

**Мартинюк Т.Б.,
Кожем'яко А.В.,
Богомолів С.В.,
Баришев Ю.В.,
Зарезенко Д.П.**

РЕАЛІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ НЕЙРОМЕРЕЖНОГО КЛАСИФІКАТОРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі особливу увагу приділено виконанню базової функції нейромережного класифікатора, а саме реалізації механізму конкуренції нейронів за принципом WTA (Winner Takes All). Пропонується застосовувати в цьому випадку сортування на базі швидкісної операції декременту, а для ранжування визначених класів задіяти швидкісну операцію інкременту.

Ключові слова: нейромережний класифікатор, нейромережа, сортувальна мережа, ранжування.

Вступ

Безупинно зростають вимоги до результатів класифікації різного призначення, що вимагає покращення цього процесу, оскільки класифікатор як базовий вузол входить до складу підсистеми підтримки прийняття рішень в експертних системах [1].

Метою роботи є аналіз особливостей структурного та функціонального базису нейромережного класифікатора.

Результат дослідження

Однією з найбільш задіяних парадигм у нейромережних технологіях є принцип конкуренції між нейронами типу WTA (Winner Takes All) [2]. Якщо розглядати класичний варіант нейромережного класифікатора, то основне функціональне навантаження припадає саме на його конкурентний шар, який визначає максимальне числове значення тільки одного з нейронів цього шару, тобто визначає належність до відповідного класу [2]. Отже, саме таким чином реалізується операція типу «1 з N», для виконання якої можливо запровадити альтернативне рішення.

В даній роботі розглядається процес класифікації об'єктів за лінійними дискримінантними функціями (ЛДФ). Пропонується виконати операцію «1 з N» як сортування числового масиву, при цьому задіяти спосіб сортування із залученням швидкісної операції декременту одночасно для всіх сформованих ЛДФ [3]. Разом з тим, запропонований підхід дозволяє одночасно з процесом сортування виконати ранжування ЛДФ, використовуючи швидкісну операцію інкременту. При цьому фіксується момент обнуління кожної ЛДФ, крім ЛДФ з найбільшим значенням.

В обох операціях сортування/ранжування ефективно задіяння швидкісних операцій відповідно декременту/інкременту дозволяє використати для апаратної реалізації реверсивні лічильники. В результаті таке структурне рішення відповідно сортувальника та ранжувальника забезпечує підвищення регулярності структури класифікатора об'єктів.

Висновок

Альтернативний підхід для реалізації операції «1 з N» із задіянням швидкісних операцій декременту/інкременту в процесі класифікації об'єктів дозволяє не тільки прискорити цей процес, але й функціонального його поширити за рахунок можливості ранжування результатів класифікації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Г. М. Гнатієнко та В. С. Снитюк, *Експертні технології прийняття рішень*. Київ: ТОВ «Маклаут», 2008.

2. S. Osowski, *Sieci neuronowe do przetwarzania informacji*, Poland Warszawa, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000.

3. Т. Б. Мартинюк, Б. І. Круківський, О. А. М'якішев, «Особенности моделей нейромережевого классификатора для распознавания объектов», *Вісник Вінницького політехнічного інституту*, № 4. с. 56-63, 2022. <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2022-163-4-56-63>.

Мартинюк Тетяна Борисівна – д. т. н., професор, професор кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: martyniuk.t.b@gmail.com.

Кожем'яко Андрій Вікторович – к. т. н., доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kvantron@gmail.com.

Богомолов Сергій Віталійович – к. т. н., доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua.

Барышев Юрий Владимирович – к. т. н., доцент, доцент кафедри захисту інформації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua.

Зарезенко Дмитро Павлович – аспірант кафедри обчислювальної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: dmytro.zarezenko@gmail.com.

IMPLEMENTATION MODEL OF THE NEURAL NETWORK CLASSIFIER

Abstract

This paper focuses on the implementation of the fundamental function of a neural network classifier, specifically the realization of the competition mechanism among neurons based on the Winner Takes All (WTA) principle. It is proposed to use sorting based on a high-speed decrement operation in this case and to apply a high-speed increment operation for ranking the identified classes.

Keywords: neural network classifier, neural network, sorting network, ranking.

Martyniuk Tatiana – D. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Chair of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: martyniuk.t.b@gmail.com.

Kozhemiako Andrii – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kvantron@gmail.com.

Bohomolov Serhii – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: bogomolovsergiy@vntu.edu.ua.

Baryshev Yuriy – Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor, Associate Professor of the Chair of Information Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: yuriy.baryshev@vntu.edu.ua.

Zarezenko Dmytro – Postgraduate student of the Chair of Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: dmytro.zarezenko@gmail.com.