

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, розробка програмного забезпечення системи автоматичної перевірки ліцензійних угод програмних продуктів є актуальною задачею.

Призначення системи – автоматична перевірка ліцензійних угод програмних продуктів. Тобто в нас є флешка та ПК який необхідно перевірити. Необхідно вставити флешку до ПК який необхідно перевірити, та через декілька хвилин отримати детальний звіт о ліцензіях які використовуються на цьому ПК. Інспектор з питань інтелектуальної власності має право проводити огляд документів та прав на використання програм. Область застосування ПЗ – формування звіту ліцензій на ПК у короткій проміжок часу. Програма працює в автоматичному режимі, втручання користувача мінімальні.

УДК 004.8

А.О. Демішонкова

Науковий керівник – Мелешко Є.В., канд. техн. наук, доцент
Кіровоградський національний технічний університет

Огляд та дослідження основних видів нейронних мереж для розпізнавання образів

Розпізнавання необхідної інформації-важливий аспект у сучасному використанні ЕОМ. Для реалізації даного завдання людство вигадало таке поняття, як нейронна мережа. Штучні нейронні мережі (ШНМ) – математичні моделі, а також їхня програмна та апаратна реалізація, побудовані за принципом функціонування біологічних нейронних мереж – мереж нервових клітин живого організму. Системи, архітектура і принцип дії базується на аналогії з мозком живих істот. Ключовим елементом цих систем виступає штучний нейрон як імітаційна модель нервової клітини мозку – біологічного нейрона. Цей термін виник при вивченні процесів, які відбуваються в мозку, та при спробі змодельовати ці процеси. Першою такою спробою були нейронні мережі Маккалока і Пітса. Як наслідок, після розробки алгоритмів навчання, отримані моделі стали використовуватися в практичних цілях: в задачах прогнозування, для розпізнавання образів, в задачах керування та інших [4].

Актуальними на сьогоднішній день є задачі використання нейромережевих методів для розпізнавання тексту, зображень, людських облич тощо. Перспектива їх використання досить яскрава в світлі вирішення нетрадиційних проблем і є ключем до цілої технології.

Мета даної роботи – огляд та дослідження нейромережевих методів для розпізнавання графічних образів.

Загальні принципи розпізнавання тексту. Алгоритм розпізнавання тексту наступний: на вхід системи розпізнавання надходить растрове зображення сторінки. Для роботи алгоритмів розпізнавання бажано, щоб поступаюче на вхід зображення мало прийнятну якість. Тому перед застосуванням алгоритмів розпізнавання проводиться його попередня обробка, спрямована на поліпшення якості зображення [1].

Робота простого класифікатора здійснюється в два кроки. Спочатку по вхідному зображенню обчислюються ознаки. Значення кожної ознаки є функцією від яскравостей деякої підмножини пікселів зображення. У результаті виходить вектор значень ознак, що надходить на вхід нейронної мережі. Кожен вихід мережі відповідає

одній з букв алфавіту, а одержуване на виході значення розглядається як рівень приналежності літери нечіткій множині [2].

Завданням алгоритму комбінування є узагальнення інформації, що надходить у вигляді вхідних нечітких множин та обчислення на їх основі вихідної нечіткої підмножини множини розпізнавання символів. Результатом роботи класифікатора є нечітка множина, отримана в результаті комбінування на самому верхньому рівні.

На останньому етапі приймається рішення про найбільш правдоподібний варіант прочитання слова. Для цього використовуються рівні можливості прочитання окремих літер, між літерної сегментації та частоти сполучень літер.

Застосування таких методів дає можливість виконати процедури навчання нейронної мережі на прикладі друкованих символів, виконавши розпізнавання символів, і на основі отриманих даних вибрати оптимальний метод.

Нейронні мережі для розпізнавання зображень. Для розпізнавання окремих зображень використовують наступні види нейронних мереж:

- багатошарові нейронні мережі. Архітектура багатошарової нейронної мережі (БНМ) складається з послідовно з'єднаних шарів, де нейрон кожного шару своїми входами пов'язаний з усіма нейронами попереднього шару, а виходами - наступного. НМ з двома вирішувачими шарами може з будь-якою точністю апроксимувати будь-яку багатовимірну функцію. НМ з одним вирішувачим шаром здатна формувати лінійні розділяючі поверхні, що сильно звужує коло завдань, що вирішуються, зокрема така мережа не зможе вирішити завдання типу "виключаюче або". НМ з нелінійною функцією активації та двома вирішувачими шарами дозволяє формувати будь-які опуклі області в просторі рішень, а з трьома вирішувачими шарами - області будь-якої складності, в тому числі і неопуклості. При цьому МНС не втрачає своєї узагальнюючої здатності. Навчаються МНС за допомогою алгоритму зворотного поширення помилки, що є методом градієнтного спуску в просторі ваг з метою мінімізації сумарної помилки мережі. При цьому помилки (точніше величини корекції ваг) поширюються в зворотному напрямку від входів до виходів, крізь ваги, що з'єднують нейрони;

- нейронні мережі високого порядку (НМВП) відрізняються від БНМ тим, що у них тільки один шар, але на входи нейронів надходять так само терми високого порядку, що є добутком двох або більше компонентів вхідного вектора [1]. Такі мережі так само можуть формувати складні розділяючі поверхні. Особливість такої мережі полягає в тому, що для навчання деякому класу достатньо продемонструвати його образ без варіацій масштабів та поворотів – після вивчення мережа буде розпізнавати відомі класи з масштабом та поворотом. Така мережа не є повнозв'язною, швидко навчається та працює в порівнянні з БНМ;

- НМ Хопфілда (НМХ) буває одношарова і повношарова (зв'язки нейронів на самих себе відсутні), її виходи пов'язані з входами. На відміну від БНМ, НМХ є релаксаційною - тобто будучи встановленою в початковий стан, функціонує до тих пір, поки не досягне стабільного стану, який і буде її вихідним значенням. НМХ застосовуються в якості асоціативної пам'яті і для розв'язання оптимізаційних задач. У першому випадку НМХ навчається без вчителя (наприклад, за правилом Хебба), у другому випадку ваги між нейронами спочатку кодують вирішуване завдання. Таким чином НМХ з початкового стану сходиться до найближчого локального мінімуму енергії мережі, стан нейронів в якому і буде відновленим образом для задач розпізнавання, і рішенням - для оптимізаційних задач. Для пошуку глобального мінімуму стосовно оптимізаційних задач використовують стохастичні модифікації НМХ [1]. Застосування даної мережі відмічається хорошим результатом відновлення трьохвимірної форми (також для зображень обличч) і високою швидкістю;

- самоорганізуючі нейронні мережі Кохонена (СНМК) забезпечують топологічне упорядкування вхідного простору образів. Вони дозволяють топологічно безперервно відображати вхідний n -мірний простір в вихідний m -мірний, $m \ll n$. Вхідний образ проектується на деяку позицію в мережі, кодованих як положення активованого вузла. На відміну від більшості інших методів класифікації і кластеризації, топологічне упорядкування класів зберігає на виході подоби у вхідних образах [2], що є особливо корисним при класифікації даних, що мають велику кількість класів. Мережі такого типу складаються з одного шару (не рахуючи вхідного), який так само може бути організований в n -мірну сітку, в залежності від розмірності вихідного простору. Кожен нейрон зв'язаний з усіма вхідними нейронами. Налаштування ваг мережі здійснюється методом конкурентного навчання, в процесі якого змінюються тільки ваги нейрона-переможця, що має максимальну активність. Для даної мережі характерна висока швидкість навчання;

- когнітрон [3] своєю архітектурою схожий на будову зорової кори, має ієрархічну багатшарову організацію, в якій нейрони між шарами пов'язані тільки локально. Навчається дана мережа без вчителя. Кожен шар мозку реалізує різні рівні узагальнення; вхідний шар чутливий до простих образів, таких, як лінії, і їх орієнтації в певних областях візуальної області, в той час як реакція інших шарів є більш складною, абстрактною і незалежною від позиції образу. Аналогічні функції реалізовані в когнітроні шляхом моделювання організації зорової кори. Когнітрон є потужним засобом розпізнавання зображень, але потребує високих обчислювальних затрат, які на сьогодні недосяжні[3].

Висновки. Загалом до переваг розглянутих нейронних мереж можна віднести надійне розпізнавання зображень, швидке навчання та високу швидкодію. Проте при застосуванні цих методів до зображень тривимірних об'єктів виникають труднощі, пов'язані з просторовими поворотами і зміною умов освітленості [5].

Зображення для різних кутів повороту об'єкта суттєво різняться, частина інформації на зображенні втрачається, виникає нова, специфічна для даного кута. Такі обмеження зазвичай долаються шляхом пред'явлення всіляких варіацій зображення (різні повороти і освітленість) при навчанні, але побудова такого навчального набору - важке завдання, і найчастіше такі набори недоступні.

Як показує світовий досвід, ці проблеми не можуть бути повністю вирішені вибором вихідного представлення даних. Отже необхідно, щоб система самостійно витягала характеристики, інваріантні до змін всередині класу і максимально репрезентативні по відношенню до міжкласових змін. Таке завдання в загальному вигляді для систем розпізнавання осіб ще не вирішене, але існують методи, які показують можливості вирішення окремих аспектів [1] (інваріантність до освітлення, синтез повернутих в просторі зображень осіб на основі навчання). Вказана вище проблема і є головним недоліком використання існуючих нейронних мереж для розпізнавання образів, і потребує подальшого вивчення та вирішення у майбутньому.

Список літератури

1. Головкин В.А. Нейроинтеллект: Теория и применения. Книга 1. Организация и обучение нейронных сетей с прямыми и обратными связями – Брест:БПИ, 1999, – 260 с.
2. Головкин В.А. Нейроинтеллект: Теория и применения. Книга 2. Самоорганизация, отказоустойчивость и применение нейронных сетей – Брест:БПИ, 1999, - 228 с.
3. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика, 1992 – 184 с.
4. Интернет-ресурс «Вікіпедія» (www.wiki.com).
5. Брилюк Д.В., Старовойтов В.В. Распознавание человека по изображению лица нейросетевыми методами. – Минск, 2002. – 54 с.