

### Cka eshte Logjika-Fuzzy?

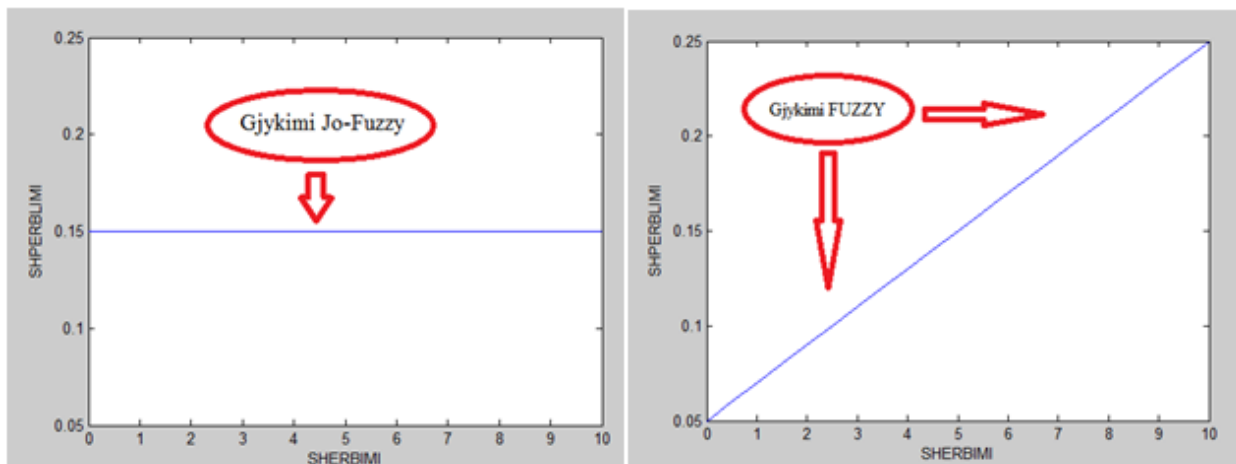
- Truri i njeriut mund te **MENDOJE**, **VLERESOJ** dhe **GJYKOJE** raste praktike. Kompjuteri mund te **MANIPULOJE**, **ZBATOJE** dhe **PROGRAMOJE** vlera logjike te sakta. Logjika-Fuzzy **KOMBINON** keto dy procese permes disa rregullave logjike.
- **PROCES** dhe **LLOGARITJE** ne baze te nje modeli, qe eshte i bazuar ne ate se si njerezit mendojne

### Pse duhet ta perdorim Logjikën-Fuzzy?

- Koncepti i logjikës-Fuzzy është shumë praktikë dhe i lehtë për tu kuptuar
- Logjika-Fuzzy është shumë fleksibile, për një sistem të dhënë shumë lehtë mund ta ndërtojmë dhe funksionalizojmë një logjikë-Fuzzy
- Logjika-Fuzzy bazohet në gjuhën natyrore dhe është tolerante ndaj llojllojshmërisë së të dhënave
- Logjika Fuzzy mund te krijojë dhe zbatojë procese (modele) ne menyre te thjeshte, sepse nuk ka nevoje per formula matematikore, por ka nevoje per ide praktiko-logjike

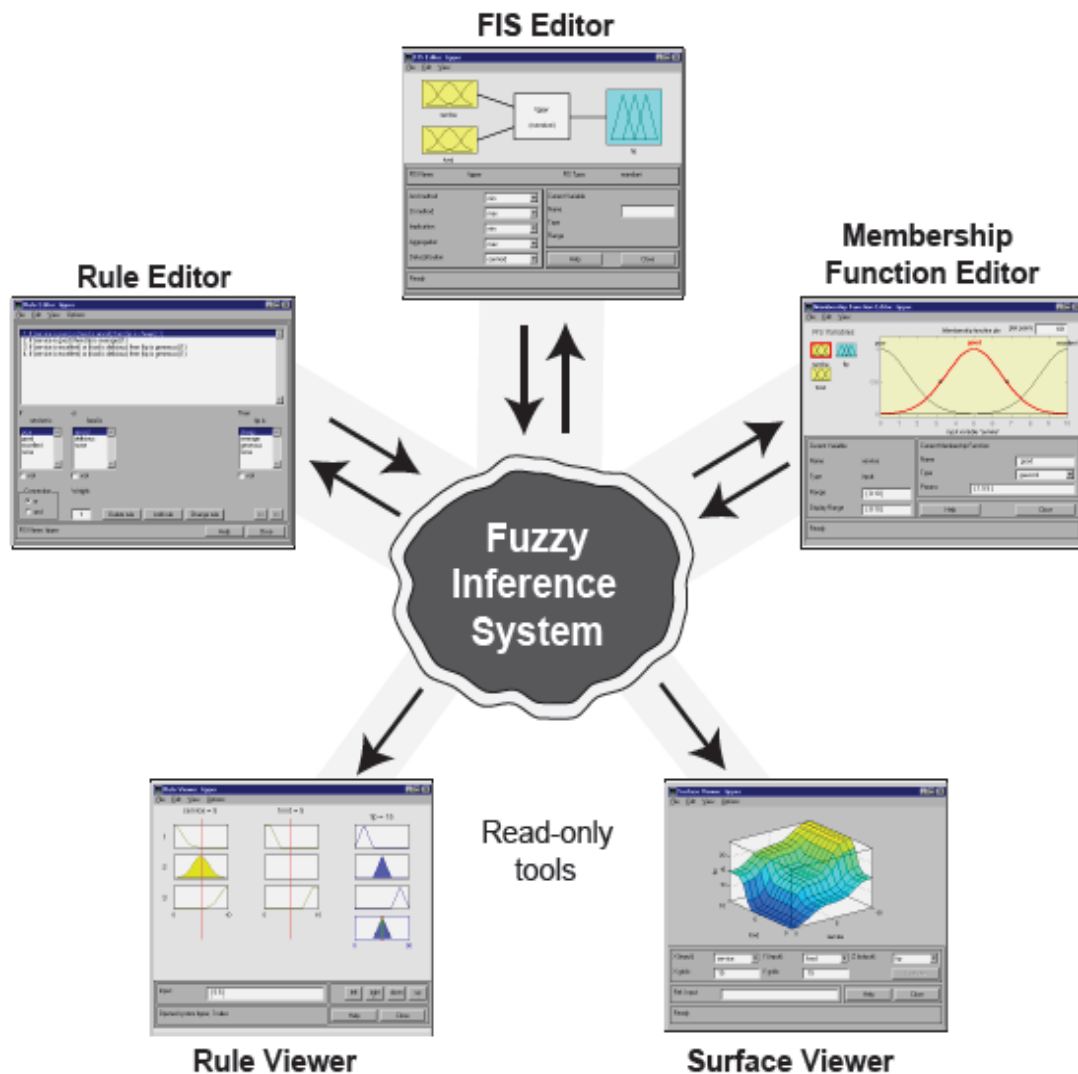
### Cili është dallimi midis logjikes-Fuzzy dhe Jo-Fuzzy?

Supozojmë që nga numrat 0 deri në 10 është kualiteti i shërbimit në një restorant (ku 10 është shkëlqyeshëm). Sa duhet të jetë shpërblimi (bakshishi) në varësi të shërbimit?



