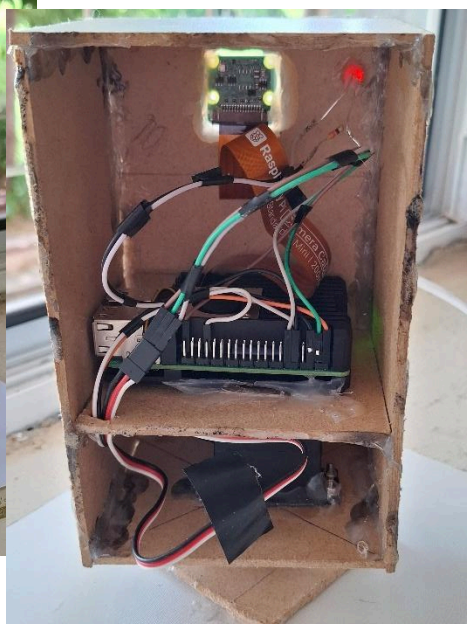
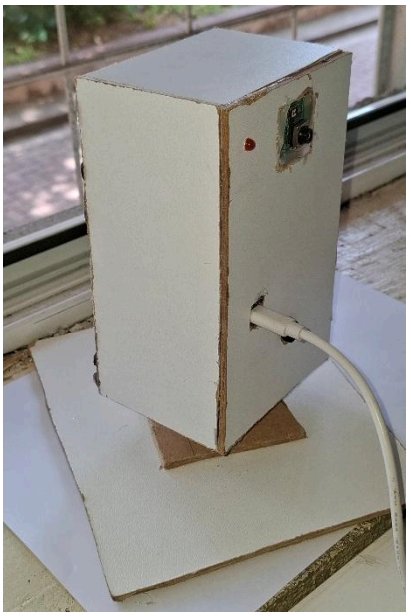
ВИ Детектор на кучиња

Овој проект има за цел да развие интелигентен систем за надзор користејќи Raspberry Pi и технологија за откривање предмети за следење на ограничените надворешни области и спречување на влегување на кучиња скитници. Системот работи со континуирано ротирање на камера за скенирање на околината. Кога ќе се открие куче, камерата го запира неговото движење, се емитува звук со висока фреквенција за да се одврати животното, а LED светло се активира како визуелно предупредување. Овие одвраќачи остануваат активни сè додека кучето повеќе не е во опсег, по што системот ја продолжува својата рутина за скенирање. Целта е да се обезбеди исплатливо, автоматизирано и хумано решение за одржување на зони без животни во јавни или приватни простори.





Слики од финалниот проект



ЦЕЛИ

- Развивање практични вештини за користење на Raspberry Pi за автоматизација во реално време.
- Имплементирање техники за откривање објекти за препознавање и следење на животни.
- Создавање систем кој реагира брзо и лесно кој комбинира механичко движење и аудио-визуелни предупредувања.
- Разбирање на интеграцијата на хардвер (камера, мотори, сензори) и софтвер (Python, модели за откривање објекти).
- Истражување на употребата на вештачка интелигенција во системите за следење и одвраќање.

ЦЕЛНО ГРУПА

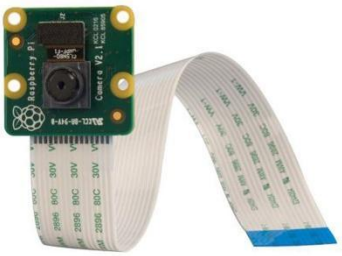
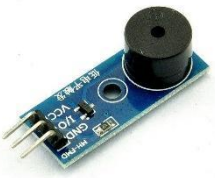
- Средношколци вклучени во практични инженерски или автоматизациски проекти.
- Ученици запишани во стручни програми фокусирани на вградени системи, апликации за вештачка интелигенција или дигитална електроника.
- Млади иноватори или технолошки ентузијасти со основни вештини за кодирање и дизајн на кола.

ПОТРЕБНИ ПРЕДЗНАЕЊА:

- Основно разбирање на програмирањето во Python
- Запознаеност со поставувањето на Raspberry Pi и општо хардверско поврзување
- Воведно познавање на детекција на објекти и модули за камера
- Способност за читање едноставни дијаграми за поврзување на електронски компоненти како што се LED диоди и звучни сигнали

ХАРДВЕР

МАТЕРИЈАЛ	
Raspberry Pi 5	
27W УСБ Тип-Ц Напојување за Raspberry Pi 5	
Жици за поврзување	

Серво мотор DS04-NFC 360° Континуириано ротирање	
Raspberry Pi камера Модул 4	
Базер (FC-49)	
Црвена LED Диода	
Дрвени плочи за физичката рамка	

