

# МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ДИНАМІЧНОМУ НАБОРІ ЗОБРАЖЕНЬ

---

Виконав: студент групи ТР-71мп Байда Д.В.

Керівник: к.т.н. Шалденко О.В

# Актуальність задачі моделювання процесів визначення положення об'єктів на динамічному наборі зображень

- Заклади охорони здоров'я.
- Заклади догляду за людьми похилого віку.
- Спортивні події.
- Місця масового скупчення людей.

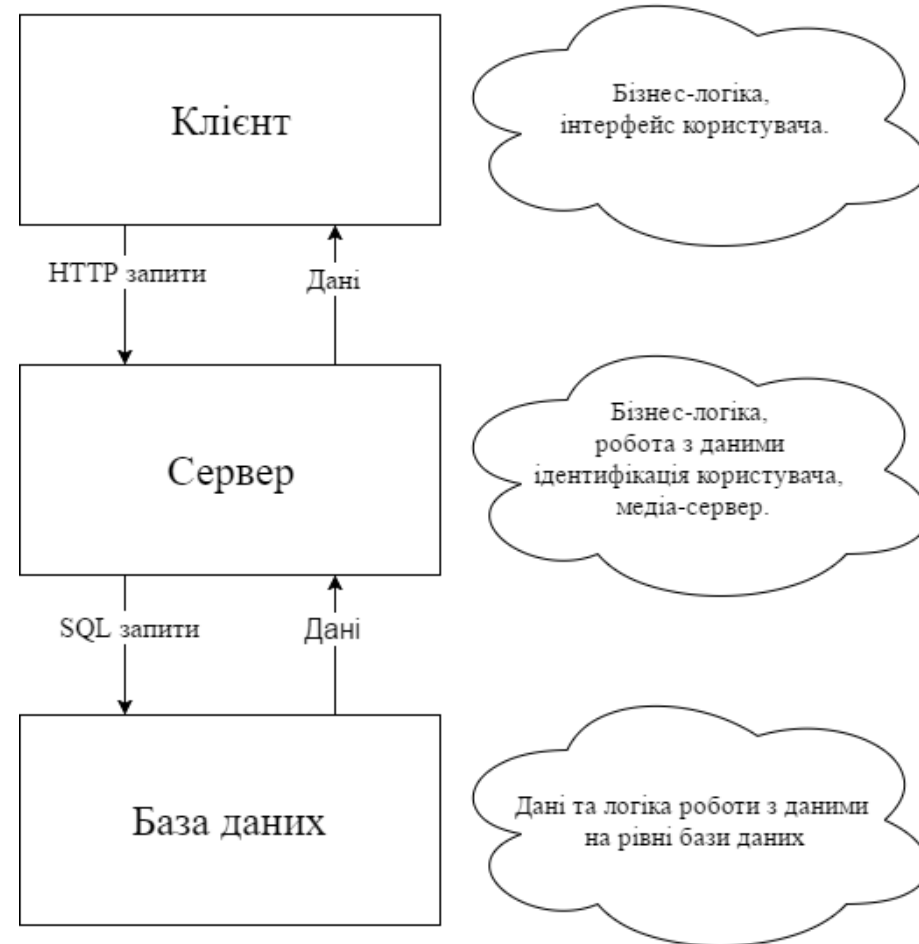


# Постановка задачі моделювання процесів визначення положення об'єктів на динамічному наборі зображень

- Дослідити наявні методи та алгоритми машинного навчання для розпізнавання положення об'єктів.
- Дослідити наявність аналогічних програмних застосунків і порівняти їх з розроблюваною системою.
- Створити програмний застосунок, який дозволяє автоматизувати розпізнавання поз людини, класифікувати їх та сповіщувати користувача про надзвичайні події (падіння людини тощо).
- Забезпечити користувача зручним графічним інтерфейсом, заснованим на веб-технологіях.

