



Петрозаводский государственный университет
Кафедра информатики и математического обеспечения



Никита Баженов Александрович

Мобильный сервис распознавания изображений для условий вычислительных сред Интернета вещей

71-я Всероссийская (с международным участием) научная конференция
обучающихся и молодых ученых
Направление 09.04.02 – Управление данными

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Д. Ж. Корзун

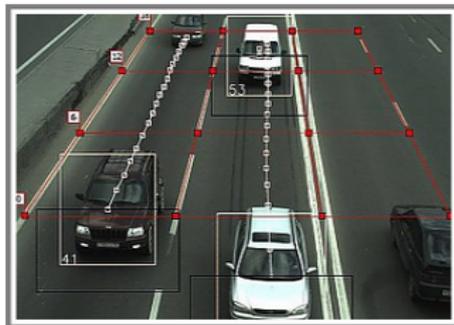
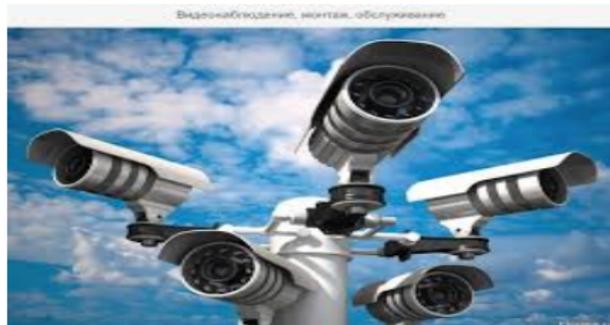
Введение в Интернет вещей

- Интернет вещей - концепция вычислительной сети, состоящей из предметов, включающих в себя встроенные технологии по взаимодействию между собой и с внешней средой
- Умный дом - интеллектуальная система управления домом, которая обеспечивает автоматическую работу всех систем жизнеобеспечения



Видеонаблюдение и видеоаналитика

- Видеонаблюдение - процесс визуального контроля за наблюдаемыми или охраняемыми территориями и объектами с применением технических решений
- Видеоаналитика - технология, использующая методы компьютерного зрения для автоматизированного получения различных данных на основании анализа последовательности изображений, поступающих с видеокамер в режиме реального времени



Проблема

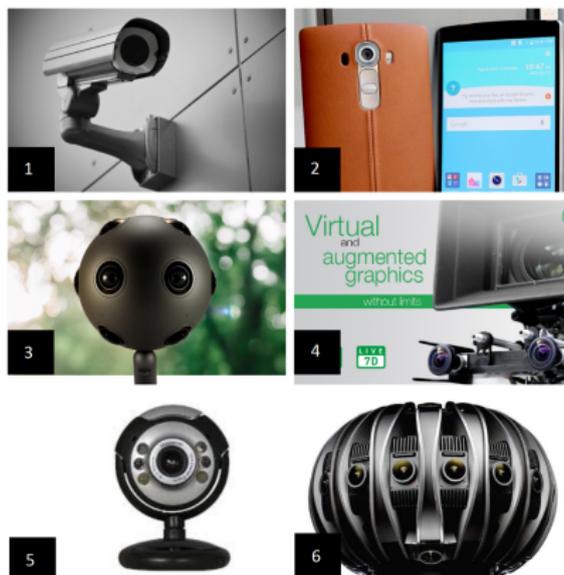


Рис.: Виды видеокамер

- Требование мощных вычислительных устройств
- Отсутствие технологии, позволяющей эффективно использовать маломощные устройства

Цель работы

Создание мобильной технологии интеллектуализации видеокамеры с применением методов интеллектуальных пространств.

Задачи

- Провести анализ устройств и платформ разработки в среде интеллектуальных пространств
- Исследовать и описать имеющиеся сервисно-ориентированные концепции, конфигурации устройств среды IoT
- Выполнить проектирование сценариев клиент-мобильной видеоаналитики и представить их в виде моделей
- Реализовать прототип для настольной и мобильной ОС, основанный на сочетании алгоритмов видеоаналитики

Алгоритмы видеоаналитики

Функциональные возможности:

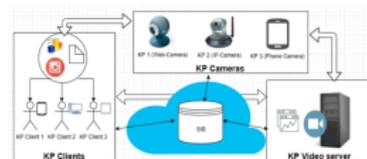
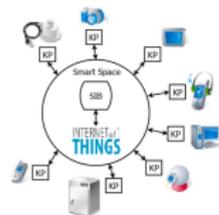
- 1 Обнаружение
- 2 Слежение
- 3 Распознавание
- 4 Прогнозирование

Задачи видеоаналитики:

- 1 Искусственный Интеллект для видеоаналитики
- 2 Объединение видеоаналитики с системами определения местоположения и идентификации
- 3 Анализ микроэлементов (мониторинг поведения)

