|  |  |
| --- | --- |
| **Politechnika Białostocka**  **Wydział Informatyki** | Data: 08.10.2016 |
| **Przedmiot:** Zaawansowane systemy sztucznej inteligencji.  **Sprawozdanie nr:** 1  **Temat:** Reprezentacja pojęć nieprecyzyjnych z wykorzystaniem zbiorów  rozmytych  **Autor:** Maciej Ziniewicz  **Studia:** stacjonarne II stopnia, semestr 2 | **Prowadzący:**  mgr inż.  Michał Czołombitko  Ocena: |

Spis treści

[1. Treść zadania 1](#_Toc463707536)

[2. Część teoretyczna 1](#_Toc463707537)

[3. Rozwiązanie 1](#_Toc463707538)

[4. Podsumowanie 1](#_Toc463707539)

# Treść zadania

1. Zaproponować dane (najlepiej rzeczywiste) dotyczące klasyfikacji, gdzie zbiór obiektów jest co najmniej dziesięcioelementowy, a zbiór atrybutów co najmniej trzyelementowy.

Wykorzystując system R, wykonać następujące zadania:

a) Zapisać dane w postaci ramki danych lub tablicy decyzyjnej.

b) Dla każdego z atrybutów określić zbiory rozmyte (co najmniej dwa zbiory dla każdego

atrybutu warunkowego i co najmniej trzy zbiory dla atrybut decyzyjnego).

c) Zaproponować po co najmniej jednej rozmytej regule decyzyjnej dla każdego pojęcia

związanego z atrybutem decyzyjnym.

d) Utworzyć system rozmyty i dokonać klasyfikacji obiektów.

1. Wykonać zadanie klasyfikacji na zbiorze podanym przez prowadzącego zajęcia.

a) W systemie R wczytać dane z podanego pliku do tablicy decyzyjnej.

b) Tablicę decyzyjną podzielić w stosunku 2 do 1 na podtablicę treningową i testową.

c) Określić zbiory rozmyte dla każdego z atrybutów tablicy treningowej.

d) Dla każdego atrybutu tablicy treningowej zastąpić jego wartości liczbowe wartościami symbolicznymi. Wartość atrybutu jest zastępowana nazwą zbioru rozmytego, do którego wartość należy w największym stopniu.

e) (\*) Wygenerować reguły decyzyjne z zmodyfikowanej tablicy treningowej. Wykorzysta odpowiednie funkcje pakietu RoughSets.

f) (\*) Utworzyć system rozmyty na podstawie otrzymanych reguł.

g) (\*) Dokonać klasyfikacji obiektów tablicy testowej przy użyciu system rozmytego.

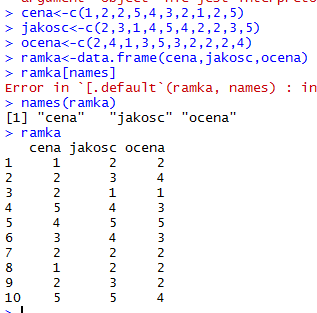
1. Dokonać analizy otrzymanych wyników oraz sformułować wnioski dotyczące przeprowadzonych eksperymentów.

# Rozwiązanie

Zaproponowany zbiór atrybutów:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Cena | Jakość | Ocena |
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 3 | 4 |
| 2 | 1 | 1 |
| 5 | 4 | 3 |
| 4 | 5 | 5 |
| 3 | 4 | 3 |
| 2 | 2 | 2 |
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 3 | 2 |
| 5 | 5 | 4 |

1. Zapisać dane w postaci ramki danych lub tablicy decyzyjnej.



1. Dla każdego z atrybutów określić zbiory rozmyte (co najmniej dwa zbiory dla każdego atrybutu warunkowego i co najmniej trzy zbiory dla atrybut decyzyjnego).

