

Формування оцінки погодних характеристик в динамічному режимі за GPS показниками

¹Вінницький національний технічний університет

Анотація

Метою даної наукової роботи є розгляд методів сучасного аналізу та прогнозування клімату, виявлення їх проблемних місць, розробка незалежної системи прогнозування погодних умов за допомогою нейронних мереж. На підставі дослідження запропонувати мережу та алгоритми прогнозування.

Ключові слова: нейронна мережа, прогнозування, метеорологія, ядерна функція, MLP, RBF, GRNN.

Abstract

The purpose of this scientific work is to consider the methods of modern analysis and forecasting of the climate, the identification of their problem areas, the development of an independent system for forecasting weather conditions with the help of neural networks. On the basis of research, we propose a network and forecasting algorithms.

Keywords: neural network, forecasting, meteorology, nuclear function, MLP, RBF, GRNN.

Вступ

На сьогодні широкого розповсюдження у галузі штучного інтелекту набувають нейронні мережі явища в яких аналогічні тим що відбуваються в нейронах живих істот.

Найважливішою особливістю нейронної мережі, зокрема можливість прогнозування, яка свідчить про її широкі можливості є паралельна обробка інформації всіма ланками, що дозволяє значно прискорити процес обробки.[1]

Наступним функціональним елементом який буде використовуватися для вирішення задач прогнозування є GPS(Система глобального позиціонування). Він представляє собою навігаційну систему, що дозволяє визначати положення та швидкість руху об'єкта на поверхні Землі або в атмосфері. на даний момент широко впроваджено у всю сучасну комп'ютеризовану техніку та мобільні пристрої.[2]

Результати досліджень

Під час проведення аналізу було виявлено такі проблеми: вибір нейронної мережі придатної для вирішення задачі прогнозування, використання параметрів GPS модуля, для формування широкого спектру навчальної інформації для нейронної мережі інформації та створення хмарного сховища даних оптимізованого для швидкого завантаження інформації.

Саме тому доцільно використовувати технологію багатокритеріальної оцінки, яка може бути реалізована на базі нейронної мережі. У випадку прогнозування за допомогою GPS технології використовувати одну з перелічених мереж:

- Багатошаровий перцептрон (MLP) який представляє із себе систему елементів трьох різних видів – сенсор, асоціативні елементи і реагуючі елементи;
- Радіально базисна мережа (RBF) основною властивістю якої є монотонна і симетрична зміна функцій відносно вертикальної осі симетрії;
- Узагальнено-регресійна мережа(GRNN), яка має два прихованих шари, це радіально базисні елементи, та шар елементів які формують зовнішню суму.[3]

Для виконання прогнозування за допомогою нейронної мережі оптимально використовувати узагальнено-регресійну мережу, яка базується на методі ядерної апроксимації, що допомагає визначити ознаки статичних функцій.

В задачах регресії вихід мережі може розглядатися як очікуване значення моделі в даній точці простору входів, котре зв'язано зі щільністю вірогідності спільного розподілення вхідних і вихідних даних. Тому для підвищення точності роботи мережі в точку розпорядження кожного навчаючого спостереження поміщається гаусова ядерна функція, що є функцією щільності нормального розподілу. Кінцева вихідна оцінка мережі отримується як зважене середнє значення виходів по всім навчаючим спостереженням, де величини вагів відображають відстань від цих спостережень до тієї точки, в якій виконується оцінювання.[4]

Отже, для виконання погодного прогнозування було запропоновано узагальнено-регресійну мережу. Дані показників GPS-пристрою будуть надсилатися на базу даних з певним інтервалом в часі який буде задаватися користувачем в залежності від його бажання і можливостей інтернет-зв'язку. В базу даних будуть заноситися такі параметри як екваторіальний пояс, швидкість вітру, хмарність і тому подібне. При збільшенні параметрів, відповідно збільшиться навантаження на базу даних, тому в подальшій розробці і впровадженні системи буде підібрано компроміс найбільш вагоміших погодних факторів. Інформація яка знаходитиметься в базі даних буде надсилатися на входи нейронної мережі та формувати базу для її подальшого навчання.

Висновок

Слід відзначити, що ефективно вирішення задачі прогнозування можливо в випадку навчання нейромереж на великому об'ємі вхідних даних. При малорозмірній або неякісній вибірці спостерігається зниження точності результатів, оскільки без повноцінного набору даних мережа навчається обмежено. Наступним кроком в розвитку прогнозування на основі нейромережі є створення банку даних з можливістю автоматичного оновлення для підвищення точності результатів мережі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Meteorology [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://en.wikipedia.org/wiki/GPS>.
2. 36 материалов о нейросетях: книги, статьи и последние исследование [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://habr.com/ru/company/neurodatalab/blog/336218/>.
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. с польского И.Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
4. Обобщенная аппроксимационная теорема и вычислительные возможности нейронных сетей. А.Н. Горбань. Сибирский журнал вычислительной математики, 1998. Т.1, №1, с.12-24.

Василенко Микола Юрійович — студент групи ІКН-17 МС, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, E-mail: nikolay19121997@gmail.com;

Супруган Олена Іванівна – канд. техн. наук, доцент кафедри Комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: ponalyon@gmail.com;

Vasilenko Mykola Y. — Department of Information Technology and Computer Engereering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: nikolay19121997@gmail.com.

Suprugan Olena I. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of the Chair of computer science with Production, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: ponalyon@gmail.com.