

Podstawy AI – zadania 4

Biblioteka jFuzzyLogic

1. Bibliotekę można pobrać ze strony jFuzzyLogic:

<http://sourceforge.net/projects/jfuzzylogic/files/jfuzzylogic/jFuzzyLogic.jar>

2. Wyświetlenie wykresów funkcji przynależności zbiorów rozmytych zdefiniowanych w pliku **file.fcl**:

```
java -jar jFuzzyLogic.jar file.fcl
```

3. Podanie parametrów wejściowych **in_1 in_2 ... in_n** dla sterownika opisanego w pliku **file.fcl**:

```
java -jar jFuzzyLogic.jar -e file.fcl in_1 in_2 ... in_n
```

jFuzzyLogic i C++

1. Konwersja pliku **file.fcl** do pliku **file.cpp**:

```
java -jar jFuzzyLogic.jar -c file.fcl > file.cpp
```

2. Parametry wejściowe sterownika są parametrami wywołania pliku **file.exe**. Na przykład dla dwóch parametrów:

```
file 4 9
```

3. Jako wynik otrzymujemy stopnie aktywacji reguł oraz wartość parametru wyjściowego sterownika.

Zadanie 1

Pobierz plik **demo.fcl** zawierający konfigurację sterownika rozmytego.

- A. Wyświetl wykresy funkcji przynależności dla zdefiniowanych zbiorów.
- B. Jaka metoda aktywacji jest zastosowana w sterowniku?
- C. Przetestuj działanie sterownika dla poniższych parametrów na wejściu:

wejście	0	100	200	250	600	700	1000
wyjście							

Wartości wyjściowe wpisz do powyższej tabeli.

D. Zmień metodę aktywacji i przetestuj działanie dla tych samych parametrów:

wejście	0	100	200	250	600	700	1000
wyjście							

Jak zmieniły się zbiory rozmyte na wyjściu bloku wnioskowania?

- E. Czy działanie sterownika jest poprawne?
- F. Wygeneruj plik `demo.cpp`, a następnie plik `demo.exe`.
- G. Przetestuj działanie pliku `demo.exe` na przykładowej parze parametrów wejściowych.

Zadanie 2

Stwórz plik FCL dla sterownika rozmytego pomagającego ocenić wysokość napiwku dołączanego do rachunku w restauracji. Wysokość napiwku ma być uzależniona od: jakości obsługi i jedzenia. Klient pokonuje ostrej oceny tych kryteriów w skali od 0 do 10 punktów. Zmienne te podawane są na wejście modelu. Wyjściem jest natomiast wysokość napiwku od 5 do 25%.

Zmienne wejściowe (VAR_INPUT): *obsługa, jedzenie*

Zmienne wyjściowe (VAR_OUTPUT): *napiwek*

Wartości zmiennych wejściowych (FUZZIFY):

- *obsługa*: kiepska, przeciętna, znakomita
- *jedzenie*: niezbyt smaczne, bardzo smaczne

Wartości zmiennych wyjściowych (DEFUZZIFY):

- *napiwek*: skromny, średni, hojny

Reguły:

- **R1**: IF (obsługa kiepska) **OR** (jedzenie niezbyt smaczne) THEN (napiwek skromny)
- **R2**: IF (obsługa przeciętna) THEN (napiwek średni)
- **R3**: IF (obsługa znakomita) **AND** (jedzenie znakomite) THEN (napiwek hojny)

Przetestuj działanie sterownika dla poniższych parametrów na wejściu:

obsługa	jedzenie	napiwek
1	0	
5	10	
5	4	
7	3	
10	10	

Zadanie 3

Stwórz plik FCL dla sterownika rozmytego pomagającego ocenić ryzyko spowodowania wypadku. Ryzyko to ma być uzależnione od: wieku kierowcy i mocy samochodu. Przyjmijmy przedział wieku -

[20,60] oraz moc – [20,220]. Zmienne te podawane są na wejście modelu. Wyjściem jest natomiast ryzyko spowodowanie wypadku – [0,30].

Zmienne wejściowe (VAR_INPUT): *wiek, moc*

Zmienne wyjściowe (VAR_OUTPUT): *ryzyko*

Wartości zmiennych wejściowych (FUZZIFY):

- *wiek*: młody, średni, stary
- *moc*: mała, średnia, duża

Wartości zmiennych wyjściowych (DEFUZZIFY):

- *ryzyko*: niskie, średnio-niskie, średnie, średnio-wysokie, wysokie

Reguły:

- **R1**: IF (wiek młody) AND (moc duża) THEN (ryzyko wysokie)
- **R2**: IF (wiek młody) AND (moc średnia) THEN (ryzyko średnio-wysokie)
- **R3**: IF (wiek średni) AND (moc duża) THEN (ryzyko średnio-wysokie)
- **R4**: IF (wiek średni) AND (moc średnia) THEN (ryzyko średnie)
- **R5**: ???
- **R6**: ???

Przetestuj działanie sterownika dla różnych wartości parametrów AND i ACT.

Podaj wartości na wyjściu sterownika (ryzyko) dla wybranych wartości parametrów na wejściu:

wiek	moc	ryzyko

Zadanie 4

Zaprojektuj sterownik rozmyty dla klimatyzacji i zapisz jego konfigurację w pliku FCL. Przyjmij, że zmienne lingwistyczne związane z temperaturami oraz poziomem włączenia klimatyzatora mają po 5 wartości. Reguły wnioskowania zapisz w tabeli.



Zadanie 5

Wykorzystując plik `demo.cpp` napisz program, który dla zadanej odległości od przeszkody wpisze kolejne wartości prędkości oraz odległości od przeszkody, aż do momentu zatrzymania.

Zadanie 6

Wykorzystując bazę reguł:

- **R1:** JEŻELI dystans jest krótki I prędkość jest mała TO utrzymaj prędkość
- **R2:** JEŻELI dystans jest krótki I prędkość jest duża TO zredukuj prędkość
- **R3:** JEŻELI dystans jest długi I prędkość jest mała TO zwiększaj prędkość
- **R14:** JEŻELI dystans jest długi I prędkość jest duża TO utrzymaj prędkość

- A. Zaprojektuj system rozmyty sterujący samochodem. Stwórz plik FCL zawierający konfigurację tego sterownika rozmytego.
- B. Napisz program, który dla zadanej odległości od przeszkody wpisze kolejne zmiany dystansu i prędkości aż do momentu zatrzymania.

Zadanie 7

Zaprojektuj system rozmyty, który będzie oceniał prawdopodobieństwo spowodowania wypadku podczas jazdy samochodem.

Zmienne wejściowe:

- *prędkość jazdy* (10 – 200km/h): mała, średnio, szybko, bardzo szybko.
- *widoczność* (0.05 – 4km): bardzo słaba, średnia, dobra.

Wyjście systemu:

- prawdopodobieństwo spowodowania wypadku (0–1): bardzo małe, małe, średnie, duże.

Stwórz odpowiedni plik FCL. Przetestuj zaprojektowany sterownik.

Zadanie 8

Zaprojektuj sterownik rozmyty pozwalający zautomatyzować podlewanie ogrodu. *Intensywność podlewania* powinna zależeć od stopnia *wilgotności* i *temperatury powietrza*.