

**Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National University of Technology
Vinnytsia National Technical University
P.N. Platonov Institute of Computer Engineering, Automation,
Robotics and Programming**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2024**

***PROCEEDINGS
OF THE XVII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 31 - NOVEMBER 1, 2024

Odesa

**ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE**

**ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUM**

Богдан Єгоров, Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

**ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUM**

Надія Дец, к.т.н., доцент, в.о.ректора Одеського національного технологічного університету

Ольга Ольшевська, к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи і міжнародних зв'язків Одеського національного технологічного університету.

**ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE**

Сергій Котлик, к.т.н., доц. каф. ІТтаКБ, ОНТУ

**ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE**

Виктор Хобін – д.т.н., професор кафедри АТІтаРС ОНТУ

**ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE**

Panagiotis Tzionas, prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

ОГЛЯД РЕЛІЗУ CHATGPT O1-PREVIEW: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ

Деркач Т.М., Голуб А.Ю. (vukladach.tnd@gmail.com)

Національний університет

«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Україна)

Метою даної роботи є огляд нової моделі o1 от Open AI, яка стане першою у серії моделей, тренуваних на тому, щоб відповідати на складні запитання швидше, ніж це може зробити людина. Розглянуті можливості та особливості нової серії моделей штучного інтелекту

OpenAI представила нову серію моделей штучного інтелекту ChatGPT o1, що включає версії o1-preview та o1-mini. Ці моделі знаменують собою важливий крок у розвитку можливостей штучного інтелекту завдяки більш глибокому аналізу та здатності розв'язувати складніші завдання. Завдяки покращеній архітектурі моделі o1 демонструють значний прогрес у сферах науки, програмування та математики перевершуючи попередні версії, такі як GPT-4o. Реліз o1-preview відкриває нові перспективи для дослідників та розробників, пропонуючи інструменти для вирішення складних проблем із застосуванням багатокрокових процесів та глибоких роздумів.

Нові можливості та особливості. ChatGPT o1 – це нова серія моделей штучного інтелекту, створених для глибшого аналізу перед наданням відповіді. Ці моделі здатні розв'язувати складніші завдання, порівняно з попередніми версіями, особливо в галузях науки, програмування та математики.

12 вересня 2024 року OpenAI випустила перші моделі серії (o1-preview та o1-mini) у ChatGPT і API. Це попередня версія, і очікуються регулярні оновлення та покращення. Відзначено, що повноцінна версія ChatGPT o1 показує кращі результати у порівнянні з доступними моделями.

Ці моделі були навчені витратити більше часу на аналіз проблеми, подібно до того, як це робить людина. Завдяки навчанню вони вдосконалюють свій процес мислення, пробуючи різні стратегії та визнаючи помилки. Такий підхід дозволяє більш глибоко осмислювати проблему та знаходити оптимальні варіанти її розв'язання.

Продуктивність o1 плавно зростає із збільшенням часу тренування та виконання.

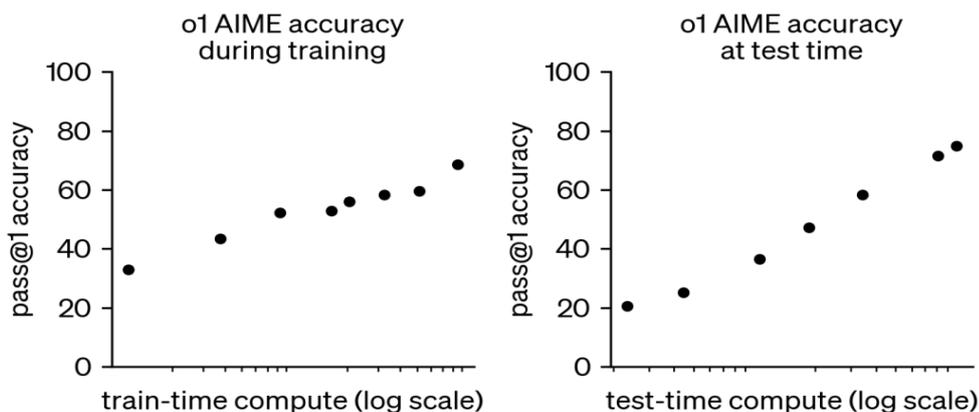


Рисунок 1. – Графіки залежності точності результатів від часу тренування та часу виконання.

Проте, як рання версія, вона ще не підтримує такі функції, як пошук інформації в Інтернеті або завантаження файлів і зображень. У багатьох випадках GPT-4o може бути більш ефективним у найближчому майбутньому.