# Архітектура програмного застосунку

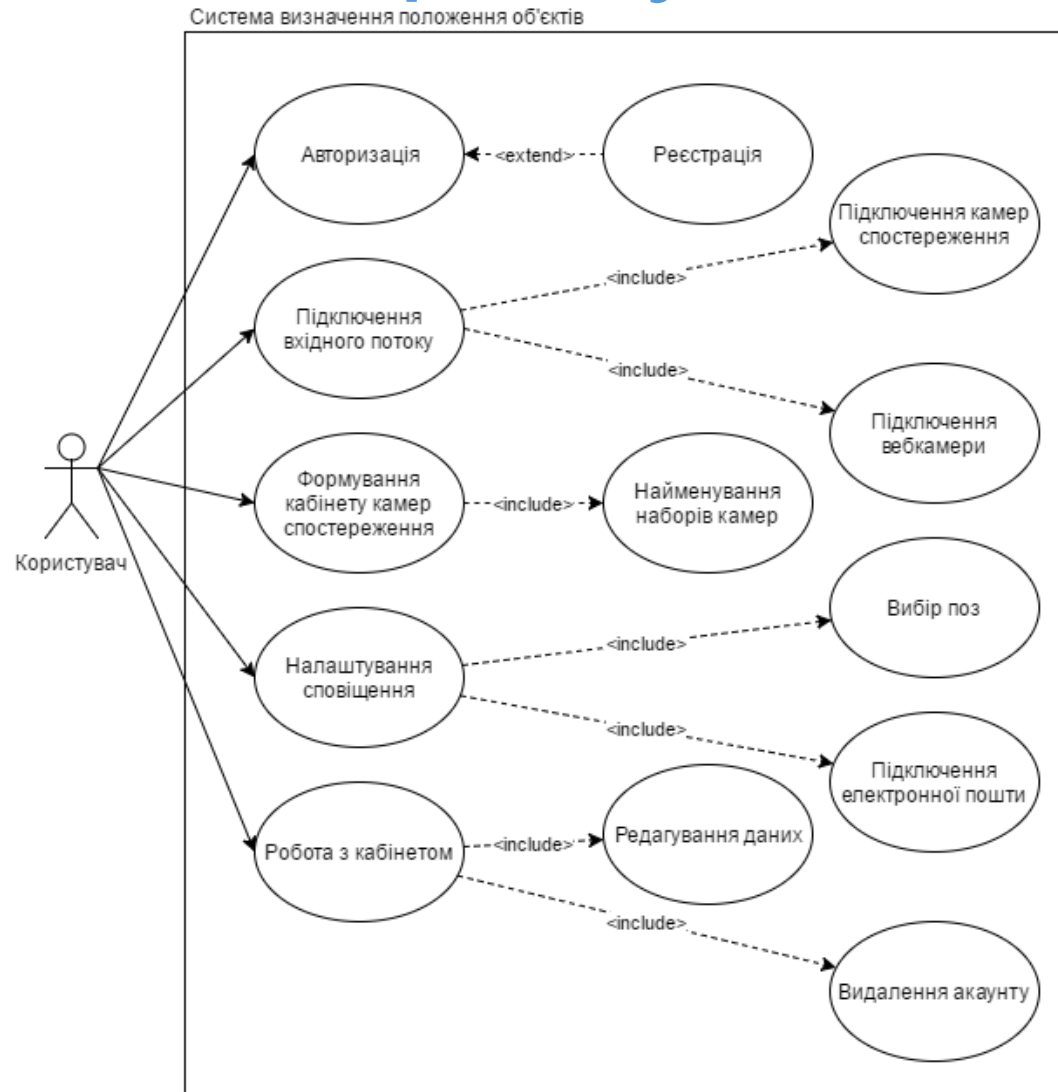
- Було використано триланкову архітектуру
- Для доступу до бази даних використовується ORM.
- Можливе використання контейнерів Docker для розгортання застосунку.



# Функції розробленого програмного застосунку

- Наявність персонального кабінету, в якому можна додавати власні камери спостереження.
- Визначення пози людини на відеопотоці і виведення скелету на екран користувача.
- Класифікація пози людини.
- Сповіщення користувача засобами електронної пошти про пози, які було розпізнано на відеопотоці.
- Надання можливості розпізнавати пози з відеопотоку вебкамери.

