

Программно-аппаратный комплекс системы машинного зрения для обеспечения безопасности персонала при работе на крупной строительной технике

Руководитель,
к.т.н., доцент
каф. ЭВМ
Топольский Д.В.

Выполнил:
студент группы
КЭ-406
Сафронов А. Ю.

Актуальность и цель работы

Актуальность:

- обеспечение безопасности персонала при работе на крупной строительной технике;
- создание отечественной системы в целях импортозамещения.

Цель:

- снижение риска опасных столкновений;
- снижение стресса и улучшения комфорта работы операторов;
- снижение требований к квалификации персонала.

Задачи создания программно-аппаратного комплекса

1. Аналитический обзор научно-технической, нормативной и методической литературы по тематике работы, поиск аналогов.
2. Проектирование программной и аппаратной архитектуры.
3. Разработка программно-аппаратного комплекса.
4. Проведение тестирования программно-аппаратного комплекса.

Критерии выбора аналогов

1. Программно-аппаратный комплекс с наличием функции автоматизированного сканирования пространства и реагирования на угрозы.
2. Представляет собой одно (или несколько) устройство на одну единицу техники.
3. Возможность обратной связи в контроллер техники.
4. Построен на оптическом и (или) фотоконтрастном принципе работы.

Сравнение найденных аналогов

Критерии сравнения	DT50-P1113	ОЗМ171	Устройство в рамках ВКР
Измерение расстояния до объектов	+	+	—
Распознавание и реагирование на образы объектов	—	+	+
Одно устройство на несколько опасных областей	—	—	+
Устройство самодостаточно (не требует доп. оборудования)	+	—	+

Вывод по существующим аналогам



O3M171 – 3D датчик
для применения на
подвижной технике.

Соответствие критериям выбора аналогов:

- присутствует функционал автоматического сканирования пространства и реагирования на угрозы;
- одно устройство на одну сканируемую область;
- предусмотрена обратная связь в контроллер техники;
- построен на оптическом и фотоконтрастном принципе работы.