Zbiory dla atrybutu warunkowego „cena”

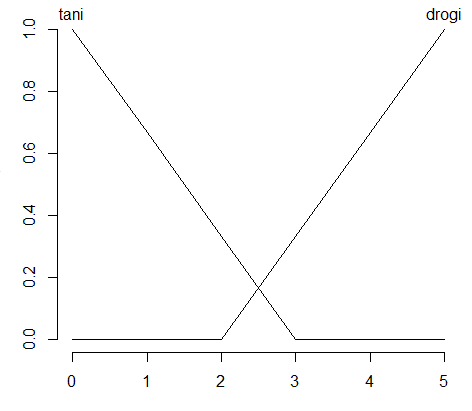
u1=seq(0,5,1)

tani=fuzzy\_cone\_gset(center=0, radius=3,universe=u1)   
drogi=fuzzy\_cone\_gset(center=5, radius=3,universe=u1)

stworzenie zmiennej rozmytej

cena\_sklepu=fuzzy\_variable(tani=tani,drogi=drogi)

plot(cena\_sklepu)



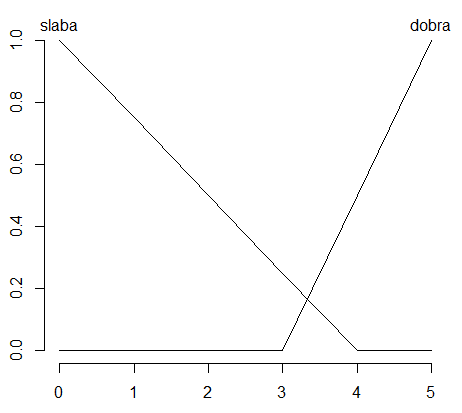
Zbiory dla atrybutu warunkowego „jakosc”

slaba = fuzzy\_cone\_gset(center=0,radius=4,height=1,universe=u1)

dobra = fuzzy\_cone\_gset(center=5,radius=2,height=1,universe=u1)

jakosc\_sklepu=fuzzy\_variable(slaba=slaba,dobra=dobra)

plot(jakosc\_sklepu)



Zbiory dla atrybutu decyzyjnego „ocena”

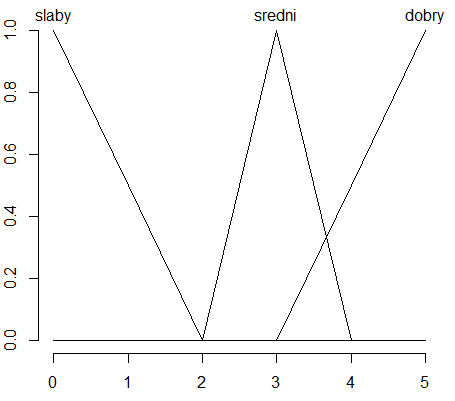
slaby = fuzzy\_cone\_gset(center=0,radius=2,height=1,universe=u)

sredni = fuzzy\_cone\_gset(center=3,radius=1,height=1,universe=u)

dobry = fuzzy\_cone\_gset(center=5,radius=2,height=1,universe=u)

sklep\_rozmyta=fuzzy\_variable(slaby=slaby,sredni=sredni,dobry=dobry)

plot(sklep\_rozmyta)



c) Zaproponować po co najmniej jednej rozmytej regule decyzyjnej dla każdego pojęcia związanego z atrybutem decyzyjnym.

rule1 = fuzzy\_rule(cena\_sklepu %is% tani || jakosc\_sklepu %is% dobra,sklep\_rozmyta %is% dobra)

rule2 = fuzzy\_rule(cena\_sklepu %is% drogi || jakosc\_sklepu %is% slaba,sklep\_rozmyta %is% slaby)

rule3 = fuzzy\_rule(cena\_sklepu %is% drogi || jakosc\_sklepu %is% dobra,sklep\_rozmyta %is% sredni)

d) Utworzyć system rozmyty i dokonać klasyfikacji obiektów.

variables=set(cena\_sklepu=cena\_sklepu,jakosc\_sklepu=jakosc\_sklepu,sklep\_rozmyta=sklep\_rozmyta)

rules=set(rule1,rule2,rule3)

system = fuzzy\_system(variables, rules)

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=1, jakosc\_sklepu=2))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=2, jakosc\_sklepu=3))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=2, jakosc\_sklepu=1))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=5, jakosc\_sklepu=4))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=4, jakosc\_sklepu=5))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=3, jakosc\_sklepu=5))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=2, jakosc\_sklepu=2))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=1, jakosc\_sklepu=2))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=2, jakosc\_sklepu=3))

fuzzy\_inference(system,list(cena\_sklepu=4, jakosc\_sklepu=4))

Wykonać zadanie klasyfikacji na zbiorze podanym przez prowadzącego zajęcia.

a) W systemie R wczytać dane z podanego pliku do tablicy decyzyjnej.

