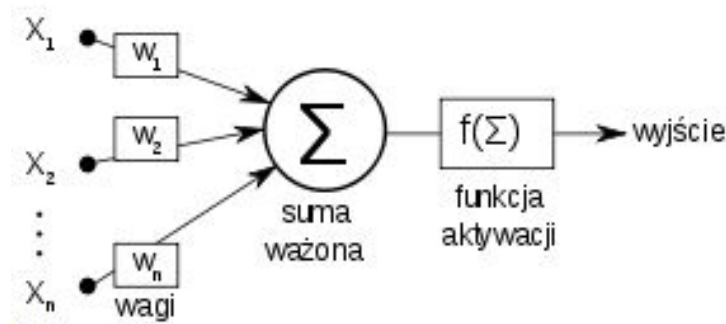


## Modele perceptronu

Perceptron jest prostym matematycznym modelem neuronu. Potrafi określić przynależność parametrów wejściowych do jednej z dwóch klas. Klasyfikuje tylko zbiory liniowo separowalne.

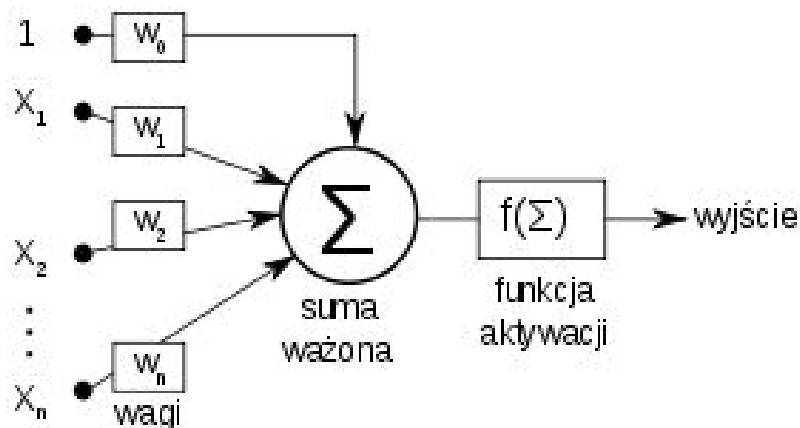
Perceptron prosty składa się z:

- $n$  wejść  $x_1, \dots, x_n$  (argumenty do funkcji)
- $n$  wag stowarzyszonych z wejściami  $w_1, \dots, w_n \in \mathbb{R}$
- funkcji aktywacji  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$



Perceptron z biasem (obciążeniem) składa się z:

- $n$  wejść  $x_1, \dots, x_n$  (argumenty do funkcji)
- $n + 1$  wag stowarzyszonych z wejściami  $w_0, \dots, w_n \in \mathbb{R}$
- funkcji aktywacji  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$
- przyjmuje się dodatkowe, zawsze włączone wejście  $x_0 = +1$



Istnieje jeszcze perceptron progowy, który zwraca na wyjściu 1 gdy wartość otrzymana z funkcji aktywacji jest większa lub równa od wyznaczonego progu, a -1 gdy jest mniejsza od progu. Perceptron z taką progową funkcją aktywującą jest równoważny perceptronowi z biasem.

## Skierowane sieci neuronowe

Skierowane sieci neuronowe są w stanie przeskoczyć ograniczenia pojedynczego perceptronu. Koncepcja takiej sieci polega na stworzeniu układu ze zbioru perceptronów, a dokładniej:

- Wejścia (liczby całkowite, rzeczywiste)  $x_1, \dots, x_n$ ,
- Zbiór perceptronów, każdy z własnym zestawem wag,
- Graf sieci - skierowany i acykliczny, rozpięty na perceptronach,
- Wejściami do perceptronów są: dane wejściowe do sieci oraz mogą być wyjścia z dowolnych perceptronów leżących wcześniej
- Odpowiedzi perceptronów bez potomków(liście) są traktowane jako wyjścia z całej sieci

Schemat działania takiej sieci:

- Sieć działa synchronicznie, każda gałąź wykonuje obliczenia w tym samym czasie.
- Wszystkie neurony w kolejnej warstwie czekają, aż ich rodzice zostaną obliczeni.
- Na koniec zwracana jest odpowiedź sieci (pojedyncza liczba lub wektor liczb)

Bibliografia:

- <http://www-users.mat.umk.pl/~rudny/wsn/wyk/wsn-wyklad-01-Perc.pdf>
- <http://www-users.mat.umk.pl/~piersaj/www/contents/teaching/wsn2013/wsn-notatki.pdf>