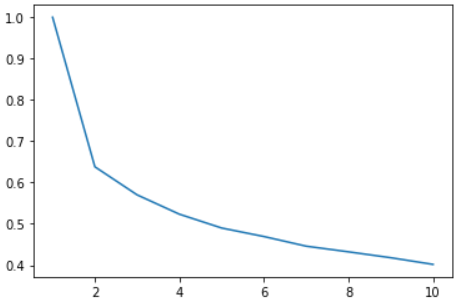
Ekstrakcja Cech

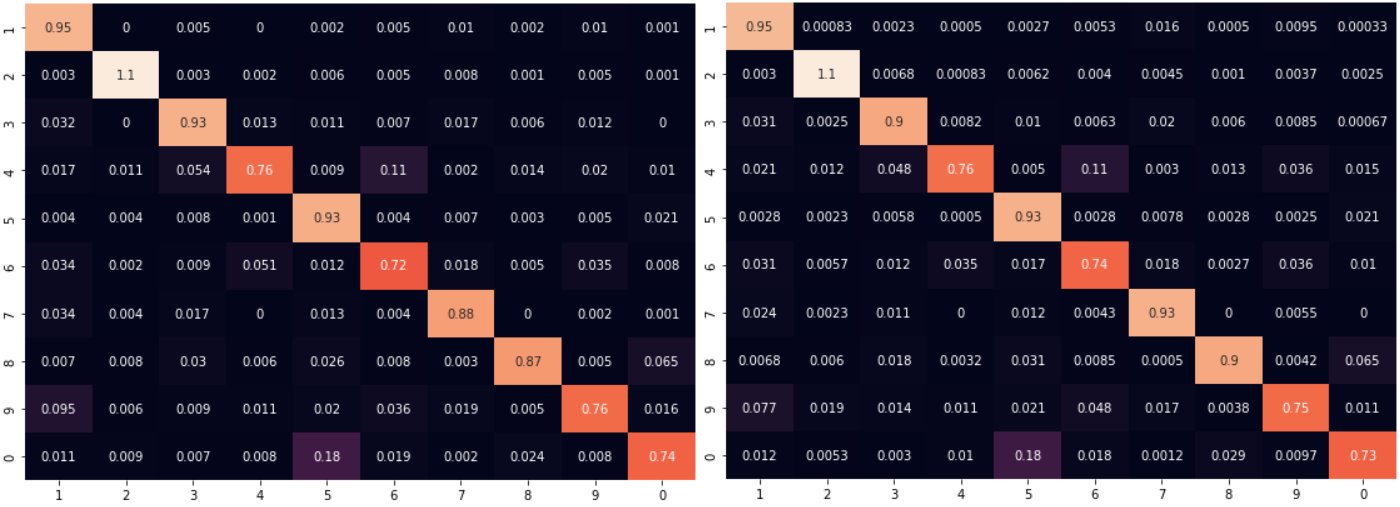
Obraz zawierający tekst

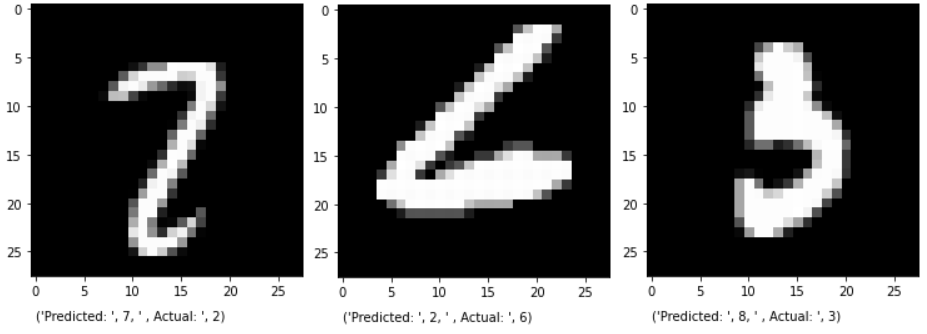
Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający tekst

Opis wygenerowany automatycznie   
W tym wariancie ekstrahowane są wartości oraz współrzędne maksymalnej, minimalnej wartości oraz mediana. Następnie cechy przechodzą przez trzy warstwy liniowe.

Użytą funkcją celu jest Cross Entropy Loss a optymalizatorem Adam. Nauka odbywała się dla dziesięciu epok.

Czas potrzebny do nauki wynosi ***2m 33,7s*** dla CPU: Intel(R) Core(TM) i5-8300H CPU @ 2.30GHz 2.30 GHz i pamięci RAM 16,00 GB. Skuteczność wyniosła 86,31%.



Macierz pomyłek dla zbioru testowego i treningowego

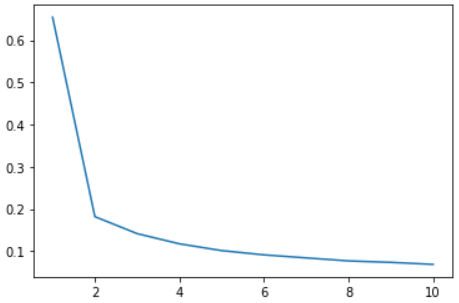
Przykłady cyfr, które zostały niepoprawnie sklasyfikowane.

Algorytm sprawdza się dość dobrze jednak nie radzi sobie dobrze z cyframi takimi jak 6, 4, 9 oraz 0. Najwięcej razy myli zero z piątką oraz czwórkę z szóstką.

Obraz zawierający tekst

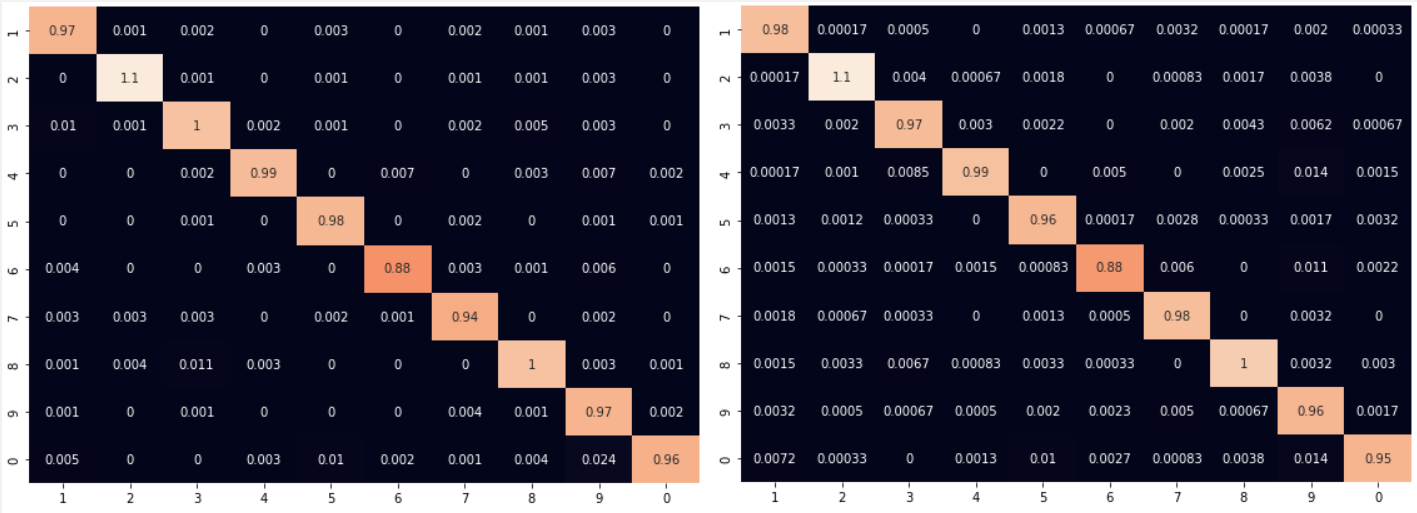
Opis wygenerowany automatycznieWłasna Architektura

W tym wariancie została użyta własna sieć. Składa się ona z czterech warstw. Dwie z nich to warstwy splotowe po których wykonywana jest funkcja aktywacji ReLU. Po każdej z warstw splotowych wykonywana jest operacja max poolingu. Następnie jest wykonywane spłaszczenie oraz trzy warstwy liniowe.