# Схема роботи користувача з програмою



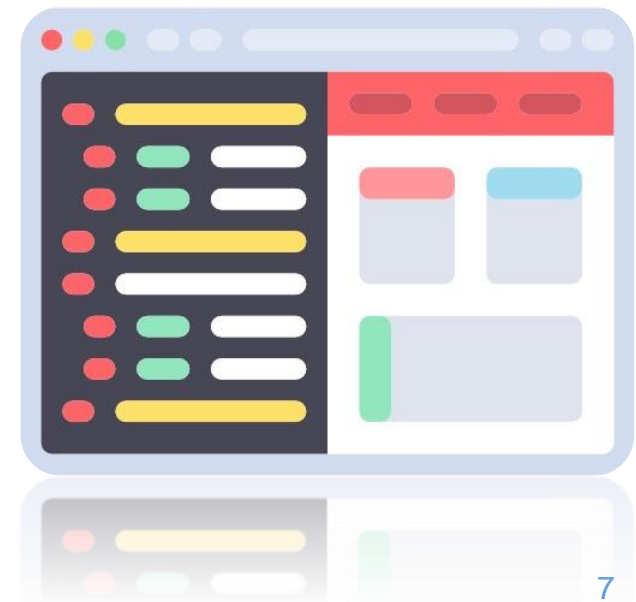
# Функції серверної частини програми

- Виділення скелету людини з вхідного зображення.
- Класифікація поз людини.
- Збереження даних користувача.
- Сповіщення користувача про обрані пози людини.
- Автентифікація та авторизація.



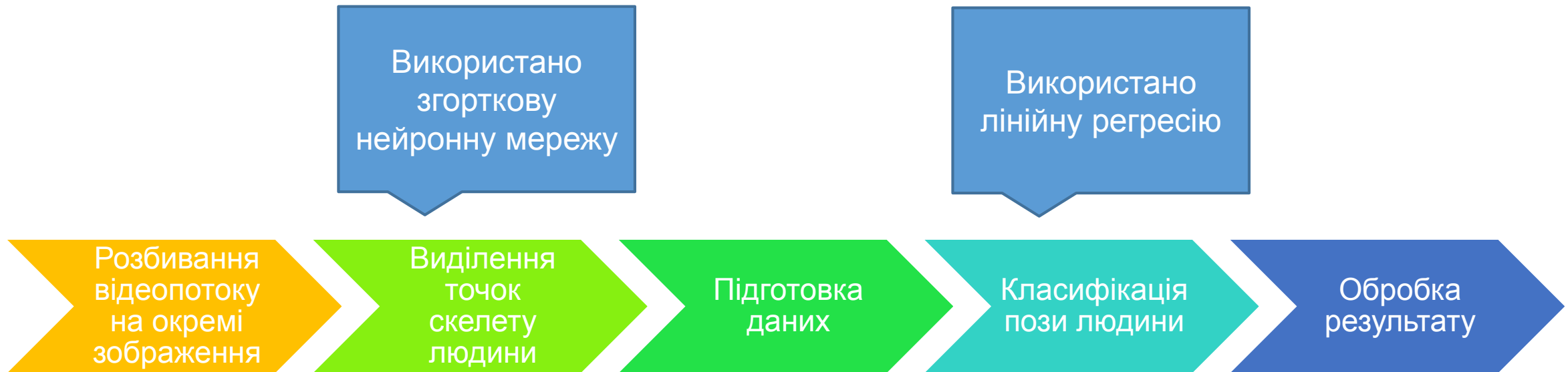
# Функції клієнтської частини програми

- Забезпечення користувача графічним інтерфейсом.
- Отримання інформації з відеопотоку та пересилка інформації на сервер.
- Відображення виділеного скелету людини.
- Відображення визначеної пози.
- Відображення декількох джерел інформації.



