



**ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ  
РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ,  
ДОСТУП ТА УПРАВЛІННЯ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**

**20-21 листопада 2024 р.**

**Міністерство освіти і науки України**  
**Вінницький національний технічний університет**  
**Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Богдана**  
**Хмельницького**  
**Одеський національний технологічний університет**  
**Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова**  
**КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»**  
**Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти**  
**Університет Бельсько-Бяльський (Польща)**

**«ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ  
РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ,  
ДОСТУП ТА УПРАВЛІННЯ»**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**  
**20-21 листопада 2024 р.**

**Суми/Вінниця**  
**НІКО/КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»**  
**2024**

**УДК 004**  
**ББК 32.97**  
**Е50**

Рекомендовано до видання Вченою радою КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти» (протокол № 8 від 20.11.2024 р.)

**Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ та управління.** Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 20-21 листопада 2024 р. – Суми/Вінниця: НІКО / КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2024. – 220 с.

**ISBN 978-617-7422-24-1**

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ та управління. Матеріали збірника подано у авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних імен та інших відомостей, Матеріали відтворюються зі збереженням змісту, орфографії та синтаксису текстів, наданих авторами.

**УДК 004**  
**ISBN 978-617-7422-24-1**

© Вінницький національний технічний університет 2024

© КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2024

© Видавництво Суми, НІКО, 2024

Іванов В.Л.	Цифровий етикет: правила поведінки в онлайн середовищі	61
Іванчук Ю.В., Романюк О.В.	Використання модифікованого рівняння Нав'є-Стокса для імітації полум'я в комп'ютерній графіці	62
Іванчук Я.В., Яковчук П.Л.	Балансування навантаження комп'ютерної мережі	64
Кириленко М.М., Кухарчук П.М.	Цифрові технології в публічному управлінні іміджем України	65
Кирилов Д.О.	Правове регулювання захисту персональних даних в умовах цифровізації	69
Кириченко А. В.	Захист даних у сфері електронної торгівлі харчовими продуктами	70
Коваленко О.О.	Метод створення електронного інформаційного середовища	71
Коваленко О.О., Власенко В.В., Пилипенко Д.Ю.	Особливості тестування інтерактивного електронного підручника	73
Коваленко О.О., Власенко Д.В., Роботько Д.О.	Електронна книга як система знань	74
Коваленко О.О., Паламарчук Є.А., Сторожук Ю.В.	Метод оцінювання соціотехнічності системи управління навчанням	75
Ковальчук С.І., Романюк О.В.	Шейдерна реалізація методу формування зображень рельєфних поверхонь на базі PARALLAX OCCLUSION MAPPING	76
Кожем'яко А., Федоришин О.	Оптико-електронні детектори диму з мікропроцесорною обробкою: підходи та перспективи розвитку в системах протипожежної безпеки	79
Колосунова Т.І.	Методи та засоби комп'ютерної візуалізації у процесі вивчення функцій в старшій школі	80
Корчовий М. В., Майданюк В. П.	Методи автоматизації обходу динамічних селекторів на веб-ресурсах	87
Корягіна Д. О. , Кательніков Д.І.	Цифрова грамотність як основа медіаосвіти в умовах інформаційного суспільства	88
Крисько І. І. Павлусь О.В.	Онлайн-платформи Wordwall, Quizlet, Baamboozle як інструмент для тренування англійської мови в початковій школі в умовах дистанційного навчання	90
Кудрань О.П.	Вплив комп'ютерних ігор на користувачів	92
Кудрицька В.М., Поліщук С.П.	Цифрові платформи для звернень громадян: інструмент демократії чи формальність?	93
Кудря А.Р., Каленіченко, Л.І.	Роль кібербезпеки в інформаційному просторі	95
Куліш С.П., Ткаченко О.М.	Визначення вимог для побудови програмного забезпечення системи маркування аудіо- та відеорядів реклами в соціальних мережах	96
Лазарев О.В.	Інформаційно-комунікаційні технології в підготовці кадрів залізничного транспорту	97
Лазарева О.О.	Застосування інформаційних технологій у дистанційному навчанні	98
Латуша А.В., Кательніков Д.І.	Kotlin і Ktor у мікросервісній архітектурі: переваги та практичні аспекти	100
Ліщинська Л.Б.	Основні підходи до побудови системи адаптивного тестування знань	101
Луценко Р. С., Романюк О. В.	Перспективи застосування гібридного адаптивного скорочення рангу для оптимізації великих мовних моделей на мобільних пристроях	102

