

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Запорізька політехніка»
Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
Громадська організація «Системні дослідження»
Development Agency Kozak Group



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

**V Всеукраїнська Інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і
молодих учених
10 червня 2022 р**

Тези доповідей

Запоріжжя
НУ «Запорізька політехніка»
2022

АДАПТИВНА ПІСЛЯ НАВЧАННЯ НЕЙРОННА МЕРЕЖА

Згорткові нейронні мережі показують надзвичайно високу якість роботи у задачах комп'ютерного зору. Перші дослідження фокусувалися насамперед на якості роботи мережі, незважаючи на час її виконання. Зазвичай, такі мережі виконувалися на потужному комп'ютері завжди підключеному до живлення. Однак, велика кількість практичних застосунків [1] потребує виконання нейронних мереж на портативних пристроях, що, як правило, мають слабкий процесор та живлення від батареї, що робить дослідження архітектур мобільних нейронних мереж сучасним і затребуваним. Нейронні мережі на мобільних пристроях мають ряд переваг, такі як: відсутність потреби в безперервному доступі до інтернету – всі результати обчислюються прямо на пристрої; збереження приватності даних користувача – дані не покидають пристрій, а отже значно зменшується можливість доступу до даних третіми особами; низька затримка обробки даних та інші.

Робота із мобільними пристроями означає, що нейронну мережу необхідно виконувати на декількох поколіннях або цінових категоріях пристроїв. Як показано в роботі [2], рівень швидкодії у них значно відмінний. В той же час сучасні архітектури нейронних мереж можуть бути сконфігуровані лише до навчання, але не після, що не дозволяє ефективно адаптувати мережу для систем із різною швидкістю. Таким чином, залишається вибір із двох варіантів: 1) навчати окрему нейронну мережу для кожної категорії пристроїв, що потребує більшого вкладання часу; 2) розробити одну архітектуру, що буде виконуватись на всіх пристроях, та в реальності буде недостатньо швидкою на бюджетних пристроях, а на потужних – буде менш точною, ніж мережа, спеціально розроблена для них. Обидва варіанти пропонують компроміс та мають значні недоліки.

В даній роботі ми пропонуємо адаптивну після навчання мобільну нейронну мережу [3], яку можна навчити один раз, а після цього конфігурувати, змінюючи швидкість її виконання. Це дозволяє динамічно адаптувати швидкість та якість мережі в залежності від потреби користувача.

Основним будівельним блоком такої мережі є Post-Train Adaptive (PTA) блок. Такий блок є простим за структурою та може бути легко

¹ Аспірант кафедри Системного аналізу та управління, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка».

вбудованим у мобільну нейронну мережу MobileNetV2. РТА блок має декілька гілок із різною обчислювальною складністю. Гілку, яку слід виконувати може бути обрано за бажанням та під час виконання нейронної мережі, навіть прямо на мобільному пристрої. Це надає можливість конфігурувати нейронну мережу для пристроїв із значно відмінною швидкодією. Підкреслимо, що на відміну від існуючих нейронних мереж, запропонована мережа MobileNetV2 із РТА блоками навчається один раз, і вже після цього додатково конфігурується. Така конфігурація може відбуватися на основі бажаного часу, якості передбачення або ж навантаження на пристрій. Цікаво, що використання РТА блоків дозволило ще й значно покращити якість передбачення в задачі класифікації зображень, причому навіть більш швидкі у порівнянні з оригінальною MobileNetV2 конфігурації демонструють вищу точність передбачення. Зауважимо, що хоча в першу чергу така мережа націлена на виконання на мобільних пристроях, вона також може бути виконана і сконфігурована після навчання і на потужних комп'ютерах.

