**Wprowadzenie**

Celem tego projektu było opracowanie systemu zdolnego do rozpoznawania tekstu na obrazach za pomocą technik uczenia maszynowego, a konkretnie za pomocą głębokich sieci neuronowych. Projekt skupiał się na identyfikacji znaków tekstowych na obrazach zawierających kody CAPTCHA.

**Metodologia**

1. **Przygotowanie danych:** Zdjęcia zawierające kody CAPTCHA zostały zebrane i odpowiednio przetworzone. Zastosowano techniki przetwarzania obrazów, takie jak zmiana rozmiaru, konwersja na odcienie szarości i normalizacja.
2. **Model sieci neuronowej:** Zaimplementowano model głębokiej sieci neuronowej wykorzystującej warstwy konwolucyjne, poolingowe, w pełni połączone oraz warstwy aktywacji ReLU. Wykorzystano również warstwę dropout w celu zapobieżenia nadmiernemu dopasowaniu.
3. **Proces trenowania:** Zbiór danych został podzielony na zbiór treningowy i testowy. Model został wytrenowany na zbiorze treningowym za pomocą algorytmu optymalizacji Adam i funkcji straty **sparse\_categorical\_crossentropy**.
4. **Ocena modelu:** Po zakończeniu trenowania oceniono model na zbiorze testowym, mierząc dokładność klasyfikacji.

**Wyniki**

Model osiągnął dokładność klasyfikacji na poziomie 69% na zbiorze testowym. Wnioski zebrane z wyników sugerują, że zaproponowany model ma potencjał do skutecznego rozpoznawania tekstu na obrazach zawierających kody CAPTCHA.

**Wnioski**

Projekt dowodzi, że zaawansowane techniki uczenia maszynowego, takie jak głębokie sieci neuronowe, mogą być skutecznie wykorzystane do rozpoznawania tekstu na obrazach. Dalsze prace badawcze mogą skupić się na optymalizacji modelu oraz zwiększeniu jego zdolności do rozpoznawania tekstu na bardziej zróżnicowanych zestawach danych.