

Politechnika Koszalińska
Wydział Elektroniki i Informatyki

Sprawozdanie do projektu z przedmiotu:

“Zastosowania Sztucznej Inteligencji”

Semestr V, Studia Dienne
Kierunek: Informatyka
Rok akademicki 2021/2022

Temat projektu: Automatyczny system ogrzewania z
wykorzystaniem logiki rozmytej.

Projekt wykonali:
Daniel Wierzbicki (nr indeksu U-15890)

Data: 13.01.2022 r.

1. Wprowadzenie

Głównym celem projektu było stworzenie systemu do automatycznego dostosowywania systemu ogrzewania w pojeździe, w którym ustalamy temperaturę, którą chcemy uzyskać w środku. Program symuluje warunki panujące na zewnątrz, użytkownik wybiera scenariusz pory roku, a temperatura na zewnątrz pojazdu zmienia się w czasie zgodnie z wybraną porą roku.

Z założenia, nie wzięto pod uwagę takich czynników jak otwarcie okna, otwarcie drzwi czy nagrzewanie pojazdu przez ciało ludzkie.

2. Opis rozwiązywanego problemu

Rozwiązanie problemu to pobranie temperatury panującej w środku samochodu i obliczenie różnicy od temperatury pożądanej przez użytkownika. Jeśli wartość temperatury wewnątrz pojazdu jest większa niż temperatura zadana, to następuje wychłodzenie wnętrza samochodu poprzez przenikalność ciepła, karoseria samochodu nie jest idealnie szczelna. Część ciepła ucieka szczelinami, lub po prostu wypromieniowuje przez blachę i szyby. Temperatura wewnątrz samochodu nie może spaść poniżej temperatury panującej na zewnątrz samochodu. Gdy temperatura pożądana przez użytkownika będzie większa niż temperatura wewnątrz samochodu, następuje dogrzewanie samochodu. Temperatura dąży do zadanej wartości, po czym utrzymuje się na wskazanym poziomie. Jeśli temperatura wewnątrz jest większa niż docelowa to ogrzewanie się wyłącza.

3. Opis techniki sztucznej inteligencji użytej w tworzonym projekcie

Wartością wejściową do bloku rozmycia jest różnica temperatur panującej w samochodzie i temperatura zadana przez użytkownika. Jest to jedno wejście.

Użyto logiki rozmytej, gdyż pasuje ona idealnie do rozwiązywanego problemu. Algorytm składa się z trzech głównych składników: bloku rozmycia wartości wejściowych, wnioskowania oraz wyostrzania wartości wyjściowej.

Reguły użyte w programie:

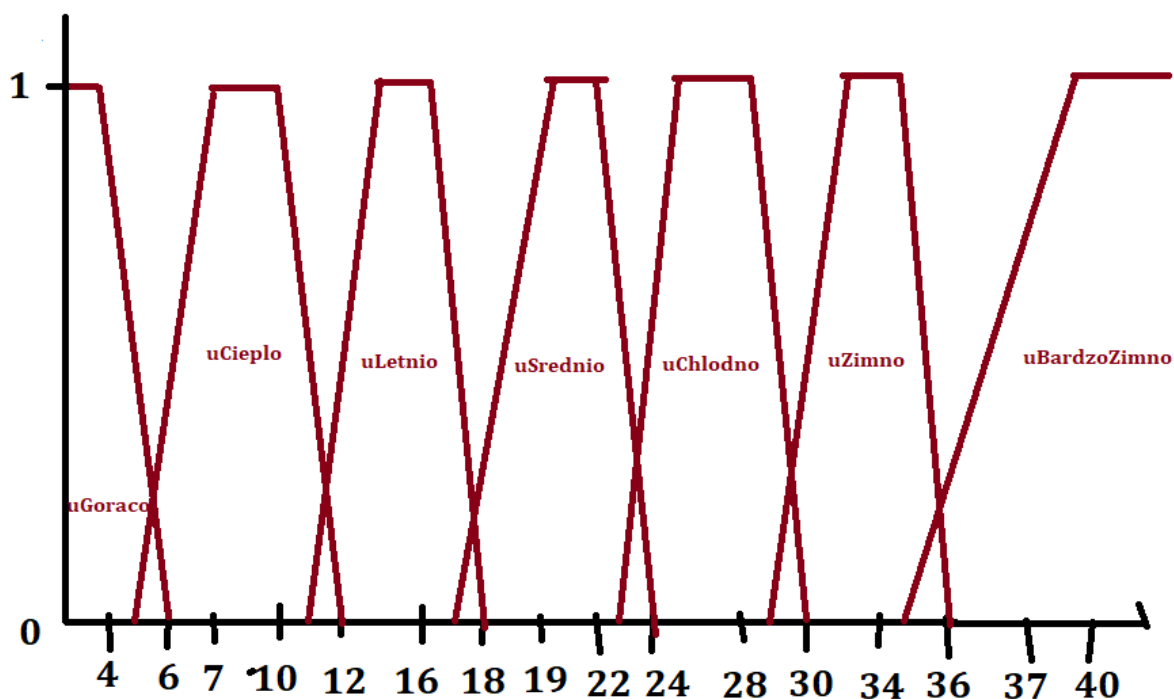
```
IF temp = BARDZO ZIMNO THEN OGRZEWANIE = BARDZO WYSOKIE
IF temp = ZIMNO THEN OGRZEWANIE = WYSOKIE
IF temp = CHŁODNI THEN OGRZEWANIE = NIECO WYSOKIE
IF temp = SREDNIO THEN OGRZEWANIE = SREDNIE
IF temp = LETNIO THEN OGRZEWANIE = NIECO SREDNIE
IF temp = CIEPLO THEN OGRZEWANIE = NISKIE
IF temp = GORACO THEN OGRZEWANIE = BARDZO NISKIE
```

