

Sprawozdanie z testowania sieci neuronowej na własnym zbiorze cyfr

1. Wprowadzenie

Celem eksperymentu było sprawdzenie, jak dobrze sieć neuronowa wytrenowana na zbiorze MNIST rozpoznaje cyfry napisane odręcznie przez autora. W tym celu przygotowano własny zbiór testowy, składający się z trzech egzemplarzy każdej cyfry (0-9). Następnie przeprowadzono testowanie i ocenę wyników.

2. Opis zbioru testowego

Zbiór testowy został utworzony z odręcznych próbek cyfr zapisanych w formacie PNG. Obrazy zostały poddane wstępnemu przetwarzaniu:

- Konwersja do skali szarości (przy wczytywaniu),
- Zmiana rozmiaru do 28x28 pikseli,
- Progowanie binarne,
- Normalizacja wartości pikseli. Każdy plik miał przypisaną etykietę zapisaną w osobnym pliku tekstowym.

3. Opis modelu sieci neuronowej

Do testowania wykorzystano sieć neuronową o następującej architekturze:

- Warstwa wejściowa: Flatten (28x28)
- Warstwa ukryta: Dense (128 neuronów, ReLU)
- Warstwa Dropout (0.2)
- Warstwa wyjściowa: Dense (10 neuronów, softmax)

Model został wytrenowany na zbiorze MNIST przez 5 epok z wykorzystaniem optymalizatora Adam i funkcji straty Sparse Categorical Crossentropy.

4. Wyniki testowania

Po przetestowaniu sieci na własnym zbiorze testowym uzyskano następujące wyniki:

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	0.67	0.80	3
1	0.25	1.00	0.40	3
2	0.00	0.00	0.00	3
3	0.00	0.00	0.00	3
4	0.25	0.67	0.36	3

5	0.00	0.00	0.00	3
6	0.00	0.00	0.00	3
7	1.00	0.67	0.80	3
8	0.33	0.33	0.33	3
9	1.00	0.33	0.50	3

accuracy		0.37		30
macro avg	0.38	0.37	0.32	30
weighted avg	0.38	0.37	0.32	30

5. Analiza wyników

- Ogólna skuteczność klasyfikacji wyniosła 37%.
- Najlepiej rozpoznawane cyfry to 0, 1, 7 i 9, które miały wysoką precyzję i skuteczność częściową.
- Cyfry 2, 3, 5 i 6 nie zostały poprawnie rozpoznane w żadnym przypadku.
- Możliwe przyczyny błędów:
- Różnice w stylu pisma między autorem a zbiorami używanymi do trenowania modelu,
- Słabe odwzorowanie cech specyficznych dla poszczególnych cyfr,
- Możliwe problemy z kontrastem i progowaniem binarnym,
- Ograniczona liczba próbek w zbiorze testowym.

6. Wnioski

- Model wytrenowany na MNIST nie radzi sobie dobrze z odręcznie pisanymi cyframi spoza zbioru uczącego.
- Możliwe sposoby poprawy wyników:
- Dodatkowe przetrenowanie modelu na własnym zbiorze cyfr,
- Rozszerzenie zbioru testowego,
- Zastosowanie bardziej złożonych architektur sieci neuronowych (np. CNN).

Podsumowując, sieć wykazała ograniczoną zdolność do generalizacji na nowe próbki, co wskazuje na potrzebę jej dalszego dopracowania i dostosowania do indywidualnego stylu pisma użytkownika.