Табела 1- Листа на материјали за имплементирање на проектотВИ Детектор на кучиња

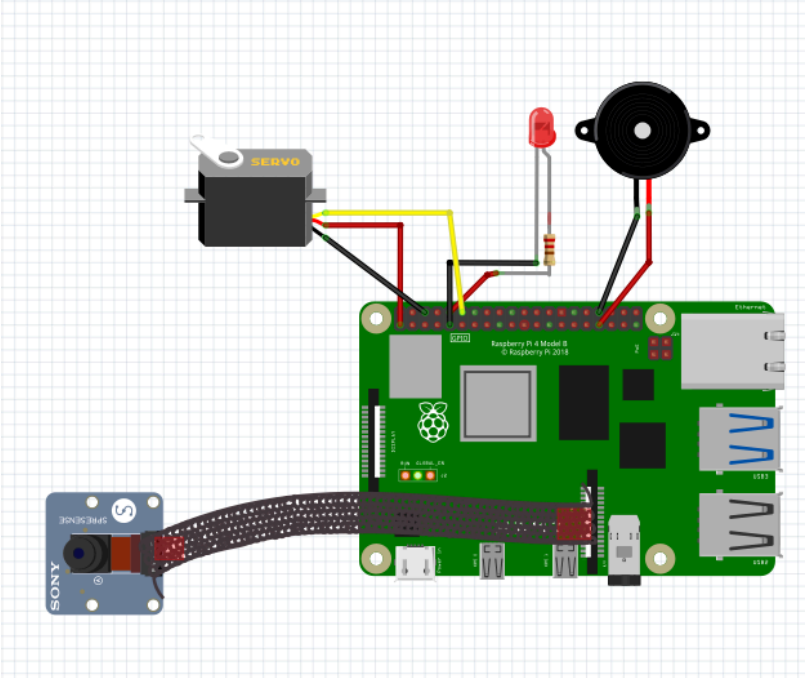
СОФТВЕР

- **Оперативен систем:** Raspberry Pi OC (64-bit)
- **Развојна околина:** Thonny Python IDE или VS Code (via VNC)
- **Python библиотеки:** opencv-python, ultralytics, pytorch, gpiozero, lgpio, os, time, sysfsPWM

- **AI алатки:** Roboflow (за анотација на базата на податоци и предпроцесирање), трениран модел YOLOv11 (157-2MAT.pt)
- **Алатки за оддалечен пристап:** VNC Viewer и SSH за мониторинг во реално време, дебагирање и контрола на локален мрежа

КОЛО

Ќе треба да ги поврзете сите компоненти на заедничко заземјување (GND) и да ги напојувате со соодветно напојување од пинот од 3,3V или 5V. **Модулот на камерата** се поврзува со CSI портата за снимање слики. **Серво моторот** се напојува преку пинот од 5V и го прима својот контролен сигнал од **GPIO 18**. **LED** диодата е поврзана со **GPIO 15**, со отпорник во серија за ограничување на струјата. **Звучникот** е поврзан со **GPIO 13** и се активира од системот кога е потребно. Осигурајте се дека сите компоненти имаат заедничко заземјување за стабилно работење. Колото за овој проект е прикажано подолу:



Слика 1 – Шема на поврзување за ВИ Детектор за кучиња

ЧЕКОР-ПО-ЧЕКОР ИНСТРУКЦИИ ЗА ВИ ДЕТЕКТОР ЗА КУЧИЊА

1. Направете го колото

- Започнете со склопување на хардверските компоненти:

- Поврзете го модулот 4 на камерата на Raspberry Pi со CSI портата на Raspberry Pi 5.

- Поврзете го серво моторот за да овозможите ротација на камерата (GPIO 17).

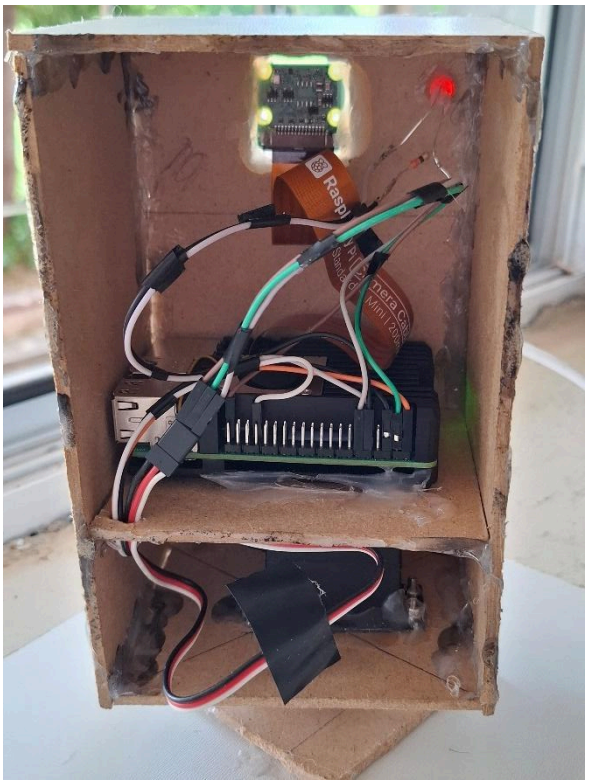
- Поврзете ја LED диодата со GPIO 22 со отпорник за ограничување на струјата.