Wyostrzenie metodą środka ciężkości.

$$y = \frac{\sum_{k=1}^N \mu_{B'}(y_k) \cdot y_k}{\sum_{k=1}^N \mu_{B'}(y_k)}$$

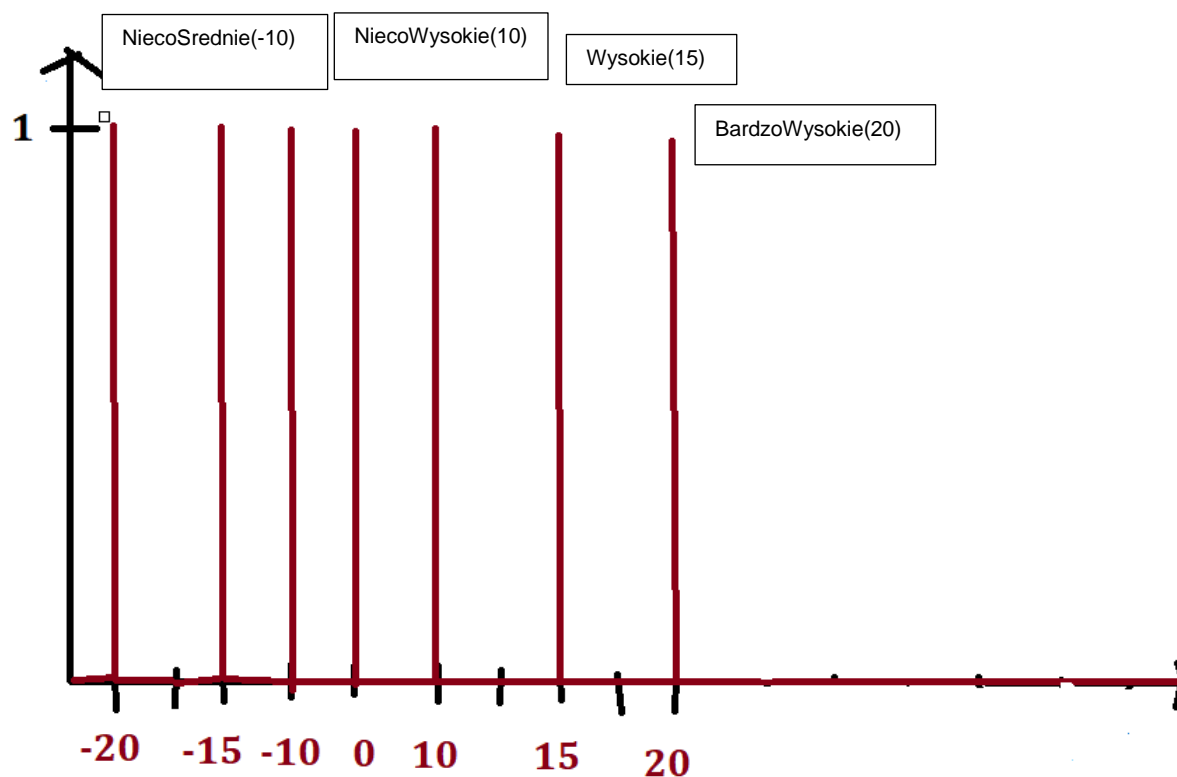
Wzór 1. Metoda środka ciężkości.

