

8. Übung zur Vorlesung Künstliche Intelligenz

Institut für Informatik, FU Berlin, SoSe 2005
Prof. Dr. Raúl Rojas, Marco Block, Ernesto Tapia

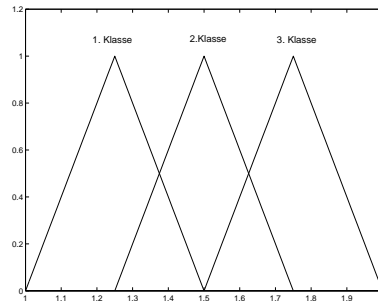
Neben der schriftlichen Abgabe, sind die Programmieraufgaben **zusätzlich** per e-mail an den Tutor zu schicken. Eine e-mail ersetzt nicht die schriftliche Abgabe!

Aus gegebenem Anlass ist es notwendig, auf diesem Übungszettel folgende Daten aufzuführen:

- Nachname, Vorname
- Matrikelnummer
- Studiengang (Bachelor, Master, Diplom) (\Leftarrow sehr wichtig!)
- Fachsemester

1. 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

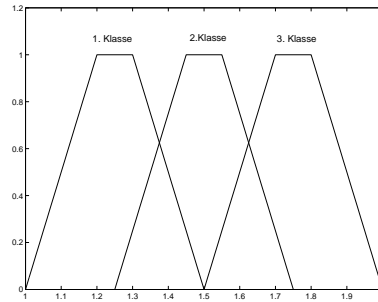
$$f(x) = \begin{cases} m_i(x - c_i)/0.25 + m_i, & c_i - 0.25 < x \leq c_i \\ -m_i(x - c_i)/0.25 + m_i, & c_i < x \leq c_i + 0.25 \\ 0, & \text{sonst,} \end{cases}$$

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 Zusatzpunkte) 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.

2. Aufgabe (8 Punkte)

In der Vorlesung wurde ein Elizaprogramm vorgestellt. Der Code wurde zusammen mit dem
Prädikat `read_word_list` im Forum bereitgestellt.

- a) (2 Punkte) Die Prädikate `trouble` und `important` sollen jeweils auf 5 erweitert
werden.
- b) (6 Punkte) Erweitern Sie das Prädikat `pattern` auf 20 neue *Stimulus-Response-
Paare* (verwenden Sie auch Ihre Lösungen aus a)). Testen Sie Ihr neues Programm
anschliessend sinnvoll.

Abgabe: (Dienstag) 21.06.2005, 12:00 Uhr (s.t.)
(verspätete Abgaben werden nicht mehr entgegen genommen!)