

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ СИМВОЛІВ

Т.О. Савчук, Є.О. Ярема

1. Вінницький національний технічний університет, кафедра інтелектуальних систем, м.Вінниця, вул. Хмельницьке шосе 95

Серед багатьох важливих властивостей штучних нейронних мереж слід відзначити такі як здатність розпізнавати рукописні букви та перетворювати текст у фонетичне представлення, що потім за допомогою вже інших методів може трансформуватися в мову [1]. Усі вони використовують мережу зворотного поширення – найбільш успішний із сучасних алгоритмів.

Зворотне поширення не вільне від проблем, які спричиняються в тому числі й відсутністю гарантії, що мережа може бути навчена за визначений проміжок часу.

При цьому слід відзначити, що ніяка із сучасних мереж не є універсальною, усі вони страждають від обмежень у своїх можливостях запам'ятовувати і згадувати.

Сьогодні багато компаній–розробників працюють над створенням систем оптичного розпізнавання або над поліпшенням роботи вже існуючих систем.

Застосування штучних нейронних мереж у системах оптичного розпізнавання (СОР) може привести до спрощення коду програми, поліпшенню якості розпізнавання, і підвищення продуктивності системи. Важливою перевагою використання штучної нейронної мережі для оптичного розпізнавання є можливість навчити систему розпізнавати більше число символів, ніж було задано початково. Проте часто навчання новому образу знищує або змінює результати попереднього навчання.

Адаптивна резонансна теорія (АРТ) може вирішити цю проблему [1]. Мережі й алгоритми АРТ зберігають пластичність, необхідну для вивчення нових образів, запобігаючи зміни раніше запам'ятованих образів [2].

Мережа АРТ являє собою векторний класифікатор. Вхідний вектор класифікується в залежності від того, на який з раніше запам'ятованих образів він схожий. Якщо вхідний вектор не схожий на жодний із запам'ятованих образів, створюється нова категорія. Якщо вхідний вектор схожий на один із раніше запам'ятованих векторів, він буде змінюватися (навчатися) під впливом нового вхідного вектора.

Для навчання нейронної мережі АРТ пропонується підхід, за яким особа, що керує мережею, приймає особисту участь у навчанні мережі.

Даний підхід полягає в тому, що людина (оператор) сама задає еталони всіх символів у вигляді зображень, а також зашумленні копії (перекручені зображення еталонів).

Як правило, цей підхід застосовувався до ймовірносних нейронних мереж [3], але його використання для мереж багат шарових нейронів сильно

підвищить загальну продуктивність мережі. Експеримент, що демонструє даний підхід полягав у створенні зображень символів еталонів та їх дослідження у звичайному вигляді, із шумом 10%, із шумом 40%. Зображення при цьому представляється у формі матриці 16x8, елементами якої є 0 – білий піксель і 1 – чорний піксель (Рис. 1, а,б,в).

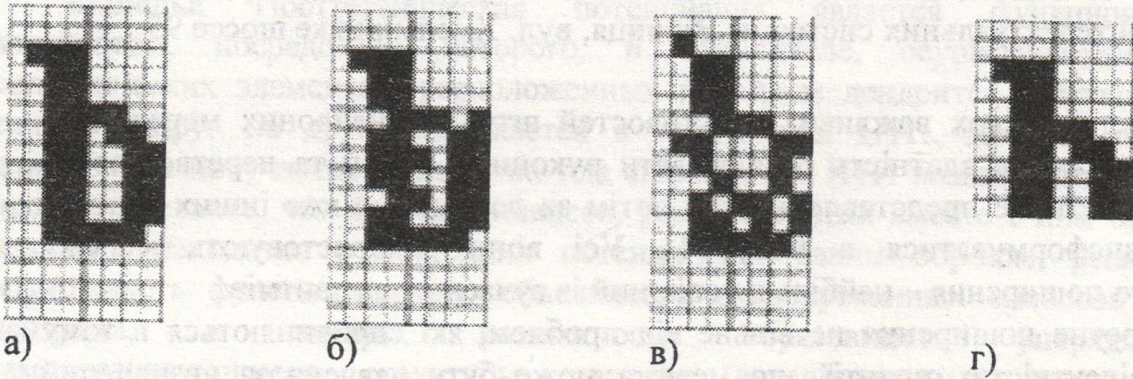


Рисунок 1 – Зображення символу “b”: а) у звичайному вигляді; б) із шумом 10%; в) із шумом 40%; г) у скороченому варіанті. Порівнявши матриці значень початкових зображень із матрицями змінених зображень, отримаємо наступні результати розпізнавання (див. табл. 1).

Таблиця 1 - Результати розпізнавання символів

Рівень шуму	Відсоток правильно розпізнаних символів
10%	75%
40%	90%

Досягти кращих результатів можна шляхом збільшення розмірності бінарної матриці, що приведе до зниження швидкодії розпізнавання.

Збільшити швидкодію даного підходу, можна досягти, якщо змінити границі розгляду матриці, що представляє певний символ. Наприклад, можна розглядати лише верхню частину від загальної матриці (рис. 1, г).

Даний метод можна легко реалізувати за допомогою нейропакета STATISTICA Neural Networks [4] та пакету прикладних програм Matlab 6.0 або 6.5. Отже, запропонований метод розпізнавання символів є більш швидкодійним по відношенню до методу “навчання без вчителя”, оскільки у вчителя після порівняння результуючих виходів із необхідними є можливість налаштувати мережу так, щоб зменшити розходження.

Література

1. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика: Перевод на русский язык, Ю. А. Зуев, В. А. Точенов, 1992. – 184с.
2. <http://www.ocrai.narod.ru/adaptive.html>
3. http://www.statsoft.ru/home/textbook/glossary/gloss_v.html
4. <http://www.statsoft.ru/home/portal/default.asp>