Концепция интеллектуальных пространств

- Программная инфраструктура:
 - ▶ семантический информационный брокер (SIB)
 - ▶ процессор знаний (КР)
- Возможность разработки сервисно-ориентированных систем



Введение посредника **SIB** позволит:

- Создавать упрощенные операции взаимодействия между клиентами-устройствами
- Обеспечить нетривиальную обработку моделей данных
- Облегчить работу устройств, обрабатывающих семантическую часть данных

Обзор настольных платформ

	Windows 7	Windows 10	Windows 8.1	MAC OS	Linux
Market %	42.39%	34.29%	5.56%	4.46%	1.31%
Release year	2009	2015	2013	2001	1991
Accessibility	Very high	High	High	Low	Medium
Access to low-level functions	Medium	Medium	Medium	Low	High
Complexity of programming	Medium	Medium	Medium	Medium	Easy
Processing speed + complexity	High	Low	Medium	Low	High
Support for various libraries	High	High	High	Low	Medium
Prevalence	Medium	Very high	High	Medium	Low

Обзор мобильных платформ

	Android (4.0-6.0)	Android (7.0+)	iOS	Windows Phone	Sailfish OS
Market %	51.54%	34.36%	14%	0.1%	0.1%
Release year	2011	2016	2007	2012	2013
Accessibility	Very high	High	High	Low	High
Access to low-level functions	High	High	Low	Medium	High
Complexity of programming	Medium	Medium	Low	Medium	Low
Processing speed + complexity	Medium	High	High	Low	Very High
Support for various libraries	High	High	Medium	Low	High
Prevalence	High	Very high	High	Very low	Very high

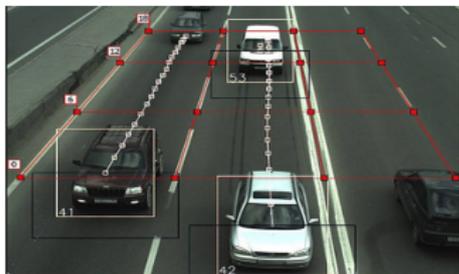
Сервисы видеокamer



(a) Медицинские системы здравоохранения



(b) Распознавание лиц



(a) Техническое зрение



(b) Промышленный мониторинг

Сервисный случай 1: домашняя безопасность

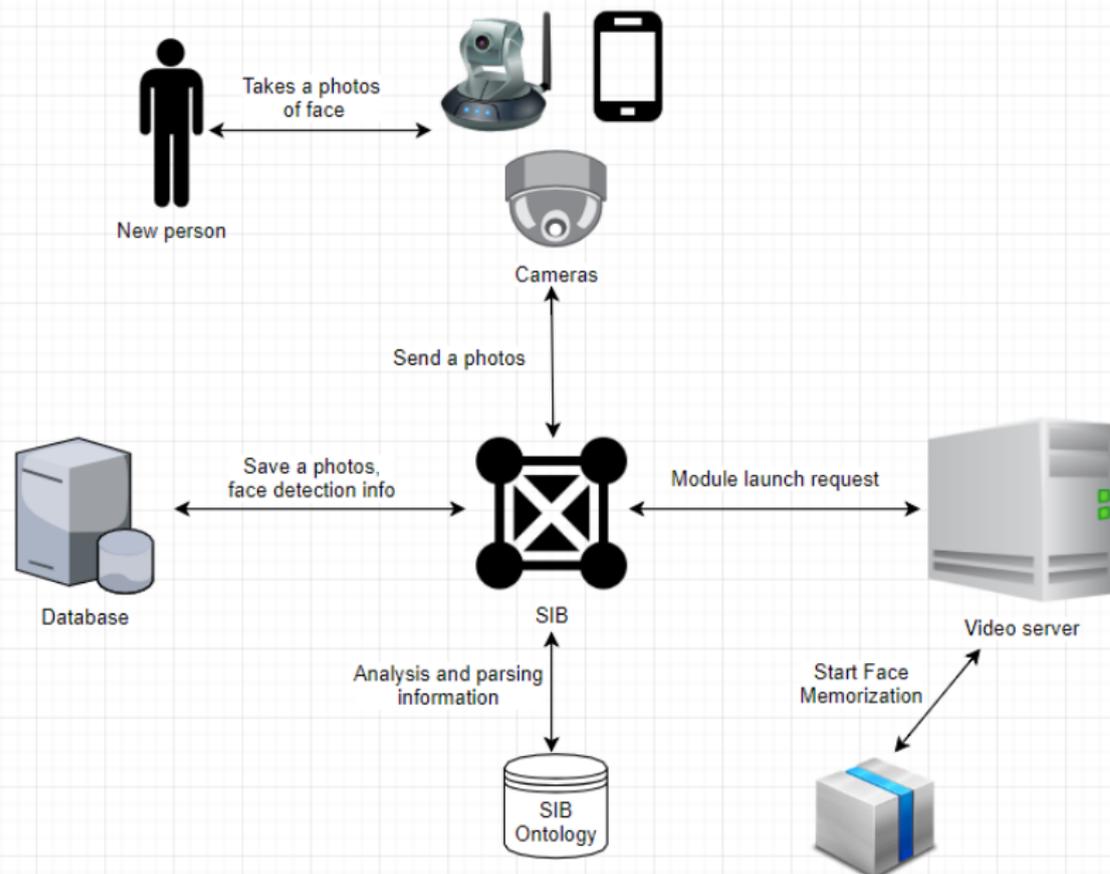
Применение видеокамеры для слежения за домом с целью удаленного мониторинга и предупреждения потенциальной угрозы. Сервис включает в себя возможность распознавания и запоминания лиц.

