

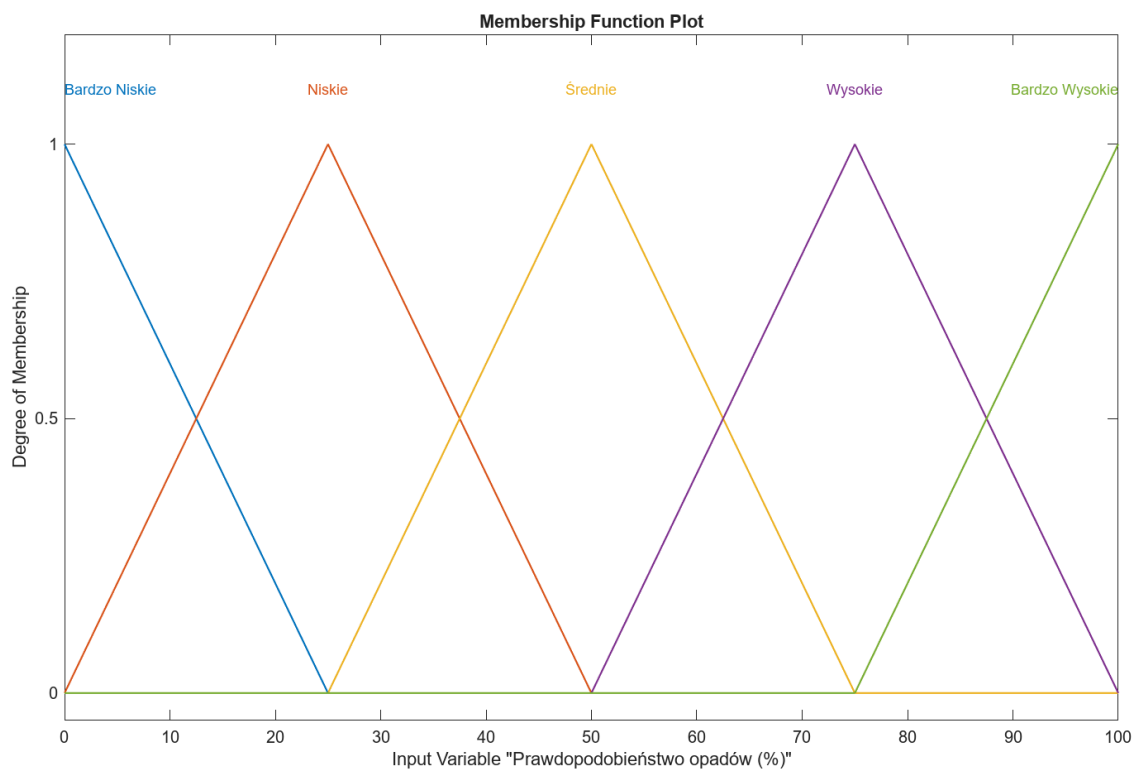
fuzzy

April 21, 2024

1 Projekt fuzzy logic

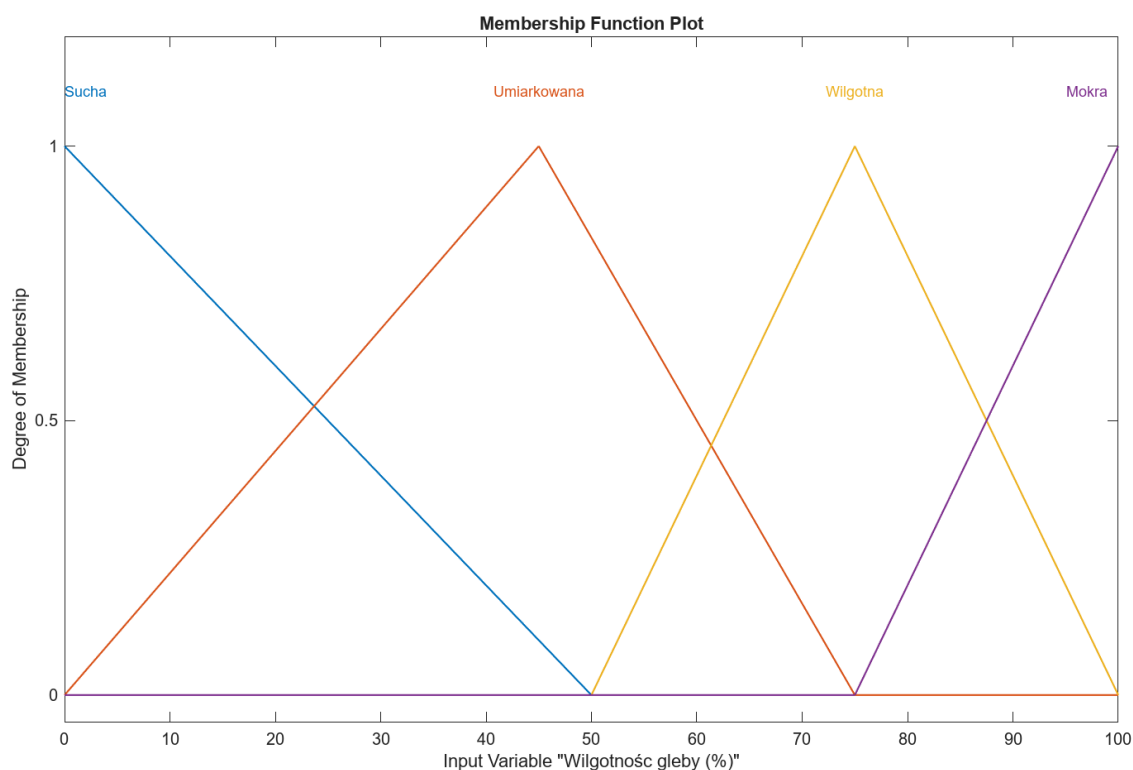
Zdecydowałem się na implementację systemu do kontrolowania czasu podlewania trawnika. System ma za zadanie dobranie optymalnego czasu przez jaki trawnik powinien być podlewany w zależności od prawdopodobieństwa opadów podanego w procentach oraz wilgotności gleby podanego również w procentach. Wynikiem jest długość czasu jaki powinien trwać jeden cykl podlewania.

1.1 Pierwsza zmienna wejściowa - Prawdopodobieństwo opadów