Досягнення у різних тестах. У тестах o1 та o1-preview значно перевершують GPT-4o в різних завданнях. У багатьох завданнях, які вимагають міркувань, o1 демонструє результати на рівні експертів-людей. Моделі останніх поколінь настільки успішні у тестах MATH 2 та GSM8K, що ці бенчмарки більше не можуть використовуватися для порівняння їх між собою.

На іспиті AIME, що перевіряє математичні навички найталановитіших старшокласників США, GPT-4o вирішив у середньому 12% завдань, тоді як o1 – 74% з одним зразком на проблему, 83% із консенсусом серед 64 зразків та 93% при повторному аналізі 1000 зразків. Оцінка 13,9

ставити о1 серед 500 найкращих учнів країни і перевищує поріг для участі в математичній олімпіаді США [1].

У складному тесті GPQA, що охоплює хімію, фізику та біологію, о1 перевершив експертів з докторськими ступеннями, ставши першою моделлю, що досягла такого результату. Це не означає, що модель більш компетентна, ніж PhD в усіх питаннях, але вона краще справляється з певними проблемами цього рівня.

Модель також досягла 213 балів і увійшла до 49-го процентиля на Міжнародній олімпіаді з інформатики (IOI) 2024 року, працюючи за тих самих умов, що й люди. Модель мала 10 годин для вирішення шести складних алгоритмічних задач із дозволом на 50 спроб для кожної.

У внутрішніх тестах нова модель показала результати, аналогічні рівню аспірантів у складних завданнях з фізики, хімії, біології, математики та програмування. У змаганнях з програмування на платформі Codeforces модель досягла 89 процентиля.

Серія о1 чудово підходить для розробки та налагодження складного коду. о1-mini – це швидша та дешевша версія для задач, що вимагають міркувань, але не потребують великого обсягу знань. Вона на 80% дешевша за о1-preview.

Застосування у різних галузях. Ці розширені можливості міркувань можуть стати особливо корисними для вирішення складних завдань у галузях науки, програмування, математики тощо. Наприклад, о1 може використовуватись дослідниками в охороні здоров'я для анотування даних секвенування клітин, фізиками для розробки складних математичних формул для квантової оптики, а розробниками – для створення та виконання багатокрокових робочих процесів.

Безпека та навчання моделі. У межах розробки нових моделей OpenAI створила новий підхід до навчання з урахуванням безпеки, що використовує можливості моделей для міркування над правилами безпеки. Це дозволяє моделі ефективніше дотримуватися вказівок щодо безпеки.

Один із способів вимірювання безпеки – тестування здатності моделі дотримуватися правил, якщо користувач намагається їх обійти (відоме як «джейлбрейк»). У складному тесті на джейлбрейк GPT-4o отримав 22 бали (за шкалою від 0 до 100), тоді як о1-preview – 84 бали.

OpenAI посилила заходи безпеки, внутрішнє управління та співпрацю з державними структурами. Це включає ретельне тестування та оцінювання моделей за допомогою власної системи.

Для підтримки зобов'язань щодо безпеки штучного інтелекту OpenAI уклала угоди з Інститутами безпеки штучного інтелекту США та Великобританії, надаючи їм ранній доступ до дослідницьких версій моделі.

