

Laboration Fuzzy Logic

Lär dig simulera ett program!



ABB INDUSTRIGYMNASIUM
Fuzzy Logic
Wikingssons Wåghalsiga
Wargar
Projekt ABB
VT 2006
Västerås

Innehåll

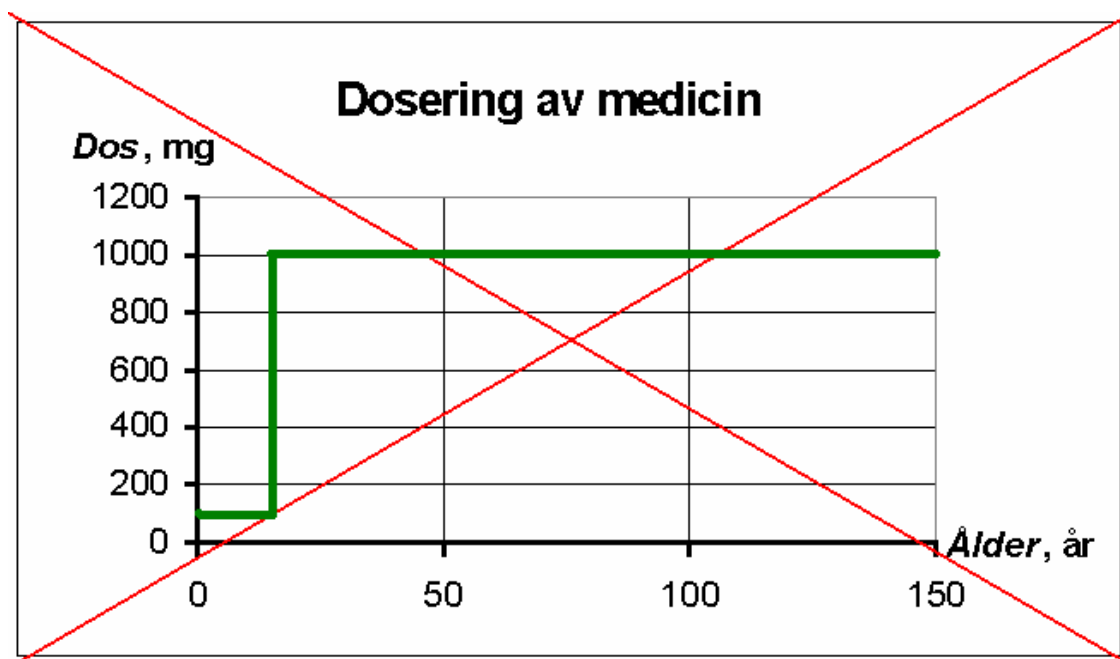
1	Introduktion.....	3
2	Uppgiften	3
2.1	Värden.....	4
3	Utförande i MatLab	5
3.1	Ladda ner och installera programmet.....	5
3.2	Så hittar du Fuzzyverktyget i MatLab.....	5
3.3	Beskrivning av funktionseditorn.....	5
3.4	Att lösa laboration 1	5
3.4.1	Lägga till variabler.....	5
3.4.2	Skapa tillhörighetsfunktioner.....	5
3.4.3	Sätt upp regler.....	7
3.4.4	Visa resultat.....	8
4	Redovisa laborationen	9
5	Ordförklaringar	10

1 Introduktion

I detta dokument ska vi lära er hur man kan simulera Fuzzy Logic. Vi kommer använda MatLab, som har en inbyggd funktion för Fuzzy Logic. MatLab är ett beräkningsprogram som är mycket vanligt i industrin och på högskolor. Programmet finns att köpa komplett, men det går också lika bra att köra en testlicens som man får använda gratis i en månad. Vi går igenom var man hittar programmet, samt hur man installerar det nedan under MatLab.

2 Uppgiften

Emma har precis fyllt 15 år när hon insjuknar i en svår bakteriesjukdom. När hon går till läkaren ger han henne ett recept på penicillin, för att bota hennes svåra hosta. Eftersom Emma precis har fyllt 15 år klassas hon som vuxen och blir ordinerad en vuxen dos. Från att som barn ha fått dosen 100 mg per dag, ska hon nu ta hela 1000 mg per dag eftersom hon har blivit vuxen! Problemet är att Emma är väldigt småväxt av sig. Efter några dagar med den häftiga medicineringen får Emma åka upp till akuten. Anledningen bestämdes till överdos! Konstigt?