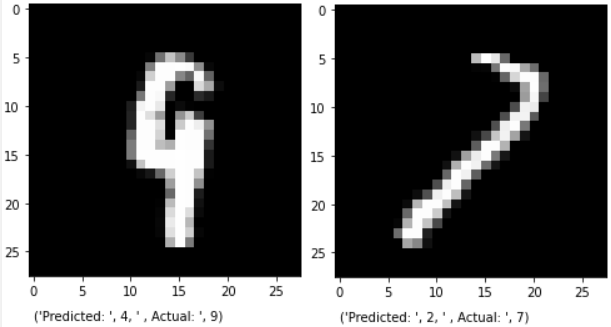


Użytą funkcją celu jest Cross Entropy Loss a optymalizatorem Adam. Nauka odbywała się dla dziesięciu epok.

Czas potrzebny do nauki wynosi ***4m 35,3s*** dla CPU: Intel(R) Core(TM) i5-8300H CPU @ 2.30GHz 2.30 GHz i pamięci RAM 16,00 GB. Skuteczność wyniosła 98,19%.



Macierz pomyłek dla zbioru testowego i treningowego



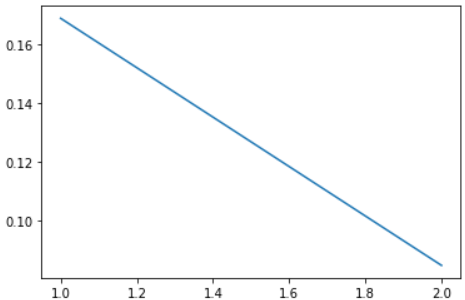
Przykłady cyfr, które zostały niepoprawnie sklasyfikowane.

Algorytm sprawdza się dość dobrze jednak nie zawsze rozpoznaje cyfry poprawnie a najgorzej radzi sobie z rozpoznawaniem szóstek. Na obu macierzach pomyłek procent rozpoznanych cyfr to 88%.

Obraz zawierający tekst

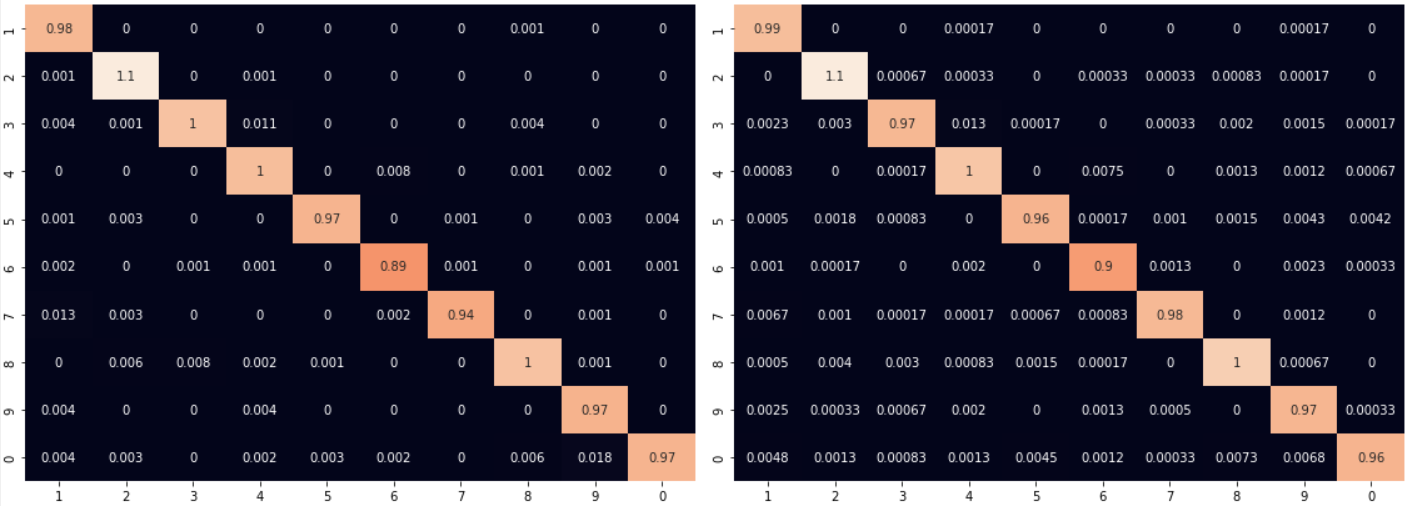
Opis wygenerowany automatycznieTransfer Sieci – uczenie części sieci

