

М. М. Биков, к.т.н., доцент, В. В. Ковтун к.т.н., доцент, М. С. Фурман

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ КЛАСИФІКАТОРІВ В МОДЕЛЯХ РАНГОВИХ КОНФІГУРАЦІЙ

В роботі [1] отримано уніфікований метод опису і опрацювання знань про стани системи управління за допомогою рангового перетворення її описів, виконаних у різних параметричних просторах: детерміністичному, імовірнісному, нечіткому та ін. Авторами дано визначення рангової конфігурації простору станів, описано ефективний щодо обчислювальних затрат двійковий метод кодування (потенційний або DRP-код - код, який зберігає ранги відстаней), що визначає як самі об'єкти (стани), так і інформацію про ранги відстаней між ними.

Отже, метою проведених досліджень був пошук способів практичного застосування створених математичних моделей та емпірична перевірка адекватності рангової моделі.

Для виконання поставленої мети здійснено пошук передбачених ранговою моделлю геометричних конфігурацій (зважених симплексів) серед архітектур штучних нейромереж [2,3], яке підтвердилося при аналізі архітектур нейромережі Хопфілда та самоорганізованих карт Кохонена, які найбільш подібні описаній ранговою моделлю геометричній конфігурації. Практичний ефект від застосування моделі рангових конфігурацій щодо цих нейромереж полягає в тому, що методи навчання цих рекурсивних одношарових повнозв'язних нейромереж можна удосконалити введенням умови припинення процесу навчання при припиненні зміни рангів ваг міжнейронних зв'язків, що дозволить зменшити час навчання без втрат якості розпізнавання.

Авторами було проаналізовано методи навчання нейромережі Хофілда, в результаті чого було зроблено висновок, що не дивлячись на майже повну її архітектурну відповідність графу моделі рангових конфігурацій, ефекту від застосування рангової моделі в процесі формування матриці ваг міжнейронних зв'язків навченої нейромережі Хофілда не буде, адже навчання цього типу нейромереж, як впливає із аналізу математичного апарату методів навчання виконується за одну ітерацію.

Аналіз методів навчання самоорганізованих карт Кохонена (Self-organizing map, SOM), які складаються із етапів ініціалізації, конкуренції, кооперації, адаптації та фази самоорганізації, показав, що можливість введення процедури ранжування векторів ваг міжнейронних зв'язків на етапі адаптації. Цей висновок був узагальнений у вигляді сформульованого авторами модифікованого алгоритму навчання SOM-карт, відповідно до якого було виконано модифікацію функції навчання нейромереж `train` математичного пакету Matlab 7.8.0 для типу нейромереж `newsom`. На вхід нейромережі подавалися узагальнені дані барк-кепстрального аналізу записів парольних фраз чотирьох дикторів із бази еталонних записів безкоштовної бази даних NOIZEUS – спеціалізованої бази даних Школи інжинірингу та комп'ютерних наук Еріка Джонсона при Університеті Техасу в Далласі, США. Для отримання кепстральних коефіцієнтів вхідний сигнал поділявся на кадри, тривалістю 20 мс, з кожного з яких виділяли 12 кепстральних коефіцієнтів та 12 дельта-коефіцієнтів. Гребінка 23 трикутних смугових фільтрів перекривала частотний діапазон 40-4000 Гц, координати точок фільтрів визначалися так, щоб кожна пара фільтрів перекривалася на половину і на викривленій частотній шкалі кожен фільтр починається і закінчується в центрі сусідньої фільтру.

По отриманим авторами результатами зроблено висновок, що серед існуючих нейромережових архітектур нейромережі Хофілда та самоорганізовані карти Кохонена мають близьку до описаної в ранговій моделі архітектуру, що дозволяє зробити висновок про можливість підвищення ефективності методів навчання цих нейромереж застосуванням ранжування ваг міжнейронних зв'язків. Проте нейромережа Хофілда функціонально малоприсадибна для модифікації алгоритму навчання, тому автори модифікували алгоритм навчання самоорганізованої карти Кохонена, застосування якого показало прискорення процедури навчання нейромережі на 4,5%, що підтверджує доцільність практичного застосування рангових моделей для підвищення ефективності навчання нейромереж.

Список літературних джерел:

1. Биков М.М. Визначення характеристик потенціальних кодів за моделями рангових конфігурацій / М. М. Биков, М. М. Філатова // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. - 2013. - № 5. - С. 159-164.
2. Ковалюк О.О. Прийняття рішень в умовах змішаної невизначеності / В.М. Дубовой, Д.О. Ковалюк, О.О. Ковалюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. Технічні науки. - 2003. - № 6. - С. 23-29.
3. Никитенко О.Д. Оптимізація підсистем збору даних АСУТП в умовах комбінованої невизначеності / В.М. Дубовой, О.Д. Никитенко. – В. : ВНТУ, 2011. – 176 с.