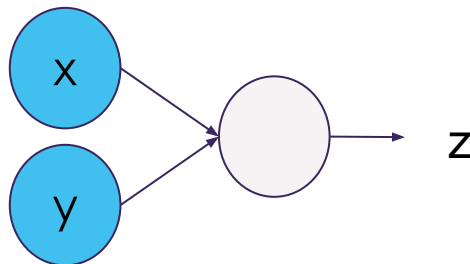


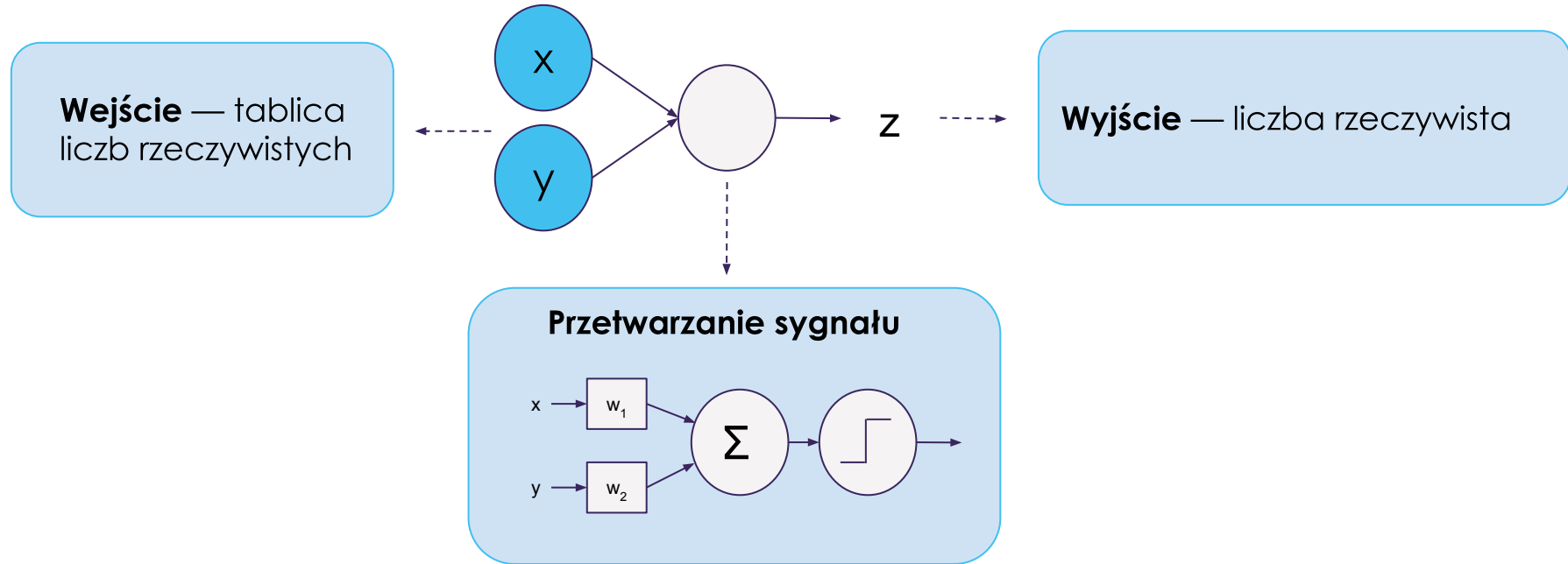
Najprostsza sieć neuronowa

Czym jest sieć neuronowa

- **Sieć neuronowa** jest **strukturą matematyczną**, którą przetwarza **sygnały wejściowe** na **sygnały wyjściowe**.
- Inspiracją dla sieci neuronowej była **budowa mózgu**, który składa się z **sieci neuronów**.
- Sieć neuronowa składa się ze struktury **sztucznych neuronów**, zatem najprostsza sieć neuronowa to **pojedynczy neuron**.



Budowa pojedynczego neuronu



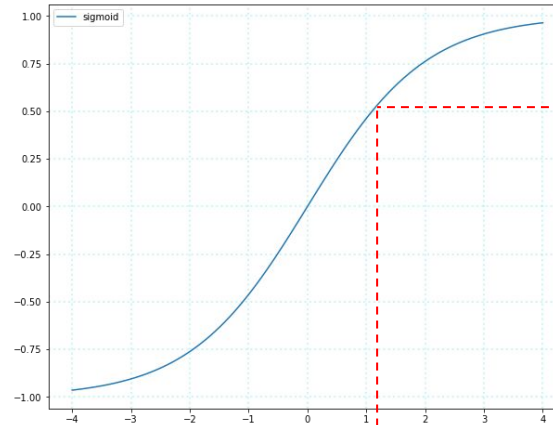
$$s = x \cdot w_1 + y \cdot w_2$$

$$z = f(s)$$

Funkcja aktywacji

Wprowadza (nieliniowe) **przekształcenie**, dzięki któremu możliwe jest **uchwycenie złożonych zależności**. $\mathbb{R} \rightarrow [-\infty; +\infty]$, $[0; +\infty]$, $[0, 1]$, $[-1, 1]$ itp.

