



محاسبات فازی:

۱- کاردینالیته فازی.

در کلاس درس فازی مجموعه نمرات ممکن که دانشجویان خواهند گرفت برابر است با:

$$U = \{2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20\}$$

مجموعه نمره بالا به ترتیب زیر تعریف می شود:

$$H = \frac{0.1}{10} + \frac{0.3}{12} + \frac{0.5}{14} + \frac{0.7}{16} + \frac{0.9}{18} + \frac{1}{20}$$

کاردینالیته فازی این مجموعه را به دست آورید. به نظر شما اهمیت فیزیکی کاردینالیته فازی یک مجموعه در چیست؟

عملیات روی مجموعه های فازی:

۲- توابع عضویت فازی.

توابع عضویت فازی گوسی و ناقوسی شکل را در نظر بگیرید:

$$Gaussian(x, c, \sigma) = e^{-0.5\left(\frac{x-c}{\sigma}\right)^2}$$

$$Bell(x, a, b, c) = \frac{1}{1 + \left|\frac{x-c}{a}\right|^{2b}}$$

به کمک نرم افزار MATLAB این دو تابع را به ازای مقادیر پارامترهای مختلف هر تابع ترسیم نمایید.

۳- متمم های فازی.

الف- تابع متمم فازی سوگینو (Sugeno) را به ازای پارامتر S مختلف، به کمک نرم افزار MATLAB ترسیم کنید.

$$N_s(a) = \frac{1-a}{1+sa}$$

ب- نشان دهید که تابع متمم فازی یاجر (Yager) شرط اینولوشن (involution) برای متمم فازی را ارضا می کند:  $N(N(a)) = a$



۴- اپراتورهای  $S$ -norm و  $T$ -norm.

نشان دهید که  $S$ -norm تعریف شده توسط Yager، چهار شرط مربوط به  $S$ -norm ها را ارضا می کند:

$$S_{Yager}(a, b, q) = \min \left\{ 1, (a^q + b^q)^{1/q} \right\}$$

روابط و قوانین فازی:

۵- رابطه فازی ربطی (Fuzzy Conjunction).

الف- دو مشخصه ی بلندقد و لاغر را به کمک تابع عضویت مثلثی مدلسازی کنید.

ب- با تعریف یک اپراتور  $T$ -norm، رابطه ی فازی ربطی بلندقد و لاغر را به دست آورید.

ج- رابطه فازی حاصل را در فضای سه بعدی، به کمک نرم افزار MATLAB ترسیم نمایید.

۶- رابطه فازی فصلی (Fuzzy Disjunction).

به مساله ی (۵)، برای رابطه ی فصلی بلندقد یا لاغر با تعریف یک  $S$ -norm پاسخ دهید.