- Поврзете го звучниот сигнал со GPIO 23.

- Користете ги пиновите од 5V и GND за соодветно напојување на сите компоненти.

- Осигурајте се дека сите врски се безбедни и дека делат заедничка заземјување за да избегнете шум и грешки во сигналот.

Слика 2 – Шема на поврзување за проектот ВИ Детектор за кучиња : камера, серво, LED, и звучник поврзан на Raspberry Pi.



2. Подгответе ја софтверската околина

Поставете го Raspberry Pi со следните софтверски компоненти:

- Инсталирајте го Raspberry Pi OS (64-битен)

- Инсталирајте го Python 3

- Потребни библиотеки: python3-lgpio, python3-libcamera, libcamera, picamera2

- Поставете ги Python скриптите што се користат за детекција на објекти и контрола на камерата

- Осигурајте се дека далечинскиот пристап е конфигуриран преку VNC или SSH

3. Имплементирање на детекција на објекти и контрола на камерата

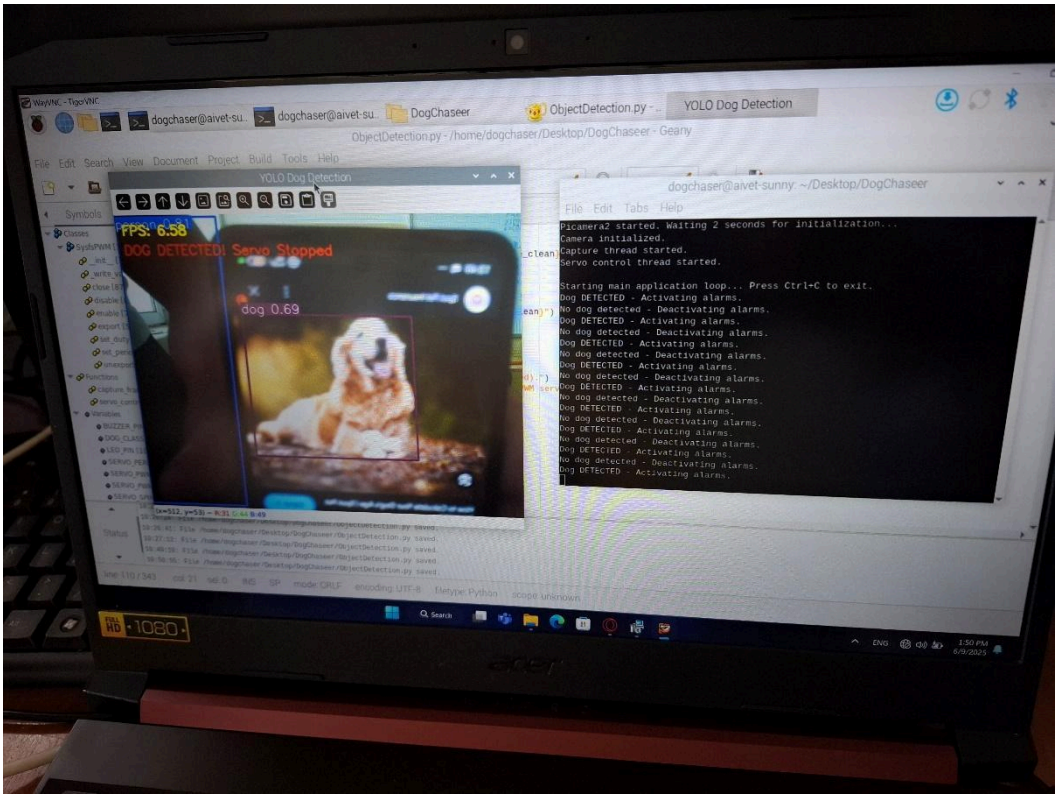
Развијте или вчитајте трениран модел за детекција на објекти способен да идентификува кучиња во видео потокот.

