Systemy inteligentne - projekt

Shylo Danylo

Adrian Gieglis

**1.Wprowadzenie**

Głównymi celami projektu było zaimplementowanie sieci neuronowej, a konkretnie sieci NNAR (neural network autoregression), mającej na celu przewidywanie ilości zamówień składanych przez klientów oraz optymalizacja kosztów zamówień w firmie.

W tym projekcie przetwarzane są dane sezonowe, więc postać sieci będzie wyglądała w następujący sposób:

*NNAR(p,P,k)m*

Gdzie:

*p* to ilość ostatnich obserwacji branych na wejście,

*P* odnosi się do liczby sezonowych opóźnień,

*k* to ilość neuronów w warstwie ukrytej;

Model NNAR polega na wykorzystaniu opóźnionych wartości danych szeregów czasowych jako dane wejściowe dla sieci neuronowej.

Parametry brane na wejściu:

*(yt-1, yt-2, …, yt-p, yt-m, yt-2m, …, yt-Pm)*

**2. Przebieg projektu**

* Pobieranie danych z bazy danych MS Azur
* Czyszczenia danych i normalizacja
  + Została wybrana tabela *Sales.SalesOrderHeader*, która zawiera informacje o zamówieniach oraz tabela *Sales.SalesOrderDetail*, zawierająca szczegóły zamówień.
  + Kolumny wybrane z tabeli to: *data, ID* produktów występujących w zamóweiniu i *ilość* każdego produktu z zamówienia. W rezultacie nasza sieć neuronowa będzie miała trzy wartości wejściowe.
* Implementacja NNAR.
* Trenowanie sieci neuronowej.
* Sprawdzenie wytrenowanej sieci na danych testowaych.
* Implementacja zadania podejmowania decyzji.

**3. Zadanie podejmowanie decyzji**

**Dane:**

XNx1 – wybrany produkt, X є {0, 1}

C1xN – predykowana ilość produktu

D1xN – ilość produktu na stanie

K – koszt jednostkowy produktu

Kmax – maksymalny koszt zamówienia przez firmę

**Funkcja celu:**

F(x) =min

**Ograniczenia:**

G1(x) =

Firma musi zamówić produkty tak, aby suma kosztów zamówienia była mniejsza od maksymalnego możliwego kosztu zamówienia przez firmę.

G2(x) =

Drugim ograniczeniem jest porównanie przewidywanej ilości produktu z aktualnym stanem magazynowym w firmie. Jeśli przewidywana ilość jest mniejsza niż aktualny stan, firma nie składa zamówienia na dany produkt. W przeciwnym przypadku, (przewidywana ilość jest większa) firma zamawia różnicę między przewidywaną ilością a stanem magazynowym.

**4. Wyniki**

Niestety nie jesteśmy w stanie przestawić zrzutów ekranu z wynikami, ponieważ dane były pobierane z MS Azur i w momencie tworzenia sprawozdania końcowego, studenckie hasło i login nie były już aktualne, przez co nie można było uruchomić programu. Z tego powodu wyniki zostały opisane słownie.

Dane zostały podzielone na zbiór treningowy obejmujący okres od 15 czerwca 2011 roku do 15 lipca 2012 roku oraz zbiór testowy wybrany z zakresu od 16 lipca 2012 roku do 23 lipca 2012 roku. Model NNAR bardzo dobrze przewidywał ilości zamawianych produktów, które po zaokrągleniu w dół były bardzo zbliżone do rzeczywistych wartości.

W kontekście wyników dotyczących podejmowania decyzji, opracowany model zwracał różnicę między przewidywaną ilością produktu a aktualnym stanem magazynowym.

W praktyce oznacza to, że model identyfikował sytuacje, w których zamówienia na dany produkt przewyższały dostępne zapasy. Dzięki tej informacji, firma mogła podjąć odpowiednie działania, takie jak złożenie zamówienia na różnicę między przewidywaną ilością a stanem magazynowym, aby zapewnić wystarczającą dostępność produktów i zaspokoić zapotrzebowanie klientów.

**5. Wnioski**

Model NNAR bardzo dobrze predykuje ilości produktów, ale istnieje problem związany z zadaniem optymalizacji. Ze względu na brak zmienności danych, drugie ograniczenie dotyczy tylko pierwszej lub maksymalnie dwóch predykcji. Później ilość zamawianych produktów będzie zależała od maksymalnego kosztu, jaki firma może ponieść. W związku z tym, można byłoby dążyć do minimalizacji różnicy między ilością zamówionych produktów a przewidywaną ilością, zamiast sprawdzania stanu magazynowego firmy.