

Im Rahmen des Unterrichts in den Gegenständen "Elektronische Datenverarbeitung" und "Technische Informatik" werden für dieses System Softwaremodul zur Verarbeitung von digitalen Bildern entwickelt. Die Aufgaben der Moduln umfassen beispielsweise:

- effiziente Speicherung (Methoden, Vergleich)
- Bildverbesserung (Filterung, Entzerrung, ...)
- affine Transformationen (Vergrößerung, Verkleinerung, Translation, Rotation)
- Spektralanalyse (FFT und inverse Transformation)
- Merkmalsextraktion
- Objekterkennung

5.2 Projekt FTS-1 (Fuzzy Teaching System): "Fuzzy Professor"

Die Fuzzy-Logic erlaubt es, Wahrheitswerte von Aussagen auch dann zu verarbeiten, wenn diese nicht nur FALSCH (0) oder WAHR (1) sind, sondern auch dann, wenn ihr Wert dazwischen liegt. Die Operatoren für die Konjunktion, die Disjunktion und die Inversion werden ebenso verallgemeinert, wie auch das Schlußfolgern einer Konklusion aus gegebenen Prämissen. Die Definition des Wissens zu der geforderten Domäne erfolgt durch einen Domänenspezialisten, welcher dieses in Form von WENN-DANN-Regeln über eine Shell in das System eingibt. Eine solche Regel kann beispielsweise so lauten:

IF gefieder=bunt AND spricht=viel THEN papagei=brauchbar;

Darin gibt es die linguistischen Variablen "gefieder", "spricht" und "papagei". Dem Ausdruck "gefieder=bunt" genügt dann eine bestimmte Menge von Papageien, sicher die Menge der rot-gelb-grün-blauen Exemplare, nicht jedoch die einfarbigen Typen. Inwieweit man den Kakadu (weiß und etwas gelb) oder den Graupapagei (grau und etwas rot) noch als bunt klassifiziert, ist bereits umstritten. Während die klassische zweiwertige Logik eine exakte (aber eventuell umstrittene) Zuordnung erfordert, kann man in der Fuzzy-Logic mit Zugehörigkeitsgraden arbeiten. Der Zugehörigkeitsgrad eines rot-gelb-grün-blauen Papageis zur Menge der bunt-gefiederten Lebewesen ist unumstritten eins, hingegen der Kakadu könnte mit 0.2 klassifiziert werden. Für einen bestimmten Vogel werden nun alle Prämissen mit Zugehörigkeitsgraden belegt, konjugiert und zu einer Konklusion abgeleitet. Das Resultat liefert dann wieder einen Zugehörigkeitsgrad, in unserem Beispiel also einen Zahlenwert der angibt, wie stark der aktuelle Papagei zur Menge der brauchbaren Papageien gehört. Starkes Augenmerk wird in der Wissenschaft auch auf das Problem des Kompensationseffektes gelegt. Im oben genannten Beispiel könnte ein starkes Defizit in der Buntheit des Vogels durch eine nur leicht erhöhte Sprechaktivität kompensiert werden, da normalerweise für den Papageienliebhaber die Sprachgewandtheit des Vogels meist wichtiger als die Buntheit ist. Das führt in der Folge zu einer Fuzzyfikation der Operatoren, da der Unterschied zwischen Konjunktion und Disjunktion verschimmt und anstatt der beiden Operatoren nur mehr ein, jedoch parametrisierter, Operator verwendet wird.

Um nun im Rahmen des Unterrichts auch auf diese Technologie eingehen zu können, ist es notwendig, ein einfaches Schulungssystem zu besitzen. Insbesondere wird den HTL-Elektroniker interessieren, wie sich echte Fuzzy-Prozessoren von konventionellen Prozessoren unterscheiden. Weiters soll er mit einem solchen System die Möglichkeit bekommen, einfachste Programme einzugeben und testen zu können,

ohne dabei kostenmäßig zu stark belastet zu werden. Diesen Forderungen soll unser System genügen.