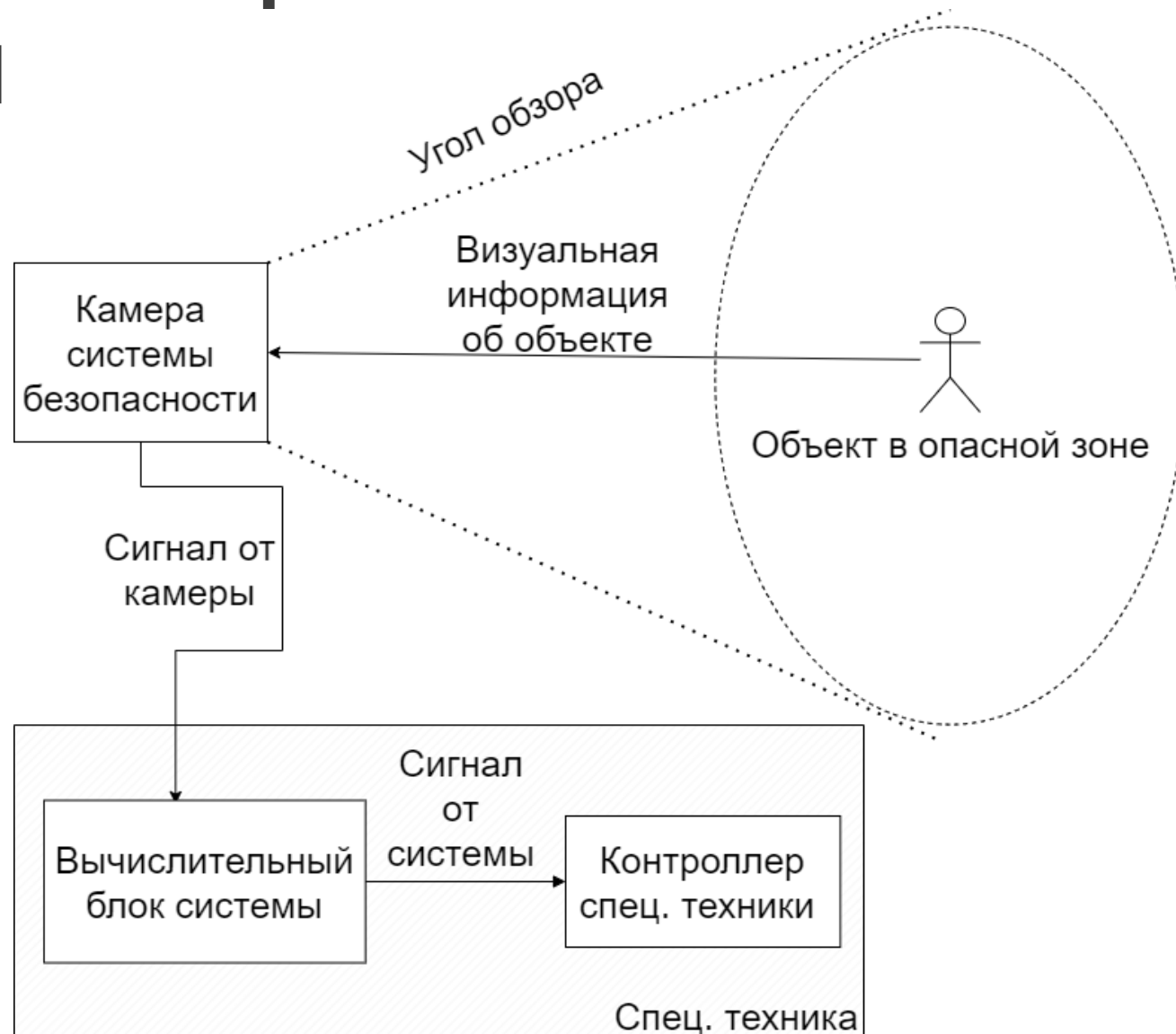
Функциональные требования

1. Система должна инициализировать и запоминать зоны, подразумеваемые как опасные.
2. Определение в кадре и реагирование на людей, животных, транспортные средства, и соответственно, отдельно идентифицировать объекты в кадре.
3. Автоматическая работа системы без участия человека.
4. Одно устройство должно покрывать все опасные зоны вокруг техники.