Висновки. На відміну від існуючих нейронних мереж, запропонована мережа MobileNetV2 із РТА блоками дозволяє ефективно змінювати архітектуру нейронної мережі після навчання, що дозволяє динамічно обирати таку конфігурацію мережі, що виконується достатньо швидко на цільовому пристрої. Цікаво й те, що запропонована мережа демонструє вищу якість за рядом метрик у порівнянні з оригінальною MobileNetV2, навіть для конфігурацій із значно меншим часом виконання. Сподіваємось, що запропонований підхід збільшить можливість використання нейронних мереж на мобільних пристроях, та дозволить краще адаптувати нейронні мережі для них.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Khabarлак K. Fast Facial Landmark Detection and Applications: A Survey / K. Khabarлак, L. Koriashkina // arXiv:2101.10808 [cs]. – 2021.
2. Хабарлак К.С. Особливості роботи методів пошуку облич на мобільних пристроях / Хабарлак К.С // Системні технології, Україна – 2021.
3. Khabarлак K. Post-Train Adaptive MobileNet for Fast Anti-Spoofing / K. Khabarлак // Proceedings of the 3rd International Workshop on Intelligent Information Technologies & Systems of Information Security with CEUR-WS, Khmelnytskyi, Ukraine, 2022: CEUR Workshop Proceedings. – CEUR-WS.org, 2022.

ЗМІСТ

Вітальні слова учасникам конференції.....6

Пленарні доповіді

1	Метельов В.О., Неверов Є.В. Аналіз цифрової трансформації ІТ індустрії та участь в процесі компанії Grid Dynamics (Компанія «Grid Dynamics»)	12
2	Якимов Д.В. Створення інтернет-магазинів на Magento (Компанія «Kozak Group»)	15
3	Dmitriiva Anny, Skills and knowledge needed to become an analyst (Business Analyst at Monster , Australia)	18
4	Хабарлак К.С. Адаптивна після навчання нейронна мережа (НТУ «Дніпровська політехніка»)	20

Секція 1. Моделювання, аналіз та оптимізація складних систем

5	Білецька А. Є., Позняков Д. Є., Карпенко М. Ю. Модель розподілу ресурсів гібридних підприємств з одиничним характером виробничого процесу (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)	22
6	Жук А.В., Коряшкіна Л.С. Застосування методів нелінійного програмування з метою оптимізації процесу формування змінного графіку роботи персоналу підприємства (НТУ «Дніпровська політехніка»)	24
7	Іванов Д.С., Малієнко А.В. Оптимізація складських запасів та вибір постачальника підприємства ТОВ "Аквафрост" в сучасних ринкових умовах (НТУ «Дніпровська політехніка»)	29
8	Кривобок Г.С., Ус С.А. Аналіз роботи розважального закладу (НТУ «Дніпровська політехніка»)	31

9	Кручиніна Н.О., Коряшкіна Л.С. Імітаційне моделювання дорожнього руху на регульованому перехресті (НТУ «Дніпровська політехніка»)	35
10	Рейс А. С., Коряшкіна Л. С. Оптимальний вибір місць розміщення підрозділів екстреної (гуманітарної) логістики (НТУ «Дніпровська політехніка»)	37
11	Сидоренко К.В., Хом'як Т.В. Системний аналіз зернових перевезень департаменту логістики в умовах компанії KERNEL GROUP (НТУ «Дніпровська політехніка»)	39
12	Сироватська А.Ю., Литвинов А.Л. Рекомендаційний алгоритм для інформаційної системи онлайн ресторану (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)	43
13	Стужук К.С., Бредіхін В.М. Порівняння моделей прогнозування відтоку клієнтів інтернет-провайдерів (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)	45
14	Фадєєва В.Д., Хом'як Т.В. Аналіз та прогнозування заробітної плати працівників у сфері фінансової та страхової діяльності в дніпропетровській області (НТУ «Дніпровська політехніка»)	48
15	Хархула О.Ю., Ус С.А. Розв'язання задачі оптимального розкрою в умовах НВЦ "КОНСИМА" (НТУ «Дніпровська політехніка»)	50
16	Шаповалов І.В., Малієнко А.В. Оцінка й вибір цільової виставки сучасного підприємства (НТУ «Дніпровська політехніка»)	54
17	Шишков О.С., Малієнко А.В. Розв'язання задач прогнозування та прийняття рішень у діяльності професійних учасників ринків капіталу (НТУ «Дніпровська політехніка»)	56