### Список використаних джерел

1. Kotlin Coroutines Guide. Kotlin Documentation. URL: <https://kotlinlang.org/docs/coroutines-overview.html> (Last accessed: 10.11.2024).
2. Ktor: Build Asynchronous Servers and Clients in Kotlin. URL: <https://ktor.io/> (Last accessed: 10.11.2024).
3. Newman, S. Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems. 1st Edition. Sebastopol, CA, USA : O'Reilly Media, 2015. 278 p.
4. Josh Skeen, David Greenhalgh. Kotlin Programming. Atlanta, GA, USA : Big Nerd Ranch Guides, 2018. 480 p.
5. Pierre-Olivier Laurence, Amanda Hinchman-Dominguez, Mike Dunn, G. Blake Meike. Programming Android with Kotlin: Achieving Structured Concurrency with Coroutines 1st Edition. Sebastopol, CA, USA : O'Reilly Media, 2021. 355 p.

ЛЩИНСЬКА Л.Б.,  
ВНТУ

### ОСНОВНІ ПІДХОДИ ДО ПОБУДОВИ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО ТЕСТУВАННЯ ЗНАНЬ

*Анотація.* Проаналізовано основні підходи для побудови системи адаптивного тестування знань.  
*Ключові слова:* адаптивне тестування, машинне навчання, класифікація.

Традиційне тестування у вигляді стандартизованих тестів фіксованою довжин сьогодні, переростає у нові ефективні форми адаптивного тестування, що базується на відмінних від традиційних теоретико-методологічних підходах [1]. У зв'язку з цим, розробка методів і програмних засобів для систем адаптивного тестування знань є актуальними задачами різноманітних сфер діяльності, які потребують об'єктивної та ефективної оцінки знань.

В загальному алгоритм адаптивного тестування знань складається з таких кроків:

1. З набору завдань вибирається найбільш підходяще (за певними параметрами) для користувача завдання.
2. Користувач вирішує завдання правильно чи неправильно.
3. Оцінка користувача оновлюється на підставі цієї відповіді.
4. Дані кроки повторюються до тих пір, поки згідно певна умова виконується. Така умова називається критерієм зупинки тестування. Як тільки вона задовольняється тестування вважається завершеним.

Оскільки на початку процесу тестування системі невідомо про рівень знань користувача поки він не відповість щонайменше на перше запитання, тестування починається з середнього рівня складності, вважаючи рівень підготовки користувача як «середній». Наступне завдання системи – якомога швидше пристосуватись (адаптуватись) до рівня користувача, для найефективнішої оцінки його знань.

В загальному випадку для розробки системи адаптивного тестування знань необхідні такі компоненти.

Набір тестових завдань, які відкалібровані за складністю. Банк завдань повинен калібруватись відповідно до певної психометричної моделі.

Точка входу у тест. В основному всі системи адаптивного тестування знань припускають, що кожен користувач, який починає тестування має «середній» рівень знань, але якщо користувач використовує систему повторно, є можливість починати тестування з іншого рівня.

Логіка вибору завдання з тестового набору. Кожна система тестування знань імплементує власну логіку для найбільш точного підбору завдань під рівень знань користувача.

Алгоритм підрахунку результатів. Після кожного вирішеного завдання, не важливо чи успішно, оцінка користувача змінюється в ту, чи іншу сторону. В результаті проходження N завдань система складає результуючу оцінку, яка, за потреби, може бути приведена до будь-якої системи оцінювання [2].

Критерій визначення завершення тестування. Система може пропонувати користувачеві завдання до тих пір, доки вона не зможе адекватно оцінити рівень його знань. Саме момент, коли оцінка стає «адекватною» і є таким критерієм. В кожній системі тестування даний критерій може кардинально відрізнятись. В класичному тестуванні, зазвичай, процес тестовая зупиняється коли

досягнуто ліміту дозволених помилок. В адаптивному ж тестуванні це може бути при досягненні певної межі «рівня знань» в обидва боки. В цьому полягає одна з ключових переваг адаптивного тестування, а саме – точність оцінювання знань користувача.

Вдосконалення системи тестування доцільно здійснювати за рахунок проектування та навчання моделі машинного навчання, яка має виконувати роль механізму оцінки користувача. Крім того, складність самих завдань має змінюватись в залежності від відповідей користувачів.