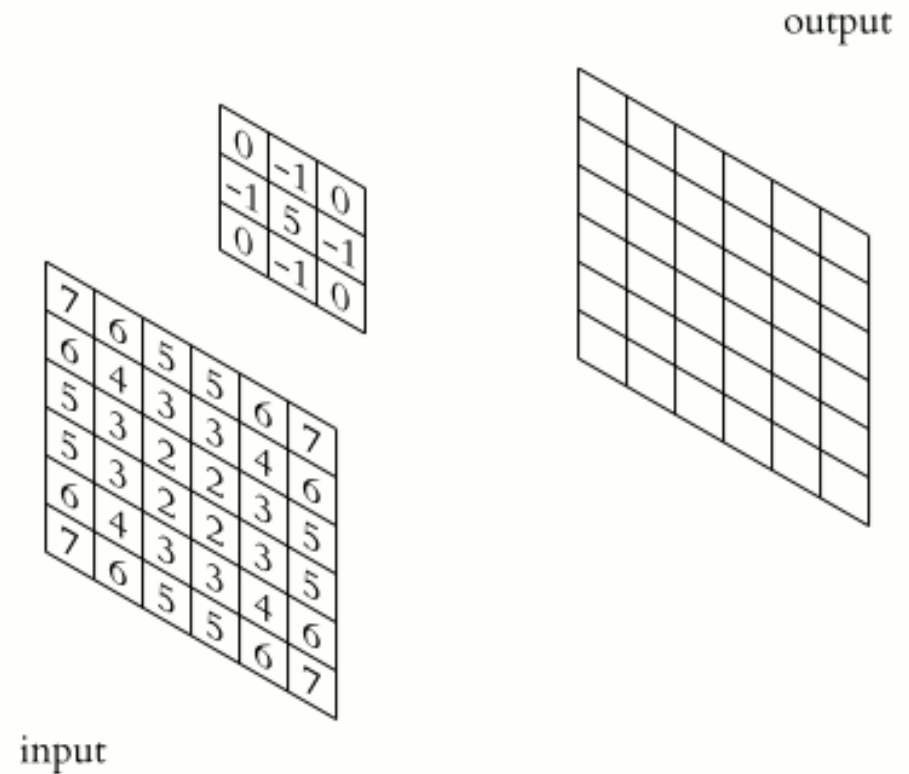


# Етапи роботи програми для розпізнавання положення об'єкту



# Згорткова нейронна мережа

- Згорткова нейронна мережа – спеціальна архітектура штучних нейронних мереж, націлена на ефективно розпізнавання зображень.
- Широко використовуються для вирішення задач семантичної сегментації.
- Було використано архітектуру згорткової нейронної мережі – MobileNet.



# Чому обрано архітектуру MobileNet?

- Нова швидка архітектура нейронних мереж, яка дозволяє виконувати розрахунки в режимі реального часу.
- Наявність великої кількості навчених моделей, зокрема для виділення скелету з зображення.
- Побудована за допомогою фреймворку TensorFlow, який реалізований на багатьох платформах, наприклад .NET Core.

Model	Top-1 Accuracy	Size of Model (MB)	Execution Time (ms)
VGG 16	71	553	208
Inception v3	78	95	90
Resnet 50	75	103	64
<b>MobileNet</b>	<b>71</b>	<b>17</b>	<b>32</b>
SqueezeNet	57	5	24

# Використання лінійної регресії для класифікації пози людини

- Висока швидкодія, яка дозволяє класифікувати пози в режимі реального часу.
- Простий та швидкий (в порівнянні з нейронними мережами) процес навчання моделі. Також легко підготовлювати навчальні вибірки.
- Реалізована, як частина багатьох різноманітних фреймворків, зокрема Accord.NET, який створений для платформи .NET.

