

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи



Проблематика

Втрата зору – глобальна медична проблема.

~2,2 млрд людей мають порушення зору, з них 36–39 млн – повністю сліпі.

Необхідне впровадження інновацій, зокрема біоелектроніки.

Unaddressed refractive error (123.7 million)
Cataract (65.2 million)
Glaucoma (6.9 million)
Corneal opacities (4.2 million)
Diabetic Retinopathy (3 million)
Trachoma (2 million)
Unaddressed presbyopia (826 million)

At least 2.2 billion people with vision impairment (including vision impairment that has been addressed)

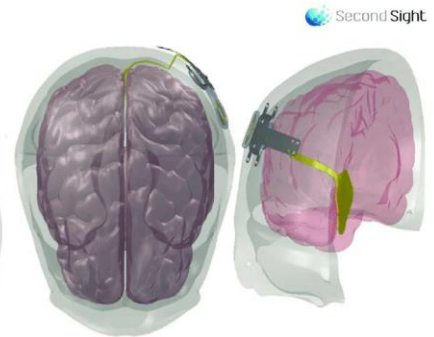
At least 1 billion people with vision impairment that could have been prevented or has yet to be addressed

Кортикальні імпланти

Суть полягає у стимуляції зорової кори для створення світлових відчуттів – фосфенів.

Працює незалежно від рівня ураження зорової системи.

Прикладом є Orion I від компанії Second Sight.

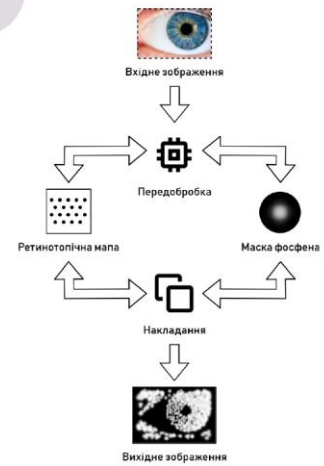


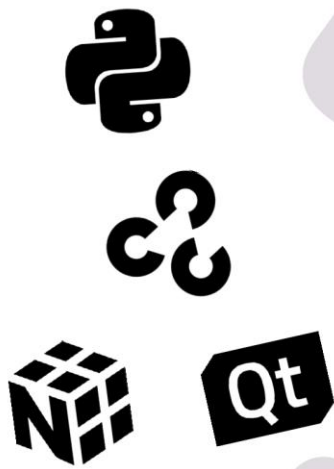
Алгоритм

Вхідний кадр → контури об'єктів → фосфенна мапа → зіставлення → вихідний кадр.

Активація лише релевантних фосфенів.

Імітація обмежень реальних імплантів: мінімум точок активації, але максимум інформативності.





Інструменти

Мова програмування:

- Python.

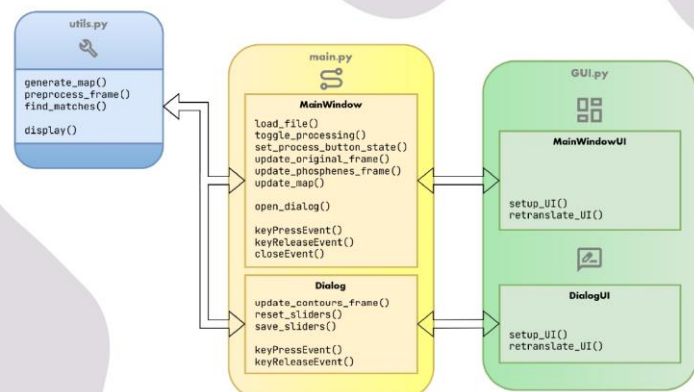
Допоміжні бібліотеки:

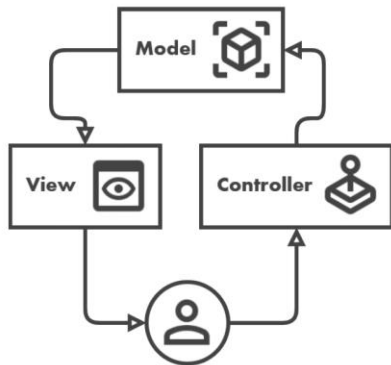
- OpenCV;
- NumPy;
- PyQt6.