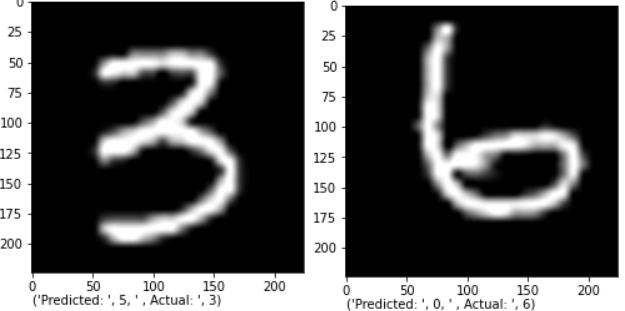
W tym wariancie została użyta sieć alexnet oraz własny klasyfikator. Składa się on z czterech warstw. Trzy z nich to warstwy liniowe po których wykonywana jest funkcja aktywacji ReLU. Pierwszą warstwą jest warstrwa dropout. Następnie wykonywane są wcześniej wspomniane warstwy liniowe.



Użytą funkcją celu jest Cross Entropy Loss a optymalizatorem SDG. Nauka odbywała się dla dwóch epok.

Czas potrzebny do nauki wynosi ***301m 13,2s*** dla CPU: Intel(R) Core(TM) i5-8300H CPU @ 2.30GHz 2.30 GHz i pamięci RAM 16,00 GB. Skuteczność wyniosła 98,64%.



Macierz pomyłek dla zbioru testowego i treningowego

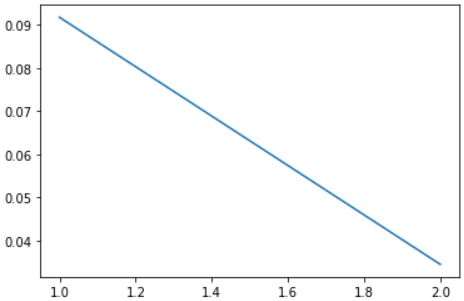
Przykłady cyfr, które zostały niepoprawnie sklasyfikowane.

Algorytm sprawdza się lepiej niż poprzednio omawiane rozwiązania jednak nie zawsze rozpoznaje cyfry poprawnie a najgorzej radzi sobie z rozpoznawaniem szóstek, tak jak pozostałe rozwiązania. Na macierzach pomyłek procent rozpoznanych cyfr sześć to 89% i 90% dla odpowiednio zbioru testowego i treningowego.

