

19

### 3. Podstawy matematyczne.

Reg. rozmyte

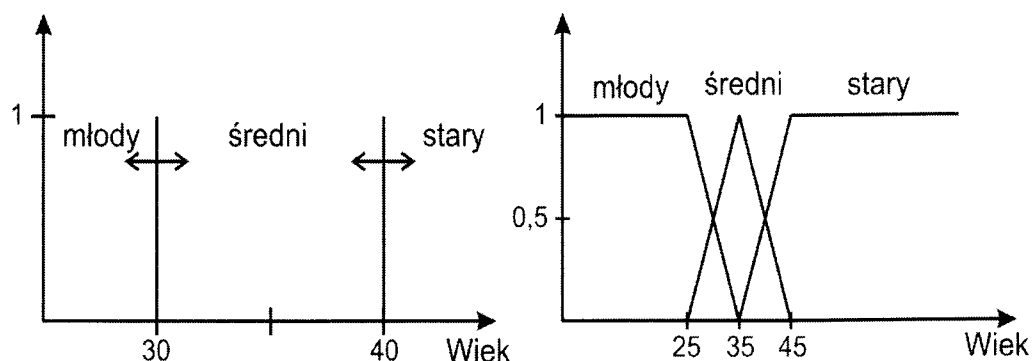
#### 3.1. Zbiory rozmyte.

Aby przybliżyć ideę zbiorów rozmytych posłużę się porównaniem ich do klasycznych zbiorów. Dla zilustrowania tego przykładu weźmy zbiór mieszkańców pewnego miasta. Podzbiorem będą osoby posiadające samochód. Osoby należące do tego zbioru możemy również przedstawić za pomocą argumentów składających się z dwóch wartości [2]. Pierwszą z nich jest wartość odpowiadająca osobie, natomiast drugą jest liczba 1 lub 0, w zależności czy dana osoba posiada samochód czy też nie. Mając w ten sposób oznaczone elementy zbioru, aby stwierdzić, czy są częścią naszego podzbioru wystarczy odszukać te, które na drugiej pozycji mają jedynkę. Zbiór taki może mieć następujące elementy:

Miasto1 = { Marek,1; Ania,0; Piotr,0; Maja,1 }

Dzięki takiemu zapisowi wiemy, że osobami posiadającymi samochód i należącymi do naszego podzbioru są Marek i Maja. Podzbiór rozmyty Z zbioru Y tak samo może być reprezentowany przez dwuargumentowy zestaw wartości, w których pierwszy element odpowiada wartości zbioru Y, a drugi przyjmuje wartości ze zbioru [0;1]. Podobnie jak w zwykłym zbiorze drugi element określa przynależność do podzbioru Z, z tą różnicą, że oprócz 'całkowitej' przynależności do niego (dla 1) i 'całkowitym' brakiem tej przynależności (dla 0), posiadamy informacje o tzw. „stopniu przynależności” do podzbioru Z (określone wartościami z przedziału 0-1). Stopień Przynależności stanowi dla nas informację, jak daleko element y jest oddalony od naszego podzbioru Z. Określamy go dzięki Funkcji Przynależności. W celu zrozumienia tego zagadnienia posłużę się przykładem. Niech naszym zbiorem Y będą osoby, a zbiorem rozmytym Z – osoby wysokie. Zbiór Z będzie nam mówił, w jakim stopniu dana osoba ze zbioru Y przynależy do zbioru osób wysokich. W tym celu musimy ułożyć funkcję przynależności dla naszego zbioru rozmytego bazującą na wzroście.

Klasyczna logika bazuje na dwóch wartościach reprezentowanych najczęściej przez: 0 i 1 lub prawda i fałsz. Granica między nimi jest jednoznacznie określona i niezmienna. Logika rozmyta stanowi rozszerzenie klasycznego rozumowania na rozumowanie bliższe ludzkiemu. Wprowadza ona wartości pomiędzy standardowe 0 i 1; 'rozmywa' granice pomiędzy nimi dając możliwość zaistnienia wartościom z pomiędzy tego przedziału (np.: prawie fałsz, w połowie prawda). Aby przybliżyć to zagadnienie posłużę się przykładem. Polem naszego przykładu niech będzie wiek ludzi. Załóżmy, że chcemy określić granice między ludźmi młodymi, w średnim wieku i starymi. W klasycznej logice będziemy zmuszeni przyjąć stałe niezmiennie granice, jak na przykład dla ludzi młodych moglibyśmy przyjąć 0 a 30 lat, dla ludzi w średnim wieku 30 a 40 lat i dla ludzi starych 40 i więcej lat. Jednakże dobrze wiemy, że jeżeli przeprowadzilibyśmy ankietę, w której pytalibyśmy do jakiej z trzech grup zaliczyć 28 latka znalazłoby się kilka osób, którzy przypisałiby go do ludzi w średnim wieku. Jak widać z powyższego przykładu granice przynależności ulegają rozmyciu.



## 2. Zastosowanie logiki rozmytej.

Logika rozmyta jest stosowana wszędzie tam, gdzie użycie klasycznej logiki stwarza problem ze względu na trudność w zapisie matematycznym procesu lub gdy wyliczenie lub pobranie zmiennych potrzebnych do rozwiązania problemu jest niemożliwe. Ma szerokie zastosowanie w różnego rodzaju sterownikach. Sterowniki te mogą pracować w urządzeniach tak pospolitych jak lodówki czy pralki, jak również mogą być wykorzystywane do bardziej złożonych zagadnień jak przetwarzanie obrazu, rozwiązywanie problemu korków ulicznych czy unikanie kolizji. Sterowniki wykorzystujące logikę rozmytą są również używane na przykład w połączeniu z sieciami neuronowymi. W praktyce udało się zainstalować regulatory rozmyte