### Konkluzion:

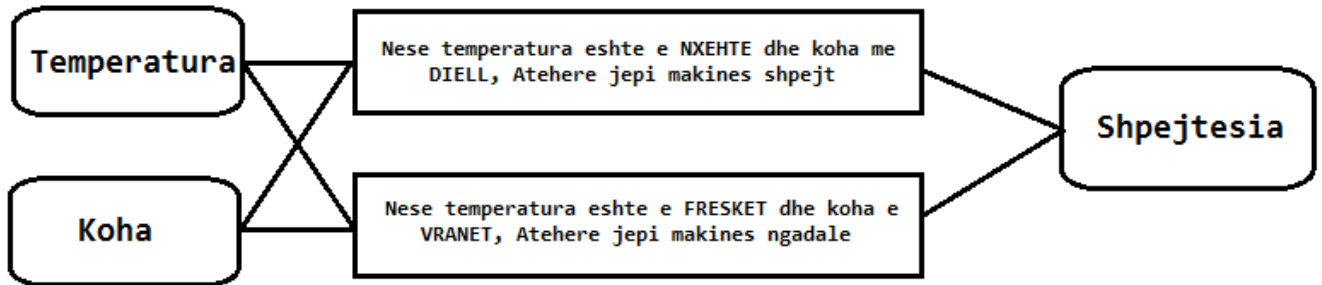
Duke u bazuar ne paraqitjen skematike të gjykimeve Fuzzy dhe Jo-Fuzzy, dallojmë që vlerat ne gjykimin Fuzzy janë relative, të ndryshme, lineare kurse në gjykimin Jo-Fuzzy janë absolute, të pandryshueshmë.



- **FIS Editor** – Paraqitje grafike e raportit te funksioneve Hyrje/Dalje.
- **Membership Function Editor** – Percakton forma te ndryshme te funksioneve anetare hyrese, e cila e shoqerohet me vlere perkatese.
- **Rule Editor** – Krijimi i rregullave qe percakton sjelljen e sistemit
- **Rule Viewer** – Paraqitja grafike e diagramit te rregullave
- **Surface Viewer** – Paraqitja grafike e varesise Hyrje/Dalje.

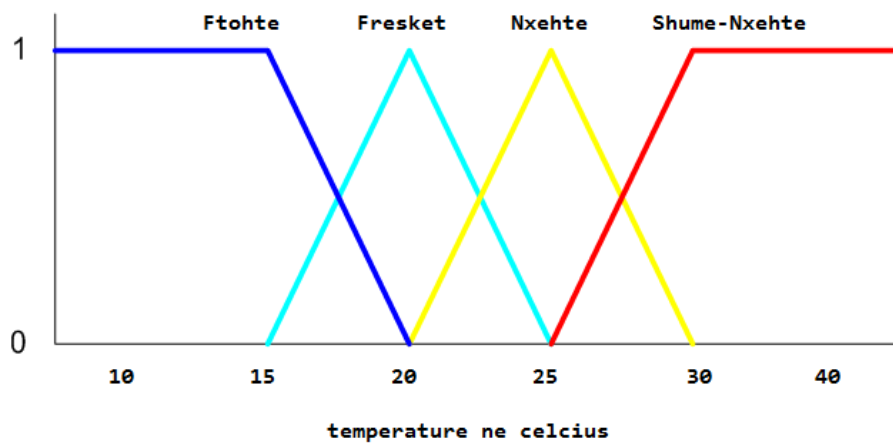
## Shpejtesia e makines ne varesi te temperatures dhe kohes

Bllok-skema Hyrje/Dalje dhe rregullat e sistemit.

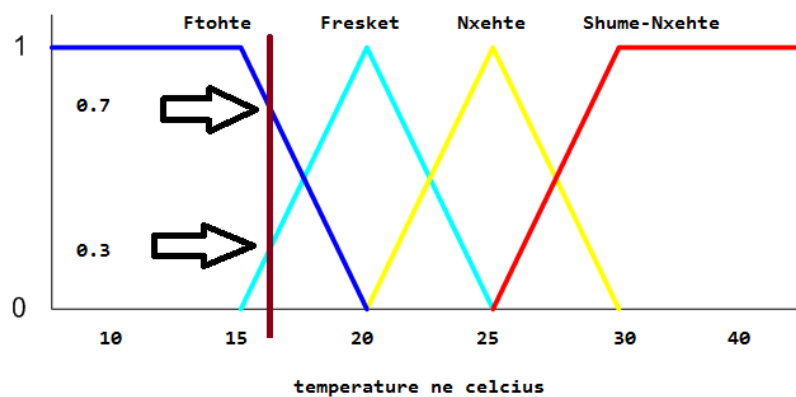


Hyrja 1: Temperatura: Ftohte, Fresket, Nxehte, Shume nxehte

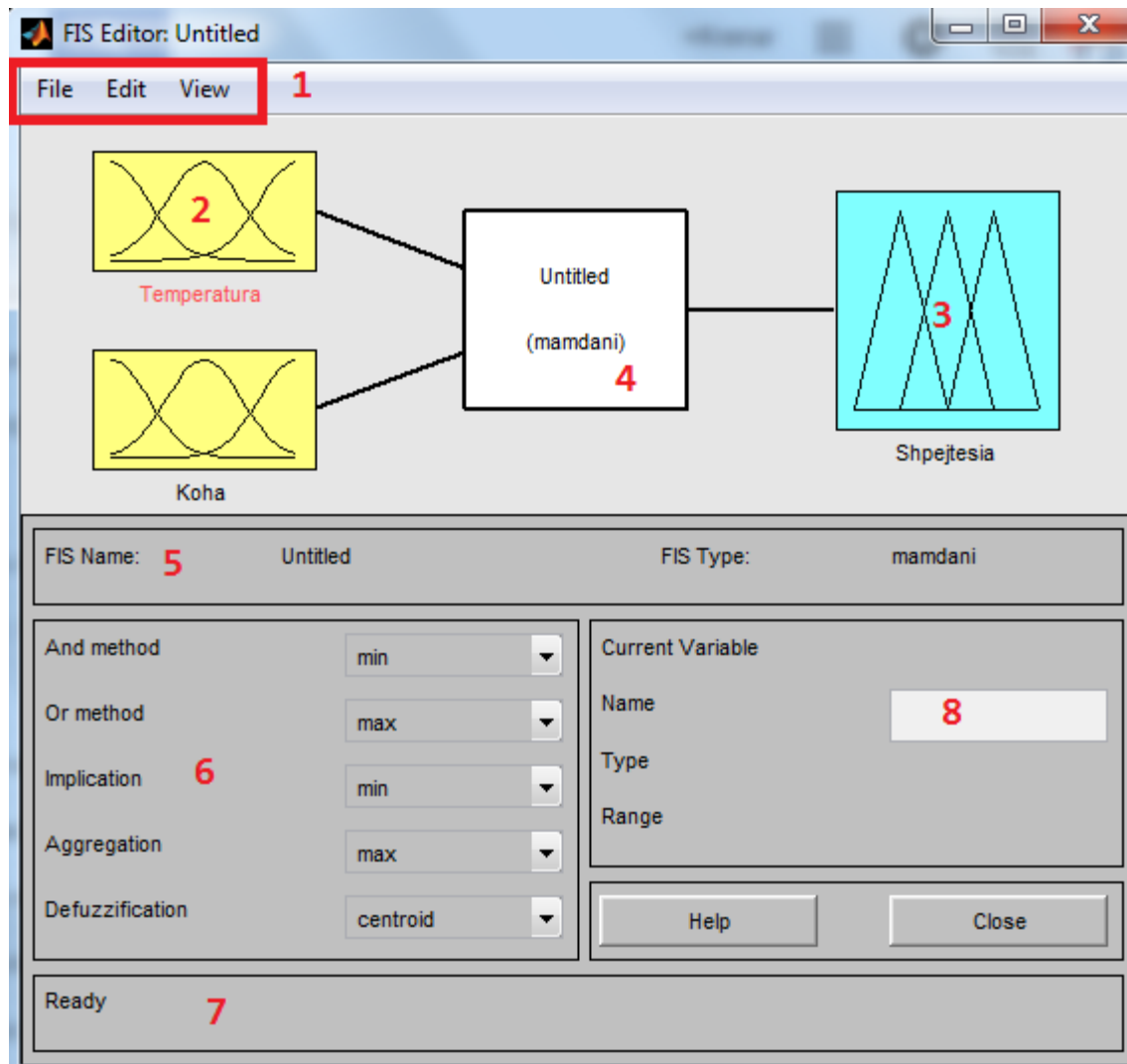
Shprehja e variablave linguistike ne terminologji inxhinierike per kunksioneve (shoqeruese) anetare.



Pyetje: Sa fresket eshte temberatura ne 17°C?



