

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»
«ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ»
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Дослідження методів ідентифікації візуальних керуючих жестів

Виконав студент групи КА-34

Бойчук А.М.

Науковий керівник:

Кухарев С.О.

Актуальність теми

- Створення легких у керуванні людино-машинних інтерфейсів для різного роду програмного забезпечення являється актуальним особливо на сьогоднішній день коли супер держави анонсують перехід на безпілотну техніку, ІТ гіганти навчають нейроні мережі які розпізнають не лише об'єкти на відео потоці, а роботу яку виконують цими об'єктами.
- Насьогоднішній день проводиться багато досліджень с приводу створення методів розпізнавання образів, які дозволяють взаємодіяти з комп'ютером на відстані.
- Інвестиції у віртуальну реальність

Постановка задачі

- Проаналізувати існуючі підходи та методи, які використовуються для подібних задач.
- Розробити алгоритм для рішення поставленої задачі.
- Реалізувати запропонований алгоритм.
- Порівняти з існуючими аналогами на ринку оцінити сильні і слабкі сторони кожного підходу.

Сучасні проблеми розпізнавання

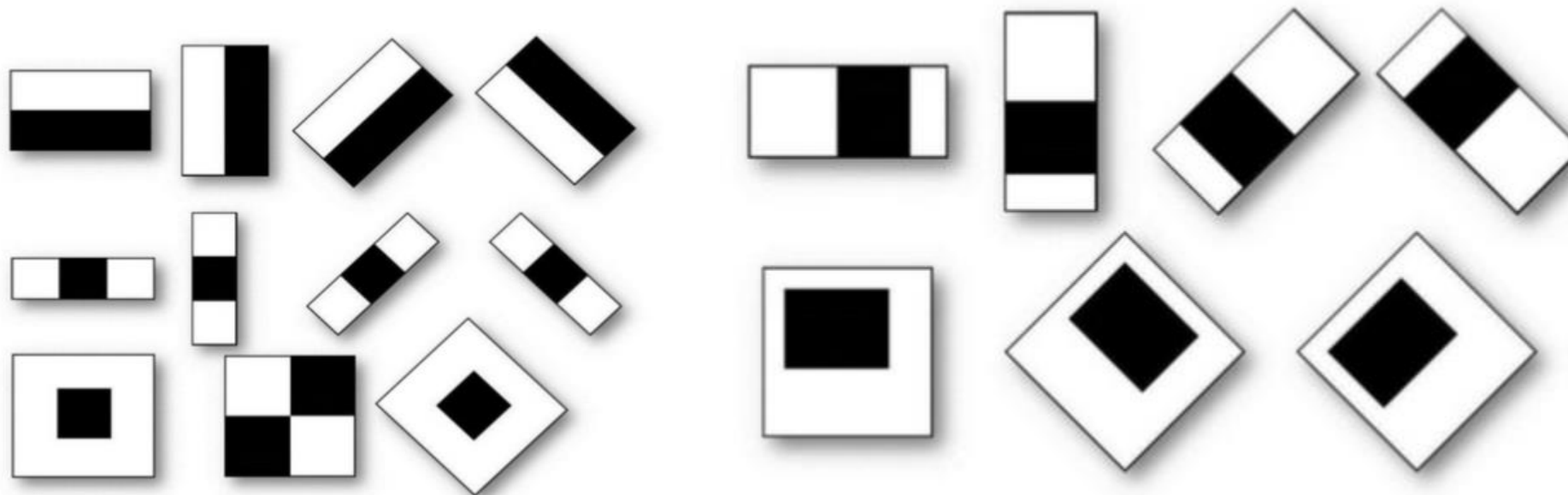


Xbox kinect – 150\$



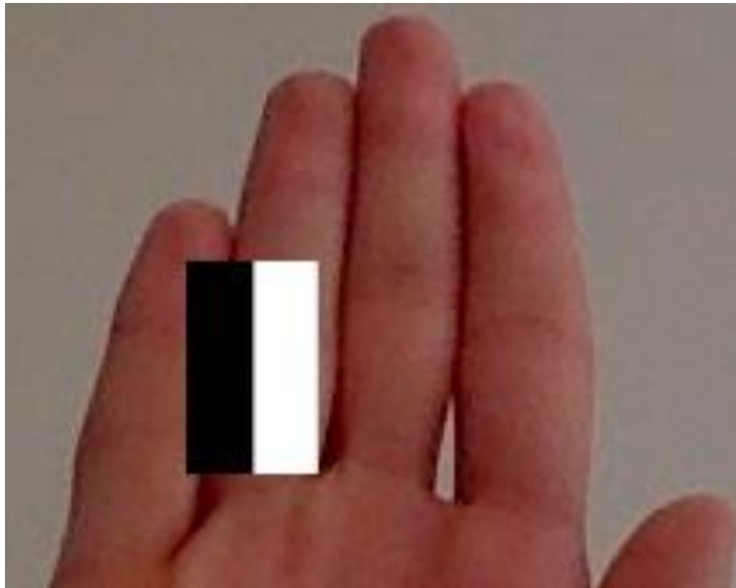
Leap Motion – 100\$

Алгоритм Віоли-Джонса



Примітиви які використовуються алгоритмом

Вибір примітива



область між пальцями

буде завжди темнішою ніж самі пальці



Область очей темніша ніж область щок

Загальний вигляд функції розрахунку примітива

$$f(x) = \sum_{S_1} I - \sum_{S_2} I$$

I - інтенсивність пікселів

S_1 - сумарне значення яркостей точок закритих світлою частиною ознаки

S_2 - сумарне значення яркостей точок закритих темною частиною ознаки

AdaBoost

$$H(x) = \text{sign}\left(\sum_{i=1}^N \alpha_i h_i(x)\right)$$

Сильний класифікатор

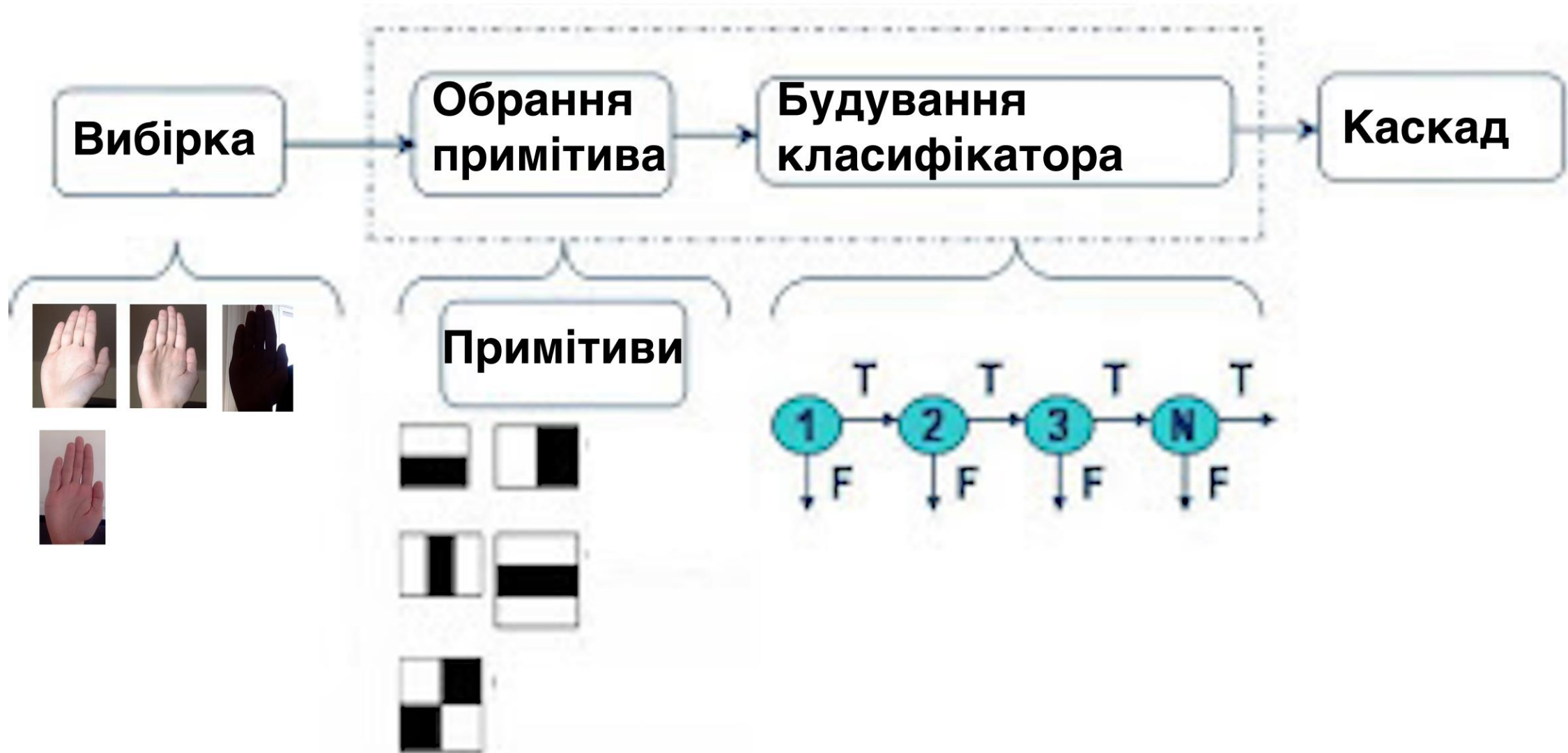
N – кількість слабких класифікаторів
 α - коефіцієнт отриманий під час навчання
 $h_j(x)$ – слабкий класифікатор