Sigmoidalna funkcja bipolarna

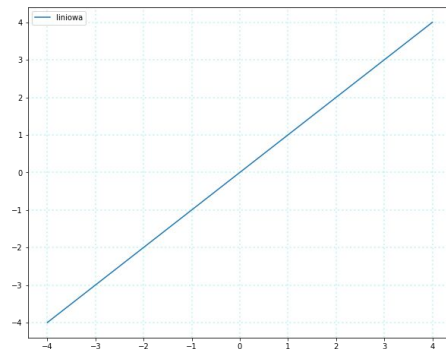


$$s = x \cdot w_1 + y \cdot w_2$$

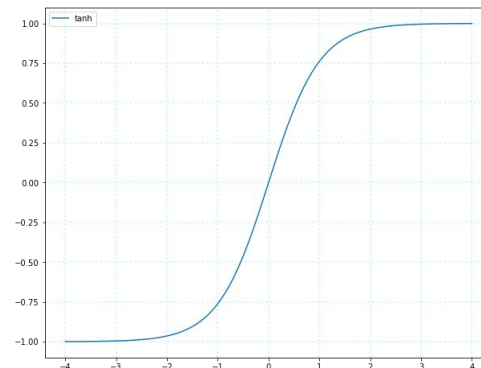
A red dashed line extends from the equation $s = x \cdot w_1 + y \cdot w_2$ to the point (1, 0.5) on the graph, where it meets the vertical part of the red dashed line labeled 'Z'.

Popularne funkcje aktywacji

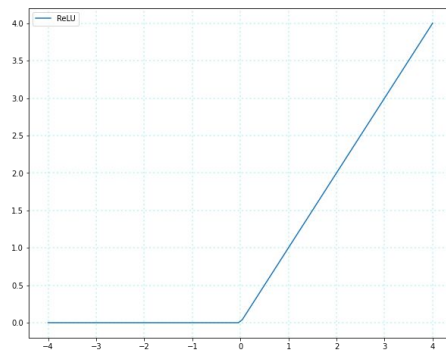
liniowa
 $[-\infty; +\infty]$



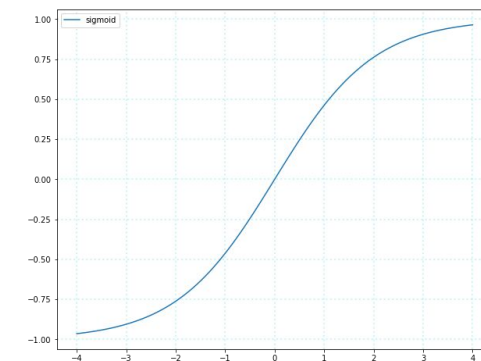
tangens
 hiperboliczny
 $[-1; 1]$



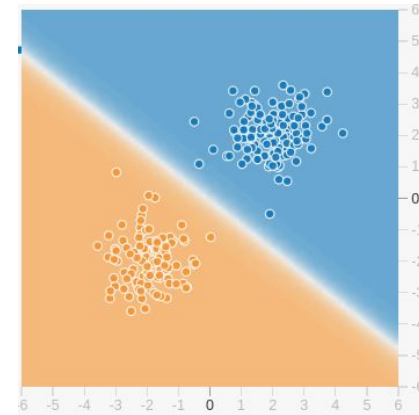
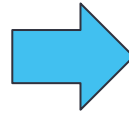
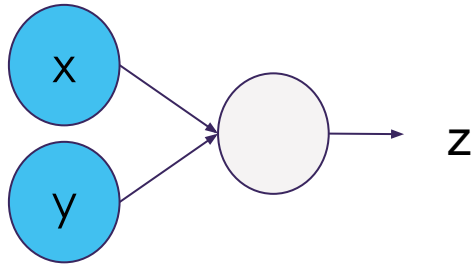
ReLU
 Rectified
 Linear Unit
 $[0; +\infty]$