Pergjigje: Eshte 30% fresket dhe 70% ftohte.

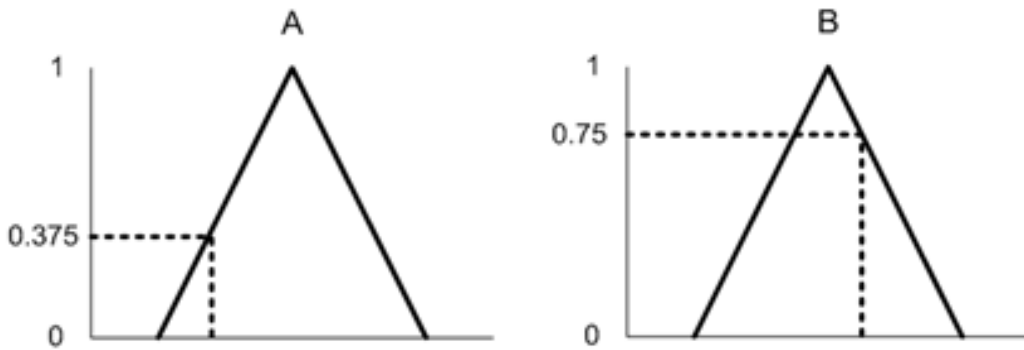


1. Komandat per modifikimin e sistemeve Fuzzy
2. Modifikimi i funksioneve anetare (membership function) ne hyrje te sistemit
3. Modifikimi i funksioneve anetare (membership function) ne dalje te sistemit
4. Modifikimi dhe krijimi i regullave per Hyrje/Dalje
5. Emri i sistemit (per ta ndryshuar shkome: File>Export>To Workspace)
6. Opsione te ndryshme per rregullimin dhe krijimin e modeleve fuzzy-logjike
7. Pershkrimi i statusit te sistemit
8. Emertimi i vlerave (funksioneve) te Hyrje/Dalje

**Modifikimi i Logjikes-Fuzzy**

1. Operatori i Bashkimit

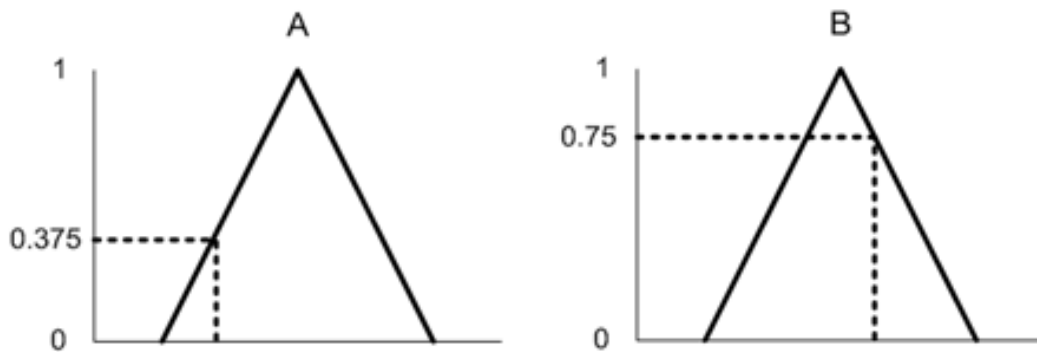
- $A \vee B$                        $\max(A, B)$
- $A \vee B = C$                       "Sasia (vlera) C eshte bashkimi i sasise (vleres) A dhe B"



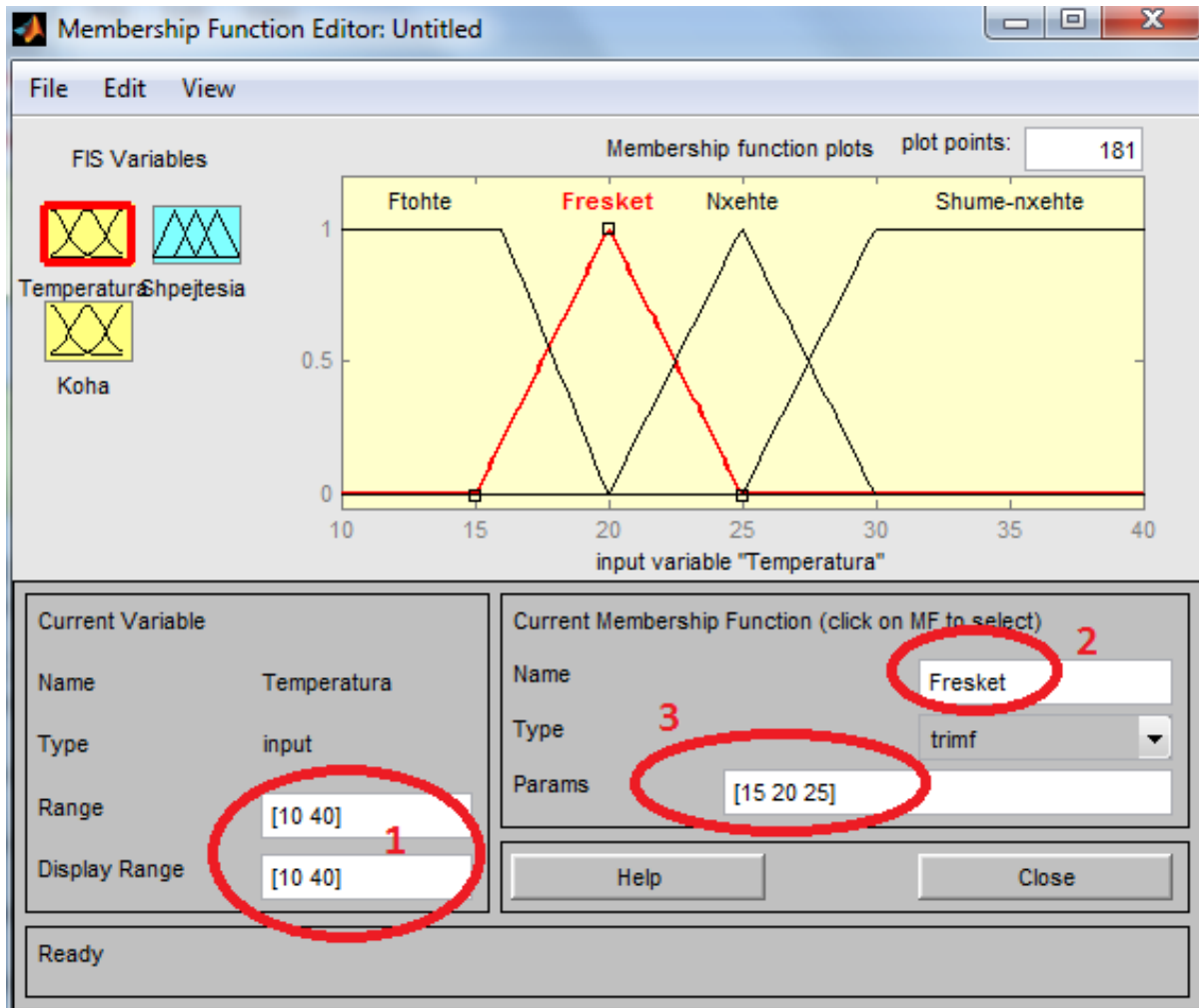
$(A \vee B = C) \implies (C=0.75)$

2. Operatori i Prerjes (ndarjes)

- $A \wedge B$                        $\min(A, B)$
- $A \wedge B = C$                       "Sasia (vlera) C eshte "prerja" e sasise (vleres) A dhe B"



$(A \wedge B = C) \implies (C=0.375)$



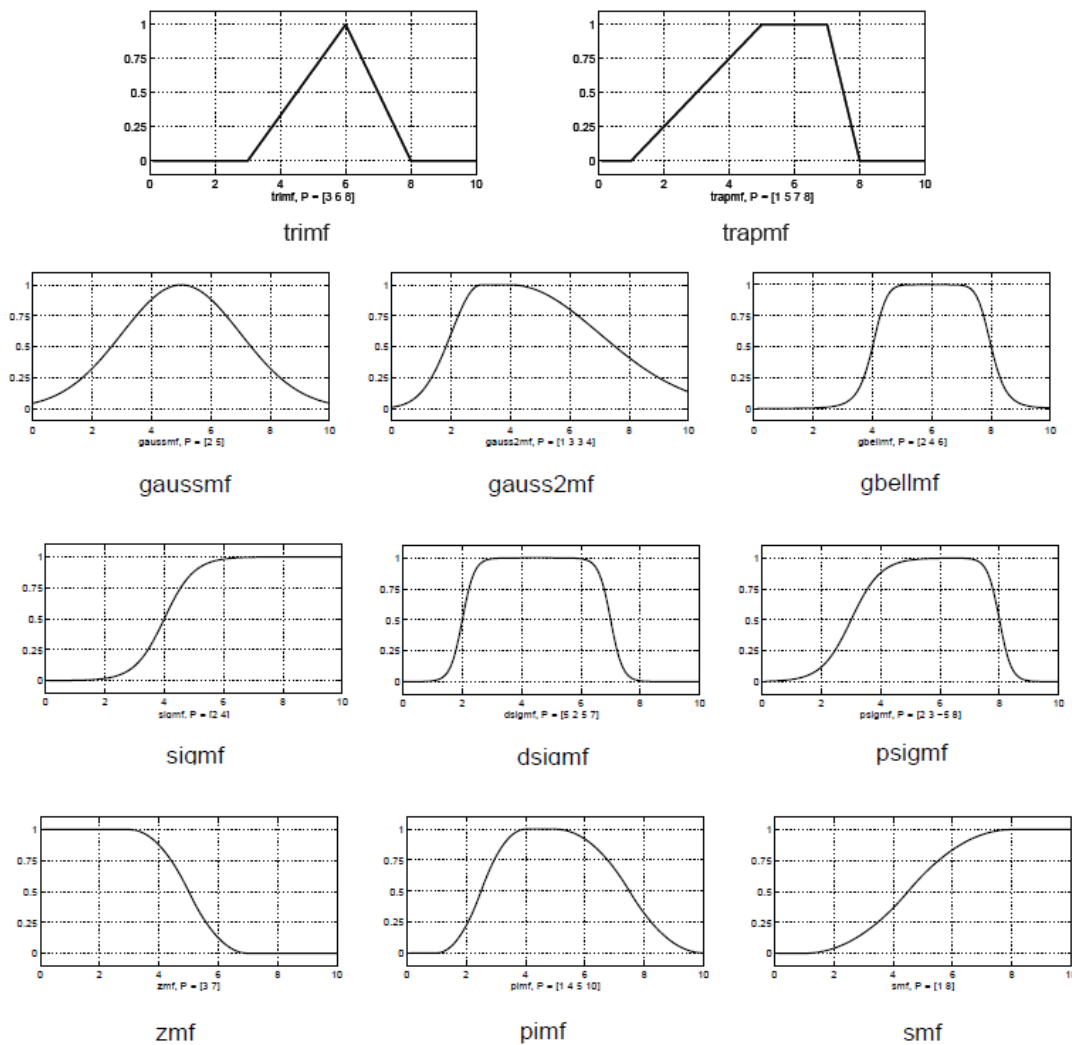
1. Kufiri i vlerave te hyrjes, perkatesisht kufinjit e funksionit “Temperatura”
2. Emertimi i anetarit te funksionit
3. Parametrat e metodes qe merr vlera te ndryshme te argumenteve

### Funksionet shoqëruese (membership function)

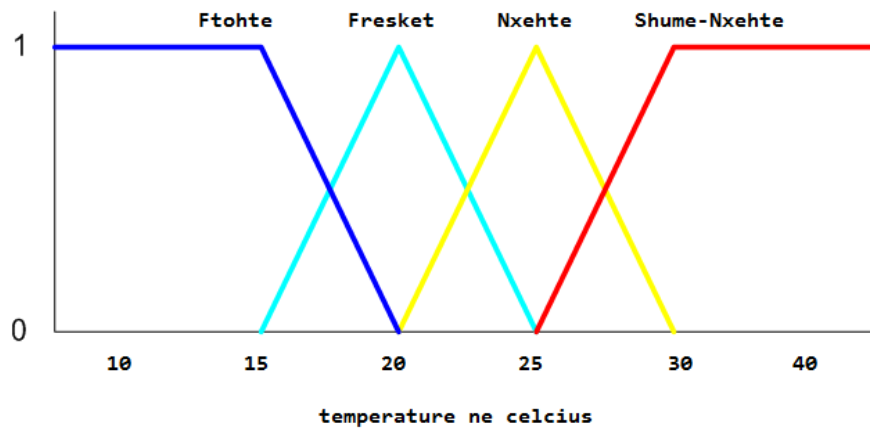
Funksionet shoqëruese (MF - membership function) në rastin e përgjithshëm janë lakore që përshkruajnë secilën pikë të hapësirës (funksioneve) së hyrjeve dhe është e lidhur me vlerat shoqëruese (shkalla e shoqërimit) ndërmjet 0 dhe 1. Këto lakore mund të jenë funksione shkallë apo funksione të vazhdueshme. Në vazhdim po paraqesim një shembull i cili konsiston në gjatësinë e njerëzve.

### Paraqitja grafike e funksioneve shoqëruese (MF)

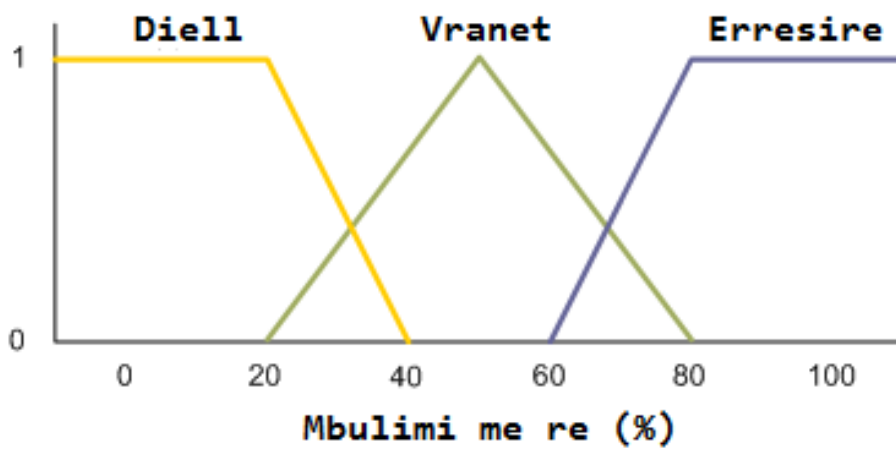
Logjika-Fuzzy në MatLab disponon disa lloje të paraqitjes së funksioneve shoqëruese siç janë: **trimf**, **trapmf**, **gaussmf**, **gauss2mf**, **gbellmf**, **sigmf**, **dsigmf**, **psigmf**, **zmf**, **pimf** dhe **smf** të cilët në pamjet e tyre grafike janë paraqitur në figurën në vazhdim: Kushti i parë i funksioneve shoqëruese konsiston në vlerat që janë brenda kufirit 0 dhe 1.



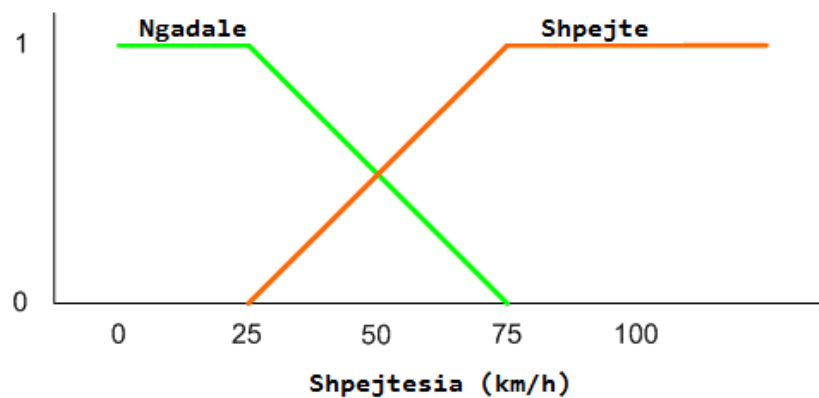
**Hyrja 1 - Temperatura: [Ftohte, Fresket, Nxehte dhe Shume-Nxehte]**



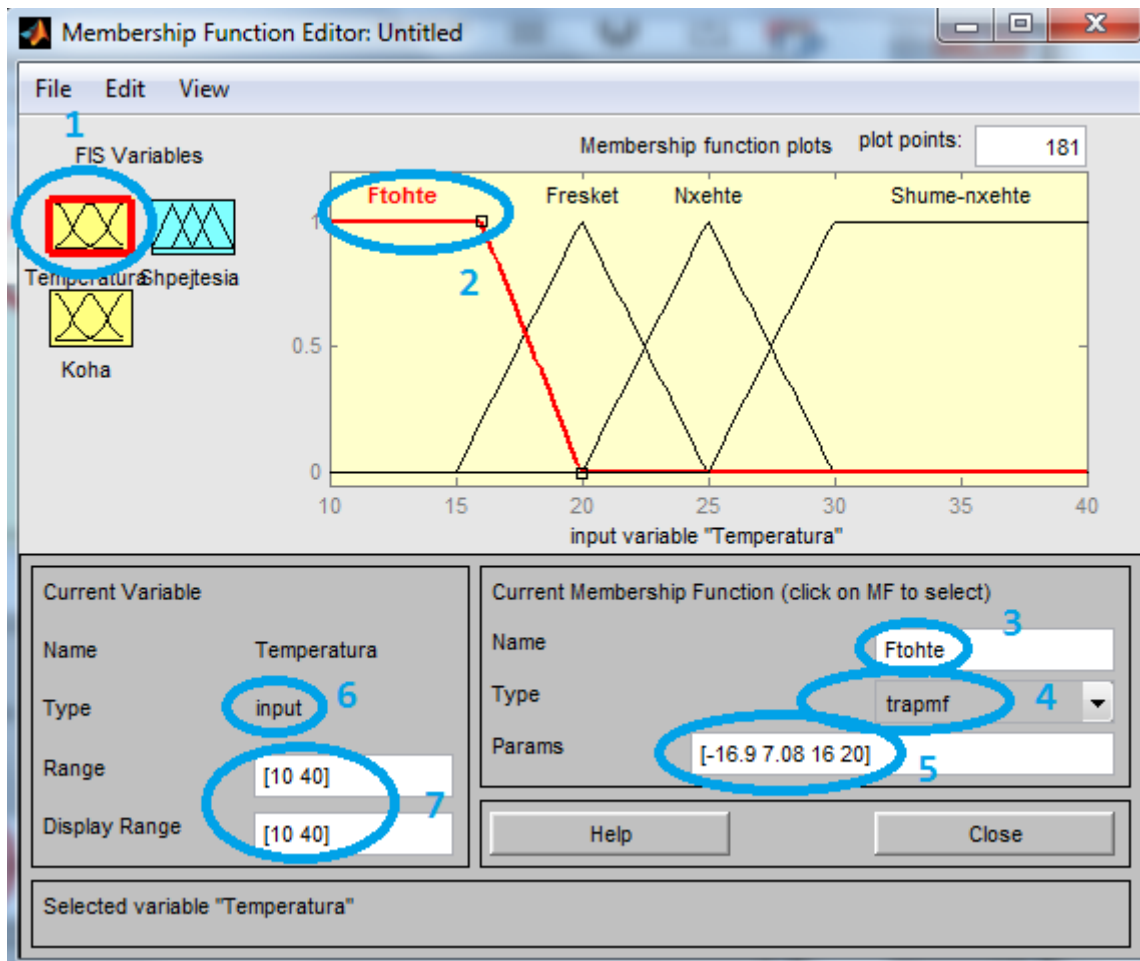
**Hyrja 2 - Mbulimi me re: [Diell, Vranet dhe Erresire]**



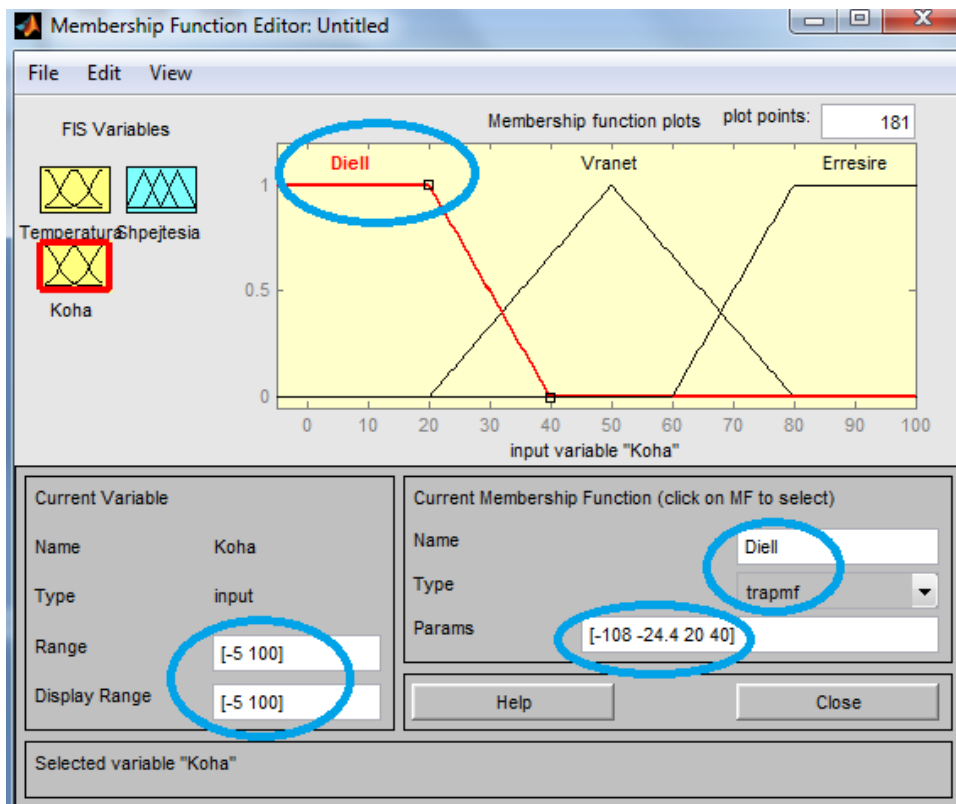
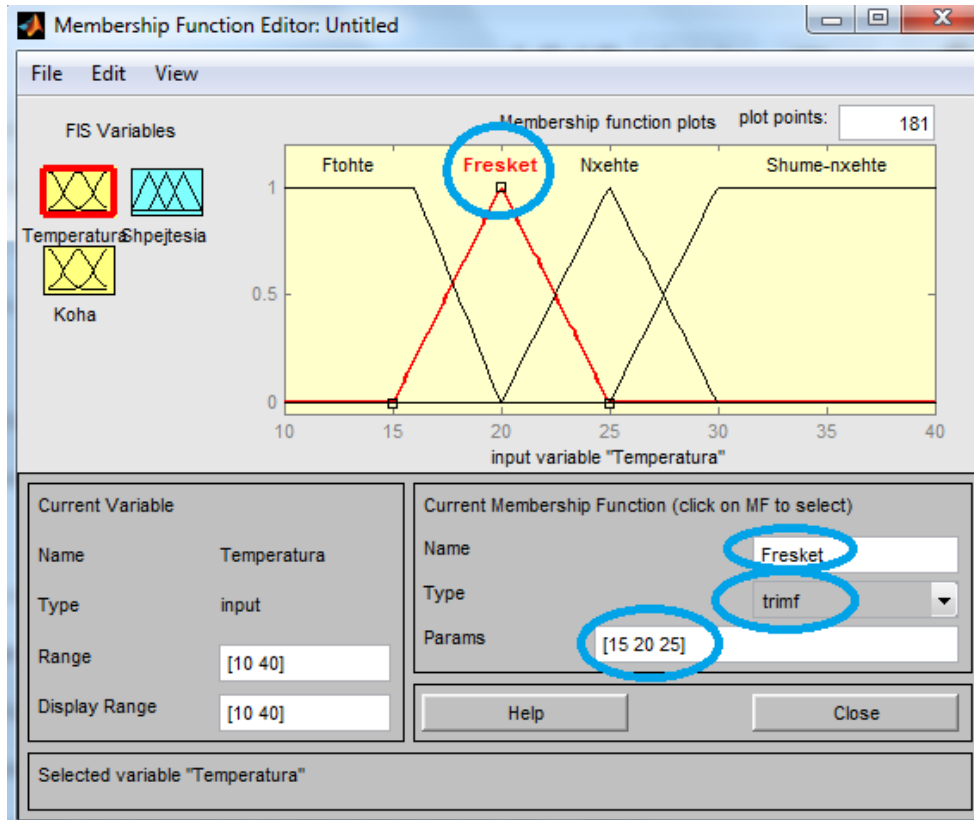
**Dalja – Shpejtesia: [Ngadale dhe Shpejte]**