Архітектура проекту

Проект складається з таких файлів:

- main.py - логіка, зв'язки;
- utils.py - обробка зображень, генерація фосфенів;
- GUI.py - розмітка інтерфейсу.





Архітектурний шаблон

Побудовано за MVC (Model-View-Controller).

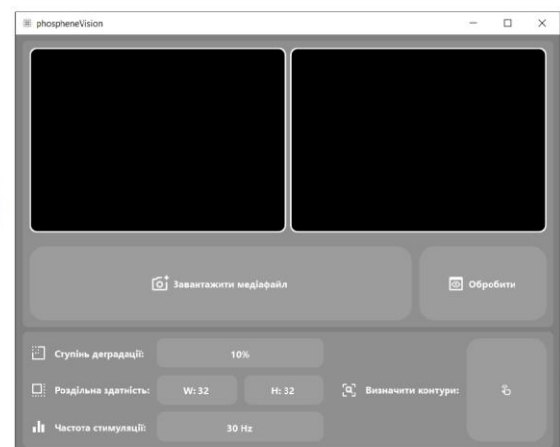
Чітке розділення: інтерфейс – окремо, обчислення – окремо.

Простота підтримки та масштабування.

GUI

Графічний інтерфейс включає:

- головне вікно (основні функції та налаштування моделювання);
- діалогове вікно (налаштування передобробки).





Переваги

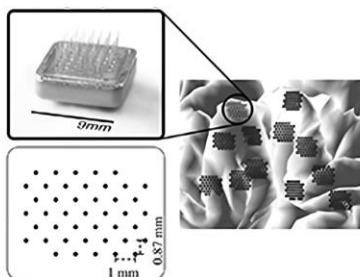
Можна виділити ключові аспекти:

- простота;
- адаптивність;
- швидкодія;
- масштабованість.

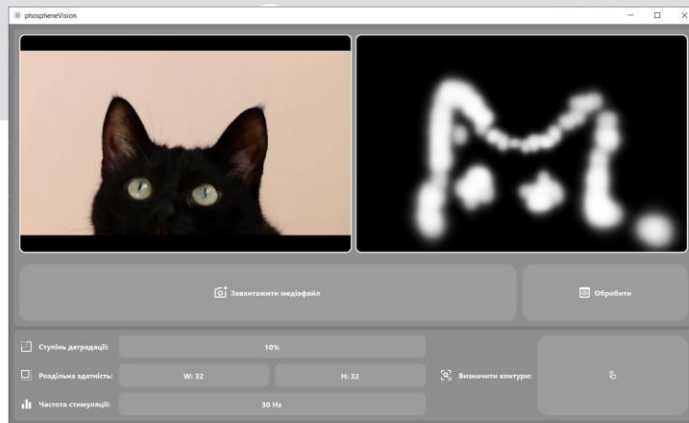
Перспективи розвитку

Інтеграція з реальними медичними даними.

Впровадження штучного інтелекту.



Демонстрація результатів



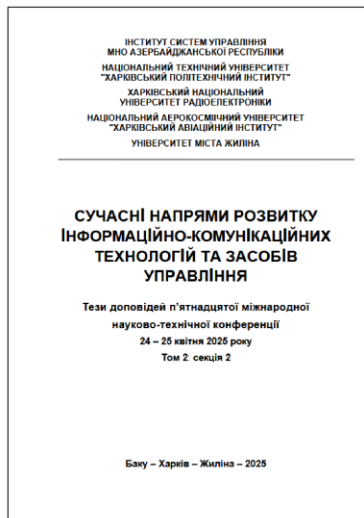
Висновки

Розроблено систему моделювання фосфенного зору, що враховує біологічні особливості зорової кори.

Підтримка зображень і відео в реальному часі та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.

Існують перспективи використання в нейроімплантах і наукових дослідженнях.





Публікація

Янакаєв А. А. Система симуляції зору / А. А. Янакаєв, О. А. Єрошенко // Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління: тези доповідей 15 міжнародної науково-технічної конференції 24-25 квітня 2025 року. – Баку, Харків, Жиліна. – 2025. – С. 11.