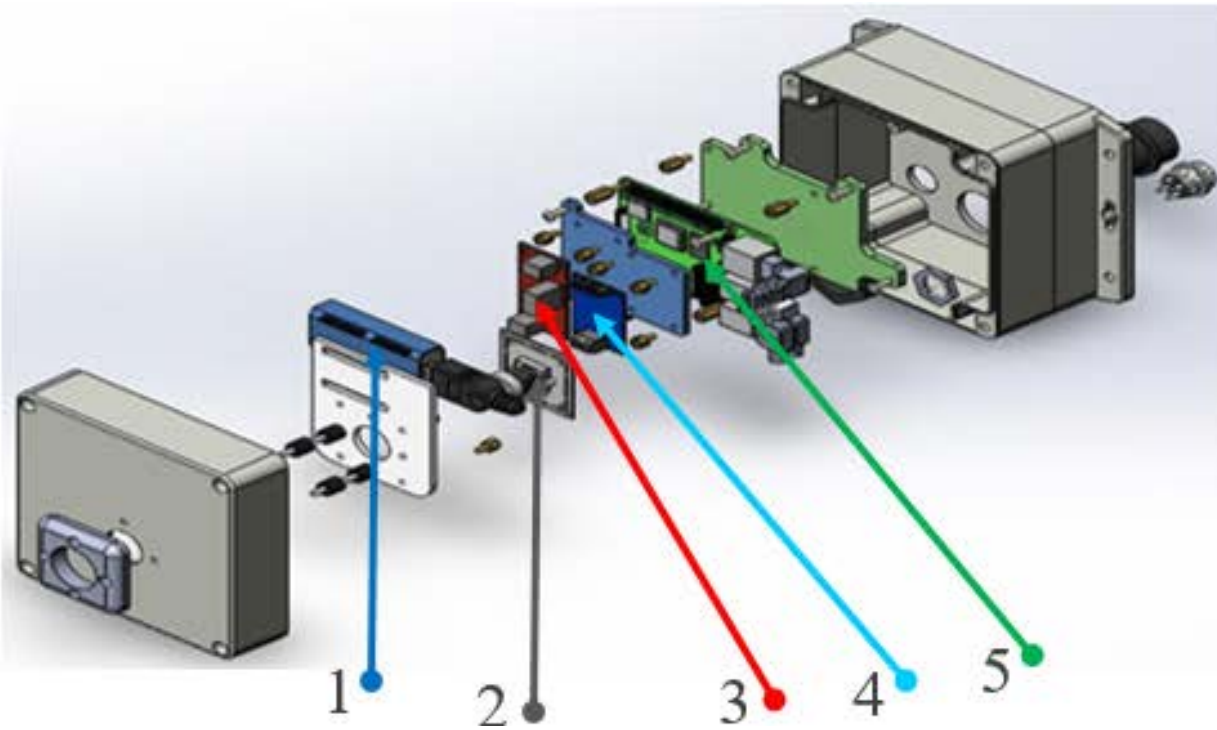
Нефункциональные требования

1. Система должна быть офлайн.
2. Быстродействие не менее 15 сканирований в секунду.
3. Система должна быть устойчива к вибрациям, которые создаёт машина.
4. Вычислительный блок должен иметь защиту от крупной пыли, но быть проницаемым для воздушного потока, камеры должны иметь стандарт влагозащиты IP 67.
5. Работа при температурах -30 до + 60.

Диаграмма вариантов использования системы



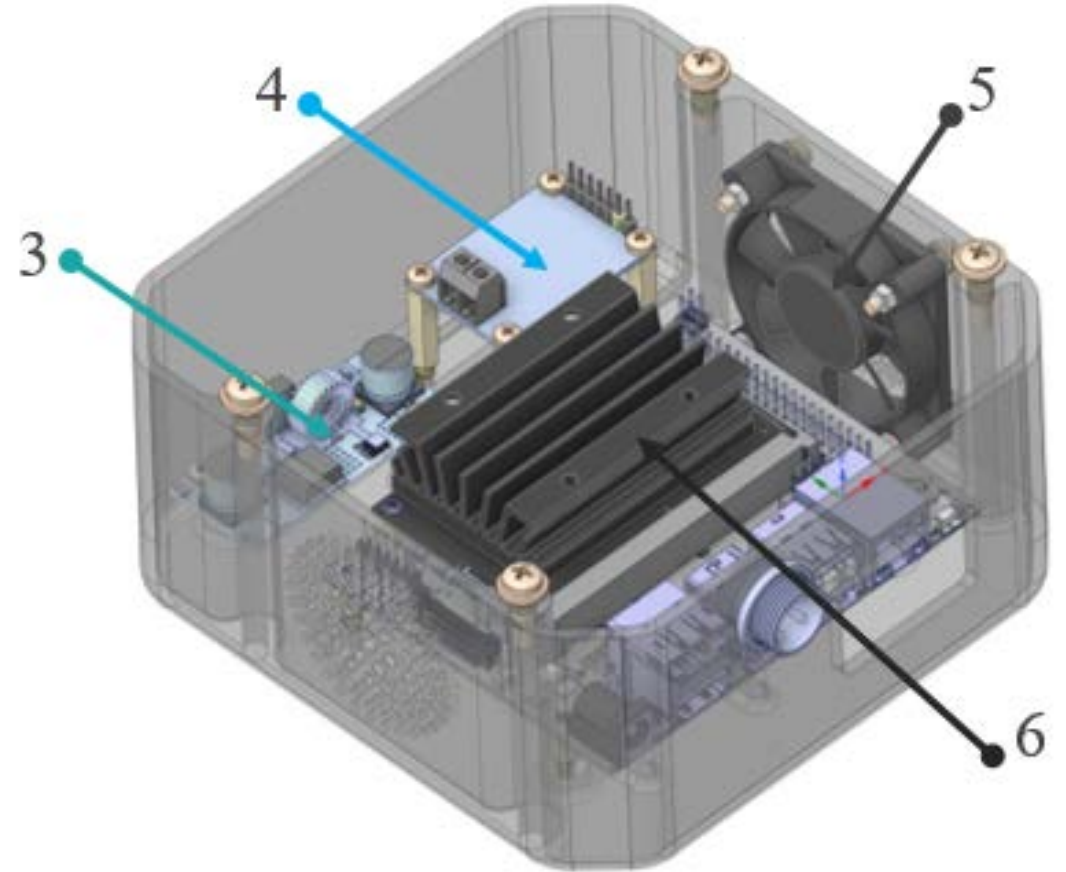
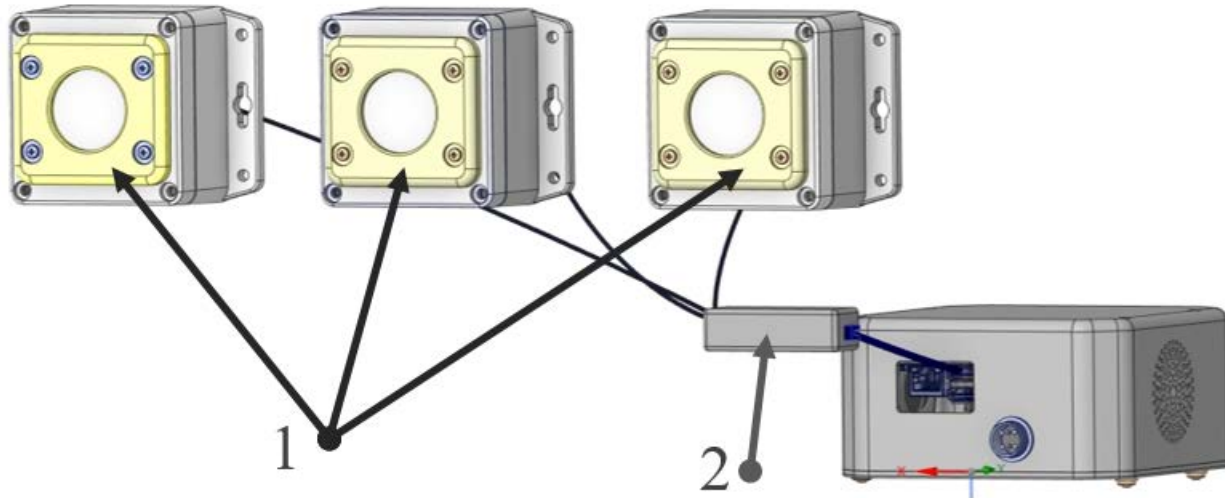
Первая реализация системы



1. Нейроакселератор Intel MNCS2.
2. Камера.
3. Плата понижения напряжения.

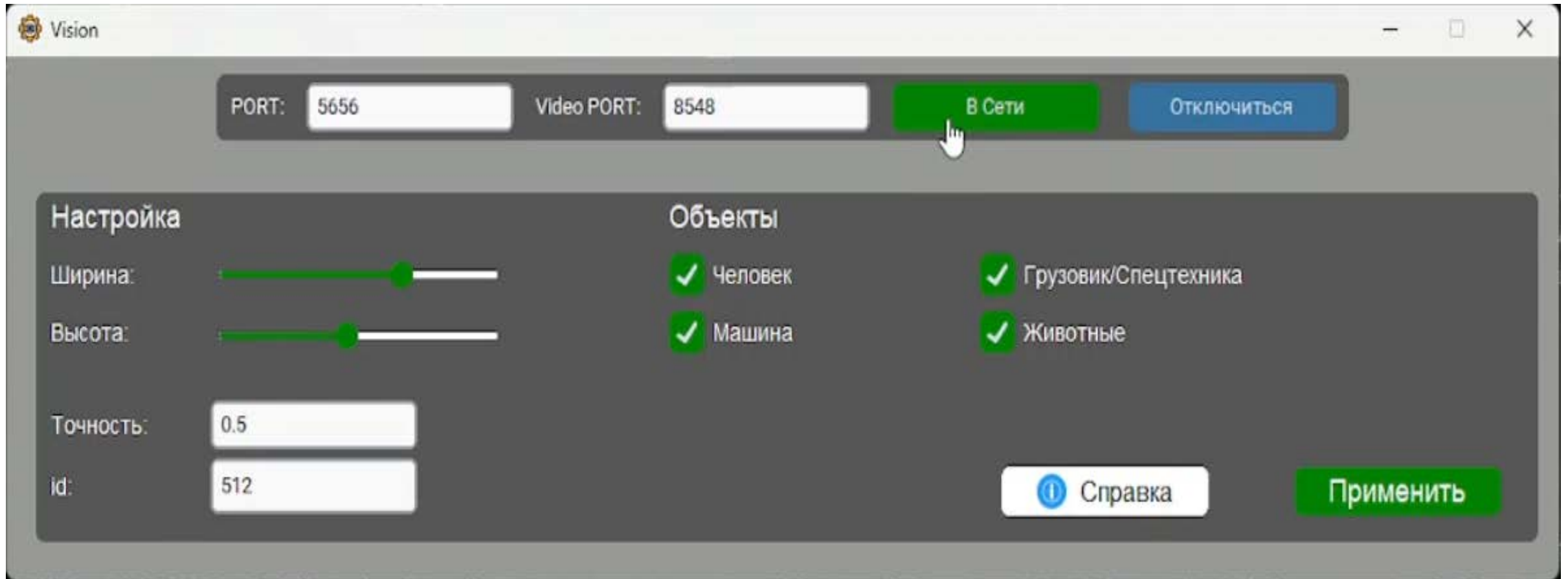
4. Плата CAN интерфейса.
5. Одноплатный компьютер Raspberry pi.

Вторая реализация системы

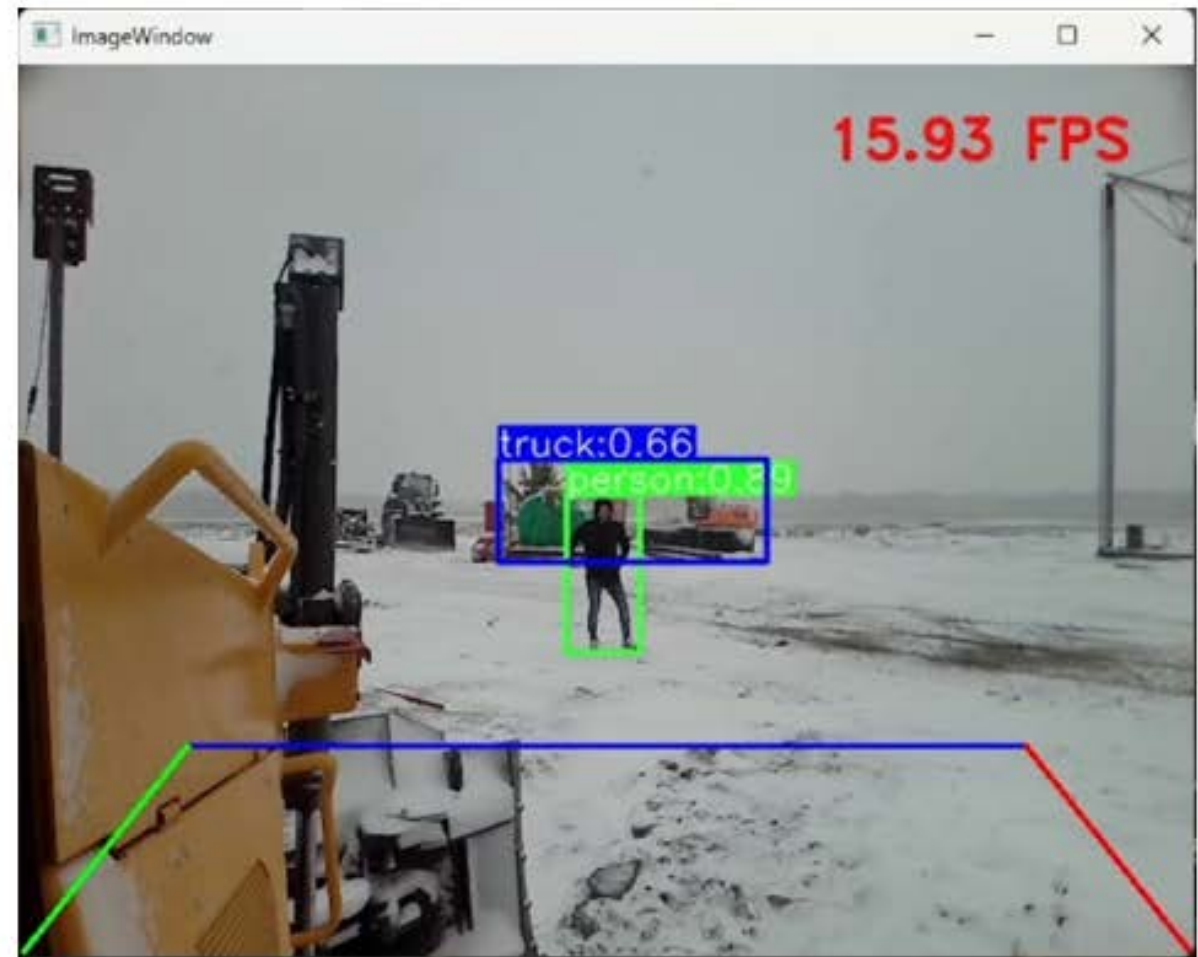


1. Блоки камер.
2. USB Hub.
3. Плата понижения напряжения.
4. Плата CAN интерфейса.
5. Вентилятор охлаждения.
6. Одноплатный компьютер Nvidia Jetson Nano.

Основанное на требованиях тестирование



Изображение с камеры системы



Спасибо за внимание!