# Використані технології

Реалізація Web Api

## ASP.NET Core

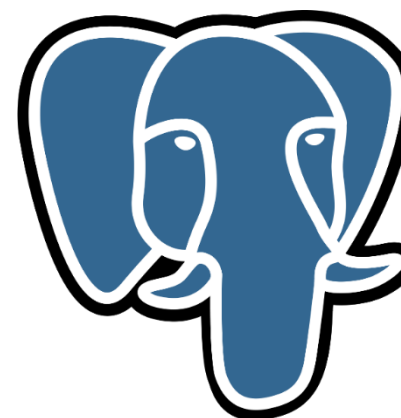
Використано  
для класифікації  
ПОЗ

**Accord**  
Framework **.NET**


Vue.JS: Графічний  
інтерфейс користувача




PostgreSQL:  
База даних





Розпізнавання  
скелету людини

  
**TensorFlow**

# Графічний інтерфейс користувача

 **OpenPoseSharp**


 Camera Sets

 Set #1  x

Set #2  x

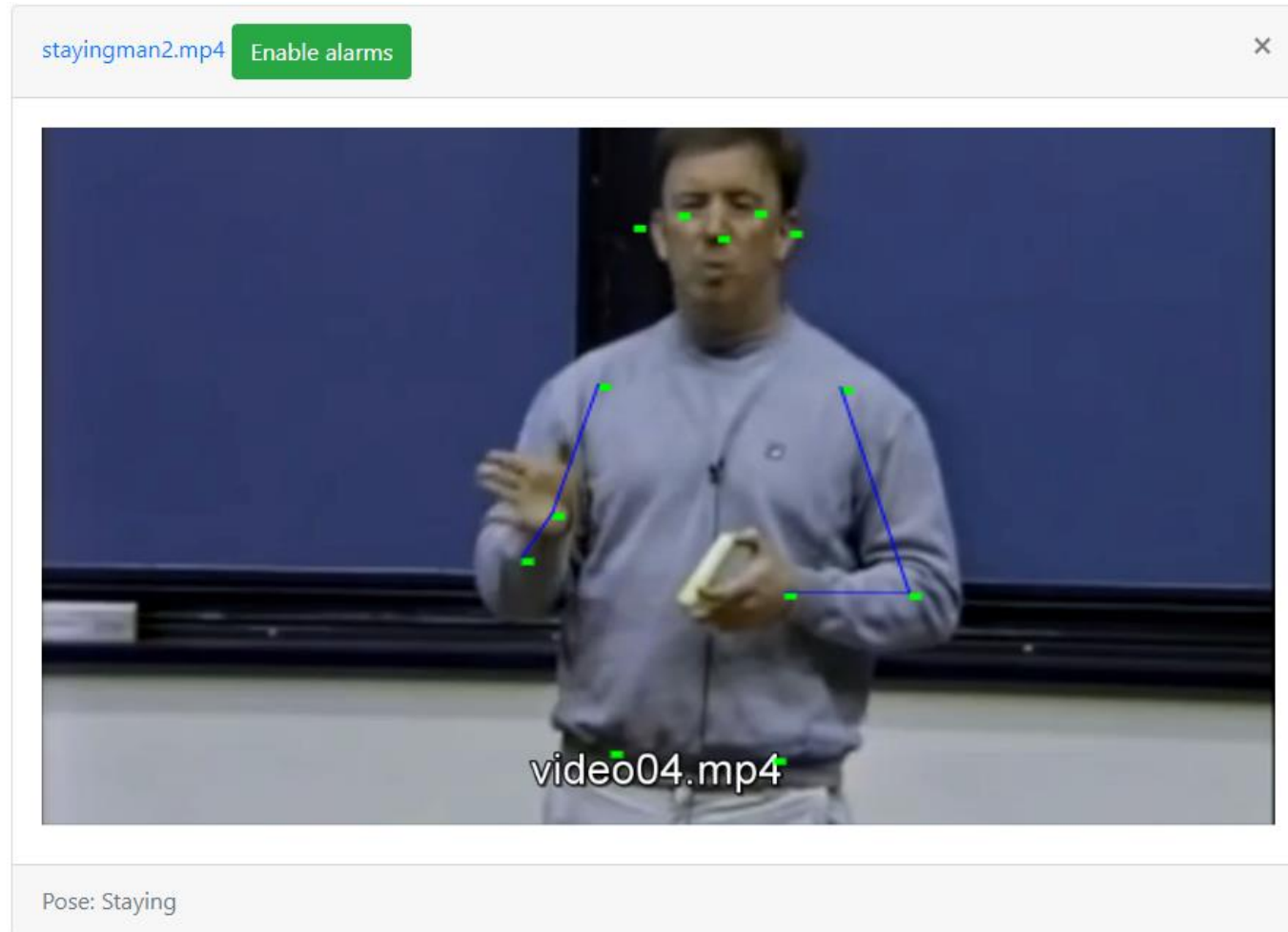
Set #3  x

stayingman.mp4  x



Pose: Staying

# Результат розпізнавання



# Висновки

- Досліджено методи та алгоритми, які слугують для розв'язання задачі моделювання процесів визначення положення об'єктів на динамічному наборі зображень.
- Проведено аналіз аналогічних систем, який показав, що існуючі системи розв'язують задачу не у повному обсязі, є громіздкими та мають високі апаратні вимоги до пристроїв користувачів.
- Набуло подальшого розвитку застосування згорткових нейронних мереж для розпізнавання положення об'єктів на динамічному наборі зображень.
- Розроблено програмний продукт, який дозволяє автоматизувати розпізнавання поз людини на відеопотоці та допомагає сповіщувати про дані пози засобами електронної пошти.