

УДК 004.93

ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ДАЛЬТОНІЗМА НА ОСНОВІ ВІЗУАЛЬНИХ ТЕСТІВ

А.О. Пожидаєв, магістрант

Київський Національний Університет Технологій та Дизайну

Г.В. Мельник., кандидат технічних наук, доцент

Київський Національний Університет Технологій та Дизайну

О.З. Колиско., кандидат технічних наук, доцент

Київський Національний Університет Технологій та Дизайну

Ключові слова: кольоросприйняття, дефіцит кольору, машинне навчання, програмний додаток, оцінка зору, колірна сліпота

Актуальність теми відмінностей кольоросприйняття є значною, оскільки колірна сліпота (або аномалії кольоросприйняття) обмежує здатність людини точно розрізнити кольори, і це суттєво впливає на повсякденне життя та професійну діяльність. Люди з порушеннями кольоросприйняття часто стикаються з труднощами в сферах які безпосередньо дотичні до важливості точного розрізнення кольорів, наприклад в медицині, дизайні, інженерії та транспорті. Це явище зустрічається у приблизно 8% чоловіків і 0,5% жінок у всьому світі, що робить розробку методів оцінки критично важливою.

Дана робота присвячена створенню додатку для оцінки типу та рівня кольоросприйняття за допомогою моделей машинного навчання, що в даному контексті надасть змогу значно підвищити точність діагностики та зробити її доступною для широкого загалу. В свою чергу це дозволить створювати більш інклюзивні рішення в різних галузях, наприклад у графічному та веб дизайнах, де є необхідність до адаптації під потреби користувачів з порушенням кольоросприйняття.

Метою дослідження є розробка інструменту для точної та зручної діагностики типу кольоросліпоти (протанопія, дейтеранопія, тританопія) та оцінки ступеня дефіциту сприйняття кожного основного кольору (червоного, зеленого, синього). Оскільки порушення кольоросприйняття значною мірою впливає на можливість людини повноцінно взаємодіяти з оточуючим світом, створення реально дієвих та доступних методів діагностики є основним напрямом досліджень.

Планується створити програмний застосунок що дозволить проводити візуальні тести та, на основі аналізу результатів тестування, діагностувати тип аномалії кольоросприйняття, надаючи персоналізовану оцінку. Для формування діагнозу будуть обрані і застосовані відповідні алгоритми машинного навчання, які дозволять аналізувати візуальні відповіді з високою точністю. Адаптивний характер алгоритмів підвищить точність діагностики, що відкриває можливість персоналізованого підходу

і може бути використано не тільки для первинного аналізу, а й для моніторингу змін у сприйнятті кольорів протягом часу.

Основні завдання дослідження включають:

1. Вибір та адаптація відкритих моделей машинного навчання та їх адаптація для завдань визначення дефіциту кольоросприйняття.
2. Розробка алгоритмів для обробки візуальної інформації.
3. Створення інтерактивного інтерфейсу користувача для зручної взаємодії з додатком.

При проведенні дослідження розглядалися можливості різних алгоритмів машинного навчання, таких як: трансформери; генеративні змагальні мережі (GAN); підтримки векторної машини (SVM); кластеризація K-середніх; наївний Байєс Класифікатор; K- найближчих сусідів (KNN).

Для досягнення поставленої мети будуть використані існуючі відкриті моделі машинного навчання, доступні на платформах TensorFlow та OpenCV. Ці моделі дозволяють здійснювати попередню обробку зображень та оцінювати їх через кольоросприйняття з урахуванням заданих параметрів. Застосування алгоритмів класифікації та аналізу на основі кольорових спектрів та тесту забезпечить точне визначення типу та ступеня кольоросліпоти. Інтерфейс додатку буде розроблений з акцентом на зручність та доступність для користувача.

Очікується, що розроблений додаток надасть користувачам можливість швидко та точно визначати тип кольорової сліпоти та оцінювати її ступінь для кожного основного кольору. Це стане в нагоді як для самостійної діагностики, так і для медичних установ, де важлива швидка і доступна оцінка кольоросприйняття пацієнтів. Також це може дати поштовх для розробки нових режимів відображення кольору на екрані, для більшої доступності людям з аномаліями кольоросприйняття.

Розробка додатку для оцінки кольоросприйняття на основі моделей машинного навчання має потенціал поліпшити процес діагностики кольорової сліпоти. Дана розробка сприятиме кращому розумінню дефіциту кольоросприйняття та полегшить доступ до діагностичних інструментів.

Список використаних джерел

1. Mahendran, N., & Ramesh, S. (2022). "Machine Learning for Color Vision Deficiency Assessment." *International Journal of Computer Vision*, 36(4), 102-110.
2. Smith, J., & Lee, C. (2021). "Applications of Deep Learning in Color Blindness Detection." *Journal of Visual Science*, 19(3), 55-63.
3. OpenCV Documentation. (n.d.). Retrieved from <https://docs.opencv.org>
4. TensorFlow Models and Tools for Healthcare. (2020). Retrieved from <https://www.tensorflow.org>