

## Vaja 10

### *Z mehčanjem podatkov do modela*

**Namen vaje:** modelirati odvisnost izhodnih podatkov od vhodnih s pomočjo mehke logike.

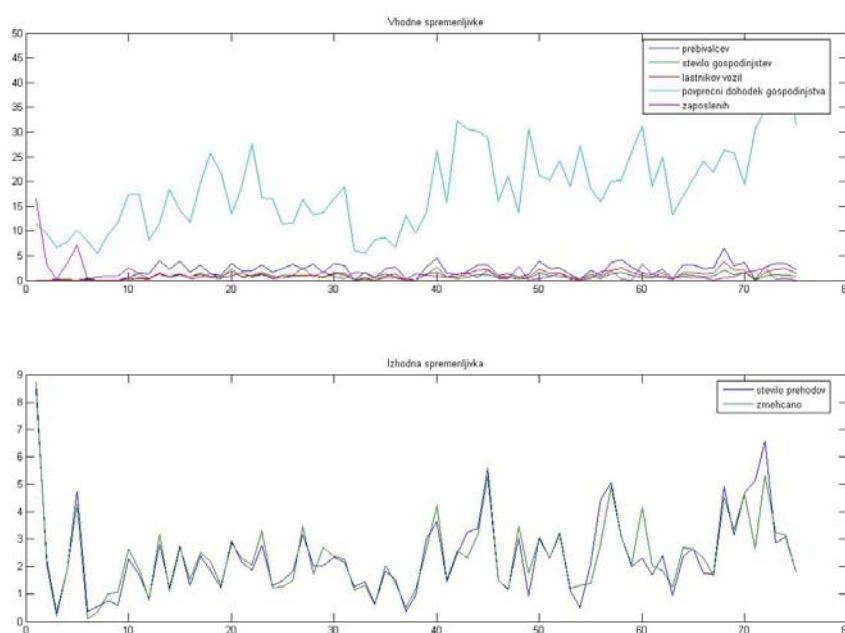
**Orodje:** MATLAB 7.0.1 (ver. September 13, 2004), Fuzzy Logic Toolbox

**Podatki:** demografski in prometni podatki so bili zbrani na več območjih v okrožju New Castle ameriške zvezne države Delaware.

**Teorija:** algoritem mehčanja spada med adaptivne, saj se prilagaja zakonitostim vnesenih podatkov. Če ugotovljamo odvisnost med (izmerjenimi) vhodnimi in izhodnimi podatki, opravljamo postopek identifikacije.

Poskušamo izvedeti kako vpliva (petih) demografskih spremenljivk (glej gornji diagram sl. 1) na pogostnost voženj v posameznem okolišu (spodnji diagram sl. 1). Radi bi naredili mehke modele, po katerih bi lahko ocenjevali število prehodov, če imamo znane demografske podatke.

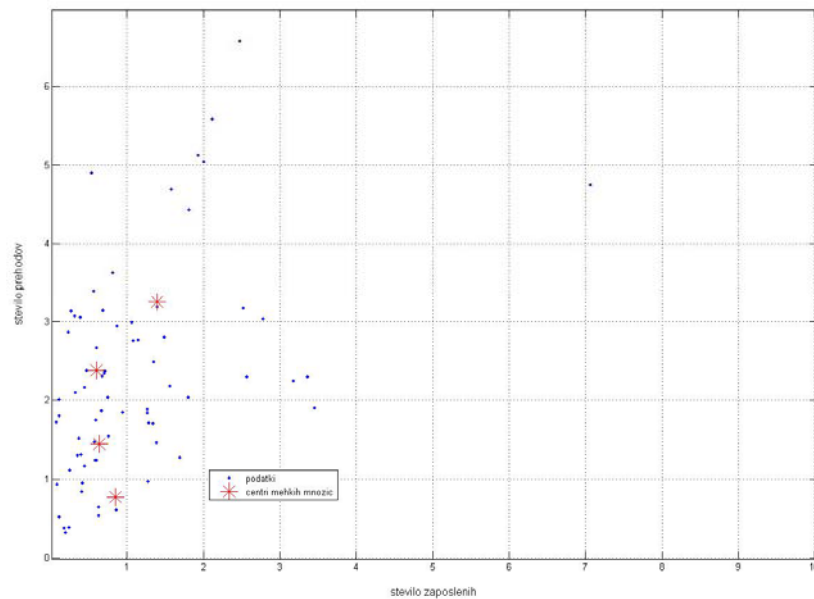
S pomočjo funkcije `genfis2` dobimo iz podatkov, pri zahtevanem radiju 0,45 inferenčne podatke *fuzout*, ki izgledajo kot (zmehčani) približek podatkov izhodne spremenljivke. Radij podaja zahtevano stopnjo zmehčanja.



