

*Мигуль Д. С.,
Криворізький національний університет
Шаповалова Н. Н.,
ст. викладач, Криворізький національний університет*

НЕЙРОМОРФНІ ПРОЦЕСОРИ І СИСТЕМИ

Проаналізовано етапи і напрямки розвитку перспективної технології у галузі штучного інтелекту – створення нейроморфних процесорів. Вивчено їх структуру, а також засоби програмування.

В останні десятиріччя інтенсивно почала розвиватися галузь нейроморфних систем и процесорів. Давайте ж розглянемо, що це таке.

Прототипом нейронних мереж став людський мозок. Фактично нейронна мережа — це безліч нейронів, які з'єднані між собою синапсами. Інформація в нейронній мережі передається за допомогою електричних імпульсів. Нейрони отримують інформацію, здійснюють над нею прості операції і передають по синапсам далі.

Людський мозок на відміну від комп'ютера не може швидко оперувати і обчислювати складні алгоритми, але він має властивість адаптуватися до вирішення завдання. Цією властивістю і повинен бути наділений штучний інтелект.

Перші спроби створити нейронну мережу були зроблені ще в середині минулого століття Тедом Хоффом і Бернардом Уїдроу. Вони створили однорівневу нейромережу. У 1980-их роках розвиток нейромереж було призупинено, але вже з 1990-их років і до сьогодні людство інтенсивно займається розробкою штучного інтелекту[1].

Зараз люди займаються розробкою нейроморфних процесорів. Це процесори, які засновані на принципах роботи людського мозку, вони моделюють нейрони і синапси, а потім передають інформацію за допомогою електричних імпульсів. Створенням нейроморфних процесорів займаються такі компанії як IBM, Intel і менш відомі компанії.

Наприклад, IBM розробила нейроморфний процесор TrueNorth, який використовує 4096 ядер, кожне з яких має 256 ней-

ронів, усього в процесорі приблизно 256 мільйонів синапсів. Чіп містить більш ніж 5 мільярдів транзисторів, а також у кожному ядрі є SRAM-пам'ять і маршрутизатор імпульсів. Основним призначенням даного процесора є розпізнавання інформації. Для програмування процесора була розроблена спеціальна мова Corelet[2].

Intel розробила процесор Loihi, він складається з 130 тисячі нейронів і 130 мільйонів синапсів (наприклад, мозок людини має приблизно 85-86 мільярдів нейронів). Програмувати процесор можна за допомогою мови Python. Декілька років тому Intel створила Спільноту нейроморфних досліджень або Intel Neuromorphic Research Community (INRC), де буде відбуватися майбутній розвиток нейроморфних алгоритмів, програмного забезпечення і різних прикладних програм.

Для застосування Loihi використовують спеціальні плати Intel Nahuku (Рис. 1), які можуть об'єднувати в собі від 8 до 32 таких процесорів[3].

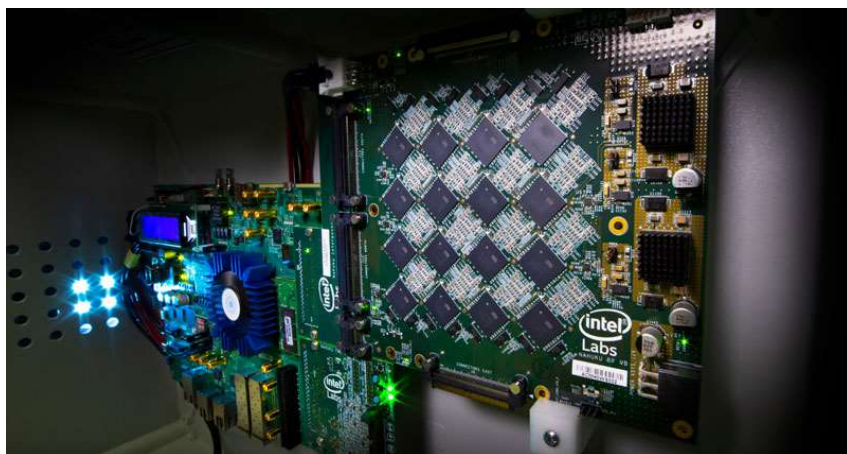


Рисунок 1 – Плата Intel Nahuku

У Китаї був розроблений гібридний нейроморфний процесор Tianji. Чіп складається з 150 ядер. Кожне ядро складається з штучних аналогів синапса, дендрита і аксона, що дозволяє імітувати роботу людського мозку. Процесор адаптований до роботи як класичних нейроморфних мереж, так і до імпульсних. Вчені вважають, що

цей вид нейроморфних процесорів ефективніше, ніж TrueNorth, але поки що він знаходиться на стадії розробки і тестування.

Нейронні мережі використовуються повсякденно, їх основні функції:

1. Класифікація – дані розподіляються за необхідними параметрами.

2. Передбачення – виходячи з даних мережа може передбачити наступний хід об'єкта.

3. Розпізнавання об'єктів на фотографіях, голосів тощо.

Серед плюсів нейронних мереж виділяють:

– здатність здійснювати роботу при великій кількості зайвих даних;

– адаптація і швидкодія;

– за рахунок багаторазового навчання нейронні мережі можуть вирішувати задачі з нестандартними наборами даних.

До мінусів нейронних мереж відносять:

– навчання мереж досить витратна і трудомістка справа;

– результат роботи мережі не завжди можна передбачити.

ВИСНОВКИ

Таким чином використання нейроморфних процесорів це найбільш швидкий і вигідний шлях для створення, вивчення і навчання багатофункціональних нейронних мереж, що в свою чергу призведе до автоматизації ще більшої кількості сфер нашого життя, та відкриє нам новий шлях для розвитку технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Нейроморфные системы: компьютеры, вдохновлённые устройством человеческого мозга [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/it-grad/blog/457578/>.
2. Кратко об архитектуре нейроморфных процессоров: взгляд изнутри [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/it-grad/blog/426737/>.
3. Intel Pohoiki Beach — нейроморфная система с 8 млн нейронов [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа до ресурсу: <https://habr.com/ru/company/intel/blog/460211/>.