Borde inte kurvan vara lite mjukare med tanke på doseringen av medicin?

Din uppgift blir att göra ett Fuzzyprogram som löser läkarens uppgift att plocka ut rätt dos. Programmet ska vara så smart att det inte bara tar hänsyn till personens ålder, utan självklart ska även vikten "väga tungt".

2.1 Värden

Vi kommer att bygga upp vårt Fuzzyprogram med två insignaler, vikt och ålder, som ska styra en utsignal, dos.

Den lingvistiska INvariabeln 'vikt' ska ha tre termer, 'lätt', 'medeltung' och 'tung'.

Den lingvistiska INvariabeln 'ålder' ska ha tre termer, 'ung', 'medelålders' och 'gammal'.

Den lingvistiska UTvariabeln 'dos' ska ha tre termer, 'låg', 'medel' och 'hög'.

Vi tror att du själv har en ganska god uppfattning om vad som är en tung person, men för att ert slutresultat ska vara så likt vårt som möjligt ska vi ge er definierade värden för tillhörighetsfunktionerna. Vi berättar mer om hur du definierar tillhörighetsfunktioner senare. Ni kan hitta på egna värden, men det är enklare att följa vårt exempel om ni har våra värden:

INvariabeln 'vikt'	Intervall		
	Min	Max	Top
<i>Lätt</i>	0	50	10
<i>Medeltung</i>	40	90	65
<i>Tung</i>	70	100	80
INvariabeln 'ålder'			
<i>Ung</i>	0	20	2
<i>Medelålders</i>	18	50	25
<i>Gammal</i>	45	100	90
UTvariabeln 'dos'			
<i>Låg</i>	0	200	100
<i>Medel</i>	100	500	250
<i>Hög</i>	400	1000	900

3 Utförande i MatLab

3.1 Ladda ner och installera programmet

Här hittar du en testversion av MatLab:

www.mathworks.com

3.2 Så hittar du Fuzzyverktyget i MatLab

Öppna MatLab.

Klicka på startknappen i nedre vänstra hörnet (inte startmenyn).

Under toolboxes hittar du Fuzzy Logicmodulen. Starta FIS Editor Viewer.

I fönstret som öppnas, välj Edit \approx FIS Properties.

3.3 Beskrivning av funktionseditorn

Du bör se ett fönster med en gul, en vit och en blå ruta. Detta är en översikt av ditt Fuzzysystem. Med det här verktyget kan du sätta upp variabler, bestämma vilka regler ditt program ska använda sig av samt visa resultatet i en fin graf. Du ser tre rutor framför dig. Den gula rutan är en *insignal*, den vita innehåller alla *regler* som används och slutligen visar den sista rutan en *utsignal*.

Man kan när som helst lägga till fler in- och utsignaler genom att trycka på Edit \approx Add Variable. För att editera tillhörighetsfunktioner; dubbelklicka på en gul eller turkos ruta. Dubbelklickar du på den vita rutan kan du ställa upp regler.

3.4 Att lösa laboration 1

3.4.1 Lägga till variabler

Vi har två stycken insignaler, vikt och ålder. Lägg till en variabel genom att klicka Edit \approx Add Variable, och ändra sedan namn på insignalerna genom att skriva in namnet i rutan 'Name' till höger i bilden. Ge utsignalen (den blåa rutan) namnet "dos".

