

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

дозволити змодельовати роботу людського мозку.

Історія розвитку нейронних мереж у науці і техніці бере свій початок з появи перших комп'ютерів або ЕОМ (електронно-обчислювальна машина) як їх називали в ті часи. Так ще в кінці 1940-х років такий собі Дональд Хебб розробив механізм нейронної мережі, чим заклав правила навчання ЕОМ, цих «протокомп'ютерів».

Подальша хронологія подій була наступною:

- У 1954 році відбувається перше практичне використання нейронних мереж в роботі ЕОМ.
- У 1958 році Франком Розенблатом розроблено алгоритм розпізнавання образів і математична анотація до нього.
- У 1960-х роках інтерес до розробки нейронних мереж трохи згас через слабкі потужності комп'ютерів того часу.
- І знову відродився вже в 1980-х роках, саме в цей період з'являється система з механізмом зворотного зв'язку, розробляються алгоритми самонавчання.
- До 2000 року потужності комп'ютерів зросли настільки, що змогли втілити найсміливіші мрії вчених минулого. У цей час з'являються програми розпізнавання голосу, комп'ютерного зору та багато іншого [1].

Багат шаровими нейронними мережами називаються структури що складаються не менше як з двох прошарків: вхідний і вихідний. До складу мереж можуть буди включені проміжні, приховані шари. У випадку, коли мережа складається лише з двох шарів, то вхідний шар прирівнюється до прихованого шару. В багат шарових нейронних мережах обмін сигналами здійснюється тільки нейронами, які не розташовані в одному шарі.

У межах одного шару взаємодії нейронів не відбувається. Інформація передається від вхідного шару до вихідного, функція зворотного зв'язку відсутня. Структура односпрямованої тришарової мережі приведена на рис. 1

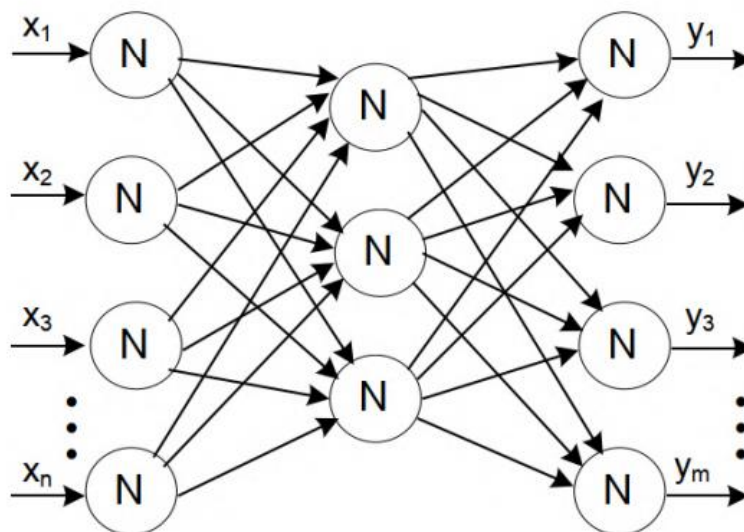


Рис. 1 – Структура тришарової нейронної мережі

Другою назвою методу «навчання з учителем» є навчання під наглядом. Навчання відбувається в наступний спосіб: спочатку вхідні значення з навчальної послідовності подаються на вхід мережі, після чого послідовно розраховуються вихідні значення кожного нейрона від вхідного до вихідного шару. Далі визначається реакція мережі на сигнал, отриманий на її вхід.

Необхідно так модифікувати ваги мережі, щоб вихідне значення максимально досягло базового значення. Це і є головна ідея алгоритмів розглянутого класу, оскільки «вчитель» зазначає, якою має бути реакція мережі [2].