Obraz zawierający tekst

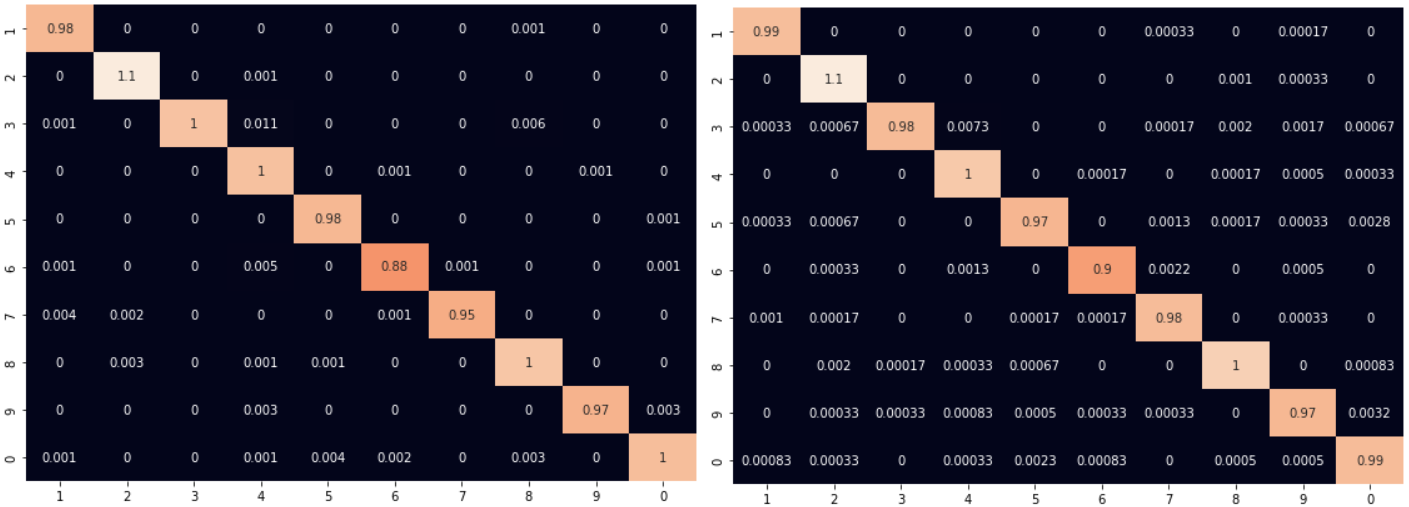
Opis wygenerowany automatycznieTransfer Sieci – uczenie całej sieci

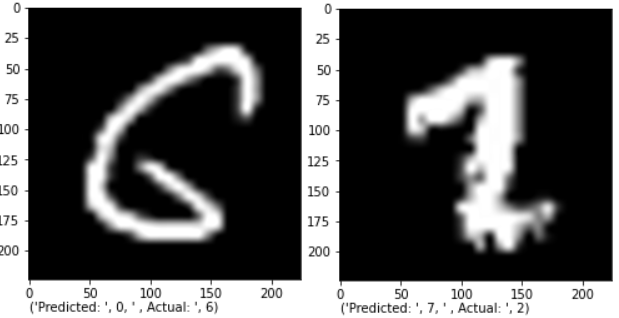
W tym wariancie została użyta sieć alexnet oraz własny klasyfikator jak dla poprzedniego eksperymentu. Składa się on z czterech warstw. Trzy z nich to warstwy liniowe po których wykonywana jest funkcja aktywacji ReLU. Pierwszą warstwą jest warstrwa dropout. Następnie wykonywane są wcześniej wspomniane warstwy liniowe.



Użytą funkcją celu jest Cross Entropy Loss a optymalizatorem SDG. Nauka odbywała się dla dwóch epok.

Czas potrzebny do nauki wynosi ***307m 42,3s*** dla CPU: Intel(R) Core(TM) i5-8300H CPU @ 2.30GHz 2.30 GHz i pamięci RAM 16,00 GB. Skuteczność wyniosła 98,64%.



Macierz pomyłek dla zbioru testowego i treningowego

Przykłady cyfr, które zostały niepoprawnie sklasyfikowane.

Algorytm sprawdza się najlepiej z przedstawionych rozwiązań a najgorzej radzi sobie z rozpoznawaniem szóstek, tak jak pozostałe rozwiązania. Na macierzach pomyłek procent rozpoznanych cyfr sześć to 88% i 90% dla odpowiednio zbioru testowego i treningowego.