

## EXPERIMENTEN

### Experiment

Download het bestand Fuzzy.zip van de site. Unzip dit bestand. Hierin vindt u FuzzyLogic.exe en HandleidingFuzzyLogic.exe. FuzzyLogic.exe is een programma om eenvoudige experimenten met fuzzy systemen te doen, zoals beschreven voor de sporter. HandleidingFuzzyLogic.exe is een zelfuitpakkend bestand, door daarop te klikken pakt zich de handleiding uit tot een Wordbestand van 15 MB. Tevens vindt u twee opgeslagen projectfiles die eindigen op .flb en een bestand sjabloon.fld. Dit laatste bestand moet steeds in dezelfde directory staan als het programma, omdat het programma dit gebruikt om te starten. In de handleiding vindt u een uitgebreide beschrijving over de werking van dit eenvoudige programma. Door dubbelklikken op FuzzyLogic.exe opent een klein schermje met vier menu's: bestand, lidmaatschapsfunctie, regels en inferentie. Door op bestand te klikken kunt u kiezen tussen het openen van een nieuw bestand of een bestaand bestand laden. Als voorbeeld is een vereenvoudigd bestand snelheid.flb van de sporter van paragraaf 2 aanwezig, dit wordt ook in de handleiding beschreven. Het andere bestand atleet.flb komt wel overeen met de casus beschreven in paragraaf 2. Als u het bestand atleet.flb laadt en daarna op lidmaatschapsfuncties klikt ziet u een scherm waarin de fuzzy variabele gewicht met de bijbehorende fuzzy waarden licht, normaal, zwaar is aangegeven. Met dit programma kunnen alleen driehoeksvormige lidmaatschapsfuncties getekend worden. Onder het scherm met lidmaatschapsfuncties ziet u wat gegevens van deze variabele. Als u op de pijl naar beneden drukt in het venstertje waar 'gewicht' staat kunt u ook de andere fuzzy variabelen met hun lidmaatschapsfuncties te zien krijgen door erop te klikken. In het venster 'label' staat aangegeven hoe de lidmaatschapsfuncties geconstrueerd zijn. De waarden van A en B horen bij een lijnstuk en de waarden C en D horen bij het andere lijnstuk. Zij geven de positie aan van de eindpunten van de twee lijnstukken waar de lidmaatschapsfunctie mee is opgebouwd. In de handleiding staat precies hoe dat werkt. A hoort bij de onderkant van een lijnstuk waarvan B de bovenkant is en D is de onderkant van het andere lijnstuk waarvan C de bovenkant is. De pijltjes omhoog en omlaag bij de vakjes met getallen zijn om deze getallen te verhogen of verlagen. De getalswaarde in de venstertjes zijn helaas niet direct te wijzigen, door ze te vervangen via het toetsenbord. Ook het wijzigen van de getalswaarde van de uiteinde van de lijnstukken is aan een bepaalde volgorde gebonden. Het vergt enige oefening om dit uit te voeren. Als we in het scherm van de lidmaatschapsfuncties op ok klikken vraagt het programma altijd om de gegevens op te slaan, als er niets gewijzigd is kunt u daar op nee klikken. Daarna zien we het kleine schermje weer. Daarmee kunnen we het scherm met de regels openen. Hierin zien we de acht regels voor de atleet in het grote venster. Onderin staan weer knoppen en venstertjes om regels te verwijderen, te vervangen, toe te voegen of van positie te verplaatsen. Ook hier volgt na ok weer de vraag om de gegevens op te slaan. Vervolgens kunnen we dan het scherm voor inferentie (dit betekent regevaluatie en gevolgtrekking) openen. Hierin kunnen we domeinwaarde opgeven waar het programma dan de bijbehorende singletons bij bepaalt. We kiezen voor gewicht bijvoorbeeld 75, conditie 8 en omstandigheden -8. Ook hier kunnen we dat alleen doen met de pijltjestoetsen in de venstertjes. De domeinwaarden voor prestatie zijn in

deze versie een factor 10 groter en lopen dus van 100 tot 120. De verschillende mogelijke implicatiemethoden zijn in de cursus behandeld. Omdat de andere methoden niet aangebracht zijn in het programma, wordt bij elke keuze  $R_c$  uitgevoerd. Voor defuzzificatie moeten we dan nog de methode kiezen. De zwaartepuntmethode leek het meest betrouwbaar, dus kiezen we die. Overigens werkt het gemiddelde van de maxima niet in elke situatie correct in dit programma. Als we op 'evalueer' klikken zien we alle regels die vuren, dat zijn alle acht opgegeven regels, omdat we alleen de regels die van belang waren hadden opgegeven. Van de geaccentueerde regel wordt linksonder grafisch de bijdrage aan het resultaat Prestatie getoond. Tevens wordt rechtsonder grafisch het totale resultaat getoond en de COG afgerond op een geheel getal. Dat is de reden waarom het domein een factor 10 verhoogd is; anders werd afronden op een geheel getal wel heel onnauwkeurig. Deze bedraagt hier 112, wat overeenkomt met 11,2 uit de casus van paragraaf 2. Als u op een andere regel klikt, kunt u zien welke bijdrage die levert. Als u nu voor het gewicht 70 kg kiest en opnieuw klikt op evalueer, zult u een ander fuzzy resultaat zien. Met als exacte waarde voor de tijd 113, wat overeenkomt 11,3 s. Als u de werking van het programma begrijpt, kunt u zelf bijvoorbeeld ook het systeem uit de zelftoets van de twee opeenvolgende auto's simuleren. Kies daarvoor eerst in het kleine schermje van het hoofdprogramma onder het menu bij bestand → nieuw. Als u het hoofdprogramma opstart staat het programma direct klaar om een nieuw systeem in te voeren, u hoeft dan niet eerst de keuze nieuw in menu te maken, maar kunt gelijk op lidmaatschapsfuncties klikken.