

УДК 004.021

Мілян Н. – аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

АНАЛІЗ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ З ВЧИТЕЛЕМ

Науковий керівник: д.т.н., професор Марценюк В.П.

Milian N.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

ANALYSIS OF SUPERVISED MACHINE LEARNING ALGORITHMS

Supervisor: Martsenyuk V.P.

Ключові слова: машинне навчання, дерева рішень, нейронні мережі

Keywords: machine learning, decision trees, neural network

Найбільш успішні алгоритми машинного навчання - це ті, які автоматизують процеси прийняття рішень шляхом узагальнення відомих прикладів. У цих методах, відомих як навчання з учителем або контрольоване навчання (supervised learning), користувач надає алгоритму пари об'єкт-відповідь, а алгоритм знаходить спосіб отримання відповіді по об'єкту [1]. Зокрема, алгоритм здатний видати відповідь для об'єкта, якого він ніколи не бачив раніше, без будь-якої допомоги людини. Якщо звернути увагу на приклад класифікації спаму з використанням машинного навчання, користувач пред'являє алгоритму велику кількість листів (об'єкти) разом з інформацією про те, чи є лист спамом чи ні (відповіді). Для нового електронного листа алгоритм визначить ймовірність, з якою цей лист можна віднести до спаму.

Алгоритми машинного навчання, які навчаються на парах об'єкт-відповідь, називаються алгоритмами навчання з учителем, так як «вчитель» показує алгоритму відповідь в кожному спостереженні, за яким відбувається навчання. Незважаючи на те, що створення набору з об'єктами і відповідями - це часто трудомісткий процес, який здійснюється вручну, алгоритми навчання з вчителем є інтерпритованими і якість їх роботи легко виміряти. Якщо завдання можна сформулювати у вигляді завдання навчання з учителем та є можливість створити набір даних, який включає в себе відповіді, ймовірно, машинне навчання вирішить цю проблему.

Є два основні завдання машинного навчання з учителем: класифікація (classification) і регресія (regression). Мета класифікації полягає в тому, щоб спрогнозувати мітку класу (class label), яка являє собою вибір із заздалегідь визначеного списку можливих варіантів. Мета регресії полягає в тому, щоб спрогнозувати безперервне число або число з плаваючою точкою (floating-point number), якщо висловлюватись у термінах програмування, або дійсне число (real number), якщо говорити мовою математичних термінів.

До основних методів машинного навчання з вчителем можна віднести: метод k-ближніх сусідів, лінійні моделі, наївні бейєсівські класифікатори, дерева рішень, ансамблі дерев рішень, ядерний метод опорних векторів, нейронні мережі (глибоке навчання). Є зміст охарактеризувати деякі з них в порядку збільшення складності.

Алгоритм k-ближніх сусідів, можливо, є найпростішим алгоритмом машинного навчання. Побудова моделі полягає в запам'ятовуванні навчального набору даних. Для того, щоб зробити прогноз для нового датчика, алгоритм знаходить найближчі до нього пункти навчального набору, тобто знаходить «найближчих сусідів»[1].

В простішому варіанті алгоритм k-ближніх сусідів розглядає тільки одного найближчого сусіда - точку навчального набору, найближче всього розташованого до пункту, для якого потрібно отримати прогноз. Прогнозом є відповідь, вже відома для даної точки навчального набору.

Дерева рішень – це рішення задачі навчання з учителем, засноване на тому, як вирішує завдання прогнозування людина. У загальному випадку – це дерево з правилами рішення в нелистових вершинах (вузлах) і деякому висновку про цільову функцію в листових вершинах (прогнозом) [2]. Вирішальне правило - деяка функція від об'єкта, що дозволяє визначити, в яку з дочірніх вершин потрібно помістити даний об'єкт. У листових вершинах можуть перебувати різні об'єкти: клас, який потрібно присвоїти об'єкту який туди потрапив (в завданні класифікації), ймовірності класів (в завданні класифікації), безпосередньо значення цільової функції (завдання регресії). Найчастіше на практиці використовуються двійкові дерева рішень.

Нейронні мережі - один з напрямків в розробці систем штучного інтелекту. Ідея полягає в тому, щоб максимально близько змоделювати роботу людської нервової системи – а саме, її здатності до навчання і виправлення помилок. У цьому полягає головна особливість будь-якої нейронної мережі - вона здатна самостійно навчатися і діяти на підставі попереднього досвіду, з кожним разом роблячи все менше помилок. Нейронна мережа імітує не тільки діяльність, а й структуру нервової системи людини. Така мережа складається з великого числа окремих обчислювальних елементів («нейронів»). У більшості випадків кожен «нейрон» відноситься до певного прошарку мережі. Вхідні дані послідовно проходять обробку на всіх шарах мережі. Параметри кожного «нейрона» можуть змінюватися в залежності від результатів, отриманих на попередніх наборах вхідних даних, змінюючи таким чином і порядок роботи всієї системи [3].

У випадку навчання нейронної мережі з вчителем на вхід подаються дані з деякого навчального набору. Потім сигнали підсумовуються і активують приховані нейрони. Цей процес повторюється шар за шаром, поки не буде досягнутий вихідний шар. Сигнали нейронів можна трактувати як відповідь на якесь питання, наприклад, про приналежність зображення якогось класу. Якщо це відповідь правильна, то переходять до наступного зразка, в іншому випадку відбувається процес зворотного поширення помилки. Це можна трактувати так: учитель поставив свою оцінку за цю відповідь, і потрібно вивчити нове правило [4]. Якщо параметри нейронної мережі підібрані вірно, то, обробивши достатню кількість навчальних зразків на вході, нейронна мережа стає здатна класифікувати незнайомі об'єкти.

Література:

1. Guido S. Introduction to Machine Learning with Python / S. Guido, A. Müller. – Sebastopol, United States: O'Reilly Media, Inc, USA, 2016. – 392 с.
2. Решающее дерево (Decision tree) [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: [http://ru.learnmachinelearning.wikia.com/wiki/Решающее_дерево_\(Decision_tree\)](http://ru.learnmachinelearning.wikia.com/wiki/Решающее_дерево_(Decision_tree)).
3. Хохлова Д. Бум нейросетей: Кто делает нейронные сети, зачем они нужны и сколько денег могут приносить [Електронний ресурс] / Дар'я Хохлова. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://vc.ru/16843-neural-networks>.
4. Камынина К. Как устроены нейронные сети [Електронний ресурс] / Ксения Камынина // 2016 – Режим доступу до ресурсу: <http://downtown.ru/voronezh/technology/8800>.