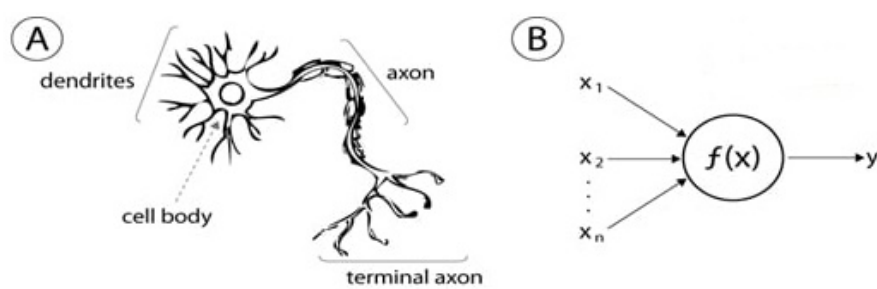


SIECI NEURONOWE W ASTRONOMII



1 WPROWADZENIE

Sieć neuronowa to system działający analogicznie do mózgu. Jest stosowany m.in. w przeglądarkach internetowych, medycynie i naukach ścisłych, a jego popularność znacząco wzrasta. Sieć neuronowa składa się z warstw: wejściowej, głębokich i wyjściowej, które zawierają w sobie neurony interpretujące dane. Łączą je tzw. synapsy, po których dane przemieszczają się między neuronami. Sieć dostaje dane wejściowe do pierwszej warstwy i podaje je dalej. Następnie sprawdza, czy wygenerowane wyjście zgadza się z danymi wejściowymi. Sieć powtarza ten proces, aby poprawić swoje działanie. Jedno takie powtórzenie to epoka.



2 CELE

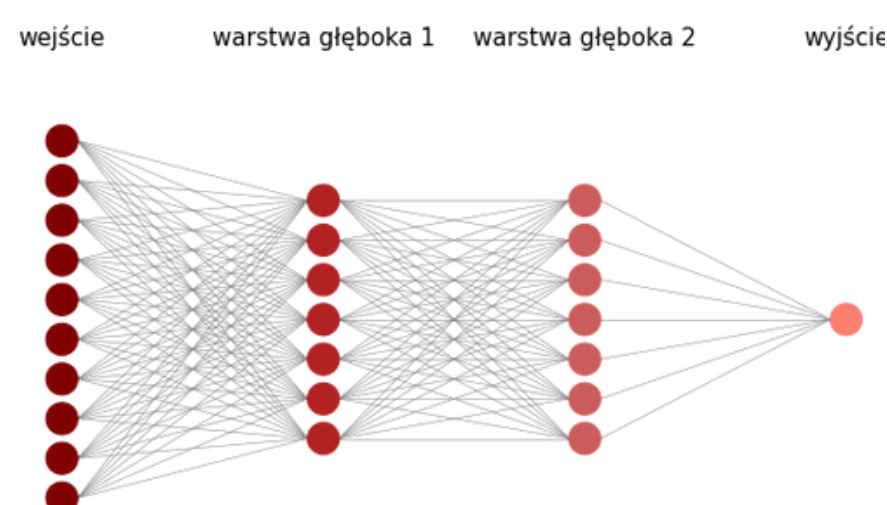
Naszym celem było stworzenie sieci neuronowej oraz wykorzystanie jej do analizy danych astronomicznych. Wykorzystaliśmy dane z High Time Resolution Universe Survey zawierające parametry gwiazd. Zadaniem sieci było wyszukiwanie wśród nich pulsarów.

3 DANE

Zbiór danych, którego używaliśmy, to informacje o wysyłanych pulsach — szybkości rotacji, częstotliwości wysyłania pulsów oraz stosunku szumu do właściwych sygnałów. Do nich dołączone są etykiety opisujące, czy dana gwiazda jest pulsarem, czy nie.

4 PROBLEMY

Naszym pierwszym problemem był fakt, że sieć klasyfikowała wszystkie dane jako zwykłe gwiazdy. Powodem był nieprawidłowy stosunek wyników negatywnych do pozytywnych, w wyniku czego sieć uznawała, że żadne ciało nie jest pulsarem. W efekcie szybko osiągnęła wydajność na poziomie 99%, ale w rzeczywistym zastosowaniu nie spełniałaby swojej roli. Naszym rozwiązaniem było poprawienie proporcji do 1:1.

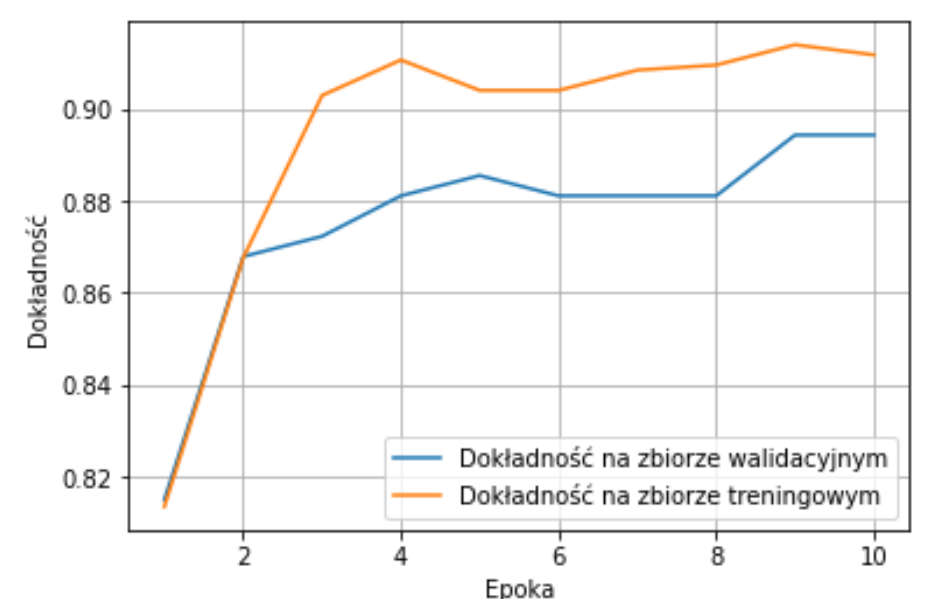


Wizualizacja naszej sieci neuronowej

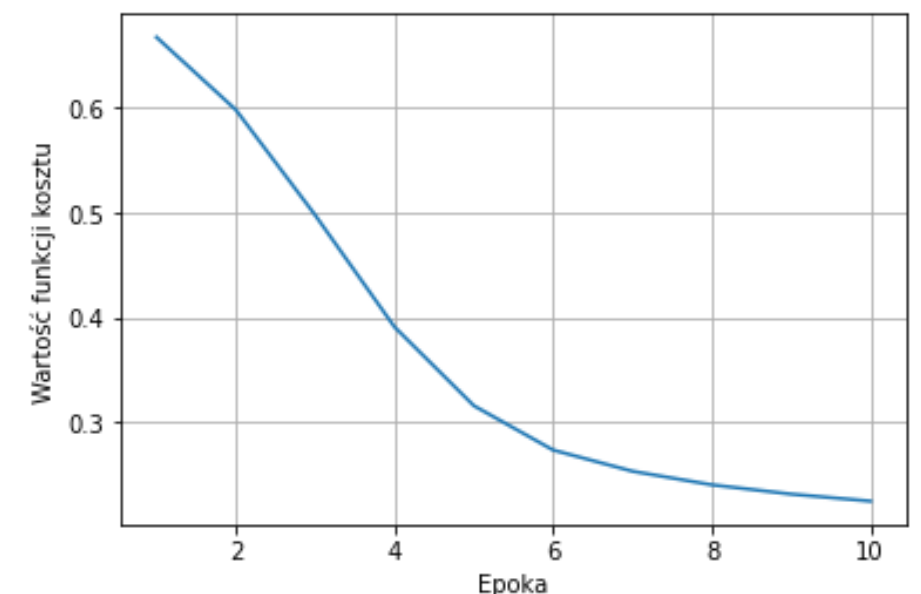
5 WYNIKI

Udało nam się zrealizować nasz cel — sieć działa poprawnie i rozpoznaje pulsary z dokładnością około 90%. Na wykresach poniżej przedstawiliśmy proces uczenia się sieci.

Dokładność i dokładność na zbiorze walidacyjnym w zależności od epoki



Wartość funkcji kosztu w zależności od epoki



6 WNIOSKI

Nasza sieć neuronowa, pomimo nieskomplikowanej konstrukcji, jest w stanie skutecznie identyfikować obiekty jako pulsary. Oprócz tego osiągnęliśmy optymalny poziom dokładności 90%. Jest to satysfakcjonujący wynik, ponieważ sieć nie przecuza się i działa odpowiednio. Nasz projekt pokazuje, że stosunkowo szybko można stworzyć użyteczne narzędzie do analizy danych.

