

به نام خدا

هوش محاسباتی: تمرین سری ششم

تاریخ تحویل: ۲۳ دیماه ۱۴۰۲ ساعت ۱۲ ظهر

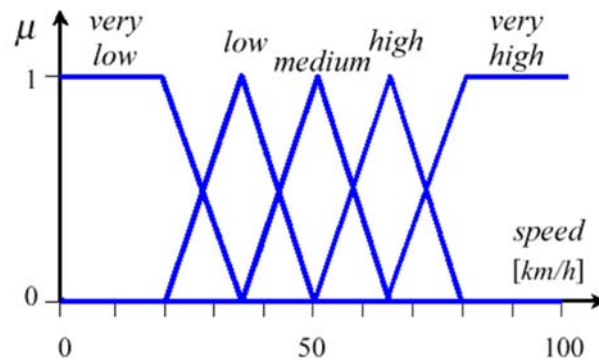
۱- یک مجموعه فازی از اعداد حقیقی کمی بزرگتر از ۵ معرفی کنید. مجموعه را با هر دو نوع نمایش عمودی و افقی تعریف کنید.

۲- t_norm بودن تابع‌های زیر را بررسی کنید.

$$T(x, y) = f(x) = \begin{cases} 0.5, & \text{if } \min(x, y) > 0.5 \text{ and } x + y < 1.5 \\ \max(x + y - 1, 0), & \text{o. w.} \end{cases}$$

$$I(x, y) = \begin{cases} 0 & \text{if } x, y \in (0, 0.5) \\ \min(x, y) & \text{o. w.} \end{cases}$$

۳- با در نظر گرفتن مجموعه‌های فازی نشان‌داده‌شده در شکل، مجموعه‌های فازی زیر را حساب کرده و نمایش دهید.



μ_h و μ_{vh} به ترتیب متناظر با مجموعه‌های فازی سرعت‌های زیاد و سرعت‌های بسیار زیاد است.

الف) $\mu_h \cap_t \mu_{vh} = ?$ t : algebraic product

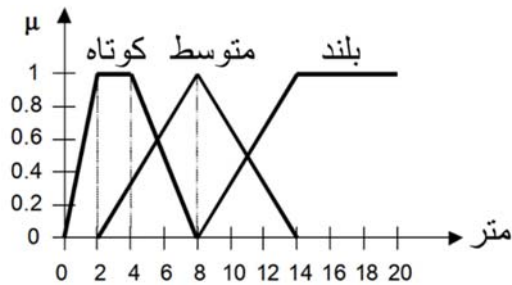
ب) $\mu_h \cap_t \mu_{vh} = ?$ t : drastic product

ج) $\mu_h \cup_s \mu_{vh} = ?$ t : algebraic sum

د) $\mu_h \cup_s \mu_{vh} = ?$ s : drastic sum

۴- اجتماع و اشتراک مجموعه‌های فازی سرعت کم و سرعت بسیار کم را با استفاده از α -cut ها بیابید.

۵- برای ارتفاع یک تپه بر حسب متر، سه مجموعه فازی کوتاه، متوسط و بلند به صورت زیر تعریف شده‌اند.



مقدار درستی گزاره‌های زیر را به دست آورید:

الف) تپه‌ای با ارتفاع ۶ متر متوسط است اگر و تنها اگر تپه‌ای

با ارتفاع ۱۰ متر بلند باشد (به ازای زوج t -norm و t -

conorm (۱) "drastic product" و "drastic sum" و (۲)

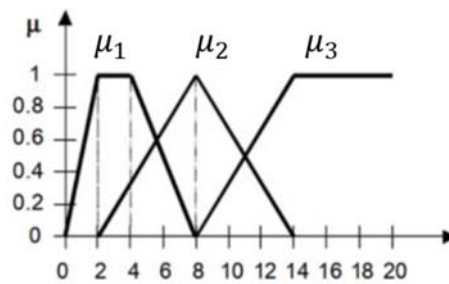
"Łukasiewicz"

ب) هر تپه‌ای با ارتفاع بیشتر از ۱۰ متر بلند است.