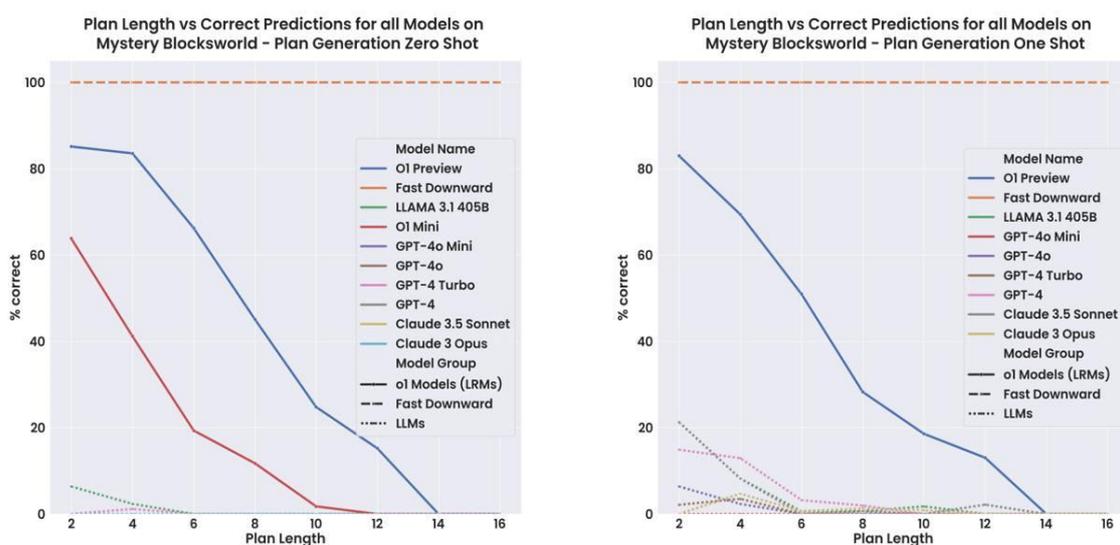


Рисунок 2 – Графіки точності результатів моделей для планів з різною кількістю кроків

Сторонні дослідження та результати. Здатність розробити стратегію для досягнення бажаного результату завжди вважалася важливою для інтелектуальних агентів. З появою великих

мовних моделей (LLM) це питання стало ще актуальнішим. PlanBench, тест для оцінки здатності моделей до планування, створений у 2022 році після релізу GPT-3, залишається важливим інструментом у цій галузі. Незважаючи на випуск нових LLM, прогрес у цьому тесті був повільним [2].

OpenAI заявляє, що модель o1 (Strawberry) була спеціально розроблена для уникнення обмежень авторегресійних LLM, створивши новий тип моделі – Large Reasoning Model (LRM). Результати показують, що o1 досягла покращень у тесті планування, випередивши конкурентів, але ще далека від ідеалу.

Це також піднімає питання щодо точності, ефективності та гарантій, які потрібно розглянути перед широким впровадженням таких систем.

Висновок

Реліз ChatGPT o1 відкриває нові горизонти у розвитку штучного інтелекту, демонструючи значний прогрес у здатності розв'язувати складні завдання, аналізувати дані та розробляти стратегії. Висока продуктивність у тестах, особливо в галузі математики, програмування та наукових дисциплін, показує потенціал цих моделей для використання у різних галузях. Незважаючи на те, що це попередня версія з обмеженими функціями, зокрема без підтримки Інтернету та завантаження файлів, ChatGPT o1 закладає фундамент для майбутніх досягнень. Подальші оновлення й вдосконалення обіцяють зробити ці моделі ще потужнішими та універсальнішими, особливо з огляду на їхні можливості для навчання та безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

[1] Learning to Reason with LLMs. [Online]. URL: <https://openai.com/index/learning-to-reason-with-llms/> (дата звернення: 7.10.2024).

[2] Karthik Valmeekam, Kaya Stechly, Subbarao Kambhampati LLMs Still Can't Plan; Can LRMs? A Preliminary Evaluation of OpenAI's o1 on PlanBench [Online]. URL: https://www.researchgate.net/publication/384245947_LLMs_Still_Can't_Plan_Can_LRMs_A_Preliminary_Evaluation_of_OpenAI's_o1_on_PlanBench (дата звернення: 7.10.2024).

УДК 004.627

СУПЕРСЕМПЛІНГ НА ОСНОВІ ГЛИБИНОГО НАВЧАННЯ

Дудукало Н.С. (nikitadudukalo2@gmail.com), Романюк О.Н.
Вінницький національний технічний університет (Україна)

Розглянуто технологію DLSS для покращення якості зображень і продуктивності в комп'ютерній графіці. Описано, як методи глибокого навчання дозволяють підвищувати роздільність зображення при зниженні навантаження на графічний процесор, забезпечуючи високу деталізацію та плавність ігрового процесу.

Технологія суперсемплінгу на основі глибокого навчання, відома як Deep Learning Super Sampling [1], є інновацією у сучасній комп'ютерній графіці [2], поєднує апаратні та програмні інновації, використовуючи методи глибокого навчання для покращення якості зображення. Вона дозволяє формувати графічні зображення на нижчій роздільності, а потім спеціалізована нейронна мережа, тренувана на високоякісних даних, масштабує це зображення до вищої роздільності. Це зменшує навантаження на графічний процесор без втрати якості. Технологія знаходить застосування не лише в іграх, а й у 3D-анімації та моделюванні, де час рендерингу складних сцен є важливим [3]. Ключовими компонентами цієї технології є тензорні ядра, що входять до складу сучасних графічних процесорів серії NVIDIA RTX.

NVIDIA DLSS використовує нейронні мережі [4], що тренуються на високоякісних зображеннях і відео. Це дозволяє формувати зображення на зниженій роздільності, а потім нейромережа додає відсутні деталі, завдяки чому зображення виглядає майже так само чітко, як і