Zu diesem Zweck besitzt das System vier analoge Eingänge an die, zusätzlich zur Ansteuerung über Potentialeingänge, auch Potentiometer zur Simulation der Sensorik geschaltet sind. Diese Signale werden über einen 4-fach-ADC digitalisiert und dem Fuzzy-Prozessor am Datenbus angeboten. Am Ausgang befinden sich zwei achtstufige LED-Balken. Damit kann, im Falle einer Regelung, die Reaktion der Stellgrößen als Funktion der Änderung der Istwerte beobachtet und gemessen werden.

Die Bedienung des Systems erfolgt dermaßen, daß zunächst ein einfaches Programm in WENN-DANN-Struktur auf dem Papier erstellt wird. Dieses wird danach händisch in Assemblerbefehle umgesetzt. Deren Hexadezimalcodes werden in ein EPROM programmiert, welches dann in den Nullkraft-Ziehsockel des Schulungssystems eingesetzt wird. Sodann können die Eingabewerte verändert und die Reaktionen der Ausgänge studiert werden.

Das System soll im Rahmen der Gegenstände "Technische Informatik", "Laboratorium" und "Meß-, Steuer- und Regelungstechnik" eingesetzt werden.

5.3 Projekt FCC-1: "Fuzzy Car"

Bei diesem Projekt war es den Teilnehmern grundsätzlich freigestellt, welche Applikation sie realisieren wollen. Die folgenden Rahmenbedingungen waren aber zu erfüllen:

- praktische regelungstechnische Anwendung
- geeignet für Vorführungen im Rahmen von Veranstaltungen der Schule (Tag der offenen Tür, Messen, ...)
- für Laien verständliche Aufgabenstellung
- autonomes System, (keine speziellen Ressourcen für den Betrieb notwendig)
- geringe Belastung des Schulbudgets

Die Wahl der Teilnehmer fiel auf ein selbstfahrendes Modellauto, welches mit den nötigen optischen und/oder akustischen Sensoren auszustatten ist. Das Fahrzeug soll im Stande sein, einem Menschen, der im Besitze einer Ultraschallquelle ist, "hundertartig" in bestimmtem Abstand zu folgen, ohne zu schleudern. Allfällige Hindernisse werden dabei umfahren.

6. Konklusion

Im Anschluß an eine HTL-Matura können sich Absolventen verwandter Fachrichtungen, im Rahmen unserer Speziallehrgänge, ein weit über das übliche Maß hinausgehendes Spezialwissen aneignen. Die Unterrichtsform ist rein projektorientiert mit fallweise durchgeführten, seminarartigen Veranstaltungen zu aktuellen Fachgebieten. Besonders geschätzt wird von den Teilnehmern auch das kollegiale Arbeitsklima, welches durch das zahlenmäßig kleine, konstante und erstklassige Betreuersteam geprägt wird.

Durch die Möglichkeit der Spezialisierung sind unsere Absolventen in der Industrie gesuchte und geschätzte Mitarbeiter, was sich auch in entsprechender Bezahlung niederschlägt. Selbstverständlich sind wir als auszubildende Stelle sehr an einer Intensivierung der Kontakte zu Firmen interessiert. Nur dadurch kann eine optimale Ausbildung, zum Nutzen der Teilnehmer und der Industrie, gewährleistet werden. Sollten Sie an einer Kontaktaufnahme interessiert sein, so wenden Sie sich bitte an den Autor. □

* Origin: Lasset uns die Maus bewegen. (2: 240/113. 5)

* Origin: Leben ist wie Zeichnen - Nur ohne Radi ergummi (2: 2402/122. 2)

* Origin: Leute mit *Fenstern* sollten keine Steine werfen! (2: 240/605. 7)

* Origin: lieber kein modem, als ein postzugel assenes. (2: 310/27. 14)

* Origin: Li fe is hard but unj ust. (Fi doNet 2: 246/153. 1)

* Origin: Macht BTX so teuer wie C*mpuserve, dann will 's jeder (2: 310/3. 17)