

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ МЕТОДІВ В ЗАДАЧАХ КЛАСИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

Косолапов К.С.

Науковий керівник – к.т.н., проф. Рябова Н.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки
(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. Штучного Інтелекту)

Neural Networks based approach to object classifying is considered. The main difficulties of the object classification problem are analyzed. Such classification problems as binary are considered, as well as the task of classifying objects of the same type, which are subclassed by their characteristic features. Different types of classic and deep neural networks are described. The advantages and disadvantages of neural networks and deep neural networks are described. An example of the second type task is the classification of apples by their varieties. It is supposed to split this type of object into 13 classes. The use of convolutional neural networks for the task of classifying apples by varieties is substantiated.

Задача класифікації об'єктів за їх ознаками є однією з базових та вагомих задач Data Mining. Існує багато методів класифікації, які можуть бути віднесені або до метричних алгоритмів (класичних методів машинного навчання, таких як дерева рішень, наївний байєсовський класифікатор та ін.), або до нейромережевого підходу (методів побудови та використання у якості класифікаторів нейронних мереж певного типу або їх ансамблів). Безумовно, вибір конкретного методу класифікації залежить від складності задачі, специфічних ознак об'єктів, об'єму навчальної вибірки щодо формування системи класів. Вважаючи на те, що за останні роки з'явилися та активно використовуються потужні програмно-інструментальні засоби для роботи з нейронними мережами та велика кількість Data Sets, що знаходяться у вільному доступі у мережі Інтернет, нейромережевий підхід до класифікації об'єктів стає найбільш популярним та ефективним. При вирішенні задач on-line класифікації (Data Stream Mining) доцільно використання класичних типів нейронних мереж. При обробці великих та надвеликих обсягів даних (Big Data) використовують глибинні нейронні мережі. Загалом нейромережевий підхід до класифікації об'єктів має суттєві переваги, серед яких можна відмітити такі:

- рішення задач при невідомих закономірностях. Використовуючи здатність навчання на безлічі прикладів, нейронна мережа здатна вирішувати завдання, в яких невідомі закономірності розвитку ситуації і залежності між вхідними та вихідними даними;

- надвисока швидкодія. Нейронні мережі мають надвисоку швидкодію за рахунок використання масового паралелізму обробки інформації;

- відмовостійкість. Нейронні мережі потенційно відмовостійкі. Це означає, що при несприятливих умовах їх продуктивність падає незначно. Наприклад, якщо пошкоджений якийсь нейрон або його зв'язки, вилучення запам'ятованої інформації ускладнюється. Однак, приймаючи до уваги розподілений характер зберігання інформації в нейронній мережі, можна стверджувати, що тільки серйозні пошкодження структури нейронної мережі істотно вплинуть на її працездатність. Тому зниження якості її роботи відбувається повільно [1].

Для класифікації об'єктів найчастіше використовуються такі нейронні мережі як багатошаровий персептрон, радіально-базисна нейронна мережа. Перевагами багатошарового персептрону для задач класифікації об'єктів є гарантована можливість розв'язку задачі та здатність узагальнювати нові дані. Перевагами радіально-базисної нейронної мережі для задачі класифікації об'єктів є здатність апроксимувати нелінійні зображення та більша точність порівняно з багатошаровим персептроном.

Іншим методом класифікації об'єктів є використання глибинних нейронних мереж, таких як рекуррентна нейронна мережа, конволюційна (згорткова) нейронна мережа. Перевагами рекуррентної нейронної мережі для задач класифікації об'єктів є наявність послідовних даних та існування деякої залежності між поточним станом та попередніми станами. Перевагами конволюційної (згорткової) нейронної мережі для задач класифікації об'єктів є зменшення кількості параметрів, що навчаються і підвищення швидкості навчання в порівнянні з повнозв'язною нейронною мережею; можливість розпаралелювання обчислень і реалізації алгоритмів навчання мережі на графічних процесорах (GPU); стійкість до зсуву позиції об'єкта у вхідних даних. При навчанні конволюційна нейронна мережа зсувається по частинах об'єкта. Таким чином, ця властивість конволюційної (згорткової) мережі допомагає підвищувати якість класифікації [2].

З урахуванням вищезгаданого, в даній роботі пропонується вирішення задачі класифікації об'єктів певного типу на підкласи за їх ознаками із використанням конволюційної нейронної мережі, а саме, розв'язується задача класифікації яблук по сортам. Планується класифікувати 13 сортів яблук.

Список літератури

1. Гудфеллоу Я., Бенджіо І., Курвілль А. Глубокое обучение, 2-е изд., испр. Пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2018, 652 с.
2. Николенко С., Кадури́н А., Архангельская Е. Глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.