

Є. О. Чоботар

І.К.Денисов

О. К. Колесницький

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ РОЗПІЗНАВАННЯ МУЗИЧНИХ ПАТЕРНІВ НА ОСНОВІ СПАЙКІНГОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розглянуто програмний модуль розпізнавання музичних патернів на основі спайкінгової нейронної мережі

Ключові слова: патерн, нейронні мережі, музика.

Abstract

The software module for the development of musical patterns on the basis of spike neural framing is displayed.

Keywords: patterns, neural framing, music.

Вступ

Нейромережеві методи і засоби є незамінними при розв'язанні завдань розпізнавання образів різної природи (зображення, звуки, запахи, смаки і т. ін.).

Все частіше нейромережеві підходи застосовуються для розв'язання завдання розпізнавання музичних творів [1,2]. Задача розпізнавання музичних патернів є актуальною при інтелектуальному пошуку та аналізі музичної інформації в інтернеті та телепрограмах. Аналогом розроблюваної програми можна назвати Shazam.

Метою роботи є розроблення модулю розпізнавання музичних патернів.

Основна частина

Часто в програмах розпізнавання музичних патернів використовуються нейронні мережі на формальних нейронах, які пристосовані для розпізнавання не динамічних сигналів, а статичних векторних даних. Тому для їх використання доводиться перетворювати динамічні музичні сигнали у вектори чисел (застосовуючи виділення ознак з сигналів або їх розкладання в будь-який функціональний ряд), а ці вектори потім розпізнавати за допомогою нейронних мереж на формальних нейронах. Тому такі нейромережеві методи і засоби характеризуються низькою швидкістю і втратою корисної інформації через її перетворення в іншу форму.

Найбільшого ефекту можна досягти в разі використання таких нейронних мереж, які дозволяють обробляти динамічні музичні сигнали без їх попереднього перетворення. У доповіді обґрунтована перспективність застосування методів розпізнавання на основі спайкінгової нейронної мережі [3]. Запропоновано використовувати для розпізнавання музичних патернів метод на основі спайкінгової нейронної мережі [4], який за рахунок відсутності попереднього перетворення сигналів у вектор ознак і отримання результату розпізнавання не пізніше моменту закінчення сигналів музики, дозволяє підвищити швидкість процесу розпізнавання.

Розроблено комп'ютерну модель спайкінгової нейронної мережі для розпізнавання музичних сигналів, яка дозволяє проводити імітаційне моделювання проєктованих інтелектуальних систем з метою оцінки їх основних параметрів і характеристик.

Даний програмний модуль реалізований на мові Python з використанням бібліотеки PyCharm, має простий інтерфейс, що складається з різних вікон.

Тестування показало надійну роботу розробленого програмного забезпечення, дозволило виявити важливі залежності функціональних характеристик програми від параметрів використовуваної нейронної мережі. Крім того, спайкінгові нейронні мережі мають гарні перспективи для апаратної реалізації [5] та найкраще підходять для побудови операційного ядра майбутніх нейрокомп'ютерів [6].

Висновки

У ході проведеного дослідження проведено аналіз актуальності досліджуваної теми та зроблено її загальний опис. Таким чином, використання такої системи зможе розпізнавати музичні патерни і безпомилково давати інформацію про них користувачеві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Арсенюк І. Р. Перспективні підходи до розв'язання задачі автоматизованого транскрибування музичних композицій / І. Р. Арсенюк, В. Ю. Кучеровський // Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції "Інтернет-Освіта-Наука" (ІОН-2016). – Вінниця: ВНТУ, 2016. – С. 45 – 47.
2. Арсенюк І. Р. Застосування сучасних методів розпізнавання мови для вирішення задачі автоматизованого транскрибування музичних композицій / І. Р. Арсенюк, В. Ю. Кучеровський // Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 2017. <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/17217/2232.pdf?sequence=3>
3. V. P. Kozemiako ; O. K. Kolesnytskyj ; T. S. Lischenko ; W. Wojcik and A. Sulemenov " Optoelectronic spiking neural network ", Proc. SPIE 8698, Optical Fibers and Their Applications 2012, 86980M (January 11, 2013); doi:10.1117/12.2019340; <http://dx.doi.org/10.1117/12.2019340>
4. Колесницький О. К. Метод распознавания многомерных временных рядов при помощи импульсных нейронных сетей / О. К. Колесницький, Самра Муавия Хассан Хамо // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, 2006, - №2(6), С. 86-93.
5. O. K. Kolesnytskyj, I. V. Bokotsey, S. S. Yaremchuk Optoelectronic Implementation of Pulsed Neurons and Neural Networks Using Bispin-Devices // Optical Memory & Neural Networks (Information Optics), 2010, Vol.19, №2, pp.154-165.
6. Neurocomputer architecture based on spiking neural network and its optoelectronic implementation / Oleh K. Kolesnytskyj; Vladislav V. Kutsman; Krzysztof Skorupski; Mukaddas Arshidinova, Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019, 1117609 (6 November 2019); doi: 10.1117/12.2536607

Чоботар Євгеній Олександрович, студент групи 2KN-17б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: zhenyachobotar9@gmail.com

Денисов Ігор Костянтинович, асистент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: igor.denysov@ukr.net

Науковий керівник: **Колесницький Олег Костянтинович**, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua.

Chobotar Eugene Olecsandrovich - student of 2KN-17b group, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: zhenyachobotar9@gmail.com.

Denysov Ihor Kostiantynovych, assistant of Computer Science Dpt, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: igor.denysov@ukr.net

Supervisor: **Kolesnytskyj Oleh Kostiantynovych**, Associate Professor of Computer Science Dpt, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: kolesnytskiy@vntu.edu.ua.