- Програмирајте го серво моторот да ја ротира камерата во рамките на дефиниран опсег на скенирање.

- Кога ќе се открие куче, запрете го моторот, активирајте го звучниот сигнал и LED диодата.

- Продолжете со скенирање откако нема куче.

4. Тестирајте и набљудувајте го однесувањето на системот



Слика 3 – Системот детектира куче и го активира базерот и ЛЕД диодата

ЕВАЛИАЦИСКИ КРИТЕРИУМИ:

Функционалност на системот (40%): Камерата ротира во очекуваниот опсег, прецизно детектира кучиња и постојано ги активира и звучниот сигнал и LED сигналите.
Точност на детектирање (30%): Моделот за детекција на објекти сигурно ги идентификува кучињата со минимални лажно позитивни резултати или пропуштени детекции.

Системска реакција (20%): Брзо време на реакција помеѓу детекцијата и активирањето на алармот и непречен премин назад кон скенирање кога нема куче.
Евалуација од корисници и предлози за подобрување (10%): Повратни информации од корисници во реални средини, вклучувајќи предлози за подобрување на перформансите, сигурноста или функциите.

Предвидено време на изработка:

- Почетен датум: 20 април, 2025
- Краен датум: 1 јуни, 2025

РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕТО:

• Практични вештини за користење на Raspberry Pi за автоматизација и контрола во реално време.

• Познавање на имплементирање техники за откривање објекти за препознавање и следење на животни, особено кучиња.

• Разбирање на интеграцијата на хардвер и софтвер, комбинирање на компоненти како камери, мотори, сензори со програмирање во Python и библиотеки со вештачка интелигенција како што е OpenCV.

• Искуство во развој на систем за одговорно предупредување, кој реагира во реално време преку аудио (зујалка) и визуелни (LED) сигнали.

• Увид во примената на вештачката интелигенција во системите за следење и одвраќање за управување со јавни или приватни површини.

ЧЕКОРИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ И ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА:

1. Подготовка на хардвер: Составете ги компонентите — поврзете го модулот на камерата, LED диодата, звучниот сигнал и серво моторот со Raspberry Pi.
2. Поставување на софтвер: Инсталирајте го потребниот софтвер на Raspberry Pi, вклучувајќи Raspbian OS, Python и потребните библиотеки (OpenCV, TensorFlow или слично).
3. Контрола на камерата и логика на ротација: Програмирајте го серво моторот континуирано да ја ротира камерата, скенирајќи ја околината во дефиниран опсег.
4. Интеграција на детекција на објекти: Користете претходно обучен модел за детекција на објекти за да го анализирате напојувањето на камерата во реално време и да откриете присуство на кучиња.
5. Механизам за активирање: Кога ќе се открие куче, запрете ја ротацијата на камерата, активирајте го звучниот сигнал (звук со висока фреквенција) и вклучете ја LED светилката.
6. Ресетирање на состојбата: Откако кучето повеќе нема да се открие, продолжете со ротацијата на скенирање и вратете го системот во состојба на следење.
7. Тестирање и калибрација: Извршете повеќе тестови за да го прилагодите аголот на камерата, чувствителноста на детекцијата и нивото на звукот на звучниот сигнал за оптимални перформанси.

8. Конечно распоредување: Монтирајте го системот на посакуваната локација за континуирано работење и следење.

ПРЕДИЗВИЦИ И СОВЕТИ ЗА РЕШАВАЊЕ НА ПРОБЛЕМИ:

- **Предизвик:** Проблеми со ротацијата на камерата
- ◦ **Совет:** Осигурајте се дека серво моторот е правилно поврзан и дека параметрите на аголот се правилно дефинирани во кодот. Тестирајте го моторот независно пред целосна интеграција.
- **Предизвик:** Бавен или одложен одговор на детекцијата
- ◦ **Совет:** Проверете ја брзината на обработка на видео преносот. Намалете ја резолуцијата на камерата или брзината на сликите ако Raspberry Pi има проблеми со перформансите во реално време.
- **Предизвик**: Лажни позитивни резултати или пропуштени детекции
- ◦ **Совет**: Поставете го системот во добро осветлена средина и минимизирајте ги пречките во видното поле на камерата. Калибрирајте ја чувствителноста на детекција и извршете повеќе теренски тестови.
- **Предизвик:** Неконзистентни долгорочни перформанси
- ◦ **Совет**: Монтирајте го системот безбедно и спроведете рутински проверки на хардверот. Размислете за имплементирање на механизам за автоматско ресетирање во кодот за справување со падови или заглавувања на системот.