

Übungen zur Vorlesung
Ausgewählte Kapitel der Computational Intelligence
SS 2008
Blatt 1

Aufgabe 1.1: Modellierung: Fuzzy Typ 1 Inferenz (4 Punkte)

Auf einem Obsthof werden geerntete Äpfel in Qualitätsklassen eingeteilt, um ihnen einen geeigneten Verwendungszweck zuzuordnen. Hochwertige Äpfel können beispielsweise als Tafeläpfel verkauft, optisch minderwertige der Apfelsaftproduktion zugeführt werden. Die Klassifikation der Äpfel wird derzeit händisch durch die betagte Obstbäuerin durchgeführt, die sich in naher Zukunft jedoch aus dem Betrieb zurückziehen möchte. Ihr Sohn möchte ihre bewährte Art der Klassifikation in Zukunft fortführen. Deshalb wurden Sie beauftragt, die Regeln der Obstbäuerin zu modellieren, um so in Zukunft eine automatische Sortierung der Äpfel zu ermöglichen. Modellieren Sie durch eine Fuzzy-Typ-1-Inferenz eine Klassifikation von Äpfeln in Qualitätsklassen.

- a) Die Qualität soll anhand der Größe und der Form bestimmt werden. Modellieren Sie die Zugehörigkeitsfunktion für die linguistische Variable „Größe“ für die drei linguistischen Terme „klein“, „mittel“ und „groß“. Modellieren Sie außerdem eine Zugehörigkeitsfunktion für die linguistische Variable „Form“ und ihre Terme „rund“ und „unregelmäßig“.
- b) Stellen Sie ein IF-THEN-Regelsystem auf, das in Abhängigkeit der linguistischen Terme für Größe und Form einen linguistischen Term der Qualität impliziert. Ein Beispiel einer Regel könnte sein:
IF Größe = mittel AND Form = rund THEN Qualität = sehr gut

Aufgabe 1.2: Programmieraufgabe: Fuzzy Inferenz (10 Punkte)

Programmieren Sie die Modellierung aus Aufgabe 1.1.

- 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 max-min-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. Auf Defuzzifizierung kann jetzt noch verzichtet werden.
- 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 1.3: Programmieraufgabe: Fuzzy Typ 2 Operationen (6 Punkte)

Entwickeln Sie ein Programm, das für Fuzzy Intervall Typ 2 Mengen mit stückweise linearen Zugehörigkeitsfunktionen Komplement, Schnitt und Vereinigung berechnen kann und eine Ausgabe erzeugt, die mit Grafikprogrammen wie etwa `gnuplot` zu einer bildlichen Darstellung des FOU führt.

Aufgabe 1.1 kann bis zum 25.06.2008 bearbeitet werden. Bearbeitungen der übrigen Aufgaben bis zum 18.06.2008, 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.