$$h_j(x) = \begin{cases} -s_j & \text{якщо } f_j < \theta_j \\ s_j & \end{cases}$$

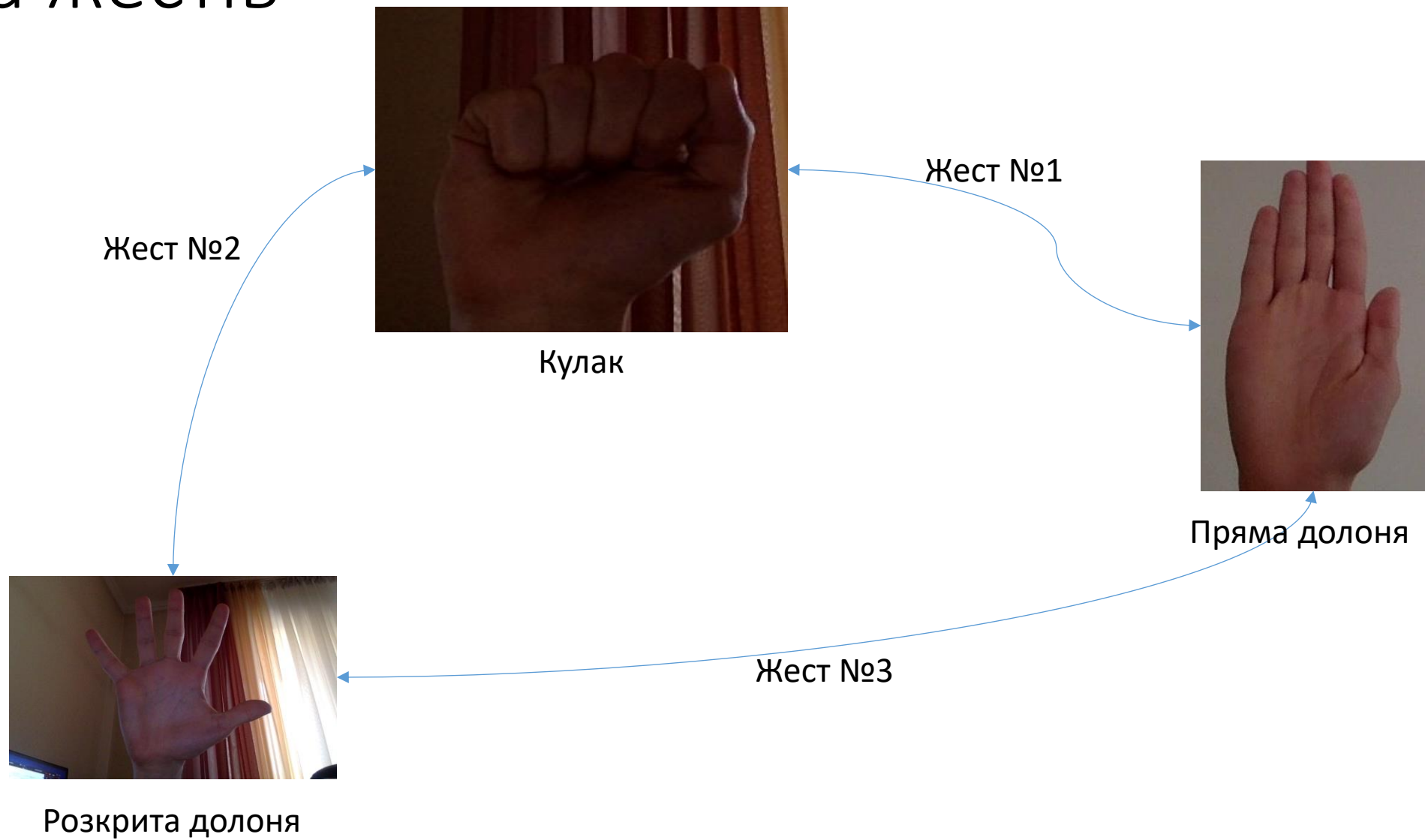
Слабкий класифікатор

- X – вікно
- θ_j - порогове значення
- f_j - примітив
- s_j - знак $[-1, +1]$

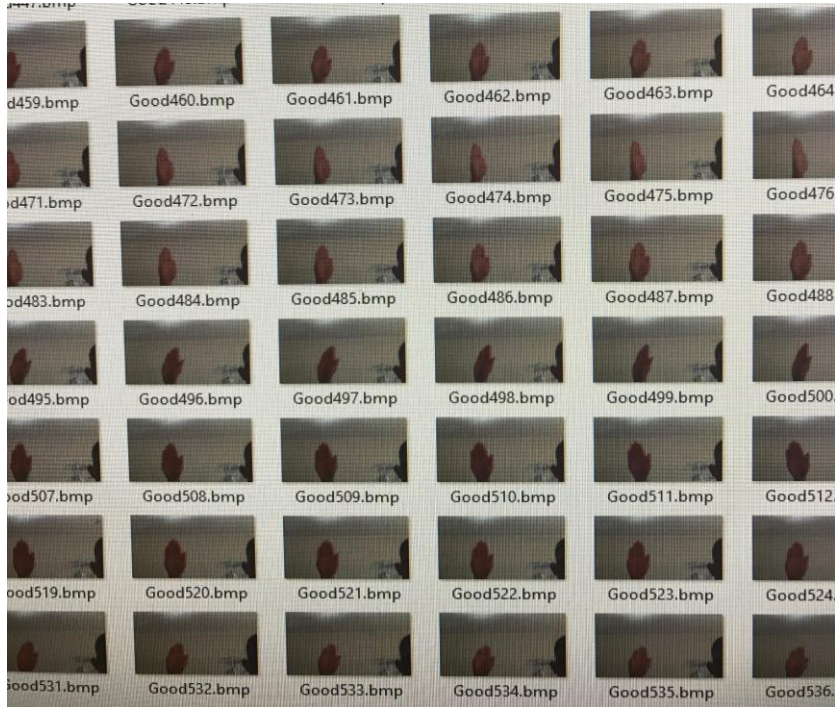
Навчання



