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.