

سری دوم تمرین های درس کنترل فازی

۱- متغیر زبانی age با مقادیر زبانی young و old ، و دامنه ی $U = [0,100]$ را در نظر بگیرید.

$$\mu_{young}(x) = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \leq 25 \\ \left(1 + \left(\frac{x-25}{5}\right)^2\right)^{-1} & 25 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{old}(x) = \begin{cases} 0 & 0 \leq x \leq 50 \\ \left(1 + \left(\frac{x-50}{5}\right)^{-2}\right)^{-1} & 50 \leq x \leq 100 \end{cases}$$

نمودار تابع عضویت را برای young ، old ، very old ، extremely old ، very very old ، more or less old ، slightly old ، exactly young و intensely young در یک ترسیمه رسم کنید.

۲- (تمرین ۳-۵ کتاب) اگر Q_L ، Q_G ، Q_{MM} و Q_{MP} به ترتیب رابطه های فازی استلزام های Lukasiewicz ، Mamdani minimum و Mamdani product باشند نشان دهید $Q_{MP} \subset Q_{MM} \subset Q_G \subset Q_L$.

۳- (بر اساس تمرین ۵-۵ کتاب) x متغیر زبانی «سرعت خودرو» و y متغیر زبانی «میزان نیروی اعمالی به پدال گاز» می باشد. قاعده ی اگر- آنگاه و مجموعه های فازی slow و large به ترتیب در محدوده های $x \in U_1 = [0,100]$ و $y \in V = [0,3]$ را در نظر بگیرید.

IF x is slow, THEN y is large.

$$\mu_{slow}(x) = \frac{1}{1 + e^{\frac{x-45}{5}}}$$

$$\mu_{large}(y) = \frac{1}{1 + e^{2(-y+1.25)}}$$

الف: تابع عضویت رابطه های فازی Q_D ، Q_L ، Q_Z ، Q_G ، Q_{MM} و Q_{MP} را تعیین و ترسیم کنید. بهتر است برای بعد سوم ترسیمه از رنگ استفاده گردد و هر شش تصویر در کنار هم در یک صفحه ترسیم گردد. برای این منظور می توانید از دستورات mesh یا contourf نرم افزار MATLAB استفاده نمایید.

ب: بر اساس نتایج به دست آمده از قسمت الف، بررسی کنید آیا ویژگی های زیر برای این مثال خاص برقرار است؟

$$Q_Z \subset Q_D \subset Q_L$$

$$Q_{MP} \subset Q_{MM} \subset Q_G \subset Q_L$$

۴- (تمرین ۴-۶ کتاب) مجموعه های مرجع $U = \{x_1, x_2, x_3\}$ و $V = \{y_1, y_2\}$ را در نظر بگیرید. فرض کنید قاعده ی اگر-آنگاه فازی IF x is A THEN y is B داده شده است که در آن، $A = \frac{0.5}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \frac{0.6}{x_3}$ و $B = \frac{1}{y_1} + \frac{0.4}{y_2}$ است. برای گزاره ی y is B' که $B' = \frac{0.9}{y_1} + \frac{0.7}{y_2}$ ، با استفاده از قاعده ی استنتاج GMT و استلزام های فازی زیر، نتیجه ای به صورت x is A' به دست آورید.

الف: استلزام Lukasiewicz

ب: استلزام ضرب Mamdani

۵- (تمرین ۵-۶ کتاب) با استفاده از مینیمم برای t-norm و استلزام Lukasiewicz برای قاعده‌ی فازی، بر اساس قاعده‌ی استنتاج GMP، تابع عضویت $\mu_{B'}(y)$ را بر حسب $\mu_B(y)$ برای هر یک از موارد زیر تعیین نمایید.

الف: $A' = A$

ب: $A' = \text{very } A$

ج: $A' = \text{more or less } A$

د: $A' = \bar{A}$

۶- (تمرین ۶-۶ کتاب) با استفاده از مینیمم برای t-norm و استلزام Dienes-Rescher برای قاعده‌ی فازی، بر اساس قاعده‌ی استنتاج GMP، تابع عضویت $\mu_{B'}(y)$ را بر حسب $\mu_B(y)$ برای هر یک از موارد زیر تعیین نمایید.

الف: $A' = A$

ب: $A' = \text{very } A$

ج: $A' = \text{more or less } A$

د: $A' = \bar{A}$

۷- (تمرین ۷-۶ کتاب) با استفاده از مینیمم برای t-norm و استلزام ضرب Mamdani برای قاعده‌ی فازی، بر اساس قاعده‌ی استنتاج GMT، تابع عضویت $\mu_{A'}(x)$ را بر حسب $\mu_A(x)$ برای هر یک از موارد زیر تعیین نمایید.

الف: $B' = \bar{B}$

ب: $B' = \text{not very } B$

ج: $B' = \text{not more or less } B$

د: $B' = B$