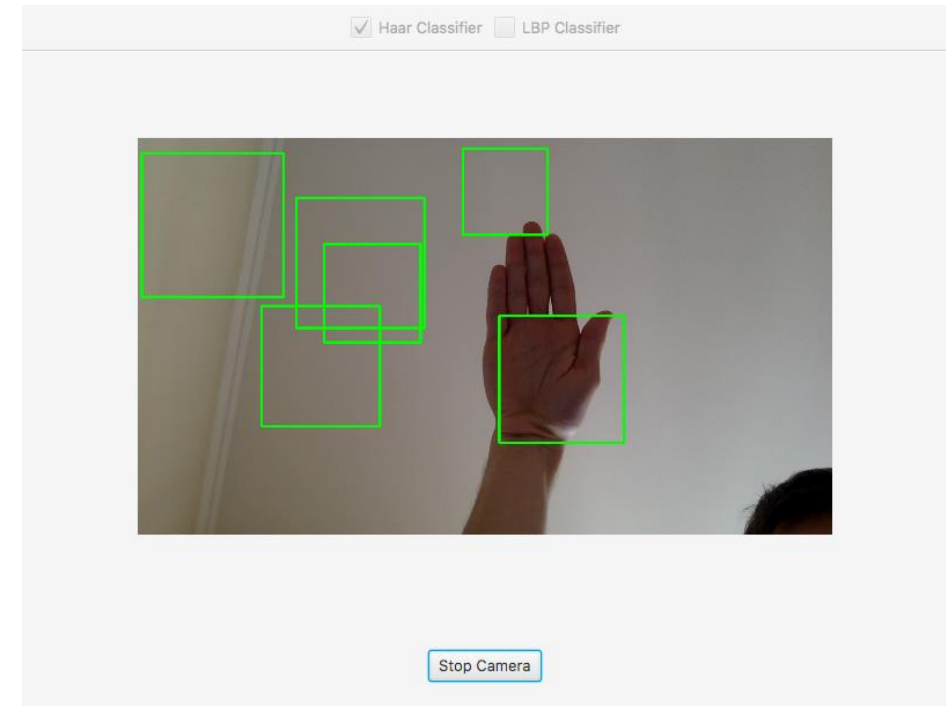
Карта жестів



Практична реалізація

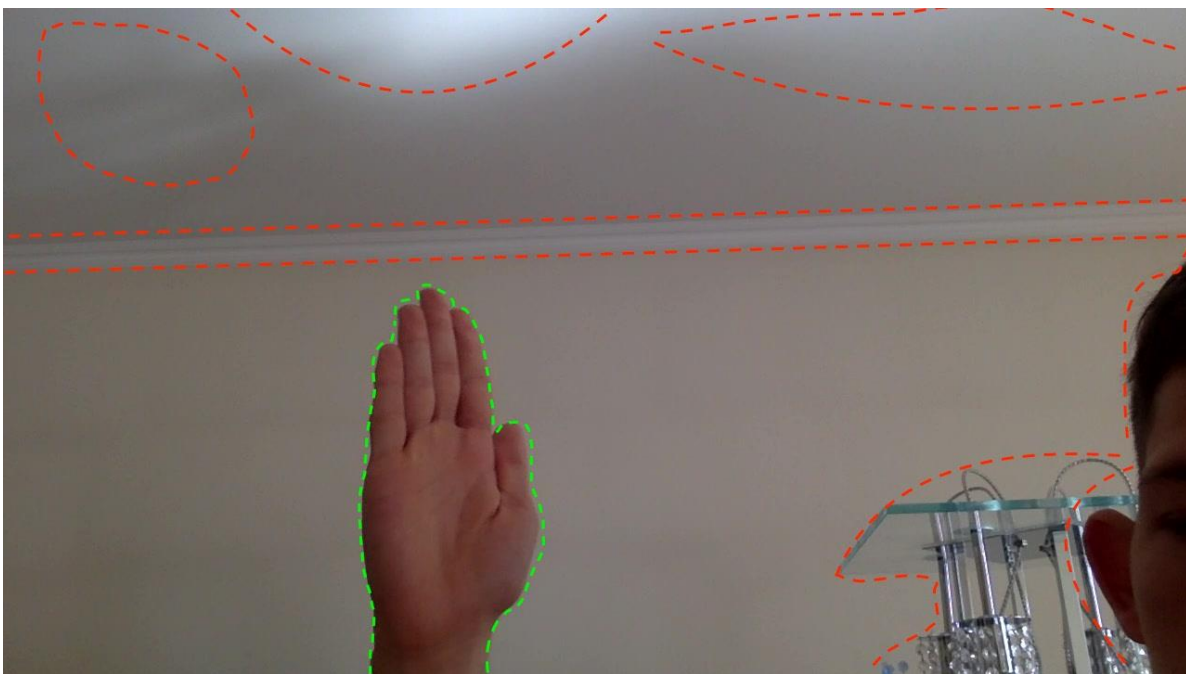


Вибірка



Результат роботи

Аналіз проблеми

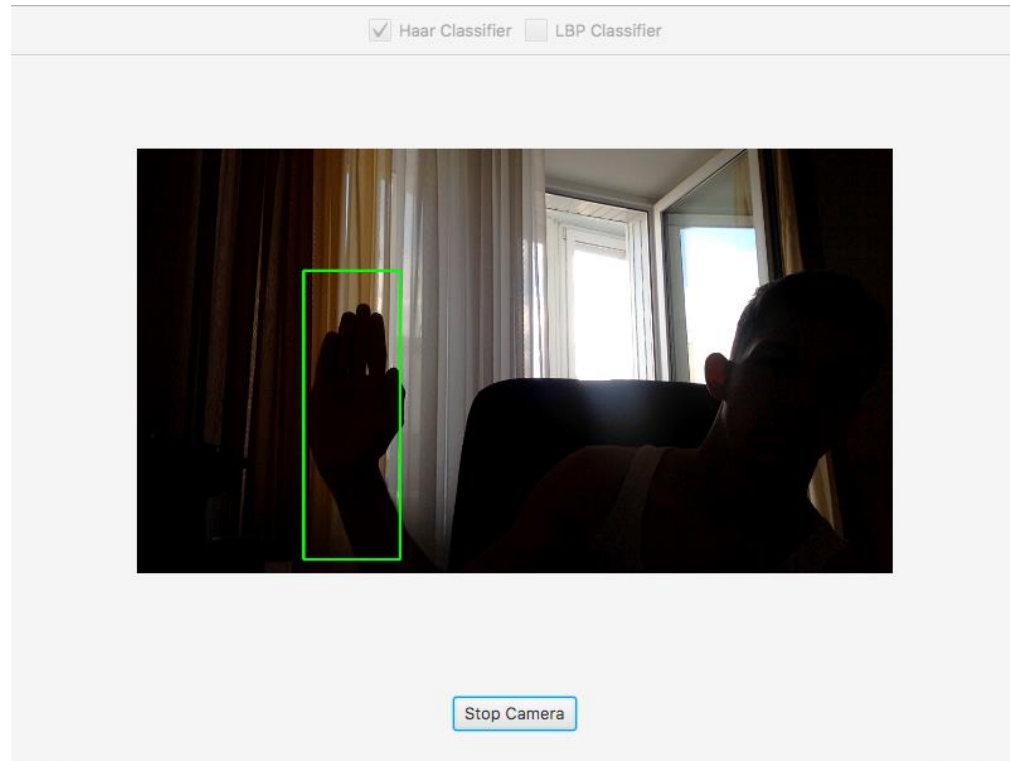


Аналіз позитива

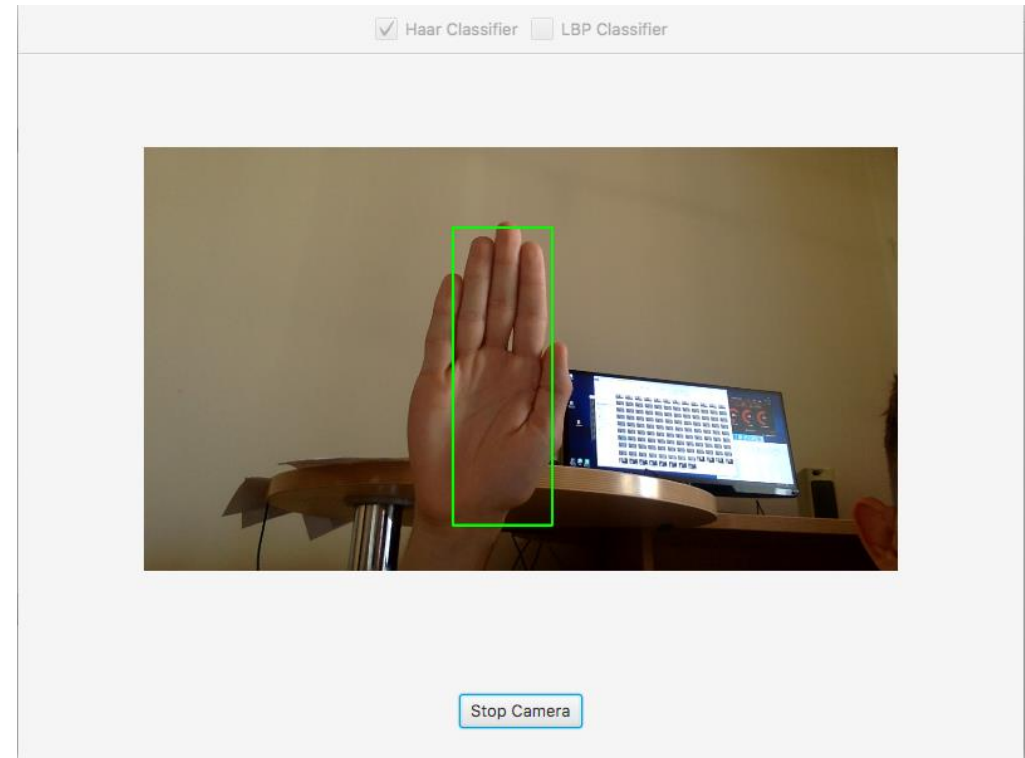


Модифікований позитив

Модифікована вибірка

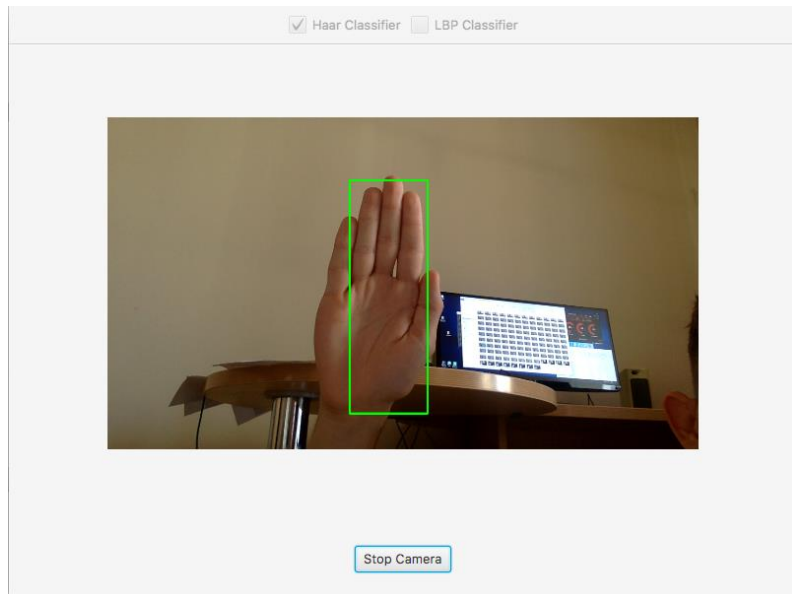


Результат роботи при темному освітлені

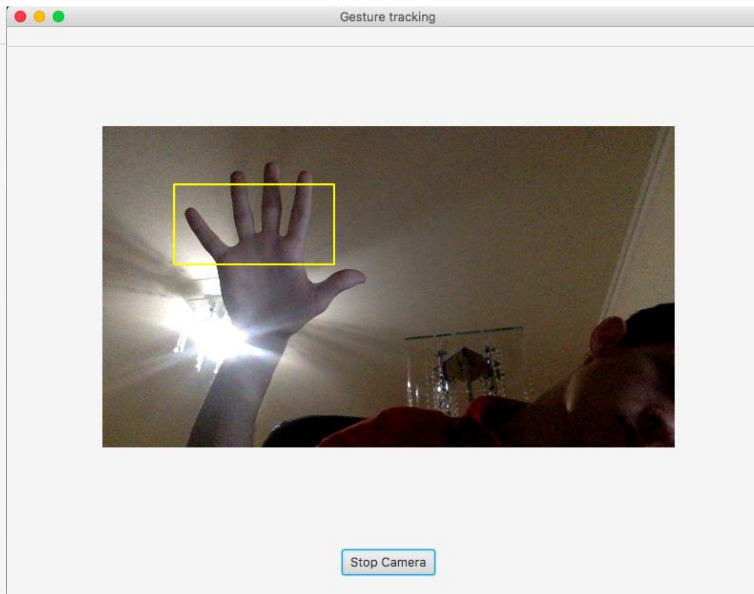


Результат роботи при нормальному освітлені

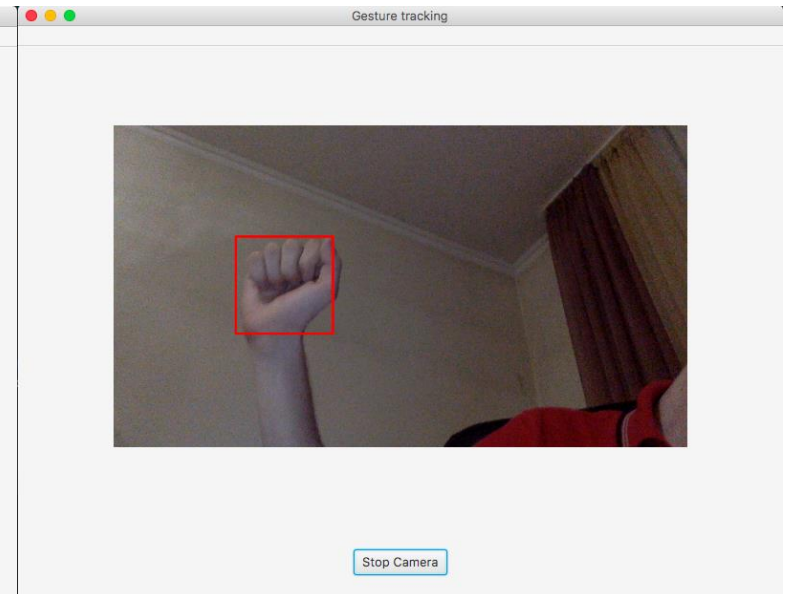
Приклад роботи розпізнавання усіх базових положень долоні



Пряма долоня