#### **Список використаних джерел**

1. Howard W. Computerized adaptive testing: A Primer (2nd Edition). Mahwah, NJ: Erlbaum Associates, 2000, 361p.
2. Олійник М. М. Тест як інструмент кількісної діагностики рівня знань в сучасних технологіях навчання. Донецьк: Донецький національний університет, 2001. 83 с.

**ЛУЦЕНКО Р. С.,  
РОМАНЮК О. В.,**

**Вінницький національний технічний університет**

### **ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГІБРИДНОГО АДАПТИВНОГО СКОРОЧЕННЯ РАНГУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ НА МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЯХ**

*Анотація: У роботі розглянуто метод гібридного адаптивного скорочення рангу (HARR) як новітній підхід до оптимізації великих мовних моделей (LLM) для мобільних пристроїв. Метод базується на поєднанні технік Low-Rank Adaptation (LoRA) та прунингу, що дозволяє ефективно адаптувати моделі під обмежені ресурси мобільних платформ, таких як обсяг пам'яті та потужність процесора. Впровадження HARR забезпечує зменшення обсягу моделей без втрати точності, сприяє підвищенню енергоефективності та швидкодії додатків на основі великих мовних моделей.*

*Ключові слова: мовні моделі, скорочення рангу, мобільні платформи, LoRA, прунинг, оптимізація.*

Потреба в адаптації великих мовних моделей для мобільних платформ значно зросла останнім часом, що обумовлено широким впровадженням технологій штучного інтелекту в мобільні додатки. Однак мобільні пристрої, такі як смартфони, мають обмежені апаратні ресурси, що створює низку проблем для реалізації повномасштабних моделей. Скорочення розміру моделей є необхідною умовою для забезпечення ефективного виконання та економії енергії на таких пристроях. Метод HARR пропонує інноваційний підхід до зниження рангу матриць параметрів моделей, що дозволяє скоротити обчислювальне навантаження, зберігаючи при цьому високу точність.

Відсутність оптимізованих під мобільні платформи моделей призводить до необхідності розробки нових методів, здатних адаптувати LLM для пристроїв з обмеженими ресурсами. На сьогодні техніки Low-Rank Adaptation та прунингу застосовуються окремо, однак їх інтеграція може забезпечити більш гнучке та ефективне рішення, яке одночасно враховуватиме потреби зменшення розміру та забезпечення точності моделі.

Техніки LoRA та прунингу широко досліджуються у контексті оптимізації глибоких нейронних мереж. LoRA, як метод зниження рангу, дозволяє зменшити кількість параметрів шляхом використання низькорівневих матриць для основних компонентів моделі, що дає змогу значно зекономити пам'ять [1]. Прунинг же зосереджений на видаленні незначущих нейронів та зв'язків, що додатково скорочує модель та знижує її обчислювальну складність [2]. Проте, питання сумісного використання LoRA та прунингу в умовах обмежених ресурсів мобільних платформ досі залишається недостатньо дослідженим. Запропонований метод HARR заповнює цю прогалину, забезпечуючи ефективне поєднання цих технік та врахування апаратних обмежень.

Метод HARR складається з кількох основних етапів. Перший етап передбачає застосування техніки LoRA для створення низькорівневих матриць, що забезпечує початкове скорочення рангу. Далі застосовується адаптивний прунинг, що додатково видаляє елементи моделі, які мають низький вплив на загальну точність. Оскільки мобільні платформи мають індивідуальні обмеження щодо обсягу пам'яті та доступної потужності процесора, HARR включає етап збору інформації про апаратні характеристики пристрою. Ця інформація використовується для адаптивного налаштування

**ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ:  
СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП ТА УПРАВЛІННЯ**

Збірник матеріалів  
Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції  
20-21 листопада 2023 р.

Редактор С.А.Пойда, М.С. Ніколаєнко  
Комп'ютерне верстання С.А.Пойда, М.С. Ніколаєнко

Підписано до друку 15.11.2024 Гарнітура Times New Roman  
Формат 60x84/16 Папір офсетний  
Друк цифровий Ум. друк. арк. 12,8  
Тираж 300 пр. Зам. № 2/24

Видавництво НІКО  
м.Суми, вул.Харківська, 54  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
суб'єктів видавничої справи України  
серія СМв № 044  
від 15.10.2012  
E-mail: ms.niko@i.ua  
Телефон для замовлень: +38(066) 270-64-68