

УДК 621.39+004.8

Красов С.О.¹, Бугрова Т.І.²

¹ асп. НУ «Запорізька політехніка»

² доц. НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА ЗАСОБІВ ОБСТЕЖЕННЯ ПСИХІКИ ДИТИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Сучасні технології навчання пропонують нові можливості для діагностики та оцінки стану психічного здоров'я дітей. Штучний інтелект

(Ш), своєю чергою, поступово впроваджується в різні аспекти життя, і психодіагностика тут не є винятком. Представлено метод обстеження психіки дитини, який поєднує в собі ігрові завдання, інтерактивне занурення та аналіз поведінки з використанням алгоритмів глибокого навчання, який орієнтований на дітей дошкільного віку і молодших школярів і може відкрити нові горизонти у виявленні когнітивних здібностей, схильностей та інтересів дітей.

Для обстеження використовується спеціально обладнана імерсивна кімната, де дитина взаємодіє з віртуальним персонажем. Цей персонаж, керований генеративним штучним інтелектом, стає «гідом» у чарівній подорожі, під час якої дитині доведеться розв'язувати логічні завдання, квести та головоломки. Ігрові ситуації дають змогу не лише виявити рівень розвитку критичного й абстрактного мислення, а й відстежувати інтереси дитини – яким завданням вона надає перевагу – творчим чи аналітичним, демонструє схильність до соціальних чи технічних аспектів.

Пропоноване рішення ґрунтується на використанні автоматизованих систем, заснованих на нейромережових технологіях, які здатні аналізувати багатомодальні дані, включно з мовленням, мімікою, жестами і поведінковими реакціями в режимі реального часу. Метод долає обмеження існуючих підходів, збільшивши точність і глибину аналізу за рахунок використання алгоритмів штучного інтелекту (Ш) для інтерпретації багатомодальних даних про поведінку дитини. Головний елемент методу – спеціально обладнана імерсивна кімната (рис.1), у якій використовуються технології проекційного відображення (projection mapping), що дають змогу занурити дитину у віртуальну реальність.

У приміщенні встановлюється три проектори серії Epson Pro L, таких моделей, як Pro L1100U/NL, Pro L1200U/NL і Pro L1505U/NL. Проектори вирізняються високою яскравістю (від 6000 до 12 000 люменів), роздільною здатністю WUXGA з функцією 4K Enhancement і застосуванням лазерного джерела світла.



Рисунок 1

Вбудовані технології калібрування зображення дають змогу синхронізувати роботу кількох проекторів, забезпечуючи створення єдиного

безшовного зображення в різних конфігураціях. Калібрування проєкційної системи виконується за допомогою проєктованої сітки на стінах та інших поверхнях кімнати (рис. 2). Це дає змогу налаштувати бажану проєкційну геометрію та масштаб зображення.

Керування візуалізацією здійснюється через рушій Cave Engine, який рендерить три вікна з грою, даючи змогу створювати інтерактивні сценарії, у яких дитина взаємодіє з віртуальним середовищем. Розраховується, що цей підхід сприяє більш природній поведінці дитини, що підвищує точність результатів діагностики.

Для взаємодії з дитиною використовується віртуальний 3D-персонаж, керований алгоритмами генеративного ШІ, який спілкується з дитиною, пропонує завдання, веде діалог і адаптується до дій дитини в реальному часі, що робить взаємодію динамічною і персоналізованою і сприймати взаємодію як частину гри [1].

Методика обробки даних заснована на глибоких алгоритмах машинного навчання, які аналізують їх широкий спектр, що надходять під час ігрової взаємодії.

Центральним елементом аналізу виступає нейромережева модель LLaMA 3.1 з 7 млрд параметрів, адаптована під різні сценарії ігрової взаємодії. Для розпізнавання мовлення дитини застосовується модель Wav2Vec 2.0, яка «слухає» дитину, аналізуючи її вимову та реакцію. Ці алгоритми інтегруються з іншими моделями в єдиній екосистемі для більш точного аналізу мовлення та поведінки дитини.

Модель Wav2Vec 2.0 навчена розрізняти кілька рівнів вимови, починаючи з базового розпізнавання нечіткого мовлення і закінчуючи суворим аналізом майже ідеально вимовлених слів. Ці моделі працюють паралельно, точно оцінюючи якість мовлення дитини, виявляючи можливі мовні порушення або рівень володіння мовою. Моніторинг рухів і міміки здійснюється а допомогою нейромережевої моделі OpenPose, яка відстежує пози, жести і рухи дитини в реальному часі. Для аналізу емоційних реакцій використовується модель DeerFace, яка визначає емоційні стани, такі, як радість, смуток або інтерес.

Для аналізу зібраних даних застосовується модель GRU (Gated Recurrent Unit), яка фіксує динаміку змін у психологічному стані. Міміка і рухи нормалізуються і передаються на мовну модель, таку, як GPT4.1, для фінального аналізу і формування звіту, де містяться ключові висновки про поведінку і рекомендації щодо можливих напрямків навчання та виявлених проблемних моментів. Описаний процес можна наочно побачити на схемі, що наведена на рисунку 2.



Рисунок 2

Найважливіший внесок запропонованого методу полягає в його здатності адаптуватися до індивідуальних особливостей дитини, що відкриває нові можливості для персоналізації освітніх програм і ранньої діагностики проблем. Впровадження ШІ у процес навчання та виховання на основі аналізу уподобань і здібностей робить метод більш продуктивним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Children & artificial intelligence. 2023. url: <https://digitalwellnesslab.org/research-briefs/children-artificial-intelligence/> (date of access: 03.07.2024).