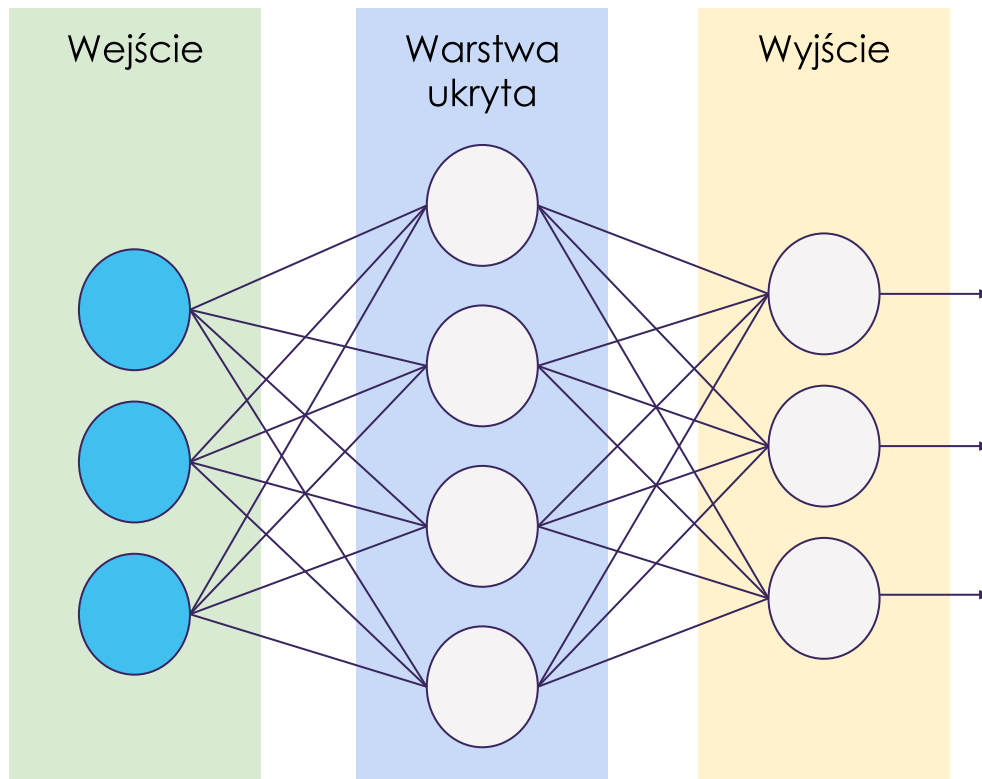
sigmoidalna
 funkcja
 bipolarna
 $[-1; 1]$



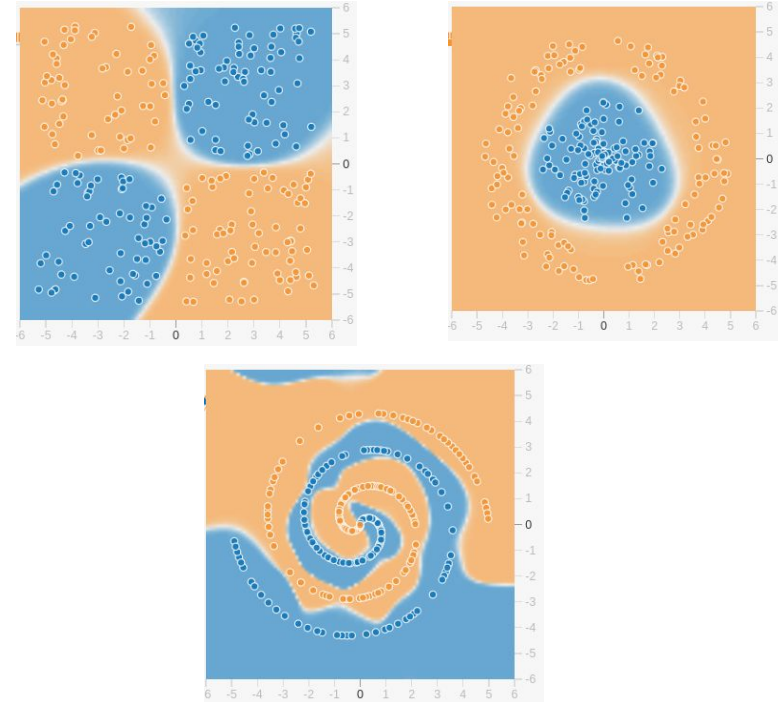
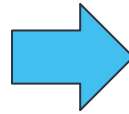
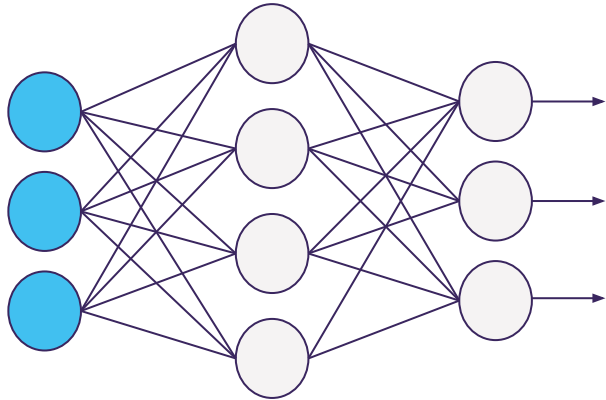
Ekspresja pojedynczego neuronu



Sieć neuronów

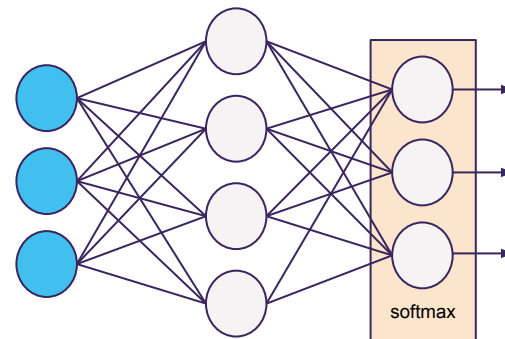
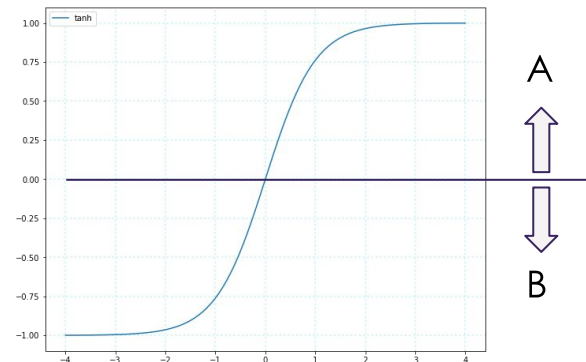


Ekspresja sieci neuronów



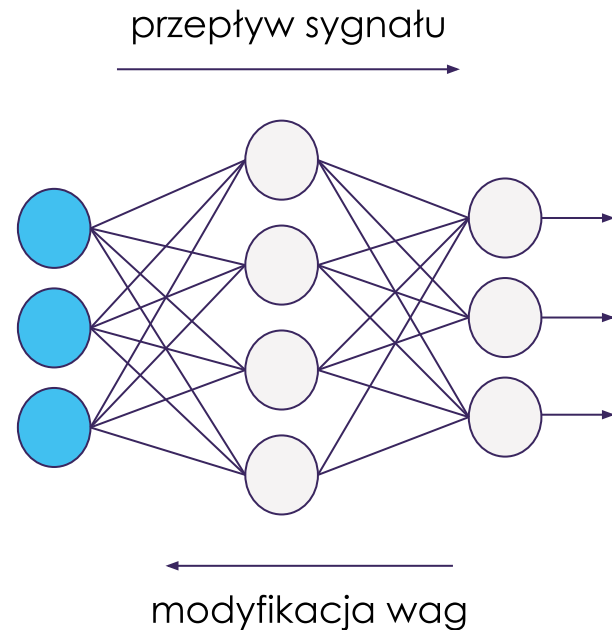
Interpretacja wyjścia

- **klasyfikacja binarna** — A lub B
 - wartość dodatnia to klasa A,
 - wartość ujemna to klasa B,
- **klasyfikacja wieloklasowa (zbiór)** —
przypisanie jednej lub kilku klas
 - liczba neuronów wyjściowych równa liczbie klas,
 - każdy neuron wyjściowy uczy się rozpoznawać jednej z klas,
- **klasyfikacja wieloklasowa (jeden)** —
 - warstwa wyjściowa jest warstwą **softmax**,
 - normalizuje wektor prawdopodobieństwa — wartości sumują się do 1,
 - przyspiesza uczenie się sieci dla problemu.



Uczenie się sieci

1. Na początku wagi mają **losowe** wartości.
2. Celem jest **ustalenie wag** dla każdego połączenia w sieci w taki sposób, aby uzyskać model o możliwie najwyższym dopasowaniu do danych uczących.
3. Odbywa się w **iteracjach**. W każdej iteracji po określonej porcji danych (**batch**) wagi sieci modyfikowane są o określony współczynnik uczenia się (**learning rate**).
4. Dla ustalonej porcji danych wyliczana jest strata (**loss**), na podstawie której poprzez **propagację wsteczną** modyfikowane są wagi.



playground.tensorflow.org

Tinker With a **Neural Network** Right Here in Your Browser.
Don't Worry, You Can't Break It. We Promise.

