

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО ПОЛІГРАФА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано інформаційну технологію нейромережевого поліграфа, яка побудована на основі нейронної мережі багатошаровий перцептрон. Програмне забезпечення для нейромережевого поліграфа розроблено на мові програмування Python з використанням бібліотеки PyBrain і дозволяє підвищити достовірність визначення правдивості щонайменше на 9%.

Ключові слова: нейромережевий поліграф, нейронна мережа, інформаційна технологія.

Abstract

The information technology of the neural network polygraph, which is built on the basis of the neural network multi-layer perceptron, is proposed. The software for the neural network polygraph is developed in the Python programming language using the PyBrain library and allows to increase reliability of determination of truthfulness by at least 9%.

Keywords: neural network polygraph, neural network, information technology.

Вступ

Одним з актуальних напрямків у галузі кібернетики є побудова програмних додатків для виявлення правдивості інформації. В даний час існують деякі реалізації поліграфа (детектора брехні), тим не менше підвищення ефективності розпізнавання із застосуванням нових модифікованих алгоритмів на основі штучних нейронних мереж є важливим і актуальним питанням.

Поліграф (детектор брехні) – є різновидом психофізіологічної апаратури і являє собою комплексну багатоканальну апаратну методику реєстрації змін психофізіологічних реакцій людини у відповідь на пред'явлення за спеціальною схемою певних психологічних стимулів. Аналіз інформації, отриманої від людини в процесі опитування за допомогою поліграфа, як стверджується, дає змогу одержувати необхідну орієнтувальну інформацію та виявляти ту, яку людина приховує [1].

Метою роботи є розроблення інформаційної технології нейромережевого поліграфа із використанням нейронних мереж.

Результати дослідження

Нейромережевий поліграф – це чудове рішення, щоб позбутися головного фактору неточного визначення результату – поліграфіста. Нейромережевий поліграф має можливість аналізу даних і коректність цього аналізу підкріплюється його навчанням. Тобто загальний принцип змінюється. Поліграф був залежний від людини – людина визначала результат. Тепер ця роль покладена на нейронну мережу, яка усуває суб'єктивний фактор і значно покращує достовірність. Для реалізації була обрана мережа перцептрон, що є досить легкою для навчання і ефективною для даного рішення. Алгоритм зворотного поширення помилки добре працює з параметрами і вираховує їх вагомість, що має велике значення для даного рішення.

Основна проблема – це достовірність отриманих параметрів. Ця проблема не є новою. Відомо, що поліграф, в залежності від суб'єктивних факторів, може помилитися, але саме у випадку нейромережевого поліграфа, це може вплинути на навчання нейронної мережі, що призведе до помилковості в результатах аналізу. Також існує певна суб'єктивність, яка залежить від стану досліджуваного, а також від людини, яка проводить дослід і представляє дані – це також впливає на коректність результату.

Поскільки розроблюваний поліграф побудовано на основі нейронної мережі, то для її використан-

ня, її потрібно попередньо навчити на прикладах. Тому передбачається, що перед початком роботи має бути сформована така навчальна множина прикладів, яка являє собою таблицю, у якій записані параметри фізіологічного стану конкретної людини при її відповіді на запитання та значення самої відповіді (правда або брехня). Чим більше таких прикладів, тим точніше навчиться нейронна мережа. Реально було використано 200 прикладів.

Тому першим кроком роботи алгоритму (див. рис. 1) буде завантаження навальних прикладів із завчасно заготовленого файлу.