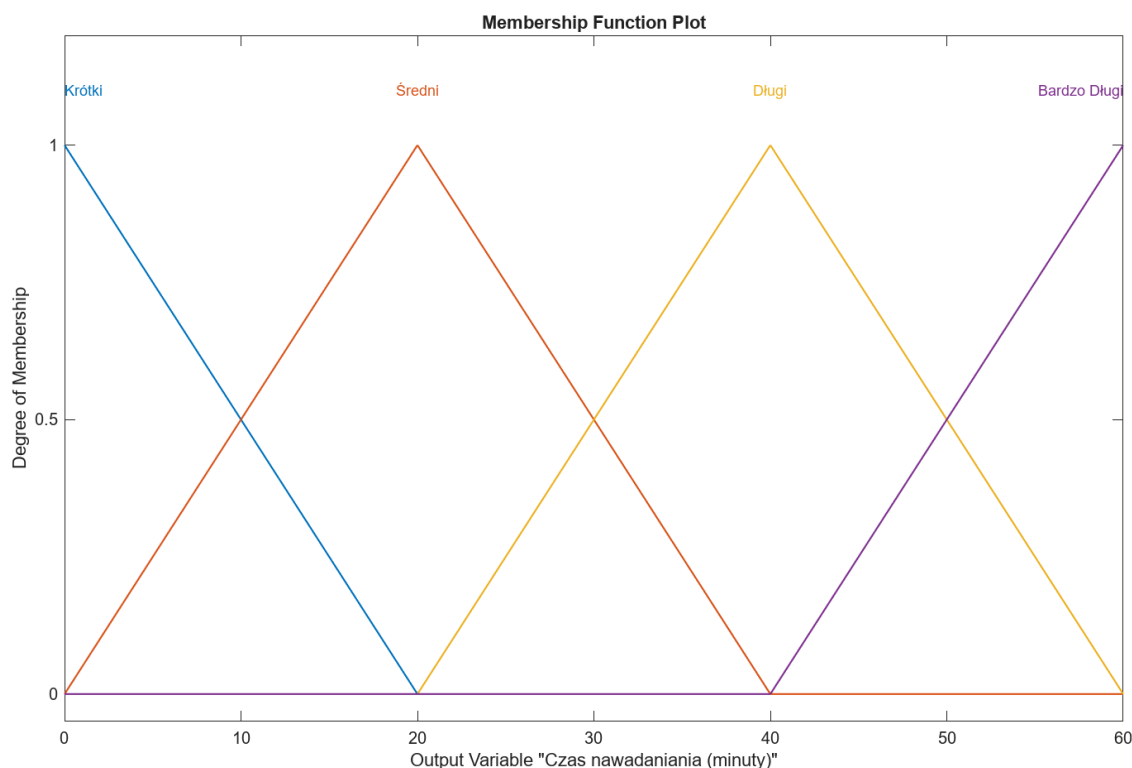
Podzieliłem tą zmienną na 5 przedziałów: Bardzo Niskie, Niskie, Średnie, Wysokie, Bardzo Wysokie. Jako, że jest to raczej prosta zmienna do utworzenia dla niej funkcji przynależności, podzieliłem ją równomiernie tak jak pokazane na rysunku. Wybór tej zmiennej też wydaje się logiczny, ponieważ jeżeli jest wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia opadów to nie jest konieczne aby trawnik był mocno podlewany, jeżeli jednak spodziewamy się, że w ciągu następnego dnia nie będą występowały opady powinniśmy podleć trawnik bardziej.

1.2 Druga zmienna wejściowa - Wilgotność gleby



Wybór tej zmiennej również wydawał mi się logiczny. Jeżeli gleba jest sucha powinniśmy bardziej podlewać trawnik, jednak gdy gleba jest mokra to nie powinniśmy podlewać długo. Ta zmienna jest również reprezentowana przez procenty. Podzieliłem ją na 4 zmienne lingwistyczne: Sucha, Umiarkowana, Wilgotna, Mokra. Tutaj podział jest mniej równomierny niż w przypadku pierwszej zmiennej. Wynika to z faktu raczej szerokiego pojęcia Umiarkowana, dlatego też ta zmienna przyjmuje maksimum w najszerszym obszarze.

1.3 Zmienna wyjściowa - Czas nawadniania



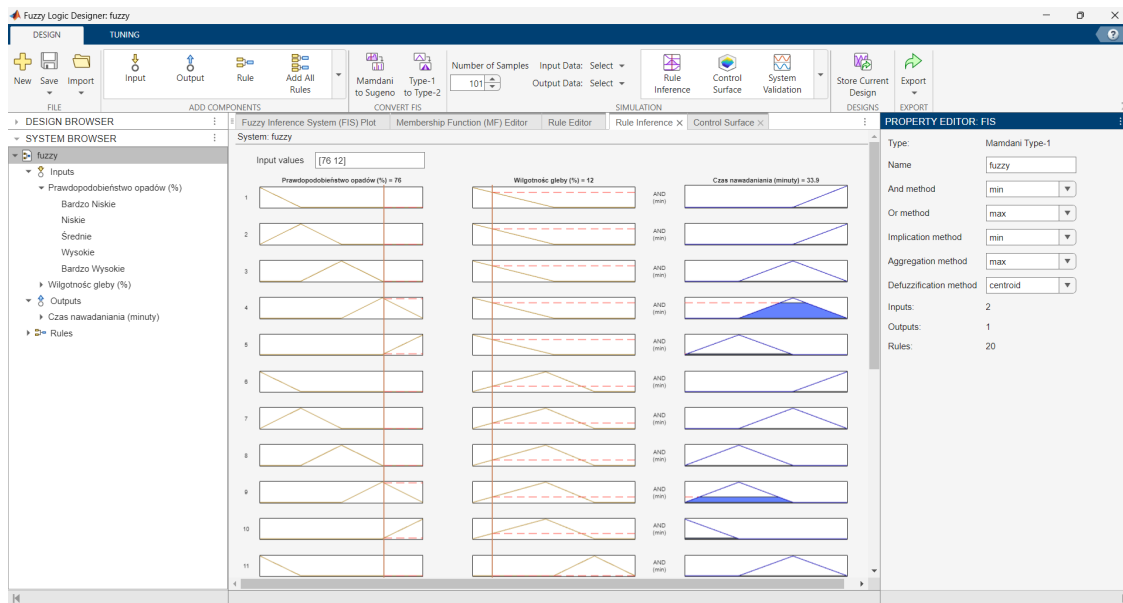
Wynikową zmienną zależną od dwóch zmiennych wejściowych jest czas nawadnianie podany w minutach w zakresie [0. 60]. Zakres został ustalony orientacyjnie, na podstawie informacji z internetu. Zmienna wynikową podzieliłem na 4 zmienne lingwistyczne: Krótki, Średni, Długi, Bardzo Długi, tak jak widać na rysunku. Tutaj również zdecydowałem się na równomierny podział, aby funkcje zachodziły na siebie.

1.4 Baza reguł

	Rule	Weight	Name
1	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Bardzo Niskie and Wilgotność gleby (%) is Sucha then Czas nawadniania (minuty) is Bardzo Długi	1	rule1
2	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Niskie and Wilgotność gleby (%) is Sucha then Czas nawadniania (minuty) is Bardzo Długi	1	rule2
3	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Średnie and Wilgotność gleby (%) is Sucha then Czas nawadniania (minuty) is Długi	1	rule3
4	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Wysokie and Wilgotność gleby (%) is Sucha then Czas nawadniania (minuty) is Długi	1	rule4
5	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Bardzo Wysokie and Wilgotność gleby (%) is Sucha then Czas nawadniania (minuty) is Średni	1	rule5
6	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Bardzo Niskie and Wilgotność gleby (%) is Umiarkowana then Czas nawadniania (minuty) is Bardzo Długi	1	rule6
7	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Niskie and Wilgotność gleby (%) is Umiarkowana then Czas nawadniania (minuty) is Długi	1	rule7
8	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Średnie and Wilgotność gleby (%) is Umiarkowana then Czas nawadniania (minuty) is Średni	1	rule8
9	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Wysokie and Wilgotność gleby (%) is Umiarkowana then Czas nawadniania (minuty) is Średni	1	rule9
10	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Bardzo Wysokie and Wilgotność gleby (%) is Umiarkowana then Czas nawadniania (minuty) is Krótki	1	rule10
11	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Bardzo Niskie and Wilgotność gleby (%) is Wilgotna then Czas nawadniania (minuty) is Długi	1	rule11
12	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Niskie and Wilgotność gleby (%) is Wilgotna then Czas nawadniania (minuty) is Długi	1	rule12
13	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Średnie and Wilgotność gleby (%) is Wilgotna then Czas nawadniania (minuty) is Średni	1	rule13
14	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Wysokie and Wilgotność gleby (%) is Wilgotna then Czas nawadniania (minuty) is Krótki	1	rule14
15	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Bardzo Wysokie and Wilgotność gleby (%) is Wilgotna then Czas nawadniania (minuty) is Krótki	1	rule15
16	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Bardzo Niskie and Wilgotność gleby (%) is Mokra then Czas nawadniania (minuty) is Średni	1	rule16
17	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Niskie and Wilgotność gleby (%) is Mokra then Czas nawadniania (minuty) is Średni	1	rule17
18	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Średnie and Wilgotność gleby (%) is Mokra then Czas nawadniania (minuty) is Krótki	1	rule18
19	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Wysokie and Wilgotność gleby (%) is Mokra then Czas nawadniania (minuty) is Krótki	1	rule19
20	If Prawdopodobieństwo opadów (%) is Bardzo Wysokie and Wilgotność gleby (%) is Mokra then Czas nawadniania (minuty) is Krótki	1	rule20

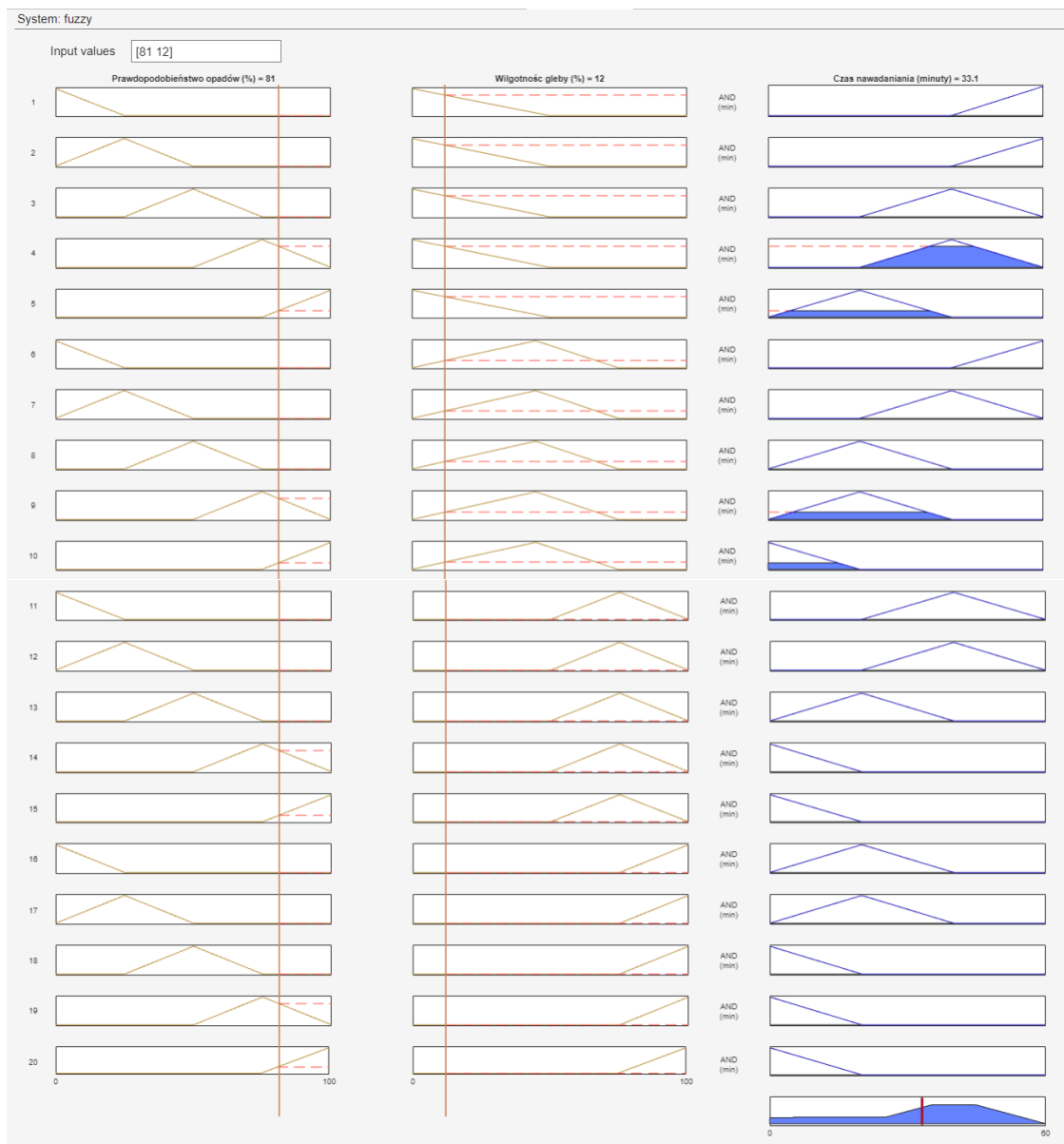
Na rysunku przedstawiona jest baza reguł wnioskujących. Ciężko jest mi w jakikolwiek sposób opisać jaki proces stał za przypisaniem tych reguł w taki sposób, ponieważ co by nie mówić robiłem to totalnie na wyczucie, tak jak mi się wydawało że powinno to wyglądać. Temat nie jest jakiś zawaansowany, więc nie wymagał specjalnej wiedzy dziedzinowej, a wyniki (czyli baza reguł) raczej pokrywają się logicznie z tym jak powinno to wyglądać w rzeczywistości (przynajmniej według mnie).

1.5 Metoda defuzzyfikacji



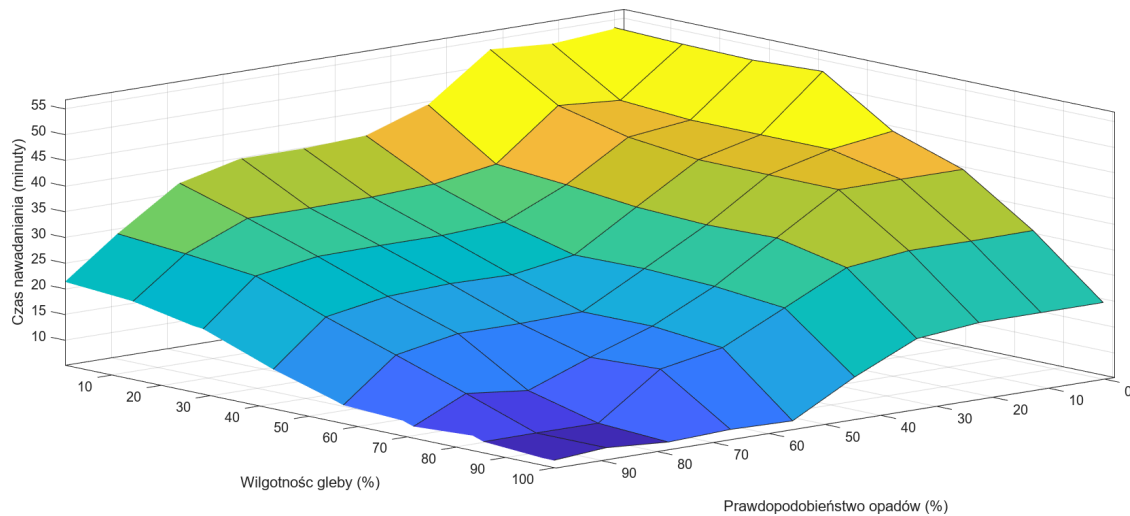
Jeżeli chodzi o metodę defuzzyfikacji pozostałem przy klasycznej metodzie środka ciężkości, a jeżeli chodzi o formułę w metodzie wnioskowania również pozostałem przy klasycznej metodzie minimum.

1.6 Faza wnioskowania



Dla zmiennych wejściowych Prawdopodobieństwo opadów - 81% oraz Wilgotność gleby - 12% zostały aktywowane 4 reguły: Prawdopodobieństwo opadów - Wysokie oraz Wilgotność gleby - Sucha, Prawdopodobieństwo opadów - Bardzo Wysokie oraz Wilgotność gleby - Sucha, Prawdopodobieństwo opadów - Wysokie oraz Wilgotność gleby - Umiarkowana, Prawdopodobieństwo opadów - Bardzo Wysokie oraz Wilgotność gleby - Umiarkowana. Na podstawie tych zbiorów metodą środka ciężkości wyznaczone zostało rozwiązanie, czyli Czas nawadniania wynoszący 33.1 minuty.

1.7 Reprezentacja wyniku



Wykres przestrzenny reprezentuje wynik w zależności od naszych 2 zmiennych wejściowych. Ten wykres również potwierdza to co wydawało się dobrze zaimplementowane podczas tworzenia bazy reguł, czyli to że wynik zgadza się z, że tak powiem zdrowym rozsądkiem.

1.8 Wnioski

Nie będę ukrywał, że wybrałem taki temat projektu ponieważ wydawał mi się bardzo intuicyjny. Wyniki jakie uzyskałem zgadzają się raczej z tą intuicją. Przy okazji wyszło ciekawe moim zdaniem możliwe zastosowanie systemu rozmytego. Największą trudnością było sklasyfikowanie zmiennych i utworzenie funkcji przynależności, ale tak już mów