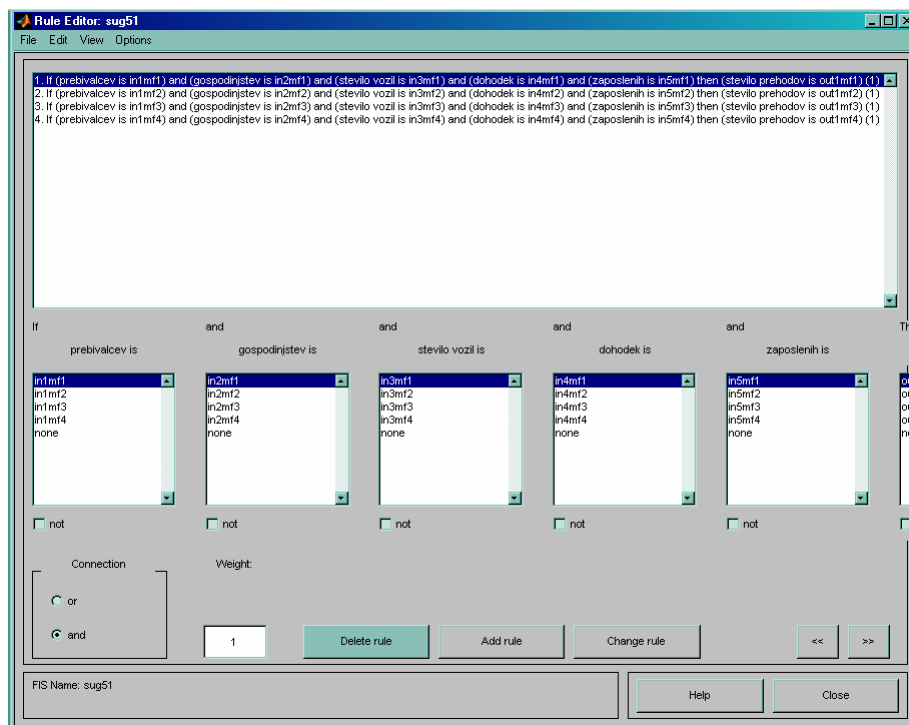
**Slika 1: prikaz podatkov** posebej vhodnih spremenljivk in izhodne spremenljivke (modra) s samodejno dobljenim mehkim približkom (zelena).

# INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI – PRIROČNIK ZA VAJE

(pripravi: Franc Dimc)



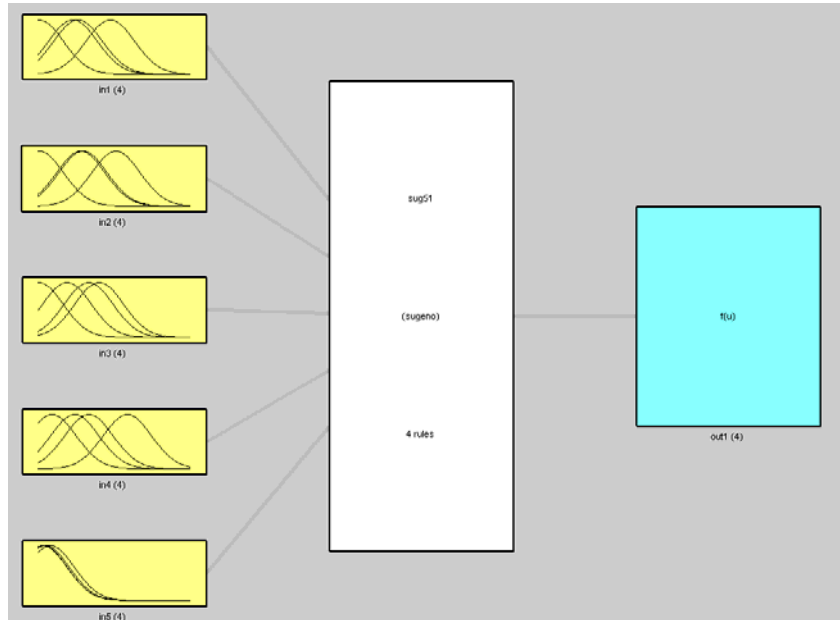
**Slika 2:** s pomočjo funkcije subclust in zahtevanega radija, zahtevamo na danih podatkih **določitev mehkih množic in centrov mehkih množic**. Slika 2 kaže položaje rojev z zahtevanim radijem obravnavano število voženj od števila zaposlenih. Torej, kot sledi iz osnovne sheme mehke logike, poskus vrednotenja odnosa dejanskih in zmehčanih podatkov.