Область застосування штучних нейронних мереж з кожним роком все більш розширюється. Завдання, які вирішують за допомогою нейромодельовання:

1. **Класифікація образів.** Визначення належності вхідного образу (наприклад, мовного сигналу чи рукописного символу), який представлено вектором ознак, до одного чи кількох попередньо визначених класів. До відомих застосувань відносяться розпізнавання букв, розпізнавання мови, класифікація сигналу електрокардіограми.
2. **Кластеризація/категоризація.** При вирішенні задачі кластеризації, що відома також як класифікація образів "без вчителя", навчальна множина з визначеними класами відсутня. Алгоритм кластеризації засновано на подібності образів і розміщення близьких образів в один кластер. Застосовують кластеризацію для видобутку знань, стиснення даних і дослідження властивостей даних.
3. **Апроксимація функцій.** Припустимо, що є навчальна вибірка $((x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n))$ (пари даних вхід-вихід), яка генерується невідомою функцією F , яка спотворена шумом. Завдання апроксимації полягає в знаходженні невідомої функції F . Апроксимація функцій необхідна при рішенні численних інженерних і наукових задач моделювання.
4. **Передбачення/прогноз.** Нехай задані n дискретних відліків $\{y(t_1), y(t_2), \dots, y(t_n)\}$ у послідовні моменти часу t_1, t_2, \dots, t_n . Завдання полягає в передбаченні значення $y(t_{n+1})$ у деякий майбутній момент часу t_{n+1} . Передбачення/прогноз мають значний вплив на прийняття рішень у бізнесі, науці й техніці (передбачення цін на фондовій біржі, прогноз погоди).
5. **Оптимізація.** Численні проблеми в математиці, статистиці, техніці, науці, медицині й економіці можуть розглядатися як проблеми оптимізації. Задачею алгоритму оптимізації є знаходження такого рішення, яке задовольняє системі обмежень і максимізує чи мінімізує цільову функцію.
6. **Пам'ять, що адресується за змістом.** В традиційних комп'ютерах звертання до пам'яті доступно лише за допомогою адреси, що не

залежить від змісту пам'яті. Більш того, якщо допущено помилку в обчисленні адреси, то може бути знайдена зовсім інша інформація. Асоціативна пам'ять, чи пам'ять, що адресується за змістом, буде доступною за вказівкою заданого змісту. Вміст пам'яті може бути викликано навіть за частковим фрагментом або спотвореним змістом. Асоціативна пам'ять є потрібною при створенні мультимедійних інформаційних баз даних.

7. **Керування.** Розглянемо динамічну систему, задану сукупністю $\{u(t), y(t)\}$, де $u(t)$ є вхідним керуючим впливом, а $y(t)$ - виходом системи в момент часу t . В системах керування з еталонною моделлю метою керування є розрахунок такого вхідного впливу $u(t)$, при якому система діє за бажаною траєкторією, яка задана еталонною моделлю. Прикладом є оптимальне керування двигуном.

Незважаючи на переваги нейронних мереж в певних областях над традиційними обчисленнями, існуючі нейромережі не є досконалими рішеннями. Вони навчаються і можуть робити "помилки" [3].

Список літератури

1. НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ: ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ, РОБОТА. URL: <https://www.poznavayka.org/uk/nauka-i-tehnika-2/neyronni-merezhi-yih-zastosuvannya-roboty/> (дата звернення 23.10.2021)
2. Інтелектуальні системи автоматизації : монографія / Аврунін О. Г., Владов С. І., Петченко М. В., Семенець В. В., Татарінов В. В., Тельнова Г. В., Філатов В. О., Шмельов Ю. М., Шушляпіна Н. О. – Кременчук : Видавництво «НОВАБУК», 2021.
3. Оссовський С. Нейронні мережі для обробки інформації/Станіслав Оссовський. Пров. з польського І.Д. Рудинського. - М.: Фінанси та статистика, 2002.

УДК 004.04

Швець Х. І., студентка
3 курсу спеціальності 122
Горяшин А. С., асистент
кафедри інформаційних технологій

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КЛАСОВИЙ ПІДХІД В МОВІ ПРОГРАМУВАННЯ JAVASCRIPT

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Об'єктно-орієнтоване програмування (ООП) — це шаблон проектування ПЗ, що дозволяє вирішувати завдання з погляду об'єктів та його взаємодій. ООП зазвичай реалізується за допомогою класів чи прототипів. Більшість об'єктно-орієнтованих мов (Java, C++, Ruby, Python та ін.) використовують наслідування на основі класів. JavaScript реалізує ОВП через прототипне успадкування. У цій тезі ми розглянемо обидва ці підходи до JS,