

## НЕЙРОМЕРЕЖІ ДЛЯ РОЗПІЗНАННЯ ЛЮДСЬКОГО ПОЧЕРКУ

Франко Н.С.

Науковий керівник – Філіппенко І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, пр.Науки, 14, каф.АПВТ, (057)702-13-54)

e-mail: nazar.franko@nure.ua

The human visual system is one of the most amazing in the world. But the difficulty of recognizing visual images becomes apparent if you try to write a program for recognizing handwritten numbers. The article discusses one of the possible ways to solve this problem by creating neural networks.

В останні роки на просторах Інтернету та різних науково-популярних журналах набирає розвитку тема створення штучних нейронних мереж (ШНМ) – програмне або апаратне втілення математичної моделі, побудованої за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж - мереж нервових клітин живого організму. Виділяють різні області застосування, серед яких є: економіка і бізнес, медицина і охорона здоров'я, авіоніка, робототехніка, автоматизація виробництва, зв'язок.

Серед вищезгаданих сфер важливе місце посідає безпека та різноманітні охоронні системи. Дана гілка розвитку дає наступні можливості: розпізнавання осіб, ідентифікація особи за відбитками пальців, голосу, підписи або особи, розпізнавання автомобільних номерів, моніторинг інформаційних потоків в комп'ютерній мережі і виявлення вторгнень, виявлення підробок, аналіз даних з відеодатчиків і різноманітних сенсорів, аналіз аерокосмічних знімків.

Перший етап побудови ШНМ пов'язаний з ретельним добором вхідних даних, які впливають на що розраховується результат. Відомості, що не мають відношення до досліджуваної проблеми, необхідно виключити з вихідних даних. У той же час потрібно мати достатню кількість прикладів для навчання нейронної мережі.

Під час другого етапу відбувається перетворення початкових даних з урахуванням типу і характеру проблеми, описуваної нейронною мережею, і вибираються оптимальні способи для представлення інформації. При приведенні діапазону значень вхідних і вихідних даних до деякого стандарту, наприклад, можна підвищити ефективність нейромережевої моделі.

Третім етапом є проектування структури ШНМ (визначення числа нейронів і числа шарів в мережі), а також підбір функції активації нейронів, яка враховує характер розв'язуваної задачі. У зв'язку з формуванням архітектури нейронної мережі до початку навчання, доцільно заздалегідь проаналізувати можливі підходи для настройки мережі, які підвищують ймовірність успішного вирішення завдання.

Четвертий етап - етап навчання нейронної мережі, який полягає в уточненні значень синоптичних ваг за допомогою прогону через обрану мережу еталонних прикладів.

У заключному п'ятому етапі отримана модель ІНС тестується на незалежній вибірці даних.

На жаль, не існує універсального алгоритму навчання, який би підходив для всіх типів нейронних мереж. Одним з найпоширеніших алгоритмів навчання для багатошарових мереж з прямими зв'язками, є алгоритм зворотного поширення помилки.

Реалізація цього алгоритму включає наступні етапи:

- 1) параметри мережі встановлюються довільно;
- 2) тренувальні дані прогоняються через мережу, і відбувається обчислення сумарної функції помилки.
- 3) по всіх параметрах функції помилки знаходяться значення похідних, а на їх основі обчислюються поправки до параметрів мережі;
- 4) зміна параметрів мережі на величину поправок, і якщо функція помилки не знизиться до заданого рівня, то повторюються етапи 2 і 3.

Математичною моделлю даного методу є метод градієнтного спуску. Простими словами це значить, що для випадково обраних початкових коефіцієнтів, враховуючи і рівномірно розподіляючи похибку, необхідно «спускатись» до нових підходящих коефіцієнтів для підвищення якості ШНМ.

Для оцінки роботи з розпізнання рукописного тексту часто використовують базу даних MNIST – об'ємну базу даних зразків рукописного написання цифр. База даних містить 60000 зображень для навчання и 10000 збережених для тестування. Зразки з набору нормалізовані, пройшли згладжування та приведення до напівтонового зображення розміром 28 \* 28 пікселів.

Рекордні результати машинного розпізнавання на базі MNIST були досягнуті на згорткових нейронних мережах, рівень помилки був доведений до 0,23%.

Нейронні мережі є досить потужним і гнучким інструментом для вирішення різних типів завдань у багатьох наукових і громадських сферах. У багатьох параметрах технології нейронних мереж перевершують наявні традиційні алгоритми, тому що вони не програмуються в звичному сенсі цього слова, а навчаються, діючи на підставі попередніх результатів.

Список використаних джерел:

1. Рашид, Тарик.Создаем нейронную сеть. : Пер. с англ. – СПб. : ООО “Альфа-книга”, 2017. – 272 с. : ил. – Парал. тит. англ.
2. Дж. Ту, Р. Гонсалес. Принципы распознавания образов. М.: Мир, 1978. – 411 с.