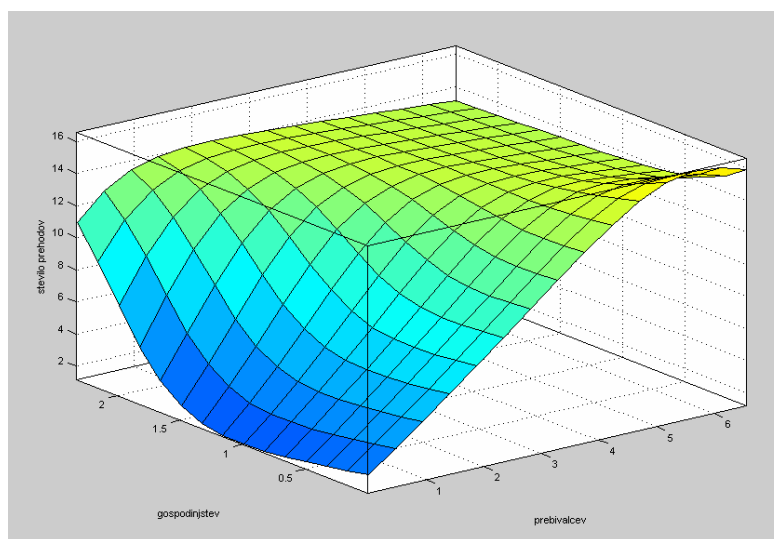
**Slika 3:** z Rule Editor sug51 lahko **ročno dopolnjujem** sicer že optimizirana **pravila za mehki model**.

**INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI – PRIROČNIK ZA VAJE**  
(pripravi: Franc Dimc)

Obsegi vrednosti pripadnostnih funkcij (mf .. member function) znašajo toliko kot jih nastavimo. Rule Editor služi nastavitvi pravilnostne tabele. To pomeni logičnim povezavam med spremenljivkami, ki služijo kot vzrok in spremenljivkami, ki služijo kot posledica. Kaj je vzrok in kaj je posledica in kako sta logično povezana, nastavi načrtovalec sam. Dimenzije posameznih mf-jev postavlja načrtovalec ročno ali, bolj pogosto, se tvorijo z optimizacijo.

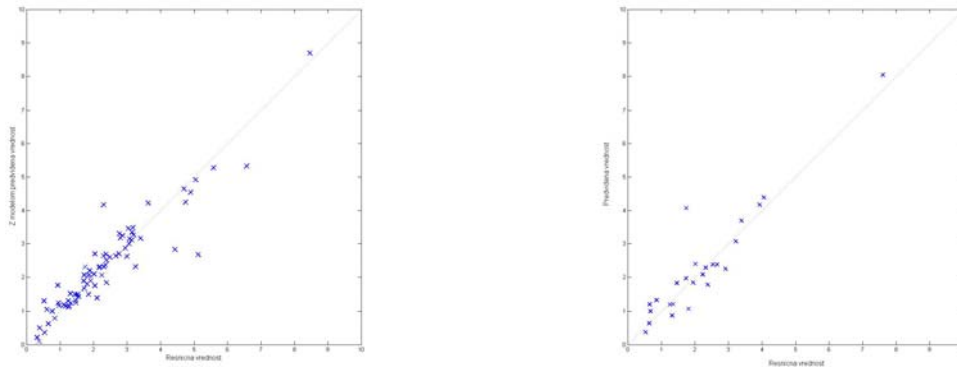


**Slika 4** shematični prikaz upoštevanih pravil: v rumenih okvirčkih je toliko krivulj kolikor rojev se je tvorilo iz podatkov po samodejno optimiziranih pravilih z zahtevanim radijem. Pravila lahko postavlja načrtovalec (tudi ročno).