Секція 2. Інтелектуальні комп'ютерні системи

18	Гринченко П.В. Виявлення несанкціонованих дій в мережах методом вейвлет-аналізу (НУ «Запорізька політехніка»)	59
19	Козир С. В., Яцун А. В. Моделювання архітектури системи для прогнозування великих об'ємів даних у реальному часі (НТУ «Дніпровська політехніка»)	62

20	Мацелюх Ю.Р., Висоцька В.А. Інтелектуальна система динамічної 2d-візуалізації пасажиропотоків маршрутів громадського транспорту на основі opengl (НУ «Львівська політехніка»)	66
21	Царенко Є.С., Рябенко А.Є. Створення бібліотеки python для тестування алгоритмів кластеризації (НУ «Запорізька політехніка»)	71
22	Чиняков М. С., Новожилова М. В. Концепція та засоби реалізації веб-парсингу (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)	73

Секція 3. Комп'ютерні науки та програмна інженерія

23	Бородіна К.А., Денисенко О.І. Створення інформаційної системи для аналізу ефективності надання послуг з обслуговування багатоквартирних будинків (НУ «Запорізька політехніка»)	77
24	Волков П. С., Терещенко Е. В. Програмна реалізація засобів візуалізації для проведення енергоаудиту (НУ «Запорізька політехніка»)	79
25	Зарицький О.В., Костенко О.Б. Вплив генералізації на атрибутивні множини просторових об'єктів (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)	81
26	Коваленко О.О. Синиціна Ю.П. Пошукове просування (SEO-аналіз) сайту закладів вищої освіти (Дніпропетровський Державний університет внутрішніх справ)	84

Секція 4. Інформаційні технології в автоматичі, електроніці, вимірювальній техніці та економіці

27	Гавришко А.Ю., Терещенко Е. В. Ризики інформаційних маніпуляцій в умовах війни (НУ «Запорізька політехніка»)	89
28	Езекелі Д.О., Коряшкіна Л.С. Аналіз стану і перспективи розвитку ринків ІТ-технологій в географічному регіоні MENA (НТУ «Дніпровська політехніка»)	91

29	Копач Т.М., Бублик М.І. Кластерний аналіз розвитку людського капіталу в електронній комерції (НУ «Львівська політехніка»)	92
30	Кулак К.О., Яковлева І.О. Використання дебетових платіжних Internet-систем в електронній комерції (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)	96
31	Лузянченко А. І., Гавриленко І. О. Перспективи розвитку діджиталізації туристичного сектору в Україні (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)	100
32	Петрійчук К.С., Бредіхін В.М. Сучасний маркетинг та штучний інтелект (Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова)	102
33	Сластніков О., Бакурова А.В. Прогнозування розвитку складних систем (ОТГ) за ресурсними та інфраструктурними складовими (НУ «Запорізька політехніка»)	105
34	Шевчук М.В., Савранська А.В. Модель диверсифікації ризиків торговельного обігу (НУ «Запорізька політехніка»)	108
35	Толочко Д.Р., Станіна О.Д. Прийняття управлінських рішень в умовах ризику (Дніпропетровський Державний університет внутрішніх справ)	112
36	Цютченко П.Ю., Ус С.А. Вибір фітнес клубу методом аналізу ієрархій (НТУ «Дніпровська політехніка»)	115
37	Юськів О.І., Бакурова А.В. Система енергоаудиту при реалізації проєктів енергозбереження на металургійному підприємстві (НУ «Запорізька політехніка»)	119

Секція 5. Кібербезпека і захист інформації

38	Аль-Хамад Н.А., Неласа Г.В. Реалізація квантового алгоритму факторизації Шора в IBM QISKIT (НУ «Запорізька політехніка»)	123
39	Головко І.О., Ребриков М.М., Козіна Г.Л. Дослідження можливості реалізації веб-застосунку для цифрового підпису документів з використанням технології blockchain (НУ «Запорізька політехніка»)	126

40	Кацюба В.В., Неласа Г.В. Редукція базису решітки за допомогою алгоритму Ленстри – Ленстри – Ловаса (НУ «Запорізька політехніка»)	128
41	Кацюба М.В., Неласа Г.В. Особливості побудови R1CS та QAP для криптографічного протоколу zkSNARK в технології blockchain (НУ «Запорізька політехніка»)	131

Заключне слово.....133