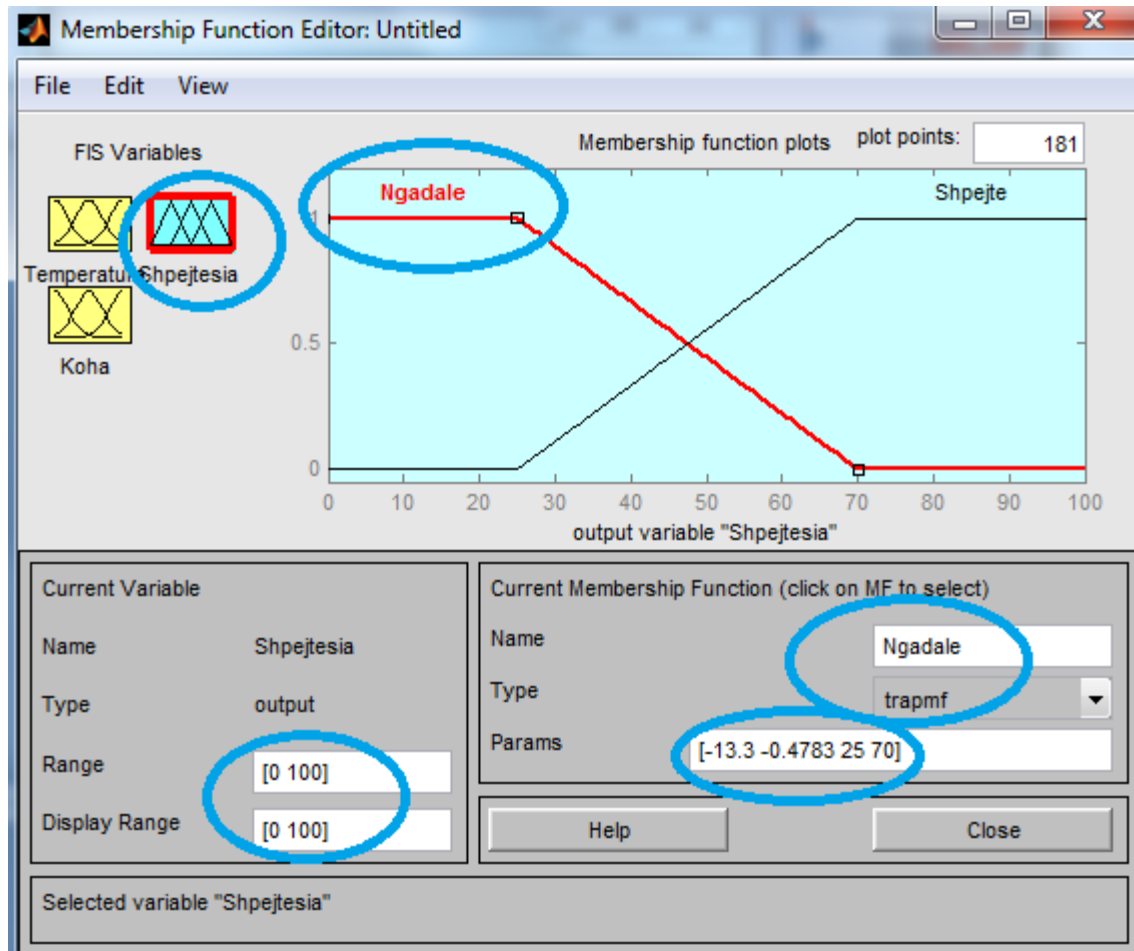


# Modifikimi i Vlerave Hyrje/Dalje ne baze te funksioneve anetare



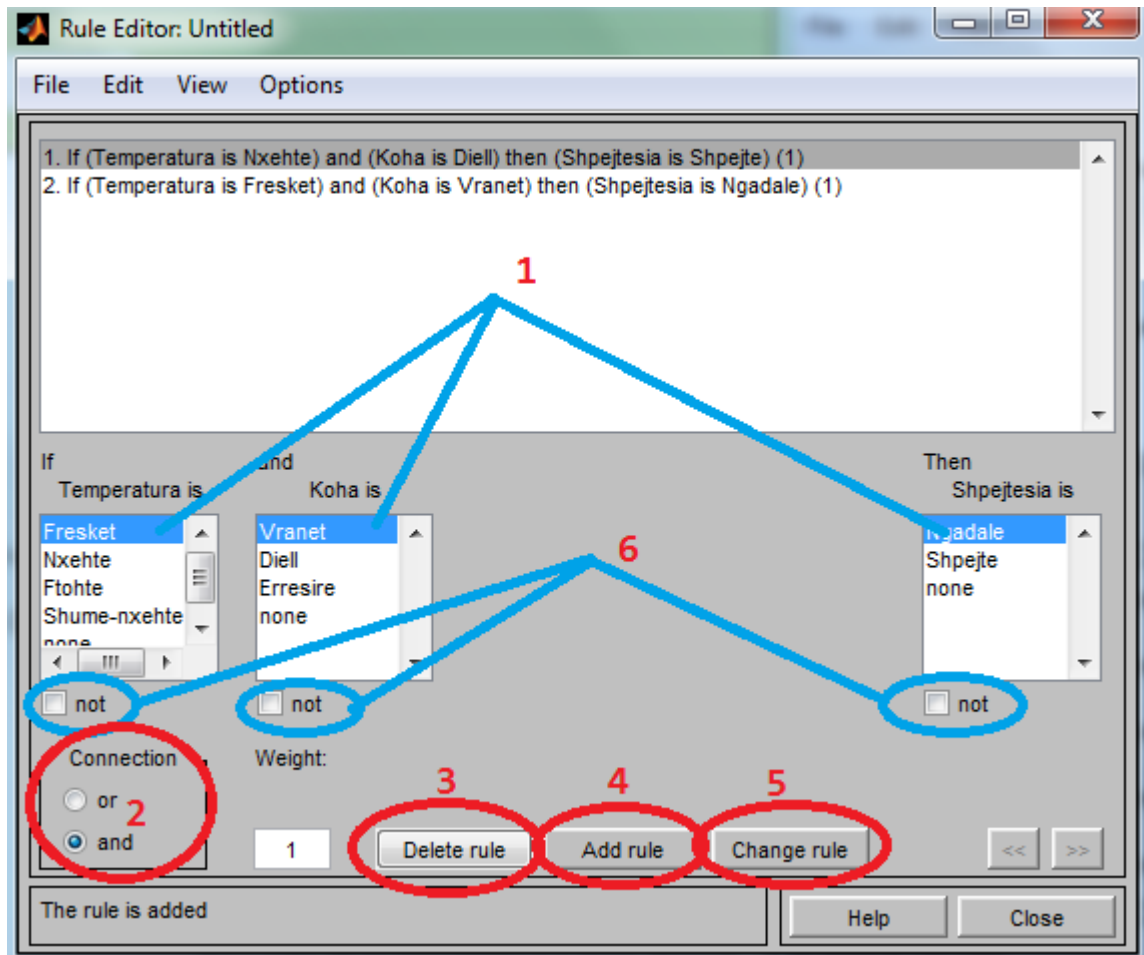
1. Variabla hyrese (TEMPERATURA)
2. Funksionet anetare te temperatures (Ftohte)
3. Emertimi i variables hyrese
4. lloji i funksionit anetare
5. vlerat perkatese te funksionit anetare
6. tipi i variablit (Hyrje)
7. kufiri i variablit hyres





