

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КЛАСИФІКАЦІЇ У НЕЙРОМЕРЕЖЕВОМУ КЛАСИФІКАТОРІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто вдосконалений нейромережевий класифікатор Хеммінга. Виконано комп'ютерне моделювання процесу класифікації.

Ключові слова: Нейромережевий класифікатор; комп'ютерне моделювання.

Abstract

In this paper improvement of Hamming neural network classifier was reviewed. Computer simulation of classification process was fulfilled.

Keywords: Neural network classifier; computer simulation.

Вступ

Задача моделювання процесу класифікації у нейромережовому класифікаторі полягає у створенні програмної або апаратної моделі, що імітує певні процеси нейромережової класифікації. Дослідження особливостей структури нейромережового класифікатора з подальшою її оптимізацією є дуже важливим при моделювання процесу функціонування такого класифікатора.

Метою роботи є дослідження особливостей процесу класифікації у нейромережовому класифікаторі на прикладах біомедичного діагностування.

Результати дослідження

За об'єкт моделювання використано вдосконалену схему класифікатора Хеммінга яка складається з трьох шарів [1]. Відмінність цієї схеми від класичної схеми нейромережі Хеммінга полягає в тому, що змінено правило формування ваг латеральних зв'язків у нейронів шару типу WTA («переможець отримує все»). У класичній схемі нейромережі Хеммінга ваги мають такий вигляд[2]:

$$w_{ij}^{(3)} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } i = j, \\ -\varepsilon \leq \frac{1}{m}, & \text{якщо } i \neq j. \end{cases} \quad (1)$$

А у вдосконаленій схемі ваги формуються за правилами[1]:

$$w_{ij}^{(3)} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } i = j, \\ -\varepsilon \leq \frac{1}{m}, & \text{якщо } i \neq j. \end{cases} \quad (2)$$

де m – кількість класів.

Тобто за виразом (2) фактично відсутні зв'язок у кожного нейрона із самим собою, але сам нейрон у цьому випадку повинен мати елемент пам'яті для збереження попереднього значення його виходу.

Для підтвердження слушності таких змін було здійснено комп'ютерне моделювання процесу класифікації у нейромережовому класифікаторі для двох наведених варіантів формування ваг (1) і (2).

В процесі моделювання було використано дані біомедичного діагностування на прикладі виявлення захворювання апендициту [3].

Комп'ютерне моделювання виконувалось шляхом розробки програми на мові програмування C#. Перевірка програми виконувалась 100 разів з використанням реальних біомедичних діагностичних даних. Програма працює в чотири етапи:

Етап 1. На першому етапі вводяться значення ознак.

Етап 2. На другому етапі обраховуються значення лінійних дискримінантних функцій (ЛДФ).

Етап 3. На третьому етапі моделюється процес роботи третього шару нейромережі, в якому відбувається класифікація. Спочатку обраховуються результати за допомогою покращеної версії класифікатора Хеммінга, потім його звичайною версією.

Етап 4. На четвертому етапі відбувається формування та виведення результатів. Результат роботи програми виводиться на екран (рис. 1).

```
Значення ознак: 2; 4; 2; 3; 0; 0; 2; 2;
Значення ЛДФ: 48,4; 48,7; 48,6; 44,2;

Удосконалений класифікатор Хеммінга
Кількість циклів: 8
Вихід 1 = 0
Вихід 2 = 1 (MAX)
Вихід 3 = 0
Вихід 4 = 0

Класифікатор Хеммінга
Кількість циклів: 18
Вихід 1 = 0
Вихід 2 = 1 (MAX)
Вихід 3 = 0
Вихід 4 = 0
```

Рисунок 1 – Результат роботи програми

З результату порівняння роботи комп'ютерних моделей класифікаторів видно, що удосконалена версія виконує поставлену задачу у середньому удвічі швидше. Точна різниця між кількістю циклів залежить від вхідних даних.

.....

Висновки

Як висновок можна зазначити, що удосконалена версія краще підходить для класифікації біомедичних даних, так як швидкодія у класифікації даних такого типу є одним з основних критеріїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пат. 76519 Україна, МПК G06G 7/00. Класифікатор / Т. Б. Мартинюк, А. В. Медвідь, Л. М. Куперштейн, І. М. Чех. – № у 2012 06584 ; заявл. 30.05.2012 ; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1. – 4 с.
2. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации: пер. с польского И. Д. Рудинского / С. Осовский – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с. – ISBN 5-279-02567-4.
3. Юнкеров В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований / В.И. Юнкеров, С.Е. Григорьев. – СПб.: ВМедА, 2002. – 266 с. – ISBN 5-94277-011-5.

Маслій Антон Вікторович – студент групи ЛТО-12М, Факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: anton.maslii@gmail.com;

Науковий керівник: *Мартинюк Тетяна Борисівна* – доктор техн. наук, професор кафедри лазерної та оптико-електронної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Maslii Anton V. - Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: anton.maslii@gmail.com;

Supervisor: *Martyniuk Tetyana B.* - Doctor of Sc., professor of laser and optoelectronic technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine.