

# Розпізнавання людської руки на відео

студент 4-го курсу  
КА-21, Одобеску Владислав

Інститут прикладного системного аналізу  
керівник: доц. Дідковська Марина Віталіївна





Сфери використання:

- Computer-human interaction systems;
- Робота з мовою жестів;
- Динамічні рухові додатки.

Актуальність роботи полягає у тому, що:

- Виводить взаємодію з ПК на новий рівень;
- У зв'язку з розвитком сфери віртуальної та доповненої реальності, з'являється потреба у винайденні оптимальних шляхів взаємодії користувача та системи;
- Використовується нова камера Intel Realsense F200.



## Мета роботи

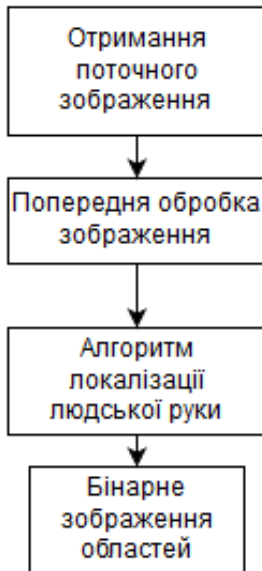
Розробка системи розпізнавання людської руки на відео

## Об'єкт дослідження

Цифровий відеопотік з RGB чи depth камери

## Предмет дослідження

Методи локалізації людської руки на відео





## Попередня обробка зображень

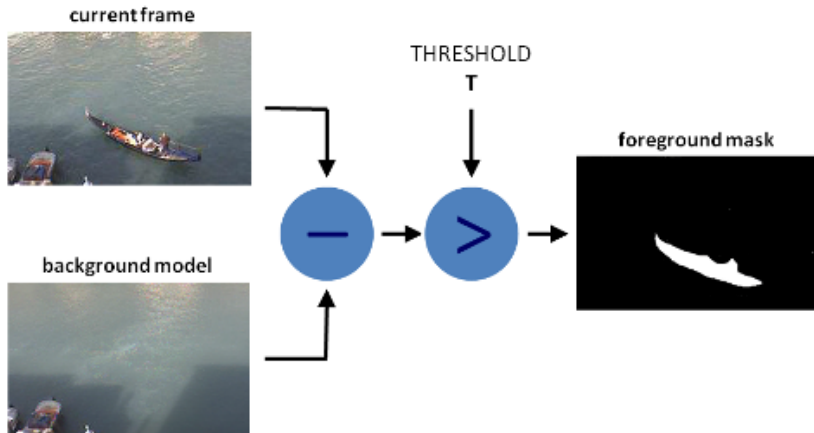
- морфологічні операції над зображенням - ерозія та дилація
- зглажування - прямокутний та гаусівський фільтри.

## Виділення людської руки

- Віднімання фону;
- Байесовський класифікатор;
- Обробка відеопотоку з depth камери;



- 1 Віднімання фону ( медіана, Гауса )
- 2 Байесовський класифікатор
  - 1 Класична реалізація
  - 2 Поправки ймовірностей
  - 3 Удосконалений метод навчання
- 3 Розпізнавання на основі сенсора глибини ( Intel Realsense F200 camera)





$$P(S|C) = \frac{P(C|S) * P(S)}{P(C)} \quad (1)$$

подія  $S$  - колір являється кольором людської руки

подія  $C$  - колір приймає значення  $C$

де  $\frac{P(S)}{P(C)}$  можна вважати деякою константою



# Фільтрація ймовірностей байесовського класифікатора, сусіди



Цей підхід враховує лише факт наявності у деякої ймовірності сусідів у колі з радіусом  $R$ .

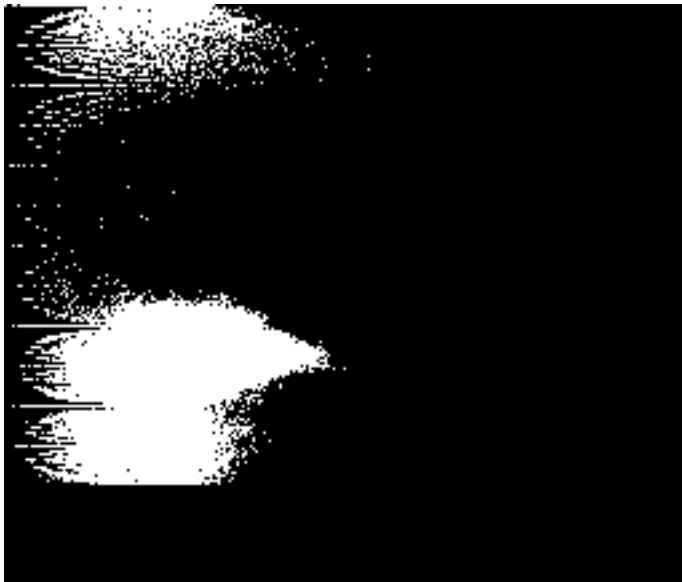
- 1 Підрахування кількості сусідів виконується згорткою з ядром у формі круга з радіусом  $R$ , заповненого одиницями.
- 2 У матриці ймовірностей зануляються усі ймовірності, які мають менше сусідів ніж задане порогове значення.

# Фільтрація ймовірностей байесовського класифікатора, згладжування



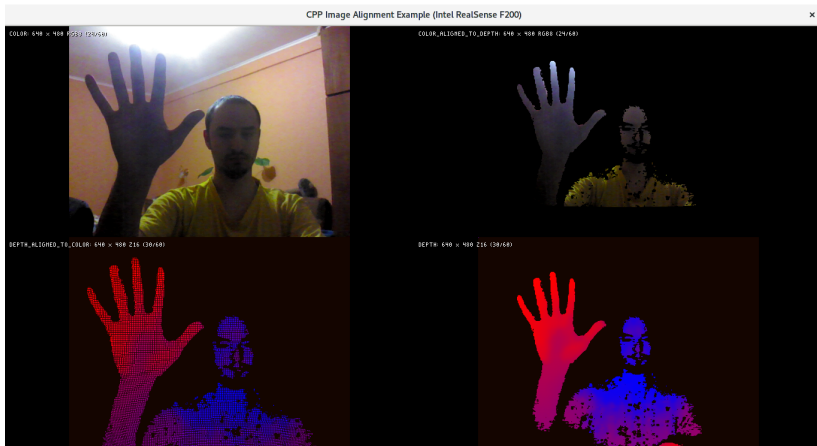
Цей підхід заснований на проведенні згладжування матриці ймовірностей та проводиться в 2 етапи:

- 1 Згладжування матриці ймовірностей  $A$  за допомоги гаусівського ядра.  $B = [b]_{ij}$  - результуюча матриця;
- 2  $(b_{ij} < eps) \Rightarrow (a_{ij} = 0)$ .





# Відеопотік камери глибини





- 1 Звичайна реалізація баєйсовського класифікатора дає точність в середньому до 80%. Фільтрація ймовірностей покращує результати до майже на 5%.
- 2 За допомоги камери глибини Intel Realsense F200 реалізований метод навчання класифікатора який потребує менш ніж 2 хвилини на навчання. Класичний метод навчання зводиться до виділення рук в зображенні вручну, що значно довше.



- комбінування деяких підходів;
- реалізація адаптивності байесовського класифікатора до умов освітлення;
- інтеграція цієї системи у систему по розпізнаванню статичних та динамічних жестів;
- оптимізація трудомістих обчислень з метою кращого пристосування системи для обробки real-time відеопотоку.

Дякую за увагу.

