

Übungen zur Vorlesung  
**Ausgewählte Kapitel der Computational Intelligence**  
SS 2008  
Blatt 2

**Aufgabe 2.1: Modellierung: Fuzzy Typ 2 Inferenz** (4 Punkte)

Wir variieren Aufgabe 1.1 vom 1. Übungsblatt: Die Klassifikation der Äpfel wird nun nicht mehr von der einen Obstbäuerin durchgeführt. Vielmehr wurde dies von 4 Personen durchgeführt, die alle leicht unterschiedliche Kriterien hatten. Modellieren Sie die Situation durch ein Intervall Typ-2 Fuzzy System. Wie erhalten Sie den FOU auf *vernünftige* Weise? Legen Sie auch Qualitätsgrößen fest.

**Aufgabe 2.2: Programmieraufgabe: Fuzzy Typ-2 Inferenz** (10 Punkte)

Programmieren Sie die Modellierung aus Aufgabe 2.1.

- a) Implementieren Sie geeignete Datenstrukturen für linguistische Variablen und IF-THEN-Regelmengen für zwei Eingabevariablen und eine Ausgabevariable. Beschreiben Sie die Datenstrukturen kurz.
- c) Implementieren Sie eine Funktion für die Fuzzy-Inferenz für zwei Eingabevariablen und eine Ausgabevariable. Es soll Intervall Typ-2 Inferenz nach dem FITA-Prinzip angewandt werden. Die Funktion soll für zwei scharfe Eingabewerte die lokale Inferenz bzgl. einer gegebenen IF-THEN-Regelmenge durchführen und die aggregierte Fuzzy-Menge der Ausgabevariablen zurückgeben. Die Typ-Reduktion soll nach Karnik/Mendel (siehe Vorlesung) durchgeführt werden. Defuzzifizierung nicht vergessen!
- c) Wählen Sie fünf scharfe Eingabepaare für Größe und Form. Demonstrieren Sie die korrekte Funktionsweise Ihrer Fuzzy-Inferenz durch die Protokollierung der Ausgabe-Fuzzy-Mengen.

**Aufgabe 2.3: Theorie** (6 Punkte)

Beweisen Sie, dass Typ-1 TSK-Fuzzy Regler nullter Ordnung (d.h.  $y(x) = c_0 = const.$ ) unter gewissen Defuzzifizierungsmethoden äquivalent zu Mamdani-Reglern sind. Zeigen Sie dies mindestens für eine solche Defuzzifizierungsmethode.

---

Aufgabe 2.2 kann bis zum 02.07.2008 bearbeitet werden. Bearbeitungen der übrigen Aufgaben bis zum 25.06.2008, 12.00 Uhr an Günter Rudolph per E-Mail. Sie haben freie Auswahl bei der Programmiersprache. In der Übung sollten Sie Ihr Programm demonstrieren können.