پ) تپه‌ای با ارتفاع ۵ متر هم عضو مجموعه تپه‌های کوتاه است و هم عضو مجموعه تپه‌های متوسط (به ازای زوج

t -norm و t -conorm (۱) "min" و "max" و (۲) "Łukasiewicz").

۶- سه مجموعه فازی μ_1 ، μ_2 و μ_3 به صورت زیر داده شده است:



الف) اجتماع دو مجموعه μ_2 و μ_3 را با در نظر گرفتن دو t -conorm "algebraic sum" و "maximum" به دست آورده و دو

نتیجه را با یکدیگر مقایسه کنید.

ب) نمایش افقی دو مجموعه μ_2 و μ_1 را بنویسید $[\mu_1]_\alpha$ و $[\mu_2]_\alpha$.

ج) اشتراک دو مجموعه μ_2 و μ_1 را با t -norm "مینیموم" به دست آورید.

د) همان‌طور که می‌دانیم نمایش افقی هر مجموعه فازی به صورت مجموعه‌ای غیرفازی است. اشتراک (غیرفازی) دو

مجموعه $[\mu_1]_\alpha$ و $[\mu_2]_\alpha$ را به دست آورید.

ه) نمایش عمودی مجموعه به دست آمده در قسمت (د) را رسم کنید و با نتیجه قسمت (ج) مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

آیا این نتیجه برای همه t -norm ها برقرار است؟

۷- با استفاده از یک تعریف جدید برای t -conorm عملگر OR فازی را بر روی دو مقدار درستی ۰.۲ و ۰.۳ اعمال کرده‌ایم:

$$s_{new}(0.2, 0.3) = 0.4$$

الف) آیا با توجه به تعاریف کلی برای t -conorm ها و انواع t -conorm هایی که می شناسید، چنین عملگر فازی ای می تواند وجود داشته باشد؟ چرا؟

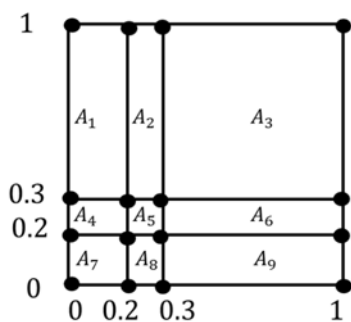
ب) جدول زیر را برای مقدار درستی در نقاط و نواحی مشخص شده در شکل با در نظر گرفتن t -conorm مشخص شده s_{new} پر کنید. در نقاطی که می توان عدد دقیق نوشت، مقدار درستی را به صورت دقیق مشخص کنید و در جاهایی که فقط می توان بازه را تعیین کرد، حدود پایین و بالای بازه را مشخص کنید.

جدول مقدار درستی نقاط:

$s_{new}(0,0)$	$s_{new}(0.2,0)$	$s_{new}(0.3,0)$	$s_{new}(1,0)$	$s_{new}(0,0.2)$	$s_{new}(0.2,0.2)$	$s_{new}(0.3,0.2)$	$s_{new}(1,0.2)$

$s_{new}(0,0.3)$	$s_{new}(0.2,0.3)$	$s_{new}(0.3,0.3)$	$s_{new}(1,0.3)$	$s_{new}(0,1)$	$s_{new}(0.2,1)$	$s_{new}(0.3,1)$	$s_{new}(1,1)$
	0.4						

جدول مقدار درستی نواحی:



A_1	A_2	A_3	A_4	A_5

A_6	A_7	A_8	A_9

ج) با در نظر گرفتن t -norm دوگان s_{new} و با استفاده از روابط دوگانی، AND فازی را در چه نقاطی می توان به صورت دقیق مشخص کرد؟ همه نقاطی را که مقدار AND فازی آنها به صورت دقیق مشخص است و مقدار درستی آنها را بنویسید (مثلاً $t_{new}(0, \alpha) = 0$).