Vendosja e rregullave:

1. NESE eshte **Diell** dhe **Nxehte**, ATEHERE jepi makines **Shpejt**  
(Mbulimi me re)  $Diell \wedge (Temperatura) Nxehte \implies Shpejtesia (shpejte)$
2. NESE eshte **Vranet** dhe **Fresket**, ATEHERE jepi makines **Ngadale**  
(Mbulimi me re)  $Vranet \wedge (Temperatura) Fresket \implies Shpejtesia (Ngadale)$



1. Funkcionet Hyrje/Dalje
2. Operoret logjik “or” “and”
3. Fshirja e nje rregulle
4. Shtimi i nje rregulle
5. Ndryshimi i nje rregulle
6. Operatori logjik “not”

### Operatorët logjik në sistemin Fuzzy

Në logjikën-Fuzzy, procesi më i rëndësishëm është kombinimi dhe krijimi i rregullave Hyrje/Dalje përmes operatorëve logjikë. Operatorët logjik-Fuzzy bazohen ne algebrën e Bunit.

A	B	A and B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

**AND**

A	B	A or B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

**OR**

A	not A
0	1
1	0

**NOT**

Duke e ditur se te logjika-Fuzzy, saktësia është qështje relative dhe vlerat hyrëse mund të jenë ndërmjet numrave 0 dhe 1, atëherë tabelat do të marrin këtë formë:

A	B	min(A,B)
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

**AND**

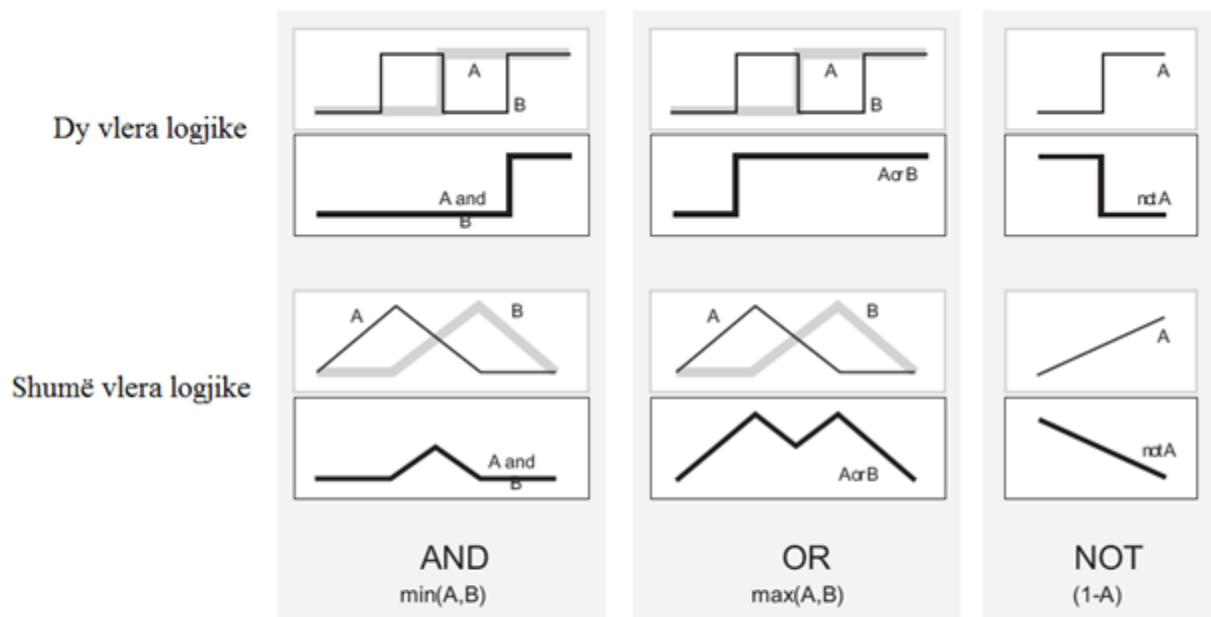
A	B	max(A,B)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

**OR**

A	1 - A
0	1
1	0

**NOT**

1. Operatori “**AND**” konsiston në vlerën e funksionit më të vogël “**min(A,B)**”.
2. Operatori “**OR**” konsiston në vlerën e funksionit më të madhë “**max(A,B)**”.
3. Operatori “**NOT**” konsiston në vlerën e funksionit me shprehjen “**1 - A**”.



### Paraqitja grafike e operatorëve logjikë-Fuzzy

#### Rregullat If-Then (Nëse – Atëherë)

Një rol kryesor ne ndertimin e sistemeve logjike-Fuzzy jane rregullat-Fuzzy “IF-THAN” (nese – atehere). Bashkësia Fuzzy dhe operatorët logjikë janë subjekt dhe folje e logjikës-Fuzzy. Këto rregula If-Than, përdoren për të formuar gjykimet e kushtëzuara që e shoqërojnë logjikën-Fuzzy.

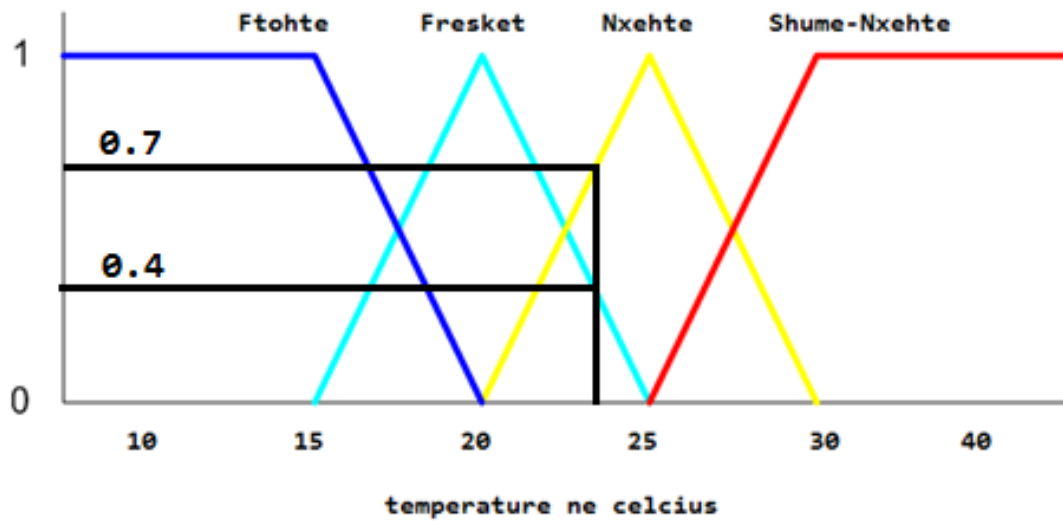
1. Nëse shërbimi është i mirë, atëherë shpejtimi është mesatar

Këtu shihet se vlera “i mirë” paraqitet ndërmjet vlerave 0 dhe 1, dhe interpretimi është prap një numër ndërmjet vlerave 0 dhe 1.