3.4.2 Skapa tillhörighetsfunktioner

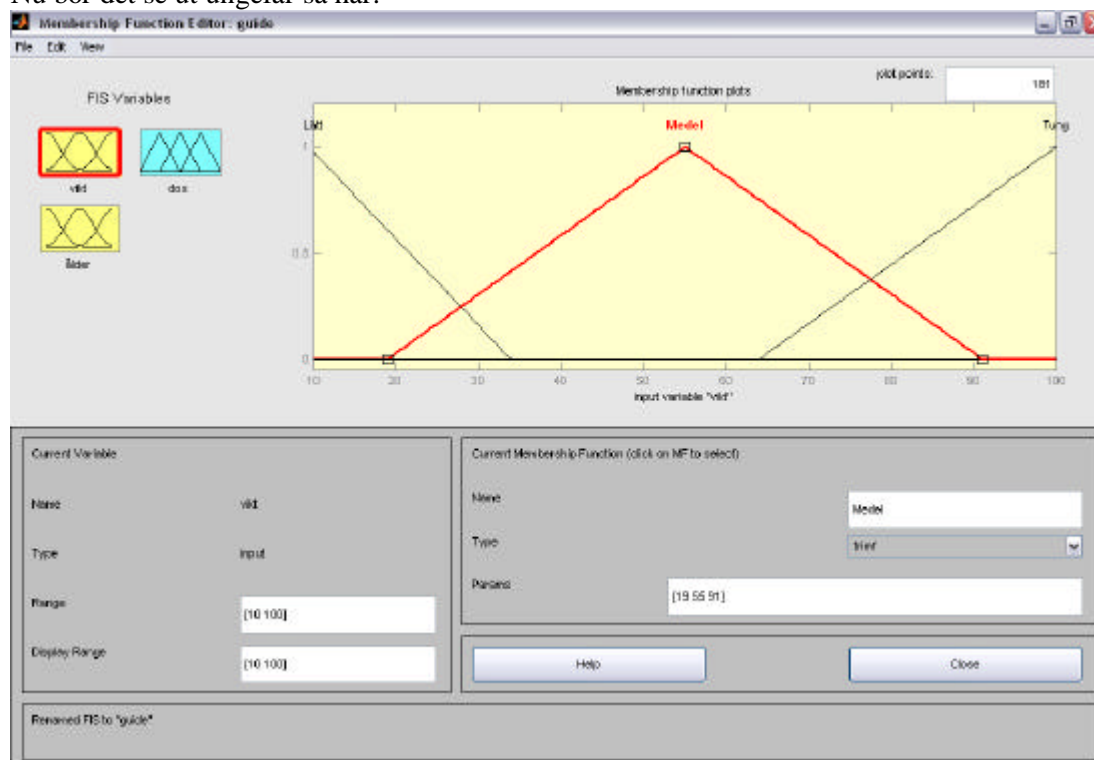
Nu ska vi ställa in *tillhörighetsfunktioner*. Börja med att dubbelklicka på insignalen vikt (ett nytt fönster öppnas).

Här inne kan vi namnge och ändra tillhörighetsfunktioner. Du kan välja vilken variabel du vill arbeta med till vänster. I den vänstra rutan kan du ställa in egenskaper hos variabeln. Du kan ändra '*range*' (det område du vill arbeta inom). För 'vikt' väljer du i det här fallet 10 – 100 kg.

För att ändra utseende och namn på medlemsfunktionerna (linjerna i diagrammet) tittar du på den högra rutan i fönstret. Markera insignalen vikt.

Klicka på medlemsfunktionerna i tur och ordning (mf1, mf2, mf3). Ändra deras namn till kvalitativa värden (lätt, medel, tung).

Nu bör det se ut ungefär så här:



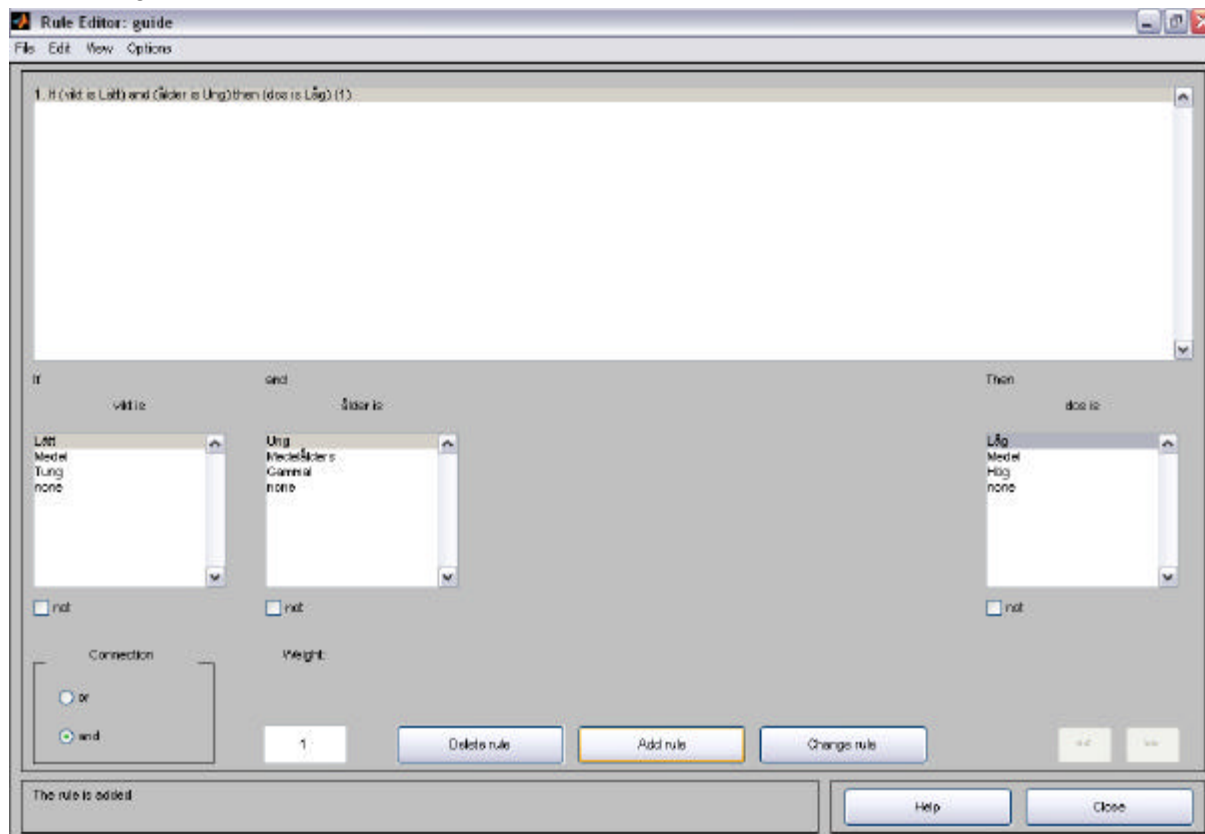
Som du ser finns det fler än en egenskap att ändra hos tillhörighetsfunktioner. 'Type' ändrar typen av graf. Det är lättast att se resultatet av detta genom att pröva själv. Vi kommer använda 'trimf' i vårt exempel. 'Params' visar numeriska data för grafen, ändra den om du vill ha exakta värden. Detta är dock inte nödvändigt, du kan göra allt grafiskt.

Ändra nu graferna så att de beskriver vad en 'lätt', 'medeltung' och en 'tung' person är (gå efter vad du själv tycker). Man ändrar värdet genom att markera linjen och dra i ändpunkterna. Därigenom kan du bestämma vilket värde du anser lämpligt för tillhörighetsfunktionen 'lätt', 'medeltung' osv. Behöver du flera tillhörighetsfunktioner kan man lägga till dessa via Edit > Add MFs. Repetera samma process för Ålder och Dos. Vi har använt området 5 – 100 år för ålder, och 100 – 1000 mg för dosering.

3.4.3 Sätt upp regler

Nu när vi har tillhörighetsfunktionerna definierade kan vi börja lägga till *regler* för systemet. Dubbelklicka på den vita rutan i översiktsfönstret, eller välj Edit \neq Rules.

Detta är regelfönstret:



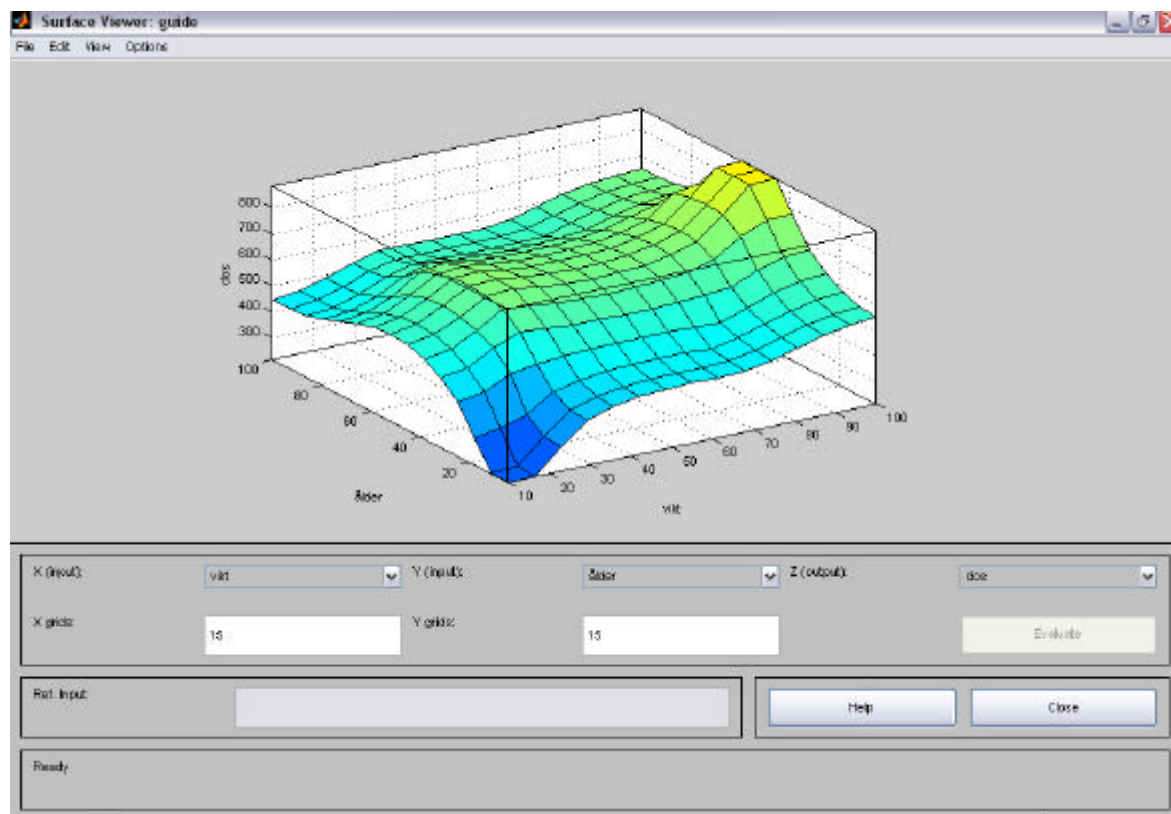
Till vänster är våra insignaler och till höger är vår utsignal. Hade vi flera signaler kunde vi välja dessa i en lista. Som du ser har vi redan lagt till en regel. När man är 'lätt' *och* 'ung' ska man ha 'låg' dos. För att lägga till fler regler ändrar du bara i kolumnerna var för sig, och trycker på Add rule. Om man bara vill ta hänsyn till en insignal kan man välja "none" på den andra. Annars jobbar signalerna efter *operander*, som du har läst om i studiematerialet. Du kan till exempel säga att om en person är 'lätt' *eller* 'ung' ska dosen vara låg.

Lägg till fler regler tills allting är definierat.

3.4.4 Visa resultat

Nu är allt som krävs för att köra simuleringen inställt, tillhörighetsfunktioner och regler är definierade!
För att se ditt resultat, välj View \neq Surface.

Här är vårt resultat:



Du kan nu vrida och vända på din figur så att du lätt kan avläsa resultat. Ålder visas på Z- och vikten på X-axeln, dosen avläser du på Y-axeln!

Prova att ändra på tillhörighetsfunktionerna och att ändra och lägga till regler och kolla hur det förändrar grafen. Gör gärna en egen simulering om du vill, testa dig fram tills du känner dig säker i miljön och förstår hur logiken fungerar!

Lycka till med Fuzzy Logic i fortsättningen!

5 Ordförklaringar

Här följer en ordlista på de förkortningar och ord som du behöver kunna i MatLab:

FIS Editor	Fuzzy Logicdelen i MatLab
Trimf	En form på en kurva i medlemsfunktionseditorn
Params	Visar numeriska data för grafen i samma editor
Range	Det område du vill arbeta inom