

М. М. Биков, к.т.н., доцент, Т. В. Гришук к.т.н., доцент, В. В. Ковтун к.т.н., доцент
ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ КЛАСИФІКАТОРІВ В КРИТИЧНІЙ СИСТЕМІ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВЦІВ

У сучасному світі актуальною є проблема створення автоматизованих систем критичного застосування, які зможуть працювати за несприятливих умов із гарантованим рівнем надійності [1]. В контексті задачі розпізнавання мовців це означає створення модуля розпізнавання мовця в автоматизованій системі критичного застосування, який би виконував процедуру гарантованого розпізнавання осіб мовців в реальних умовах навколишнього середовища, де функціонуватиме така система [2]. Наприклад, при використанні системи у автомобілі на аудіосигнал паролльної фрази впливатимуть шуми вулиці, інших автомобілів, розмови оточуючих і т.д. Не дивлячись на актуальність, задача створення модуля розпізнавання мовця в автоматизованій системі критичного застосування досі не вирішувалася та не досліджувалася.

Метою проведеного авторами дослідження було визначення ефективності прийняття рішень загортальною нейромережею в модулі розпізнавання мовця в автоматизованій системі критичного застосування, що експлуатуватиметься в автомобілі.

Згортальних нейромережа придатна тільки для розпізнавання зображень і узагальнює інформації по принципу встановлення факту присутності інформативної ознаки у вхідному зображенні без врахування точних її координат, тому автори вибрали для розпізнавання мовців індивідуальні особливості записів їх мовних сигналів, представлених у вигляді спектрограм та множини барк-кепстральних коефіцієнтів.

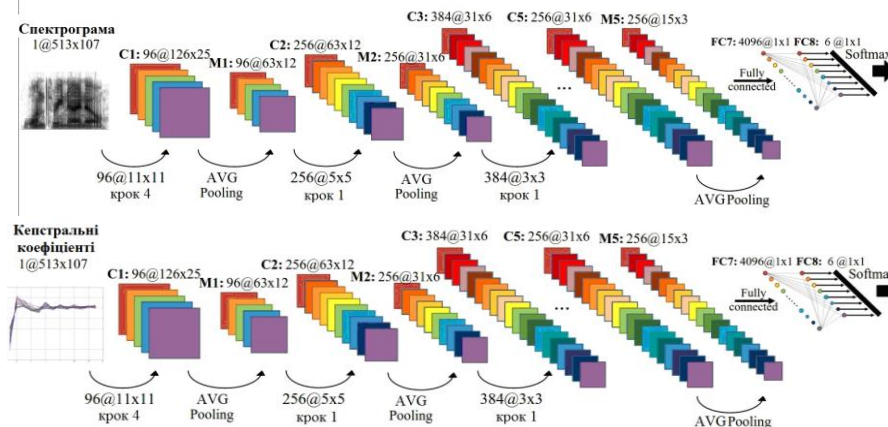


Рисунок 1 – Архітектура загортальних нейромереж для модуля розпізнавання мовців за спектрограмами та кепстральними коефіцієнтами мовних сигналів в автоматизованій системі критичного застосування

Спроектвані авторами згортальні нейромережі складаються із C1-C5 згортальних шарів, які виконують операцію згортання фрагментів вхідного зображення, та M1-M5 субдискретизуючих шарів для зменшення розмірності карт ознак. Шар FC6 – вхідний шар персептрона, який аналізує сформовані згортальною нейромережею вектори інформативних для розпізнавання мовця ознак і, використовуючи функцію Softmax, дозволяє ідентифікувати одного із 6 осіб, на розпізнавання яких нейромережу було навчено із використанням алгоритму стохастичного градієнтного спуску (SGD) і алгоритму з адаптивною швидкістю навчання (AdaGrad).

Результати проведених авторами дослідів із застосування загортальних класифікаторів в модулі розпізнавання мовців в автоматизованій системі критичного застосування показали імовірність правильного розпізнавання для 6 мовців на рівні 90% при співвідношенні шум/сигнал 15 дБ та 100% при співвідношенні шум/сигнал 5 дБ. Проте ці характеристики можна покращити виконавши параметричну оптимізацію процедури екстрагування інформативних ознак і архітектури класифікатора.

Список літературних джерел:

1. Юхимчук М.С. Метод аналізу стійкості автоматичних систем з логічними управляючими пристроями при впливі параметричних збурень / М. С. Юхимчук, С.М. Москвіна // Вісник Вінницького політехнічного інституту. -2012. - №4.- С. 155-162. ISSN 1997-9266.

2. Dubovoy V.M. Efficient Resources Allocation in Technological Processes Using Genetic Algorithm / M. Bayas-Sampedro, V.M. Dubovoy // Middle-East Journal of Scientific Research – 14 (1): 01-04, 2013 – DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.14.1.16313