + \sin(4y - 1.73)$$

این یک تابع محدب نیست و بنابراین یافتن حداقل آن دشوار است زیرا حداقل محلی یافت شده لزوماً حداقل جهانی نیست.

7- برنامه ای بنویسید که مقدار بهینه تابع را به روش PSO بدست آورد. مقدار پیشنهادی برای پارامترها به صورت زیر است:

$$c1 = c2 = 0.1, w = 0.8$$

البته میتوانید مقدار پارامترها را در طول جستجو به گونه ای تغییر دهید که در مراحل اولیه، قدرت اکتشاف و در مراحل نهایی، قدرت استخراج بیشتر باشد. کد را خودتان و بدون استفاده از کتابخانه های موجود بنویسید.

در صورت انجام مرحله اول، در صورت تمایل میتوانید مقدار بهینه تابع فوق را با استفاده از امکانات موجود در متلب یا پایتون بدست آورید و حاصل را مقایسه کنید.

<https://www.mathworks.com/help/gads/particleswarm.html>

<https://pypi.org/project/pyswarms/#:~:text=PySwarms%20is%20an%20extensible%20research,implementing%20PSO%20in%20their%20problems>