

ZADACI ZA VJEŽBU

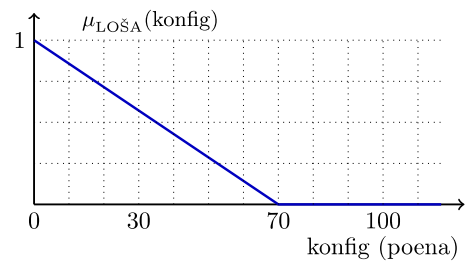
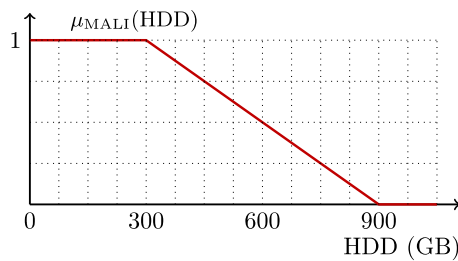
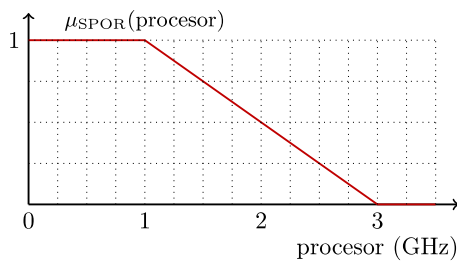
Zadatak 1. ([fis fajl 1](#), [fis fajl 2](#))

Razmatra se ekspertski sistem za evaluaciju kvaliteta konfiguracije računara. Ulazne promjenljive su **procesor** (brzina u GHz) i **HDD** (veličina u GB), a izlazna veličina je **konfig** (kvalitet konfiguracije u poenima od 0 do 100). Za sve ulazne i izlazne veličine su definisani fazi skupovi sa kontinualnim funkcijama pripadnosti i to: za **procesor** definisani su fazi skupovi **SPOR** i **BRZ**, za **HDD** su definisani fazi skupovi **MALI** i **VELIKI**, dok su za **konfig** definisani fazi skupovi **LOŠA** i **DOBRA**.

Odrediti izlaz fazi mašine ako su na njenom ulazu konkretne vrijednosti: **procesor** = **1.5 GHz** i **HDD** = **750 GB**. Operatori OR i AND su definisani na standardan način.

a) Koristiti Mamdanijevu implikaciju.

b) Koristiti Larsenovu implikaciju.

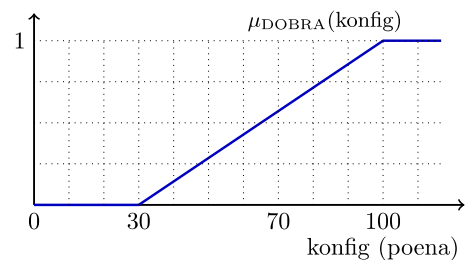
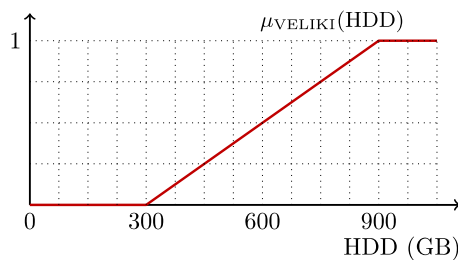
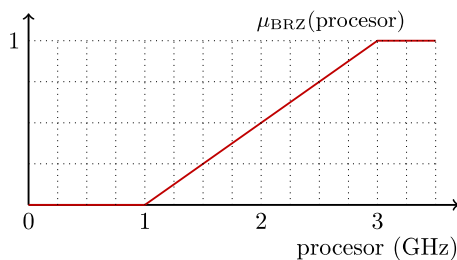


Pravilo 1: IF procesor IS SPOR OR HDD IS MALI THEN konfig IS LOŠA

Stepen ispunjenja:

Stepen ispunjenja:

Stepen ispunjenja čitavog fazi uslova:



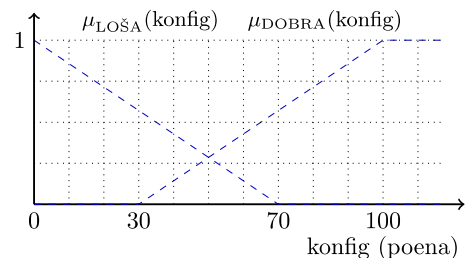
Pravilo 1: IF procesor IS BRZ AND HDD IS VELIKI THEN konfig IS DOBRA

Stepen ispunjenja:

Stepen ispunjenja:

Stepen ispunjenja čitavog fazi uslova:

Agregirani zaključak:



Izvršiti defazifikaciju izlaznog fazi skupa koristeći:

a) COG metod. Defazifikacija fazi skupa Y pomoću ovog metoda se vrši na sljedeći način:

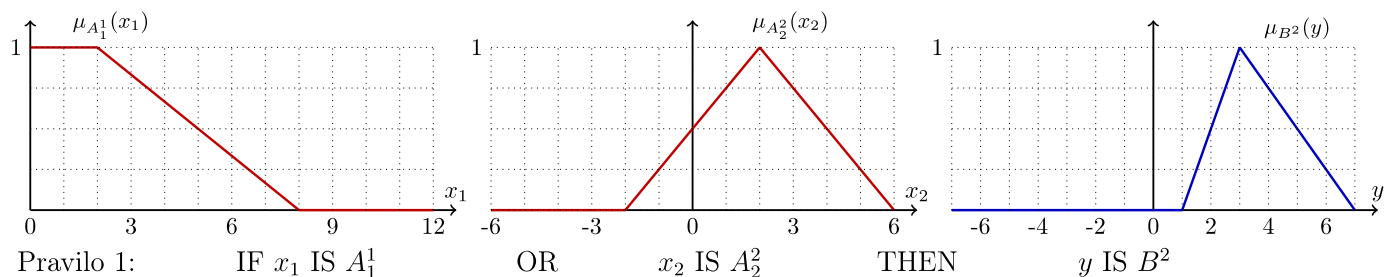
$$y^* = \frac{\int \mu_Y(y) y dy}{\int \mu_Y(y) dy}$$

b) MOM, SOM i LOM metod.

Simulirati fazi mašinu u Matlab-u.

Zadatak 2.

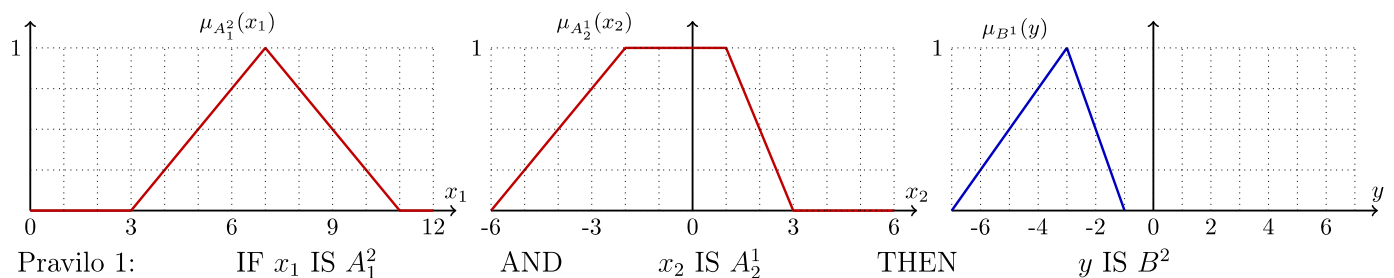
Razmatra se Mamdanijeva fazi mašina sa ulaznim varijablama x_1 i x_2 , izlaznom varijablom y i standardno definisanim operatorima OR i AND.



Stepen ispunjenja:

Stepen ispunjenja:

Stepen ispunjenja čitavog fazi uslova:

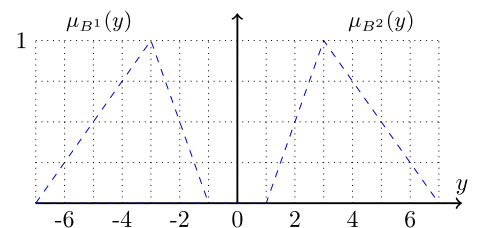


Stepen ispunjenja:

Stepen ispunjenja:

Stepen ispunjenja čitavog fazi uslova:

Agregirani zaključak:



Odrediti izlaz iz fazi mašine za $x_1 = 5$ i $x_2 = 2$. Razmotriti

a) Mamdanijevu implikaciju,

b) Larsenovu implikaciju,

kao i različite metode defazifikacije.

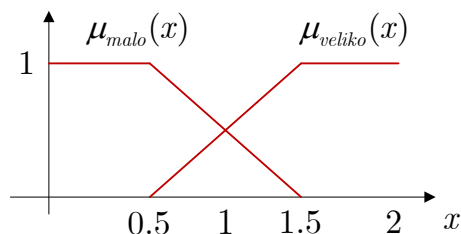
Simulirati fazi mašinu u Matlab-u.

Zadatak 3. ([fis fajl](#))

Razmatra se Sugeno fazi mašina koja se sastoji od dva pravila:

1. if x ="malo" then $y=x+1$
2. if x ="veliko" then $y=-x+1$

Fazi skupovi "malo" i "veliko" su prikazani na slici ispod:



Odrediti izlaz y za sljedeće ulaze:

- a) $x=0$,
- b) $x=0.75$,
- c) $x=2$.