TERMY WEJŚCIOWE (TRAPEZOWE) - TEMPERATURA



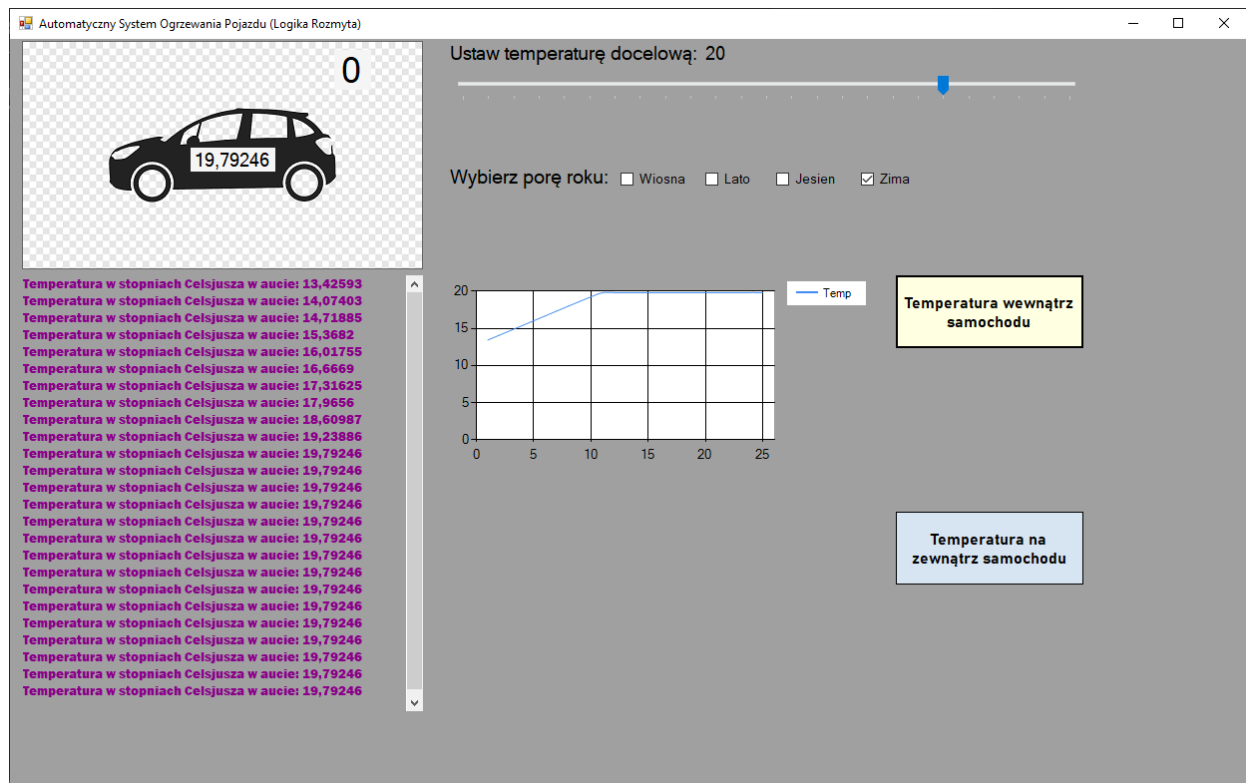
Wykres. 1. Termy wejściowe temperatury.

TERMY WYJŚCIOWE (SINGLETONOWE) - OGRZEWANIE



Wykres. 2. Termy wyjściowe ogrzewania.

