

Temat:

Analiza wrażliwości głębokich sieci neuronowych.

Opiekun naukowy, dane kontaktowe opiekuna, miejsce prowadzenia badań

dr hab. inż. Piotr A. Kowalski (pakowal@ibspan.waw.pl), IBS PAN, Newelska 6, Warszawa

Opis pracy

Przedmiotem badań będzie innowacyjne zastosowanie analizy wrażliwości (AW) dla głębokich sieci neuronowych, w szczególności sieci konwolucyjnej. Głównym zadaniem algorytmów AW będzie redukcja poszczególnych składowych sieci głębokich, mająca na celu zbadanie zarówno wpływu (istotności) poszczególnych jej komponentów jak i uproszenie struktury neuronowej.

Podejścia AW można podzielić na następujące dwie grupy: lokalna analiza wrażliwości (LAW) oraz globalna analiza wrażliwości (GAW). LAW bada zmiany odpowiedzi modelu, zmieniając jeden parametr, utrzymując jednocześnie pozostałe na stałym poziomie. Najprostsze i najczęściej stosowane podejście LAW bazuje na pochodnych cząstkowych funkcji wyjściowych w odniesieniu do pewnych parametrów wejściowych. W przypadku GAW wpływ na wyniki modeli można ocenić za pomocą metod regresji, metod przesiewowych oraz technik opartych na wariancji, np. Sobol, test czułości amplitudy Fouriera (FAST) lub rozszerzony FAST (EFAST).

W proponowanych badaniach rozważone zostaną następujące podejścia do uproszczenia struktury konwolucyjnej sieci neuronowej: (i) procedura redukująca wyłącznie liczbę neuronów wejściowych, (ii) funkcja zmniejszająca wyłącznie liczbę neuronów spłotowych (iii) algorytm usuwający neurony w pełni połączonych warstwach (iv) i w końcu wszystkie powyższe procedury zostaną połączone razem, w celu jednoczesnego usunięcia neuronów wejściowych, spłotowych oraz z warstwy w pełni połączonej.

Literatura

1. P. A. Kowalski, M. Kusy. Sensitivity Analysis for Probabilistic Neural Network Structure Reduction, *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, vol.29(5), ss. 1919–1932, 2018.
2. M. Kusy, P. A. Kowalski. Weighted Probabilistic Neural Network. *Information Sciences* vol. 430–43, ss. 65–76, 2018.
3. P. A. Kowalski, M. Kusy. Determining significance of input neurons for probabilistic neural network by sensitivity analysis procedure. *Computational Intelligence* vol. 34(3), (2018), ss. 895–916.
4. M. Kusy, P.A Kowalski, Modification of the Probabilistic Neural Network with the Use of Sensitivity Analysis Procedure, *Federated Conference on Computer Science and Information Systems*, Gdańsk, 2016, ss. 97-103.
5. P.A. Kowalski, P. Kulczycki, A Complete Algorithm for the Reduction of Pattern Data in the Classification of Interval Information, *International Journal of Computational Methods*, vol 13(3), ss. 1650018-1 – 1650018-26, 2016.
6. P.A. Kowalski, P. Kulczycki, Data Sample Reduction for Classification of Interval Information using Neural Network Sensitivity Analysis, *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, vol. 6304, ss. 271-272, Springer-Verlag, 2010.