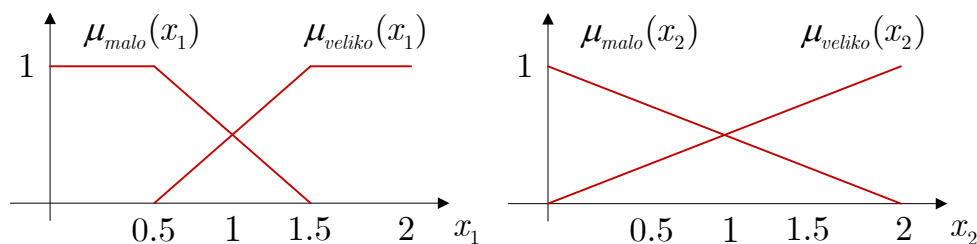
Za defazifikaciju koristiti „weighted average“ (WA) metod. Simulirati fazi mašinu u Matlab-u.

Zadatak 4. ([fis fajl](#))

Razmatra se Sugeno fazi mašina koja se sastoji iz dva pravila:

1. IF x_1 ="malo" AND x_2 ="malo" THEN $y=x_1+x_2+1$
2. IF x_1 ="veliko" OR x_2 ="veliko" THEN $y=2x_1-x_2+1$

Fazi skupovi "malo" i "veliko" su prikazani na slici ispod:



Odrediti izlaz y za sljedeće ulaze:

- a) $x_1=0$, $x_2=1$,
- b) $x_1=1$, $x_2=1$,
- c) $x_1=2$, $x_2=1$.

Za defazifikaciju koristiti weighted average metod. Simulirati fazi mašinu u Matlab-u.

Zadatak 5. ([m fajl](#))

Projektovati Mamdani fazi sistem koji određuje željenu (referentnu) brzinu autonomnog vozila tokom praćenja zakrivljene putanje, uzimajući u obzir zakrivljenost putanje i ugao zakretanja volana. Cilj je da vozilo održava optimalnu brzinu prilikom skretanja.

Ulazne promenljive:

- κ (m^{-1}) – zakrivljenost putanje koju automobil prati, opseg: $[0, 0.2 \text{ } m^{-1}]$.
- θ ($^{\circ}$) – ugao zakretanja volana, opseg: $[0^{\circ}, 90^{\circ}]$

Izlazne promenljive:

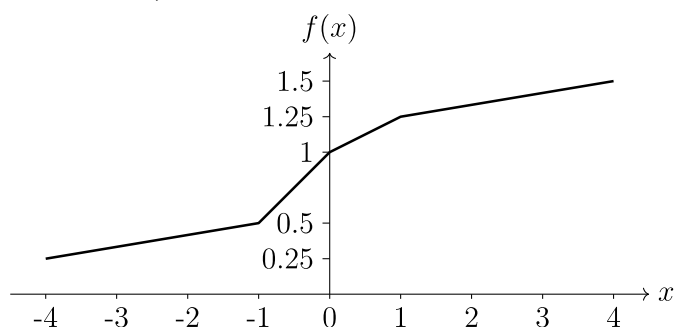
v_{ref} (m/s) – željena brzina automobila, opseg $[0, 30 \text{ m/s}]$.

Definisati po tri fazi skupa za sve promjenljive, a zatim definisati bazu fazi pravila. Odrediti željenu brzinu za $\kappa=0.1$ i 45° . Simulirati fazi sistem. Prikazati kako se referentna brzina mijenja u zavisnosti od ugla zakretanja, ako je $\kappa=0.1$.

Zadatak 6. ([m fajl 1](#), [m fajl 2](#))

Projektovati fazi sistem koji aproksimira funkciju sa slike. Zadatak pokušajte riješiti na dva načina:

a) koristeći Mamdani fazi mašinu, b) koristeći Sugeno fazi mašinu.

**Zadatak 7.** ([m fajl](#))

Projektovati Sugeno fazi sistem koji aproksimira funkciju $y=\sin(x)$ na opsegu $[a, b]$. Fazi sistem treba da sadrži N pravila. Skicirati funkcije pripadnosti, a zatim u Matlab-u napisati funkciju koja implementira ovaj fazi sistem. Analizirati tačnost aproksimacije u zavisnosti od tipa funkcija pripadnosti. Razmotriti

- trougaone,
- trapezoidne,
- Gausove funkcije pripadnosti.

Zadatak 8. ([m fajl](#))

Projektovati Sugeno fazi sistem koji aproksimira funkciju $y=\sin(x_1)\sin(x_2)$ na opsegu $[a_1, b_1] \times [a_2, b_2]$. Fazi sistem treba da sadrži od $N_1 \times N_2$ pravila, gdje N_1 i N_2 predstavljaju brojeve fazi skupova za promjenljive x_1 i x_2 . Skicirati funkcije pripadnosti, a zatim u Matlab-u napisati funkciju koja implementira ovaj fazi sistem. Analizirati tačnost aproksimacije u zavisnosti od tipa funkcija pripadnosti. Razmotriti

- trougaone,
- trapezoidne,
- Gausove funkcije pripadnosti.