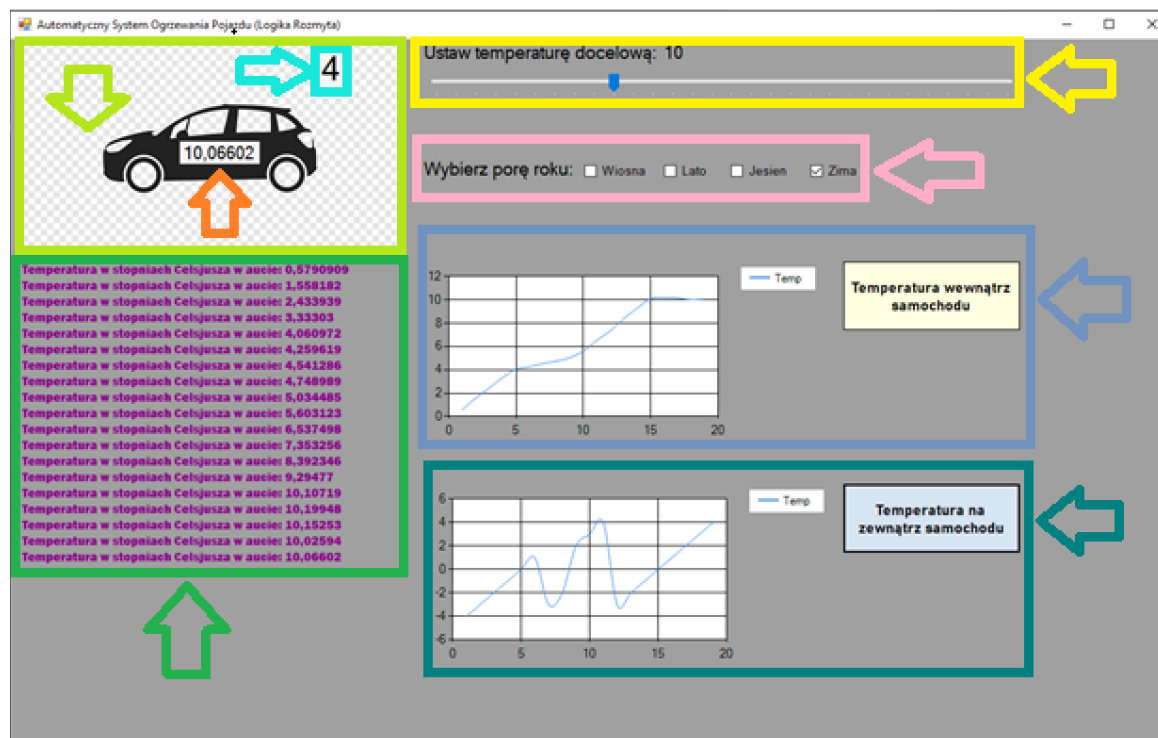
Aplikacja ogrzewająca pojazd



Rys. 1. Okno aplikacji symulującej warunki.

Do kodowania aplikacji użyto języka C#. Zawarto w niej wszystkie systemy rozmyte.

4. Opis stworzonej aplikacji



Rys. 2. Elementy aplikacji symulującej.

Polem o takim kolorze oznaczone jest miejsce, gdzie ustawiamy temperaturę którą chcemy uzyskać.

Polem o takim kolorze oznaczone jest miejsce, gdzie ustawiamy scenariusz ogrzewania.

Polem o takim kolorze oznaczone jest miejsce, gdzie wyświetlane są wykresy temperatury wewnątrz samochodu.

Polem o takim kolorze oznaczone jest miejsce, gdzie wyświetlane są wykresy temperatury na zewnątrz samochodu.

