

Лебедєв Д.В., магістрант, Полякова Н.П., доц., к.т.н. – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ СУМІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ НА СТАЦІОНАРНИХ КОМП'ЮТЕРАХ ТА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра ПЗАС

Поява та розвиток програмування пов'язані не лише із виникненням комп'ютера. Комп'ютер – інструмент, що робить розрахунки швидше, ніж людина, проте саме людина задає алгоритм роботи цього інструменту. Разом з тим, далеко не всі задачі, які постають перед людиною, можна вирішити, переклавши чіткий простий алгоритм роботи на мову комп'ютера. Іноді алгоритм занадто складний, іноді не очевидний.

Штучна нейронна мережа – спроба змусити машину самостійно віднаходити алгоритм вирішення поставленої задачі [1], [2]. Особливість нейронної мережі – здатність до навчання. Штучна нейронна мережа не програмується, а навчається за наданими прикладами. В навченому стані вона являє собою алгоритм вирішення поставленої задачі.

Формально, штучна нейронна мережа – математична модель, включно з програмною чи апаратною реалізацією, побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж – мереж нервових клітин живого організму. За більш, ніж півстоліття досліджень, було вироблено багато топологій штучних нейронних мереж. Це пов'язане як із розвитком апаратних можливостей, так і з детальнішим вивченням анатомії людини та, зокрема, будови центральної нервової системи, зорових рецепторів, дослідженням механізмів запам'ятовування. На мою думку, найбільш цікавими для дослідження сумісного використання є така топологія, як багатoshаровий перцептрон Румельхарта [5].

Цікава особливість такої топології – процеси навчання та використання цієї мережі є незалежними. З одного боку, проблема процесу навчання полягає в тому, що воно потребує багато ресурсів, тому не може виконуватися на пристроях з малою продуктивністю обчислень чи обмеженим джерелом живлення. З іншого боку, використання навченого багатoshарового перцептронного – перетворення вхідного вектору у вихідний – виконується за один прохід по мережі та є досить швидким та простим з точки зору математичних перетворень. Наразі ця особливість використовується для попереднього навчання перцептронного Румельхарта та подальшої реалізації на апаратному рівні для вирішення заздалегідь визначених задач. Потужність сучасних стаціонарних комп'ютерів, поширення «хмарних» обчислень дозволяють легко покрити потреби у ресурсах для навчання штучної нейронної мережі, а широке використання мобільних пристроїв підштовхує до збагачення можливостей, які вони надають користувачам.

Класи задач, що вирішують штучні нейронні мережі, серед яких розпізнавання образів та класифікація, дозволяють зробити різноманітнішим використання портативних пристроїв, як-то планшети та смартфони. Використовуючи штучні нейронні мережі, можливо створити штучний інтелект та додаткова реальність в іграх, реалізувати розпізнавання обличчя, споруд, пам'яток. Слід також тримати у фокусі специфіку використання портативних пристроїв: вони легко подорожують за користувачем, завжди увімкнені (на противагу персональним комп'ютерам, для яких помітним є час вмикання та вимикання), використовуються, щоб переглянути останні новини чи повідомлення, згаяти час очікування в черзі чи транспорті. Зважаючи на такі моделі використання портативної електроніки, формується декілька вимог до програмного забезпечення, що обирає користувач: програма повинна працювати

швидко, легко оброблювати запити користувача. Що стосується ігор на мобільних пристроях (а вони є найпопулярнішим видом програмного забезпечення, яке обирає користувач), то перевагою буде можливість гри запропонувати цікавий та неповторний досвід взаємодії при мінімальних витратах ресурсів [3], [4]. З огляду на такі міркування, використання штучних нейронних мереж в програмному забезпеченні для мобільних пристроїв виглядає перспективно та варте ретельного дослідження. Якщо згадати про легкість використання навченого багатошарового перцептрону, то така топологія штучної нейронної мережі стає гарним вибором для застосування в програмах для портативних пристроїв.

Задля вирішення проблеми застосування штучних нейронних мереж у прикладних програмах на мобільних пристроях було проведено дослідження існуючих архітектур штучних нейронних мереж, звернуто увагу на можливість розділення навчання та використання і на ресурси, необхідні для функціонування навченої мережі. Окрім цього, було проаналізовано основні тенденції ринку портативної електроніки та вивчено питання хмарних обчислень для централізації процесу навчання. В даній роботі було розроблено:

- формати опису навчальних прикладів для поповнення та накопичення навчальної вибірки, самої навчальної вибірки для її імпорту-експорту, вагових параметрів мережі для завантаження її на мобільний пристрій;
- клієнт-серверну систему, що підтримує автономне навчання, аналіз вхідних даних в режимі реального часу та вивантаження конфігурації навченої штучної нейронної мережі на мобільний пристрій з метою самостійного аналізу даних;
- багатокористувацьку гру Beat It Back для мобільних пристроїв, що підтримує штучних гравців, дії яких керуються навченою нейронною мережею.

Висновки:

- вивчено існуючі топології штучних нейронних мереж та сфери застосування кожної з них;
- проаналізовано можливість розподілення між пристроями процесів навчання та використання штучної нейронної мережі
- вивчено тенденції розвитку мобільних пристроїв та моделей їх застосування
- розроблено систему централізованого накопичення навчальних прикладів та навчання штучної нейронної мережі
- розроблено клієнтський застосунок-гру, яка базується на заздалегідь навченій штучній нейронній мережі та здатна оновлювати її параметри
- досліджено та розроблено формати опису даних для ефективного спілкування клієнт-серверної системи.

Література

1. Розенблатт, Ф. Принципи нейродинаміки: Перцептрони та теорія механізмів мозку. — М.: Мир, 1965. — 480 с.
2. Уоссермен, Ф. Нейрокомп'ютерна техніка: Теорія та практика — М. : Мир, 1992. — 240 с.
3. Алекс Дж. Шампандар Штучний інтелект в комп'ютерних іграх. — М. : Вільямс, 2007. — 768 с.
4. Арсак Ж. Програмування ігор та головоломок. — М. : Наука, 1990. — 224 с.
5. Рассел С., Норвіг П. Штучний інтелект: сучасний підхід. — М. : Вільямс, 2006. — 1408 с.