Wczytanie danych za pomoca skryptu split.R

df=read.table("C:\\Users\\Maciek\\Documents\\UCZELNIA\\uczelnia-zssi\\wine.txt",header=TRUE,sep=" ")

b) Tablicę decyzyjną podzielić w stosunku 2 do 1 na podtablicę treningową i testową.

a=split(df, sample(rep(1:2, times=nrow(df)/2)))

testowa=a$`1`

treningowa=a$`2`

c) Określić zbiory rozmyte dla każdego z atrybutów tablicy treningowej.

Za pomoca max() min() okreslam maksymalne i minimalne wartosci w tabeli dla atrybutu.

u<-seq(11.45,14.75,0.5)

alc\_niski=fuzzy\_cone\_gset(center=11.45, radius = 2, height = 1, universe = u)

alc\_wysoki=fuzzy\_cone\_gset(center=14.75, radius = 2.5, height = 1, universe = u)

alc\_var=fuzzy\_variable(alc\_niski = alc\_niski, alc\_wysoki=alc\_wysoki)

u=seq(0,6,0.5)

acid\_niski=fuzzy\_cone\_gset(center=0.89, radius = 2, height = 1, u)

acid\_sredni=fuzzy\_trapezoid\_gset(corner=tuple(1.5,2.25,2.75,3.5),u)

acid\_wysoki=fuzzy\_cone\_gset(center=5.85, radius = 2, height = 1, u)

acid\_var=fuzzy\_variable(acid\_niski=acid\_niski,acid\_wysoki=acid\_wysoki,acid\_sredni=acid\_sredni)

u<-seq(1,13,1)

intensity\_niskie=fuzzy\_cone\_gset(center=1, radius = 4, height = 1, u)

intensity\_wysokie=fuzzy\_cone\_gset(center=13, radius = 5, height = 1, u)

intensity\_srednie=fuzzy\_trapezoid\_gset(corner=tuple(3,5,7,9),height=1,u)

intensity\_var=fuzzy\_variable(intensity\_niskie=intensity\_niskie,intensity\_srednie=intensity\_srednie,intensity\_wysokie=intensity\_wysokie)

d) Dla każdego atrybutu tablicy treningowej zastąpić jego wartości liczbowe wartościami symbolicznymi. Wartość atrybutu jest zastępowana nazwą zbioru rozmytego, do którego wartość należy w największym stopniu.

e) (\*) Wygenerować reguły decyzyjne z zmodyfikowanej tablicy treningowej. Wykorzysta odpowiednie funkcje pakietu RoughSets.

f) (\*) Utworzyć system rozmyty na podstawie otrzymanych reguł.

g) (\*) Dokonać klasyfikacji obiektów tablicy testowej przy użyciu system rozmytego.

# 3. Analiza

Za pomocą zbiorów i zmiennych rozmytych możemy trafnie oceniac w jakim stopniu dana wartość należy do zbioru. Przy definicji tych zbiorów określamy zasięg zbioru radius który definiuje jego granice, jego centrum oraz zakres wszystkich zmiennych – universe. Zmiana tych parametrów ma realny wpływ na przedsawiane wyniki.

Używając zmiennych rozmytych można stworzyć reguły ktróre wraz ze zbiorem zmiennych rozmytych w systemie za pomocą funkcji fuzzy\_inference klasyfikują podane wartości i zwraca decyzję. Jakiekolwiek zmiany parametrów mają wpływ na wynik.

# 4. Wnioski

Otrzymane narzędzie mogłoby być przydatne przy klasyfikowaniu dużej ilości danych mało precyzyjnych danych, przykładowo można by tego użyć przy klasyfikowaniu wejść giełdowych na podstawie danych ze wskazników . Prezentowaniu tych klasyfikacji na wykresach etc. Jedynym problemem jest sztywność gramatyki języka R gdzie delikatna zmiana np wstawienie spacji psuje w moim przypadku regułę. To jest poprawny element reguły „cena\_sklepu %is% drogi” z kolei ten już nie „cena\_sklepu % is % drogi” jedyną zmiana są spacje między znakiem % a is, ukradło mi to dłuższą chwilę czasu...