

РЕФЕРАТ

магістерської атестаційної роботи на тему:

"Розпізнавання образів за допомогою штучних нейронних мереж"

Підоплічко Вадима Сергійовича

Мета роботи

Метою даної роботи є дослідження, розробка, проектування і тестування удосконаленої нейронної мережі для полегшення процедури розпізнавання образів, зокрема символів.

Актуальність проведених досліджень

Зростаючий інтерес до задач розпізнавання обумовлений необхідністю автоматизації як функцій контролю і управління складними динамічними об'єктами в реальному часі, так і образних процесів комунікації в інтелектуальних системах. Тому досі продовжується пошук і реалізація ефективних принципів передачі розпізнавальної функції людини комп'ютеризованими системами. Один з перспективних напрямків вирішення даної проблеми ґрунтується на застосуванні штучних нейронних мереж і нейрокомп'ютерів, як найбільш адекватних по відношенню до класу задач розпізнавання образів. У наш час запропоновано велику кількість нейромережевих парадигм для вирішення задач розпізнавання образів. Значні важкості при розпізнаванні викликають образи, що були підвернені будь-якому спотворенню (зашумленню, зсуву, повороту, масштабуванню). Цю проблему вирішують шляхом вибору відповідної архітектури та способу навчання. Аналіз робіт показує що досі не існує такої моделі, яка б була не чутлива до всіх видів спотворень. Проблема достатньо добре вирішена відносно зміщених і зашумлених образів нейромережами зворотного розповсюдження похибки. Однак, як і раніше, викликають труднощі такі види спотворень як зміна образу у розмірах і поворот. Перспективу в подоланні цих труднощів бачать у новій нейромережевій парадигмі - моделлю неокогнітрона,

яка використовує якісно нову архітектуру і неконтрольоване навчання. В основу архітектури неокогнітрона покладена організація зорової системи людини.

Завдання, які вирішуються в роботі

У даній роботі розглянуто різні підходи для вирішення задачі розпізнавання образів. Основну увагу приділено підходу до розпізнавання образів за допомогою штучних нейронних мереж та методів їх навчання. Зокрема докладно розглянуто таку нейронну мережу як неокогнітрон, наведені переваги і недоліки цієї нейронної мережі.

В заключній частині роботи розроблено та запропоновано вдосконалену модель неокогнітрона, після чого наведені результати тестування розробленої нейромережі для задачі розпізнавання образів, зроблено порівняння з прототипом і вказані переваги та недоліки модифікованої нейронної мережі.

Досягнуті результати

Результатом проведених досліджень є теоретичний та практичний розгляд вдосконалення неокогнітрона. Результати запропонованого підходу до розпізнавання образів показали що розроблена модифікація є простішою у розумінні, проектуванні і налаштуванні, та має меншу кількість нейронів та між нейронних з'єднань у порівнянні з прототипом. Швидкість роботи і навчання запропонованої моделі показує її перевагу над оригінальною версією. Для покращення швидкості роботи нейронної мережі були виконана її паралелізація.

Тестування запропонованої моделі показало досить непогані результати при розпізнаванні зображень символів.

Наукова новизна

В даній роботі запропонована удосконалена модель неокогнітрона орієнтована на зменшення об'єму пам'яті та витрат на обчислення, проведений аналіз процесу навчання та розпізнавання графічних образів. Результати моделювання показали що особливістю нейронних мереж такого типу є їх висока

швидкість навчання і розпізнавання а також стійкість при розпізнаванні образів підтверджених всім видам спотворень.

Практична цінність

Практична цінність роботи полягає у можливості застосування отриманих результатів для ефективного використання нейронних мереж для задачі розпізнавання образів. Також, слід відмітити, що запропонована модель може бути змінена для досягнення кращих результатів розпізнавання.

Висновки

Моделювання процесів навчання і розпізнавання програмної моделі неокогнітрона показало перспективи розпізнавання графічних образів в умовах спотворень різних видів. Це обумовлено особливою структурою даного типу нейромереж, що в певній мірі імітують роботу зорової системи людини. Неокогнітрон можна розглядати як багаторівневу нейромережеву систему індукування знань з навчальної множини графічних даних за допомогою екстрагування типових ознак і їх узагальнення на наступних рівнях.

Узагальнюючи результати дослідження процесу розпізнавання неокогнітроном образів, що були спотворені різного виду перетвореннями, можна виділити ряд переваг, завдяки яким неокогнітрон перевершує інші нейромережі, призначені для розпізнавання образів:

- слабка чутливість до спотворень образів;
- прийнятний час навчання і розпізнавання образів;
- самоорганізація;
- можливість навчання з учителем і без учителя;
- наявність достатньої кількості параметрів для налаштування на розпізнавання образів різного типу.

Велика кількість нейронів та між нейронних з'єднань є головним недоліком неокогнітрона, який був частково усунений у ході досліджень, що проводилися у рамках даної роботи. Інший недолік - порівняно великий час функціонування,

який може бути усунений шляхом апаратної реалізації або паралелізації моделі неокогнітрона, оскільки в обох випадках розрахунок виходів всіх нейронів на кожному рівні відбувається паралельно. Це підтверджується тестами паралельної модифікації цієї нейромережі.

Неокогнітрон і його модифікація розроблені на моделювання зорової системи. Однак це не означає що вони можуть бути застосовані лише для розпізнавання графічних образів. Дана нейромережа потребує додаткових досліджень і може бути використана в інших галузях.

Апробація результатів

Основні положення і результати магістерської дисертації доповідались на міжнародній науково-технічній конференції «Системний аналіз та інформаційні технології». Тема доповіді: «Розпізнавання образів за допомогою штучних нейронних мереж».

Публікації

- Електронний збірник «СИСТЕМНІ НАУКИ ТА КІБЕРНЕТИКА»: стаття «Розпізнавання образів за допомогою штучних нейронних мереж».

Робота містить 79 сторінок, 2 таблиці та 29 ілюстрацій. При підготовці роботи використовувалася література з 26 різних джерел.

Ключові слова: Нейронна мережа, навчання, неокогнітрон, розпізнавання образів.