

Zusatzübung zur Vorlesung Künstliche Intelligenz

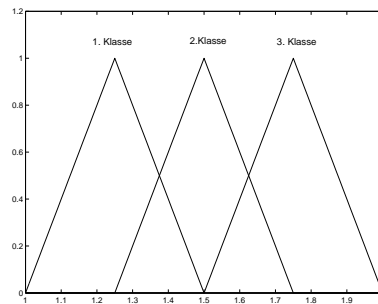
Institut für Informatik, FU Berlin, SoSe 2006
Prof. Dr. Raúl Rojas, Marco Block, Ernesto Tapia

Hinweis: Dieser Übungszettel ist denjenigen von Euch gewidmet, die a) zu wenig Punkte bisher erreicht, b) nur $n - 2$ Zettel bisher gelöst haben oder c) mal richtig Fuzzy-Logik machen wollen...

Neben der schriftlichen Abgabe, sind die Programmieraufgaben **zusätzlich** per e-mail an den Tutor zu schicken. Eine e-mail ersetzt nicht die schriftliche Abgabe!

Aufgabe (19 Punkte)

Ein wichtiges Problem in Fuzzy-Logik ist die Verwandlung von scharfen Werten in unscharfe Werte. In der Vorlesung wurden dreieckige Zugehörigkeitsfunktionen vorgestellt:



In diesem Beispiel liegen die x -Werte zwischen eins und zwei, und die Zugehörigkeitsfunktionen f_i sind

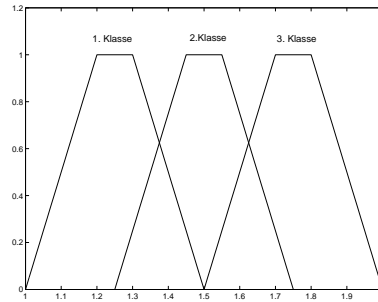
$$f(x) = \begin{cases} m_i(x - c_i)/0.25 + m_i, & c_i - 0.25 < x \leq c_i \\ -m_i(x - c_i)/0.25 + m_i, & c_i < x \leq c_i + 0.25 \\ 0, & \text{sonst,} \end{cases}$$

wobei $i = 1, 2, 3$ die Klassenindizes sind und die Parameter m_i und c_i die Werte

$$m_1 = m_2 = m_3 = 1.0 \text{ und } c_1 = 1.25, c_2 = 1.5, c_3 = 1.75$$

haben.

Eine Variante der Zugehörigkeitsfunktionen sind die trapezförmigen Funktionen:



Diese Zugehörigkeitsfunktionen lassen sich als

$$g_i(x) = \min(1.0, f_i(x))$$

definieren. Die Parameter m_i und c_i sind dabei

$$m_1 = m_2 = m_3 = 1.2 \text{ und } c_1 = 1.25, c_2 = 1.5, c_3 = 1.75$$

a) Schreiben Sie ein Programm (C, C++, Prolog, Java, Delphi), das die Schwerpunkt-
methode implementiert. Sie sollen anschliessend die beiden oben beschriebenen
Funktionen wie folgt verwenden:

- (i) (4 Punkte) Transformieren Sie die x-Werte in die drei Fuzzy-Kategorien.
- (ii) (10 Punkte) Defuzzifizieren Sie diese Werte mittels der Schwerpunkt-
methode.
- (iii) (5 Punkte) Ermitteln Sie das Fehlermaß zwischen dem ursprünglichem x-Wert
und dem aus der Schwerpunkt-
methode erhaltenen ($Fehler(x) = |x - x_{defuzzifiziert}|$).
Geben Sie die Fehlerkurven für beide Funktionen an.

Abgabe: (Montag) 24.07.2006, 12:00 Uhr (s.t.)
(verspätete Abgaben werden nicht mehr entgegen genommen!)