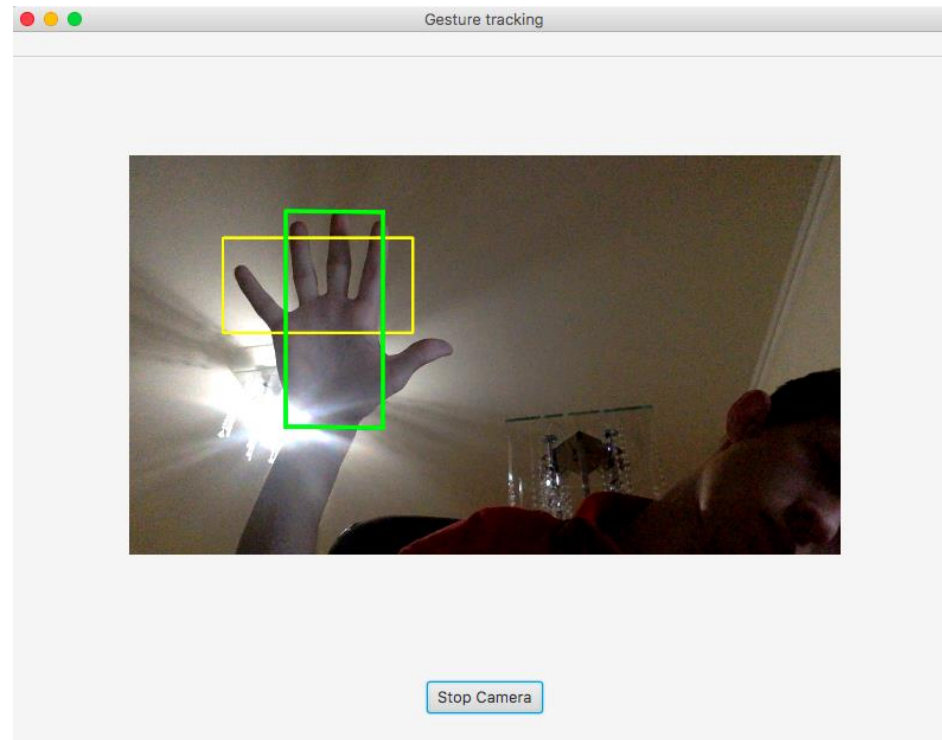


Розкрита долоня



Кулак

Результат одночасного розпізнавання



Одночасне розпізнавання

Аналіз проблеми



Пряма долоня з виділеною
спільною частиною



Розкрита долоня з виділеною
спільною частиною

Приклади модифікованих вибірок



Старий позитив
прямої долоні



Новий позитив
Прямої долоні



Старий позитив
розкритої долоні



Новий позитив
розкритої долоні

Висновки

- Було розроблено програмне забезпечення для розпізнавання жестів, яке не потребує дорогого обладнання(наприклад камер глибини, Microsoft kinect тощо)
- Було виділено ключові ознаки для кожного положення долоні та модифіковано вибірку що вони не розпізнавалися одночасно

Подальші кроки

- Збільшення базових положень долоніно задля збільшення жестів
- Збільшення та покращення вибірки
- Реалізація розпізнавання мови жестів для взаємо дії німими людьми

Дякую за увагу!