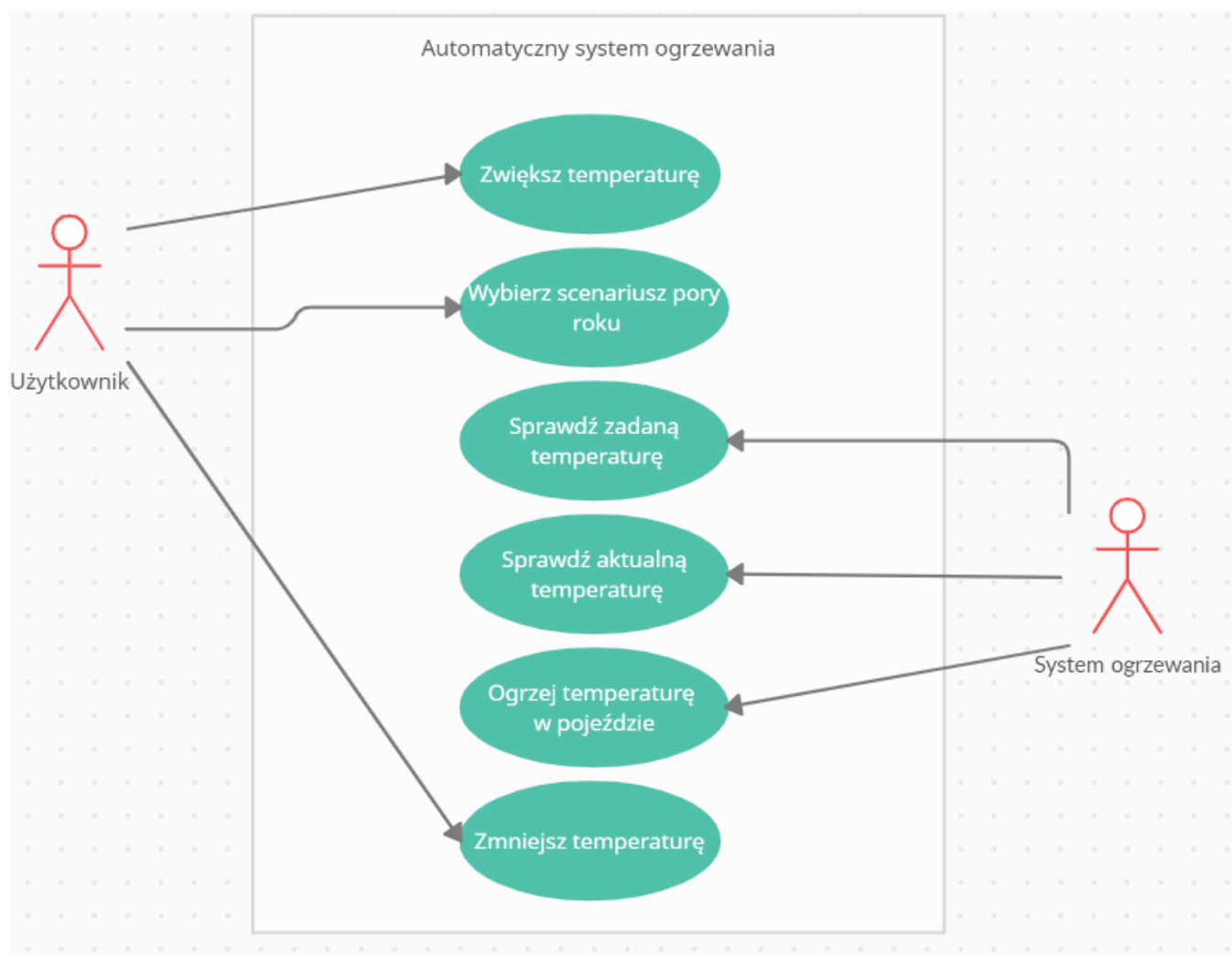
Polem o takim kolorze oznaczone jest miejsce, gdzie wyświetlana jest temperatura, która panuje wewnątrz samochodu.

Polem o takim kolorze oznaczone jest miejsce, gdzie wyświetlana jest temperatura, która panuje na zewnątrz samochodu.

Polem o takim kolorze oznaczone jest miejsce, gdzie wyświetlany zostaje obrazek ukazujący nasz pojazd.

Polem o takim kolorze oznaczone jest miejsce, gdzie wyświetlany jest postęp wzrostu temperatury.

5. Diagram przypadków użycia stworzonej aplikacji



Rys. 3. Diagram przypadków użycia.

6. Diagram klas utworzonej aplikacji



Rys. 4. Diagram klas aplikacji.

7. Podsumowanie

Założenia projektu zostały spełnione, została utworzona logika rozmyta zdolna pokierować systemem ogrzewania, aby ogrzać samochód do temperatury którą ustawi użytkownik. Stosując logikę rozmytą osiągnięto ograniczenie temperatury spalin podczas normalnej pracy, co bezpośrednio przekłada się na oszczędności finansowe i komfort. Podczas pracy nad projektem udało mi się rozwinąć moją wiedzę z zakresu logiki rozmytej.