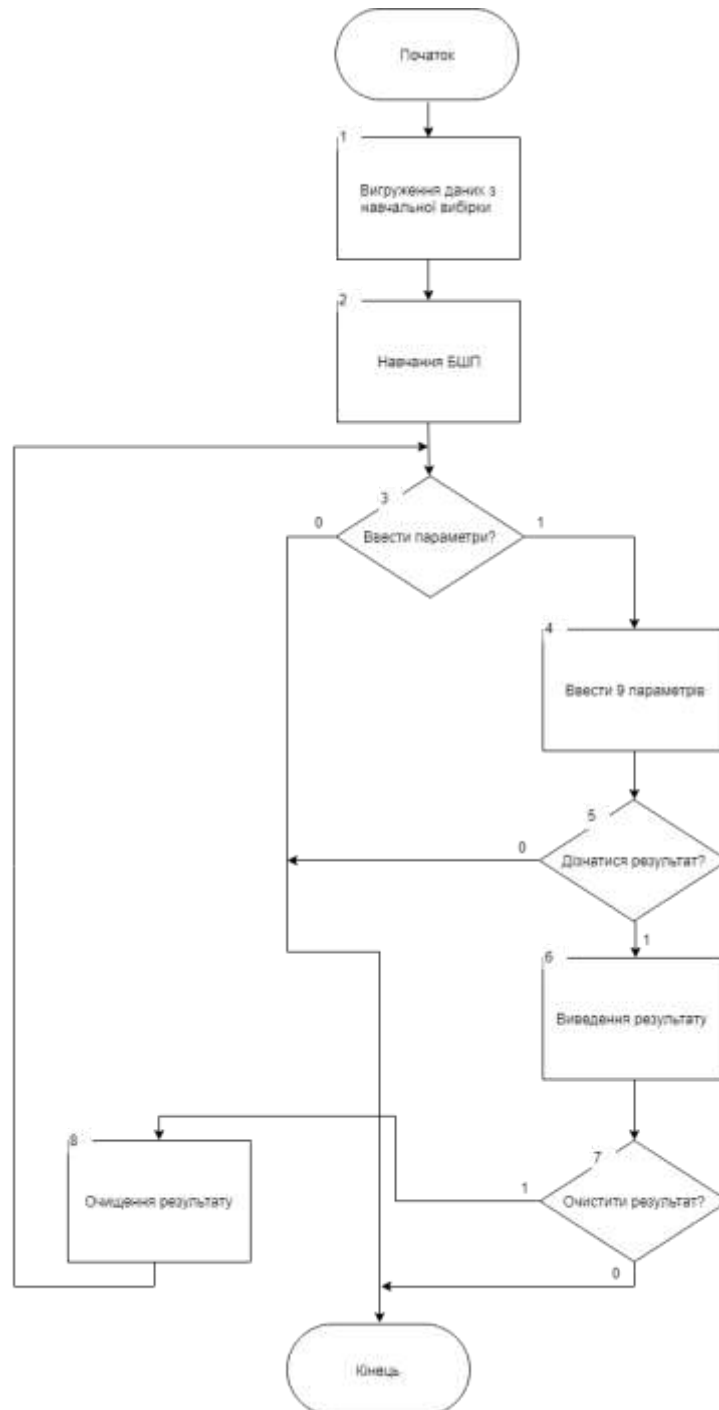


Рис. 1 – Схема алгоритму роботи програмного модуля нейромережевого поліграфа

Другим кроком буде навчання багатошарового перцептрону за методом зворотного поширення помилки на основі завантаженої навчальної вибірки. Третій блок алгоритму дозволяє здійснити вибір процесу введення параметрів стану опитуваного, що здійснюється у блоці 4. 5-й блок алгоритму до-

зволяє здійснити вибір процесу отримання результату оцінювання правдивості відповіді, результат оцінювання виводиться у блоці 6. 7-й блок алгоритму дозволяє здійснити вибір процесу очищення результату визначення правдивості відповіді і, або завершити програму, або очистити у блоці 8 результати оцінювання та перейти до оцінювання правдивості наступної відповіді опитуваного.

Програмне забезпечення для нейромережевого поліграфа розроблено на мові програмування Python з використанням бібліотеки PyBrain і дозволяє підвищити достовірність визначення правдивості щонайменше на 9%.

Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити достовірність визначення правдивості як мінімум на 9% порівняно з аналогічними програмами. Також пропонується у подальшому використовувати для побудови нейромережевих поліграфів, що працюють в реальному масштабі часу спайкінгові нейронні мережі [2]. Це покращить швидкодію та достовірність визначення правдивості. Крім того, спайкінгові нейронні мережі мають гарні перспективи для апаратної реалізації [3] та найкраще підходять для побудови операційного ядра майбутніх нейрокомп'ютерів [4].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Iacono, W.G. "Forensic 'lie detection': Procedures without scientific basis," Journal of Forensic Psychology Practice, Vol. 1 (2001), No. 1, pp. 75-86.
2. В.Ф.Бардаченко, О.К.Колесницький, С.А.Василецький. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів// УСiМ.-2003-№6.- С. 73-82.
3. Колесницький О. К. Аналітичний огляд апаратних реалізацій спайкових нейронних мереж / О. К. Колесницький // Математичні машини і системи. – 2015. – №1, С.3-19. ISSN 1028-9763.
4. Колесницький О. К. Принципи побудови архітектури спайкових нейрокомп'ютерів / О. К. Колесницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2014. – №4 (115), С.70-78.

Сулима Дар'я Олександрівна — студентка групи КН-20мз, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: danka.sulima@gmail.com

Колесницький Олег Костянтинович — доцент кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Денисов Ігор Костянтинович — викладач кафедри комп'ютерних наук ВНТУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Sulyma Dariya O. — Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : danka.sulima@gmail.com

Kolesnytskyj Oleg K. — docent of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Denysov Ihor K. — lecturer of the Computer Sciences Chair, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia