

УДК 004.8

*Петришин В.С., Поліщук Д.О., студенти  
2 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні  
науки»*

*Ніколюк П.К., професор кафедри  
інформаційних технологій*

## МАШИННЕ НАВЧАННЯ

*Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця*

**Машинне навчання** – один із способів функціонування штучного інтелекту, а саме – практичної реалізації його можливостей завдяки створенню алгоритмів для виявлення закономірностей під час аналізу великих даних, та їх подальшого використання для самонавчання.

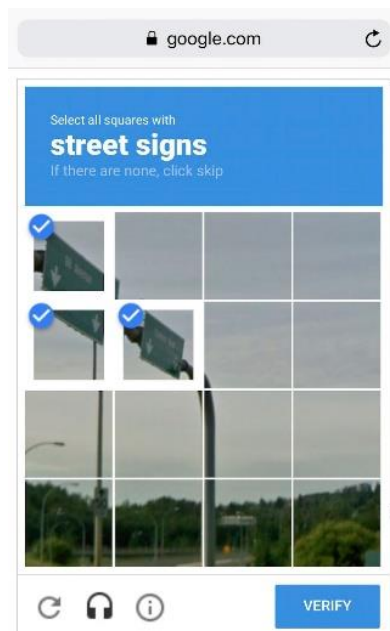
Головне завдання машинного вчення це не вирішити одну конкретну задачу, а навчити машину виконувати інші подібні завдання. [1]

Мета машинного вчення - передбачити результат за вхідними даними. Чим різноманітніші вхідні дані, тим простіше машині знайти закономірності і тим точніший результат.

Отож, щоб навчити машину, потрібні **три основні речі:**

**1. Дані.** Їх потрібна неймовірна кількість, а саме – десятки тисяч прикладів. Які саме дані, це залежить від того, що повинна робити машина. Дізнатися інтереси користувача - потрібні його лайки та пости, виявляти спам - потрібні приклади спам-листів, передбачати курси акцій - потрібна історія цін. Зібрати їх можна як завгодно, в ручну – довго але надійно, автоматично – швидко, але ризиковано. А можна взагалі, змусити когось зробити це за вас.

Згадайте ReCaptcha, яка іноді вимагає «знайти на фотографії всі дорожні знаки». Саме так, завдяки всім нам, компанія навчає своїх роботів.



**2.Ознаки**- ціна, якість, матеріал, будь що, що може охарактеризувати потрібні нам предмети. Машина повинна знати, на що конкретно їй слід звернути увагу.

**3.Алгоритм** - одну й ту ж задачу, зазвичай, можна розв'язати різними способами. Від вибору способу залежить лише швидкість і якість роботи.

**Існують 4 основні види машинного навчання:**

- класичне(з вчителем/без вчителя)
- навчання з підкріпленням
- ансамблі
- нейромережі та глибоке навчання.

**Класичне навчання ділиться на дві категорії — з вчителем і без нього.**

У першому випадку у машини є вчитель, який говорить їй як правильно. Тобто вчитель заздалегідь показує машині що є що, а вона, у свою чергу, навчається на конкретних прикладах.

У навчанні без учителя, машині просто дають купу різних даних і змушують її навчатись самостійно. Дані не розмічені, у машини немає вчителя, і вона намагається сама знайти будь-які закономірності. Очевидно, що з учителем машина зможе навчитись набагато швидше та якісніше, тому цей метод використовують набагато частіше. Такі види навчання поділяються на два типи: **класифікація та регресія.**

### **Класифікація**

**Класифікація речей** - найпопулярніша задача у всьому машинному навчанні. Машина в ній як дитина, яка навчається розкласти іграшки: роботів в один ящик, танки в інший. Для цього метода завжди потрібні учитель, дані з ознаками і категоріями, які машина буде вчитися визначати за цими ознаками.

**Регресія** - та ж класифікація, тільки замість ознак буде число. Вартість, час, попит і так далі. Регресія ідеально підходить для вирішення будь-яких задач, де є залежність від часу. Регресію обожнюють фінансисти і аналітики, вона вбудована навіть в Excel. Всередині все працює досить банально: машина намагається намалювати лінію, яка в середньому відображає залежність. Проте, на відміну від людини, вона робить це з точністю – обчислюючи середню відстань до кожної точки.

**Навчання без вчителя має 3 основні методи:**

**1. Кластеризація** - це класифікація, але без заздалегідь відомих класів. Вона сама шукає схожі об'єкти та об'єднує їх в кластери. Кількість кластерів можна задати заздалегідь або довірити це машині. Схожість об'єктів машина визначає за тими ознаками, які ми їй розмітили - у кого багато схожих характеристик, тих додаємо в один клас.

**2.Зменшення Розмірності (Узагальнення)** - машина просто збирає конкретні ознаки і об'єднує їх у щось більш колосальне. Для більшого розуміння наведемо приклад: у нас є документ, потрібно знайти схожі для нього, ми не беремо багато мілких ознак, як це було з кластеризацією, а просто визначаємо загальну тему документу і шукаємо їй подібну.

**3.Пошук правил (асоціація)** - шукає закономірності в потоці замовлень. Цей спосіб найменш дієвий і мало де використовується, в основному його призначення полягає тільки у аналізі куплених разом товарів(щоб запропонувати щось, що може підійти до купленого набору) або ж у аналізі поведінки людей на веб-сайтах.

### **Навчання з підкріпленням**

**Навчання з підкріпленням** використовують там, де задача полягає не в аналізі даних, а у виживанні в реальному середовищі. Середовищем може бути що завгодно, від гри «Mario» до реального світу. Як приклад - автопілот Tesla, який вчиться не збивати пішоходів. Знання про навколишній світ такому роботу можуть бути корисні лише для довідки. Не має значення скільки даних він отримає, у нього все одно не вийде передбачити всі ситуації. Тому його мета - мінімізувати помилки. Саме виживання в середовищі і є ідеєю навчання з підкріпленням.

На сьогоднішній день найбільше використовують саме ансамблі та нейромережі. Разом з усією їхньою ефективністю, ідея до знування проста. Виявляється, якщо взяти декілька не дуже ефективних методів навчання і навчити виправляти помилки один одного, якість такої системи буде набагато вище, ніж кожного з методів окремо.

### **Ансамблі**

Є три способи щоб створити ансамблі.

**1.Стекінг** - навчаємо кілька різних алгоритмів і передаємо їх результати на вхід останньому, який приймає остаточне рішення. Щось типу: вся сім'я радиться, але рішення все одно приймає батько.

**2.Бегінг** - навчаємо один алгоритм багато разів на випадкових вибірках з вихідних даних. В кінці усереднюємо відповіді. Дані в випадкових вибірках можуть повторюватися. Тобто з набору 1-2-3 ми можемо робити вибірки 2-2-3, 1-2-2, 3-1-2 і так поки не набридне. На них ми навчаємо один і той же алгоритм кілька разів, а в кінці знаходимо відповідь простим голосуванням. Коли ви відкриваєте камеру на телефоні і бачите як вона окреслила обличчя людей в кадрі - це з 99% гарантією робота baking.

**3.Бустинг** - навчаємо алгоритми послідовно, кожен наступний приділяє особливу увагу тим випадкам, на яких помилився попередній. Як в baking, ми створюємо вибірки з вихідних даних, але тепер не випадково. У кожен нову вибірку ми беремо частину тих даних, на яких попередній алгоритм помилився. Тобто, так би мовити, довчаємо новий алгоритм на помилках попереднього.

### **Нейромережі і глибоке навчання**

Будь-яка нейромережа - це набір нейронів і зв'язків між ними. Нейрон можна представити просто як функцію з купою входів і одним виходом. Завдання нейрона - взяти цифри зі своїх входів, виконати над ними функцію і віддати результат на вихід. Простий приклад нейрона: знайти суму всіх входних цифр, і якщо їх сума більше К – вивести одиницю, інакше - нуль. Канали через які надсилають інформацію нейрони називаються **зв'язками**. Кожен зв'язок має свою вагу - її єдиний параметр, який можна умовно уявити як міцність зв'язку.

Сам нейрон не розбирається, що до нього прийшло і виконує дії над всім підряд – через це потрібні ваги, вони керують на які входи нейрон повинен реагувати, а на які ні. В усій мережі нейрони пов'язані так, що дані йдуть строго в одному напрямку - від входів першого шару до виходів останнього. Та це все лише умовно, на практиці нейрони і зв'язки замінюють матрицями, це значно пришвидшує роботу. [2]

### **Використання машинного навчання**

Загальну мету машинного вчення можна охарактеризувати як автоматизацію рішень складних рутинних задач у найрізноманітніших сферах, від звичайних рекомендацій онлайн магазинів до метеорології. Можливості сучасного машинного навчання справді вражають: додатки вже здатні проводити фінансові аналізи, розпізнавати образи, жести чи мову, медичну та технічну діагностики, систематизувати документацію та виявляти спам. Останнім часом сфера машинного навчання колосально зростає, і все це через тотальну цифрову трансформацію, яка призводить до появи та накопичення величезних обсягів інформації у різних галузях. На сьогодні уже успішно створено та широко використовується безліч алгоритмів машинного вчення. Наприклад система персоналізованих рекомендацій у Netflix, Spotify чи Amazon. Або ж алгоритми що показують ймовірну результативність чи досягнення бізнес цілей. Системи розпізнавання обличчя, відбитків і так далі. Усе це і є, досягненнями машинного навчання. [1]

#### **Список літературних джерел**

1. *Як працює машинне навчання та його застосування на практиці*  
URL: <https://nachasi.com/tech/2019/01/31/yak-pratsyuye-machine-learning/>
2. *Машинне навчання простими словами*  
URL: <http://www.mmf.lnu.edu.ua/ar/1739>

**УДК 004.08**

*Сімон К.А., студентка 3  
курсу спеціальності 122  
«Комп'ютерні науки»  
Ніколюк П. К., професор кафедри  
інформаційних технологій*

## **НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ**

*Донецький національний університет імені В. Стуса, м. Вінниця*

Нейронні мережі – це один з напрямків наукових досліджень в галузі створення штучного інтелекту (ШІ), в основі якого лежить прагнення імітувати нервову систему людини. В тому числі її (нервової системи) здатність виправляти помилки і самонавчатися. Все це, хоча і дещо грубо повинно