

# **SPRAWOZDANIE**

Zajęcia: Matematyka Konkretna

Prowadzący: prof. dr hab. Vasyl Martsenyuk

## **Zadanie 6**

**Temat: Funkcje aktywacji**

**Wariant 13**

Łukasz Pindel

Informatyka II stopień,

stacjonarne,

2 semestr,

Gr. 1B

## 1. Polecenie:

Zadaniem do zrealizowania jest badanie funkcji aktywacji zgodnie z wariantem zadania z użyciem Python, obliczenie gradientu funkcji oraz wyświetlenie funkcji wraz z gradientem na jednym wykresie. We wniosku opisać zagadnienia w których używają daną funkcję aktywacji.

## 2. Wprowadzane dane:

Wariant 13 (odpowiednio wariant 1) – Funkcja sigmoidalna

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

*Rysunek 1: Wzór funkcji sigmoidalnej*

## 3. Wykorzystane komendy:

### Definiowanie funkcji sigmoidalnej:

```
def sigmoid(x):  
    return 1 / (1 + np.exp(-x))
```

Funkcja sigmoid(x) oblicza wartość funkcji sigmoidalnej dla podanego argumentu x zgodnie z podanym wzorem.

### Definiowanie gradientu funkcji sigmoidalnej:

```
def sigmoid_gradient(x):  
    return sigmoid(x) * (1 - sigmoid(x))
```

Funkcja sigmoid\_gradient(x) oblicza gradient funkcji sigmoidalnej dla podanego argumentu x zgodnie ze wzorem sigmoid \* (1 – sigmoid(x)).

### Generowanie danych:

```
x = np.linspace(-5, 5, 100)
y = sigmoid(x)
gradient = sigmoid_gradient(x)
```

Generowane jest 100 równo rozłożonych punktów w przedziale od -5 do 5 (włącznie). Następnie obliczane są wartości funkcji sigmoidalnej (y) i jej gradientu (gradient) dla tych punktów.

### Ustawianie osi wykresu:

```
ax.spines['left'].set_position('center')
ax.spines['bottom'].set_position('zero')
ax.spines['right'].set_color('none')
ax.spines['top'].set_color('none')
ax.xaxis.set_ticks_position('bottom')
ax.yaxis.set_ticks_position('left')
```

Oś x jest ustawiona wzdłuż osi zerowej (poziomej) wykresu, a oś y jest ustawiona wzdłuż środka wykresu.

### Przedstawienie funkcji i gradientu na wykresie:

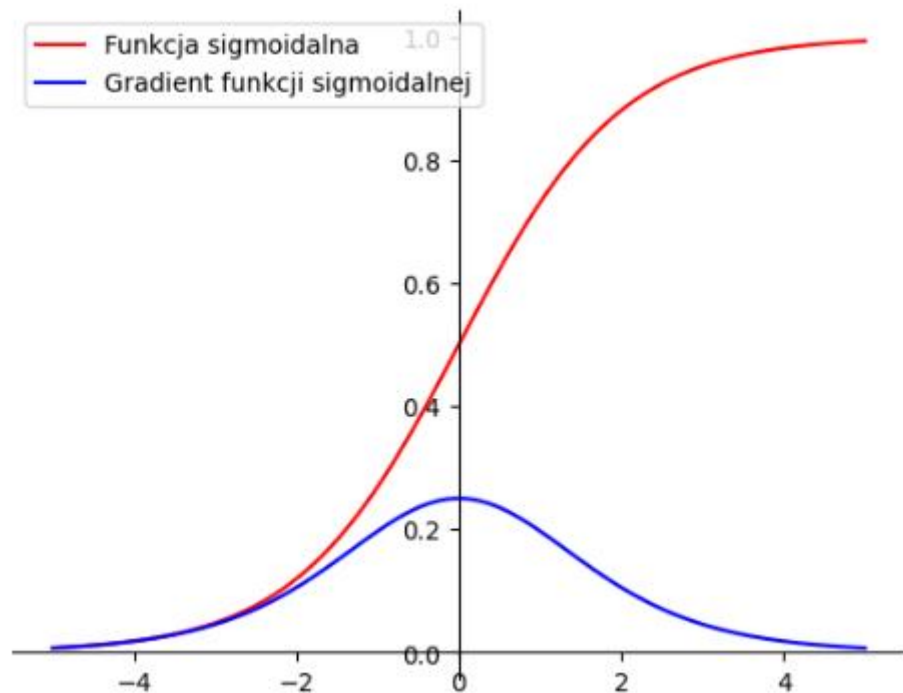
```
plt.plot(x, y, 'r', label='Funkcja sigmoidalna')
plt.plot(x, gradient, 'b', label='Gradient funkcji sigmoidalnej')
plt.legend(loc='upper left')
```

Na wykresie przedstawione są wartości funkcji sigmoidalnej (czerwona linia) i jej gradientu (niebieska linia).

### Link do repozytorium:

[https://github.com/denniak/MK/tree/main/MK\\_6](https://github.com/denniak/MK/tree/main/MK_6)

#### 4. Wynik działania:



Rysunek 2: Wykres funkcji sigmoidalnej i jej gradientu

#### 5. Wnioski:

Na podstawie otrzymanego wyniku można stwierdzić, że gradient funkcji aktywacji - sigmoidalnej osiąga najwyższą wartość w punkcie przegięcia funkcji (wartość  $y = 0.5$ ). Gradient funkcji aktywacji, czyli pochodna głównej funkcji, wskazuje, jak szybko zmienia się wartość funkcji, w tym przypadku sigmoidalnej, w zależności od zmiany jej argumentu, co jest istotne podczas procesu uczenia sieci neuronowej. Poprawne zrozumienie funkcji aktywacji i jej gradientu jest kluczowe podczas projektowania i optymalizacji sztucznych sieci neuronowych.