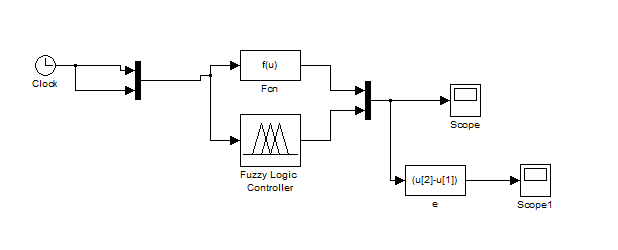
Zaprojektować układ rozmyty aproksymujący ciągłą funkcję zdefiniowaną na zbiorze z dokładnością , stosując system wnioskujący Takagi-Sugeno dla dowolnie wybranych funkcji przynależności.

**Obliczenia związane z doborem wartości oraz .**

Przyjmujemy, że ==

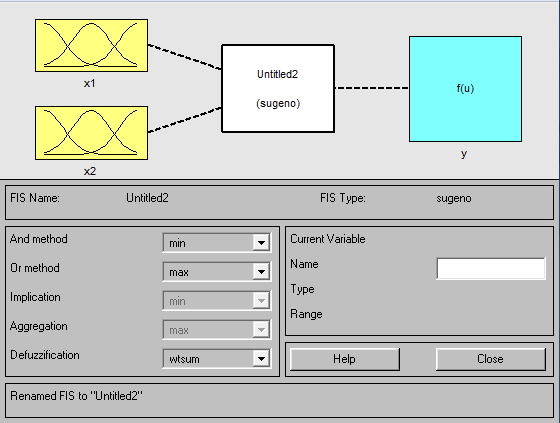
Dla każdej zmiennej należałoby zdefiniować po 64 zbiory rozmyte co daje 64x64=4096 reguł rozmytych. Ze względu na ograniczenia programu co do ilości reguł, przyjęliśmy 5 zbiorów rozmytych dla zmiennej oraz 3 zbiory rozmyte dla zmiennej co daje 15 reguł. Dla takich zbiorów rozmytych wyniesie 0.8 natomiast =1.3(2).

Dokładność będzie równa



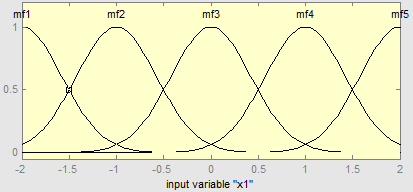
Rys. 1 Schemat modelu Simulink modelu rozmytego.

Sposób ustawienia Fuzzy Logic Controllera pokazuje rysunek poniżej.

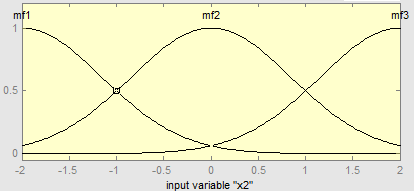


Rys. 2 Interfejs graficzny Fuzzy Logic Toolbox wraz z ustawionymi parametrami modelu rozmytego.

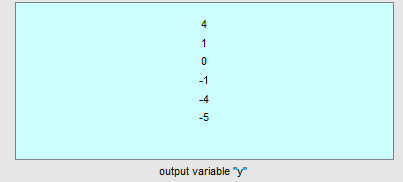
Stosując narzędzie projektowe Fuzzy Logic Toolbox zbudowano model rozmyty z dwoma zbiorami rozmytymi z 5 i 3 Gaussowskimi funkcjami przynależności na wejściu.



Rys. 3 Rozkład funkcji przynależności zbiorów rozmytych wejścia .

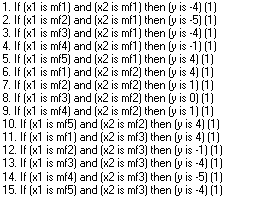


Rys. 4 Rozkład funkcji przynależności zbiorów rozmytych wejścia .

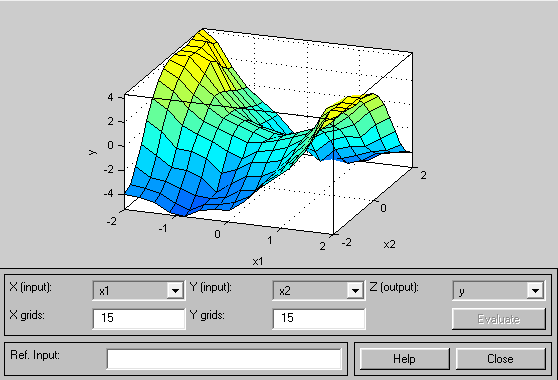


Rys. 5 Wartości konkluzji bazy reguł.

Baza reguł modelu rozmytego zawiera 15 reguł gdzie przesłankami są zbiory rozmyte natomiast konkluzję są konkretnymi wartościami funkcji .

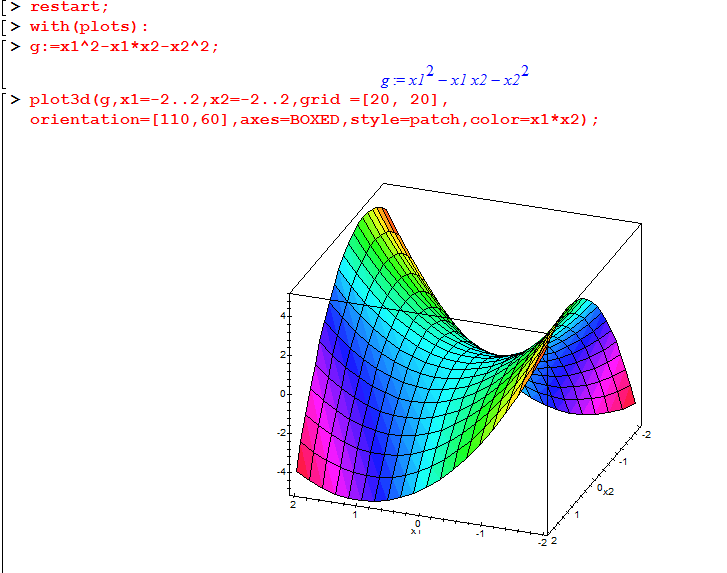


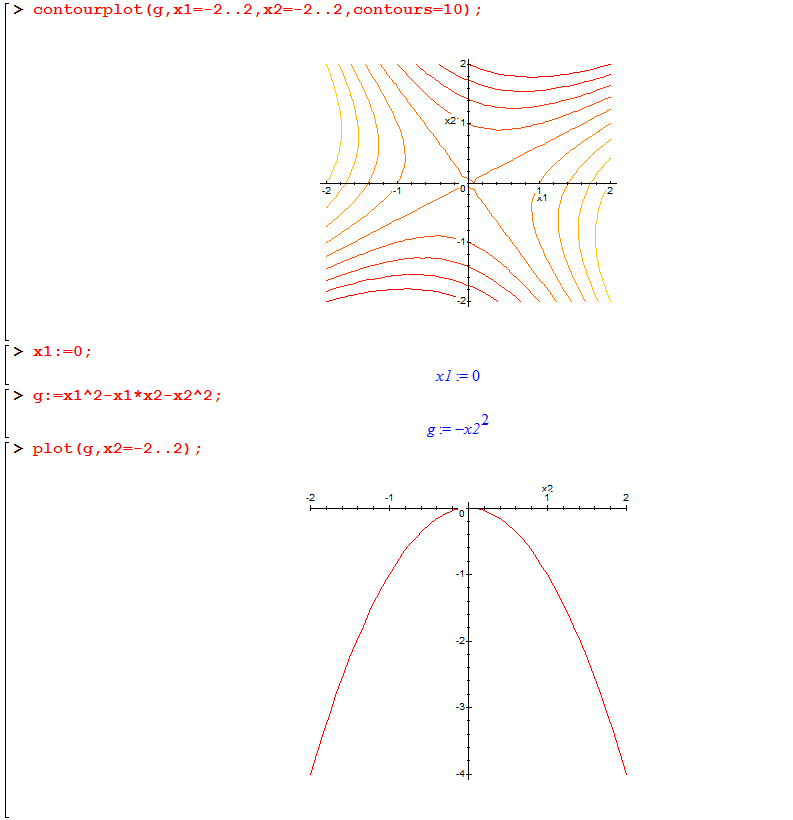
Graficzna reprezentacja powierzchni modelu określona na podstawie zdefiniowanych zbiorów rozmytych zmiennych wejściowych funkcji g oraz bazy reguł. Wykres został wygenerowany za pomocą Toolboxa.



Rys. 6 Okno Surface Viever zawierające graficzną interpretację powierzchni modelu rozmytego .

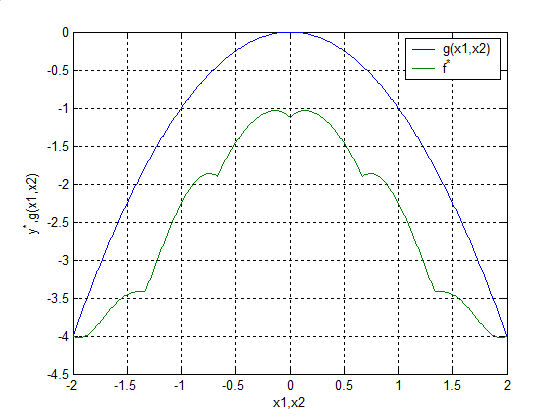
Przeprowadziliśmy również dodatkowe obliczenia w programie Maple aby zweryfikować uzyskaną graficzną interpretację powierzchni modelu rozmytego.



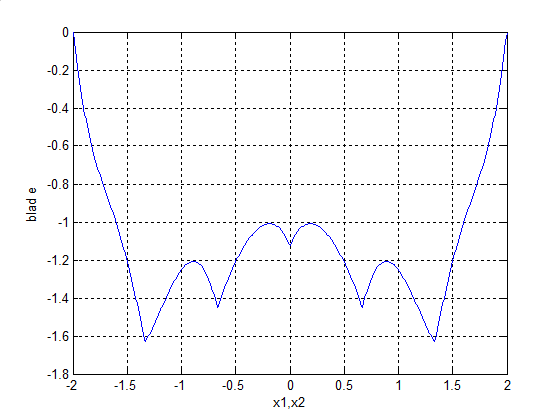


Jak widać charakter i kształt powierzchni modelu rozmytego jest podobny do powierzchni otrzymanej w symulacji w programie Maple. Różnice kształtu wynikają z niedokładności modelu rozmytego.

Przebieg funkcji zadanej oraz modelu rozmytego pokazują wykresy poniżej.



Rys. 7 Przebieg funkcji wygenerowanej przez model rozmyty oraz funkcji .



Rys. 8 Wykres różnicy

Wartości błędu odwzorowania dla :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 |
|  | -0.00028046 | -1.2521 | -1.1246 | -1.2521 | -0.00028046 |

Błąd maksymalny wyniósł : 1.6308