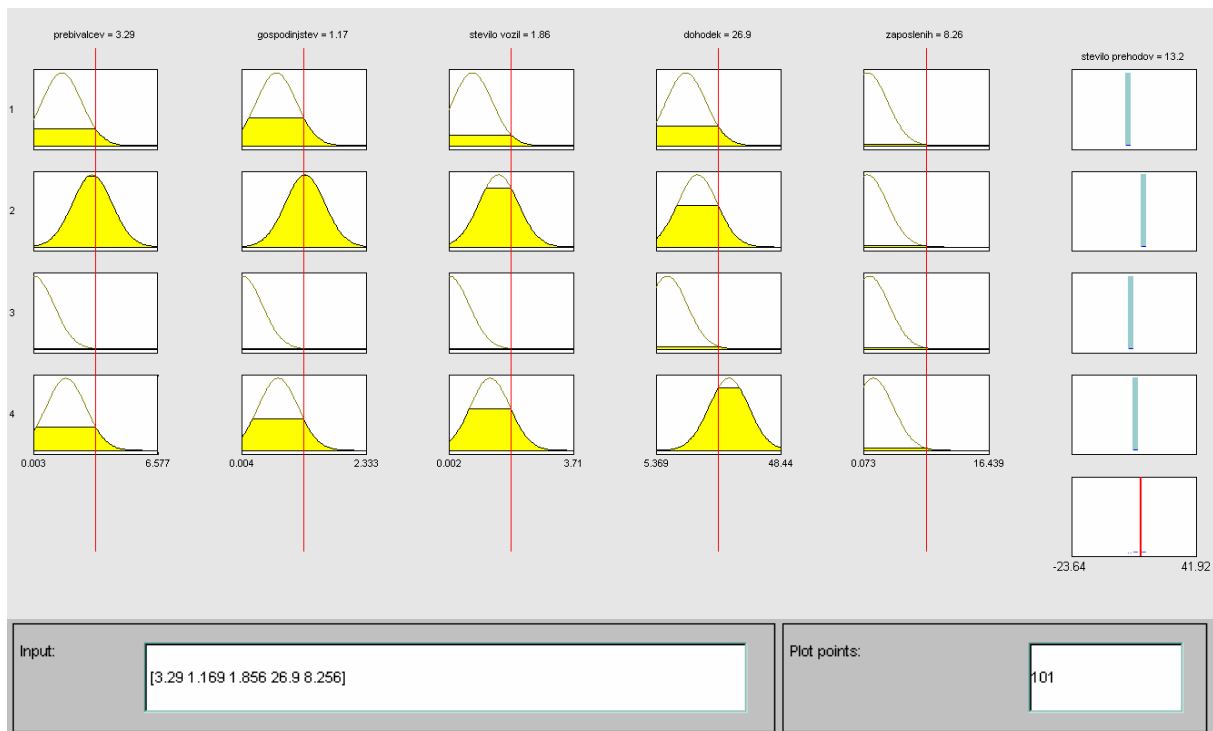


**Slika 5** s Surface Viewer sug51 rezultat sestavljenih pravil vidim na primeru izbranih dveh vhodnih in izhodne spremenljivke.

**INTELIGENTNI TRANSPORTNI SISTEMI – PRIROČNIK ZA VAJE**  
(pripravil: Franc Dimc)



**Slika 5 ovrednotenje rezultatov** s primerjavo dejanskih in z modelom predvidenih vrednosti. Na sliki 6 ovrednotenje rezultatov modeliranja z mehčanjem s pomočjo kontrolne množice.



**Slika 6** postopek in rezultati **ostrenja** z Rule Viwer

## **Literatura**

Strmčnik, S. ur., **Celostni pristop k računalniškemu vodenju procesov**, FE, Ljubljana, 1998, str. 345.

**Demonstracijski primer najdete na:**

<http://www.mathworks.com/products/fuzzylogic/demos.html?file=/products/demos/shipping/fuzzy/trips.html>