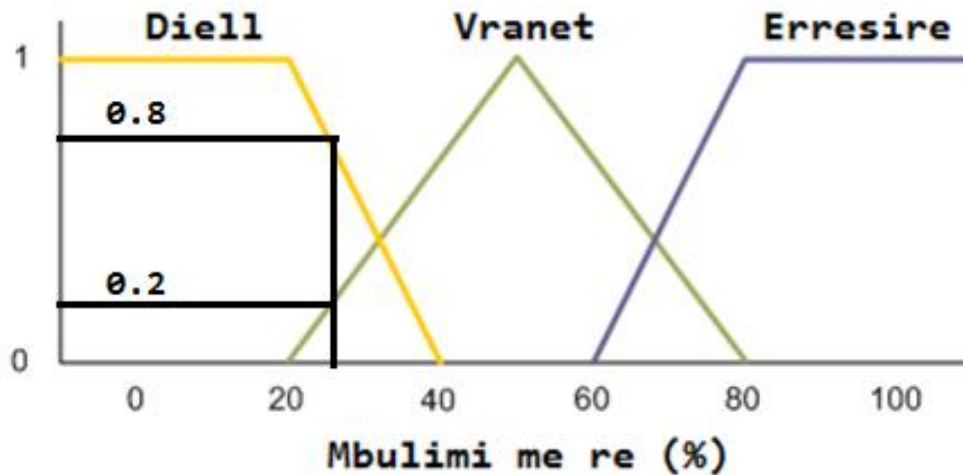
Sa shpejte mund te shkoje nese eshte:

- Temperatura = 23°C
- Mbulimi me re = 25%

Ne temperaturen 23°C kemi: Fresket = 0.4 dhe Nxehte = 0.7



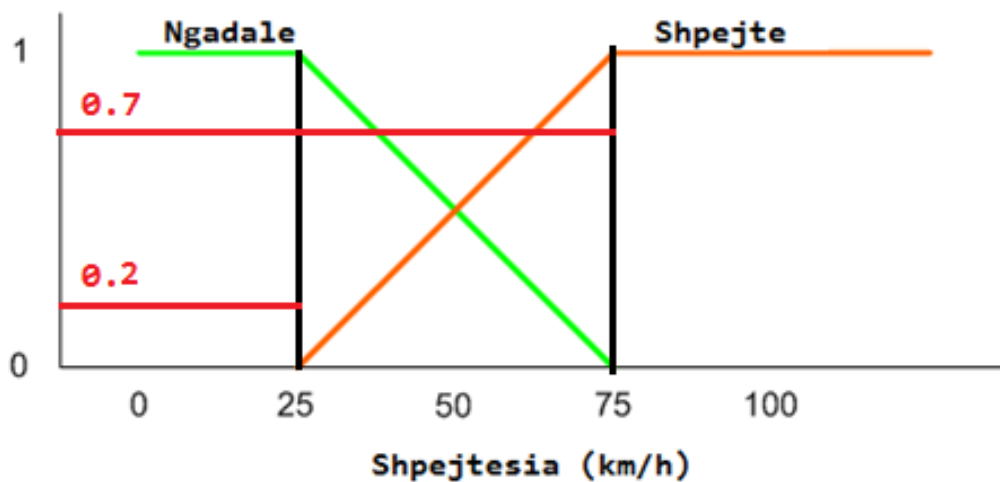
Ne mbulimin me re 25% kemi: Diell = 0.8 dhe Vranet = 0.2



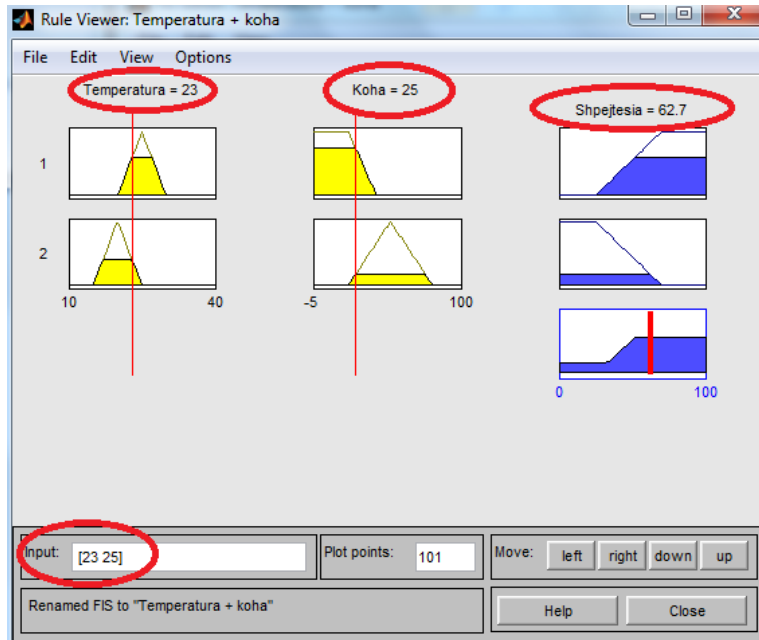
Rregullat:

1. NESE eshte **Diell** dhe **Nxehte**, ATEHERE jepi makines **Shpejt**  
(Mbulimi me re) Diell  $\wedge$  (Temperatura) Nxehte  $\implies$  Shpejtesia (shpejte)  
 $0.8 \wedge 0.7 = 0.7$   
**SHPEJTESIA E MAKINES = NGADALE = 0.7**
2. NESE eshte **Vranet** dhe **Fresket**, ATEHERE jepi makines **Ngadale**  
(Mbulimi me re) Vranet  $\wedge$  (Temperatura) Fresket  $\implies$  Shpejtesia (Ngadale)  
 $0.2 \wedge 0.4 = 0.2$   
**SHPEJTESIA E MAKINES = NGADALE = 0.2**

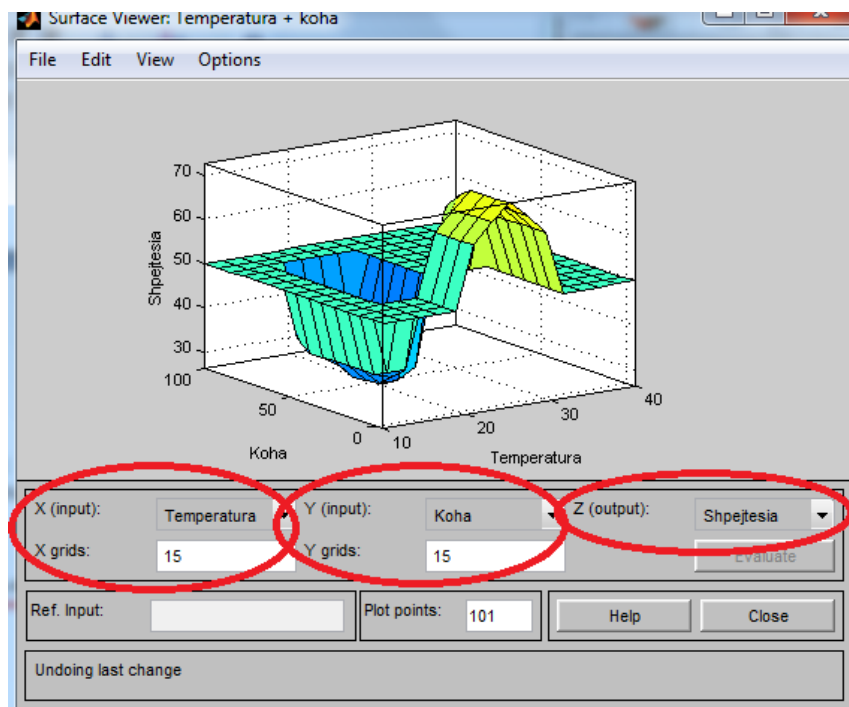
PROCESI I DEFUZIMIT: Perkufizimi i daljes



$$\text{Shpejtesia mesatare} = (2 \cdot 25 + 7 \cdot 75) / 9 = 63.8 \text{ km/h}$$



Dy kolona e pare paraqesin (gjashte paraqitjet me ngjyre te verdhe) anetaret e funksioneve ose pjesen “IF” te seciles rregull. Kolona e trete paraqet pjese e rregullave “THEN”.



# Ruatja e Modeleve perfundimtare (konkluduese) ne hapsiren e punes MatLab.

