



AEROTON 2024 - 7

◦ СЕМЕЙНАЯ - PRESENTATION

РЕШЕНИЕ

Идея – общее описание

Аппаратная часть

Программная часть

Вариант развития

Прототип

БУДЬТЕ ПРОЩЕ ...

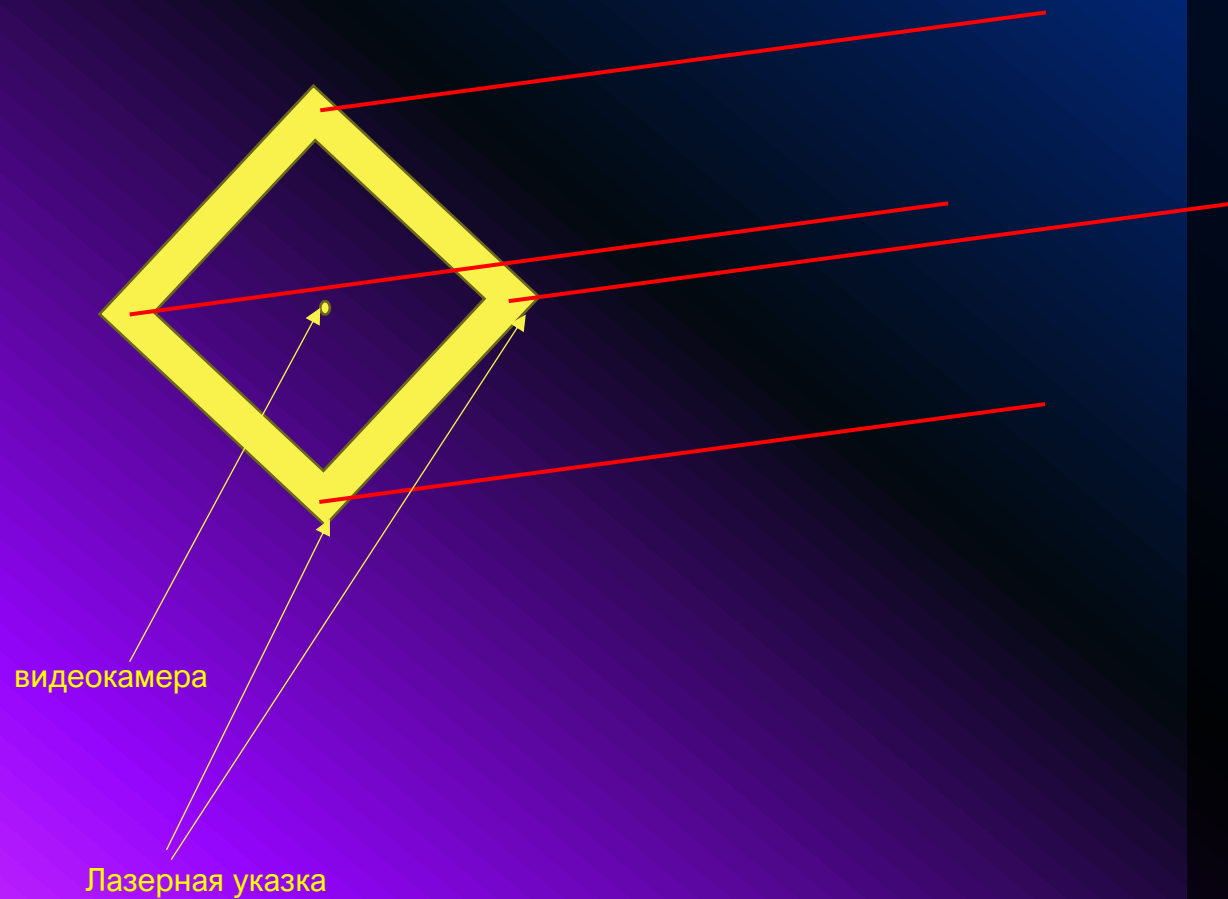
ИДЕЯ И ОБОСНОВАНИЕ

КАК ВИДИТСЯ ТЗ?

