

Podstawy AI – zadania 4

Zadanie 1

Przeanalizuj plik FCL z konfiguracją sterownika rozmytego dla wentylatora. Zidentyfikuj następujące elementy:

- A. Zmienne wejściowe i wyjściowe.
- B. Funkcje przynależności.
- C. Reguły sterujące.

Upewnij się, że wiesz, jak działa sterownik i wykonaj następujące polecenia:

- A. Zmodyfikuj funkcje przynależności dla zmiennej wejściowej *temperature*, aby uwzględniły dodatkowy stan *very_hot*.
- B. Dodaj nowe reguły, aby sterownik reagował na stan *very_hot* poprzez ustawienie *fan_speed* na wartość *maximum*.
- C. Przetestuj działanie sterownika dla poniższych parametrów na wejściu:

| temperatura | prędkość |
|-------------|----------|
| 0 | |
| 5 | |
| ... | |
| ... | |
| ... | |
| ... | |

- A. Przetestuj zmodyfikowany sterownik z innymi wartościami parametrów (implikacja, metoda wyostrzania, suma zbiorów na wyjściu sterownika). Opisz wprowadzone zmiany i efekty jakie przyniosły.
- B. Jak oceniasz działanie sterownika?

DO DOSTARCZENIA:

- pliki FCL (ze zmienionymi konfiguracjami – przynajmniej 3 konfiguracje).
- plik PDF z opisanymi wynikami i podsumowaniem testów.

Zadanie 2¹

Zaprojektuj system sterowania oświetleniem w pokoju na podstawie dwóch zmiennych wejściowych:

- *ambient_light* (natężenie światła otoczenia, np. 0–100 lx).
- *time_of_day* (pora dnia: 0–24 godz.).

¹ W przypadku **zadania 2** i następnych, należy dostarczyć:

- pliki FCL z ostatecznymi wartościami parametrów (ustalonymi w drodze testów).
- plik PDF z wykresami funkcji przynależności, wynikami testów sterownika i ich podsumowaniem.

Zdefiniuj zmienną wyjściową:

- *lamp_brightness* (jasność lampy, 0–100%).

Stwórz plik FCL, definiując:

- Funkcje przynależności dla zmiennych wejściowych i wyjściowych.
- Reguły sterowania (np. jeśli jest ciemno i jest wieczór, jasność lampy powinna być wysoka).
- Przetestuj działanie sterownika dla różnych wartości parametrów.
- Podaj wartości na wyjściu sterownika przykładowych wartości parametrów na wejściu:

| <i>ambient_light</i> | <i>time_of_day</i> | <i>lamp_brightness</i> |
|----------------------|--------------------|------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Zadanie 3

Sterownik z Zadania 1 rozszerz o zmienną wejściową *humidity* (wilgotność powietrza, 0–100%).

- modyfikuj plik FCL tak, aby uwzględniał dodatkowe reguły, np. przy wysokiej wilgotności i wysokiej temperaturze prędkość wentylatora powinna być maksymalna.
- Przetestuj działanie sterownika dla różnych wartości parametrów.
- Podaj wartości na wyjściu sterownika przykładowych wartości parametrów na wejściu

Zadanie 4 (tempomat adaptacyjny)

Zaprojektuj sterownik rozmyty, który kontroluje prędkość pojazdu na podstawie dwóch zmiennych wejściowych:

- Prędkość pojazdu (*speed*).
- Odległość od pojazdu poprzedzającego (*distance*).

Sterownik powinien uwzględniać zarówno przyspieszanie, jak i różne stopnie hamowania, w tym pełne hamowanie w sytuacjach krytycznych.

Zmienne lingwistyczne

1. Zmienne wejściowe:

Prędkość pojazdu (*speed*) z przedziału [0, 120] km/h

Propozycje nazw wartości:

- *slow* – niska prędkość.
- *medium* – średnia prędkość.
- *fast* – wysoka prędkość.

Odległość od pojazdu poprzedzającego (*distance*) z przedziału [0, 200] m

Propozycje nazw wartości:

- *very_close* – bardzo blisko (odległość krytyczna).
- *close* – blisko.

- *safe* – bezpieczna odległość.
- *far* – daleko.

2. Zmienna wyjściowa:

Regulacja gazu (przepustnica - *throttle*) z przedziału $[-100,100]$ %

Propozycje nazw wartości:

- *full_brake* – pełne hamowanie.
- *medium_brake* – średnie hamowanie.
- *decelerate* – lekkie zmniejszenie gazu.
- *maintain* – utrzymanie prędkości.
- *accelerate* – przyspieszanie.
- *max_accelerate* – maksymalne przyspieszenie.

UWAGA: Hamowanie na poziomie -50% odpowiada średniemu zmniejszeniu prędkości w stosunku do maksymalnego hamowania. Czyli jeśli maksymalne (100%) hamowanie to 10 m/s^2 , to hamowanie 30% oznacza hamowanie 3 m/s^2 .

Wykonaj polecenia:

- Zdefiniuj funkcje przynależności.
- Opracuj reguły decyzyjne uwzględniające różne scenariusze.
- Przetestuj działanie sterownika dla różnych scenariuszy i różnych wartości parametrów.
 - Czy zachowanie sterownika zgadza się z intuicyjnymi oczekiwaniami?
 - Jak sterownik radzi sobie w sytuacjach granicznych (np. *distance* = 0)?

Zadanie 5

W oparciu o dostarczony artykuł zbuduj sterownik rozmyty dla pralki automatycznej.

Zadanie 6

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 7*

Zaprojektuj i zaimplementuj symulator pojazdu, który umożliwia testowanie działania sterownika rozmytego. Symulator powinien krok po kroku aktualizować stan pojazdu (prędkość, odległość od pojazdu poprzedzającego) na podstawie wyjścia sterownika (*throttle*).

- Opisz przyjęte założenia.
- Przetestuj działanie sterownika.

Zadanie 8*

Dodaj dodatkową zmienną wejściową, np. *warunki drogowe* (np. *dry*, *wet*, *icy*), które wpływają na maksymalne przyspieszenie i hamowanie.