- На больших скоростях (50 км/ч+) важны препятствия, что находятся в очень узком телесном угле (50х50 см на расстоянии 10-15 м (сравнимо с проекцией дрона на расстоянии менее 1 с полета) – 100% столкновение, если не остановиться/изменить направление полета
- Важно оценивать размеры препятствий в более широком угле – выбор – останов или уклонение, но...
- Скорости и направления движения объектов в угле 60 град на расстоянии менее 10 м – задача интересная, но, на наш взгляд, не критичная, т.к. маловероятно уклонение в случае больших скоростей

КАМЕРА + ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ЛУЧИ ЛАЗЕРА

ПРОСТАЯ ГЕОМЕТРИЯ В ОСНОВЕ



ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕПЯТСТВИЯ И РАССТОЯНИЯ ДО НЕГО

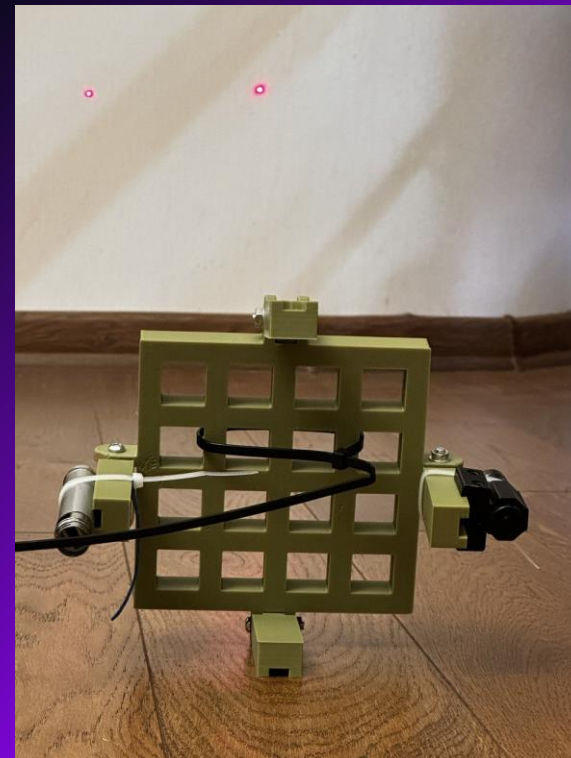
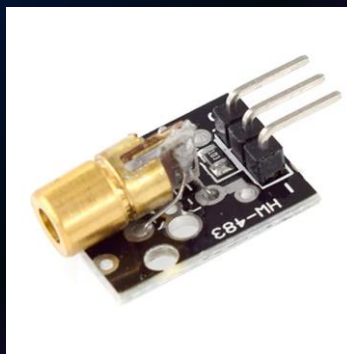
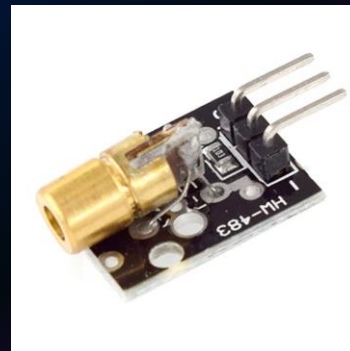
В бесконечности лучи сходятся в точке с координатами (x_0, y_0) ; если лучи упираются в препятствие, центры пятен на изображении оказываются в точках, лежащих на пересекающихся в точке (x_0, y_0) линиях

Расстояния в пикселях от точки (x_0, y_0) до центра пятна обратно пропорциональны расстоянию до препятствия (с определенными поправками)

Нет препятствия на <15 м – нет пятна далее M пикселей от (x_0, y_0) , можно лететь.

МИНИМАЛЬНЫЙ СОСТАВ СИСТЕМЫ

1. Видеокамера 60 гц, 68 град)
2. Светофильтр
3. 4+ источника лазерного излучения (точечное)
4. Микрокомпьютер (Raspberry pi $\frac{3}{4}$ или похожий)
5. БП + проводка + 3D напечатанный каркас для крепления компонентов



ПРОГРАММНАЯ ЧАСТЬ (ВАРИАНТЫ)

- Простая система определения центров ярких пятен в определенном сегменте изображения + таблица/расчетная формула или
- Простая нейронка для поиска пятен/bounding box centers и определения расстояния до препятствия
- Выдача сигнала есть/нет + расстояние до препятствия по курсу

ПРИМЕР

Расстояние от камеры до
препятствия - 904 см

Хорошо различимые (даже
без СФ) пятна лазеров

Простые геометрические
расчеты – ошибка
определения расстояния -
менее 5%



РАЗВИТИЕ

- Использование источника лазерного излучения в виде матрицы пятен в телесном угле 60 град
- При нахождении препятствия в диапазоне 10-20 м – пятна на изображении видны, при большем расстоянии пятна исчезают
- С использованием камеры или стереопары (2 камеры) определяют карту глубин
- Резервирование датчиков за счет микроволнового радара (есть/нет для препятствия в телесном угле 60 град)

СПАСИБО

The background features a gradient from deep purple on the left to dark blue on the right. On the right side, there are several concentric circles of varying thicknesses, some in white and some in light blue. Small white dots are scattered across the background, particularly near the circles.

Команда «Семейная»