- Патрулирование
- Передача потока
- Ожидание
- Тревога

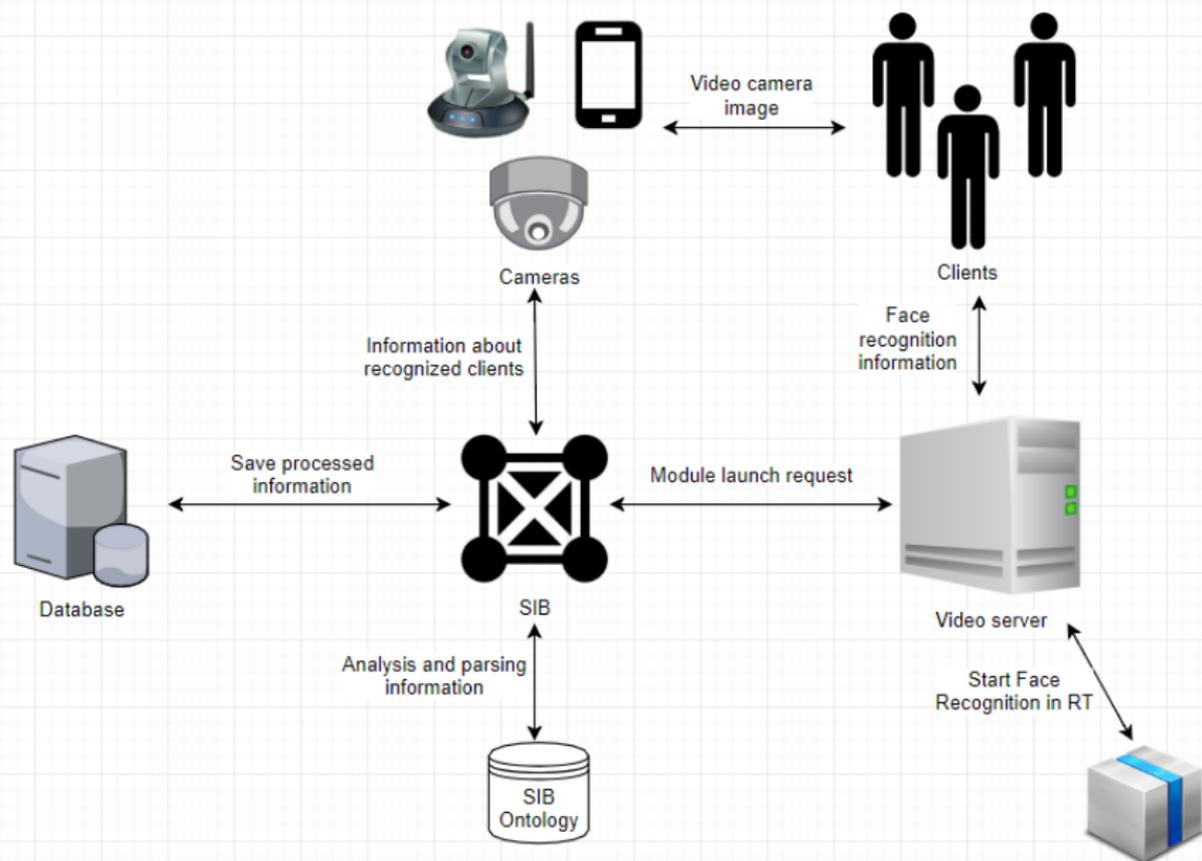
Использованные технологии:

- Распознавание лиц (ageitgey/face_recognition)
- Обнаружение движения (frame comparsion)
- PyCharm, Python3
- gTTS
- cv2

Фаза 1: запоминание



Фаза 2: распознавание



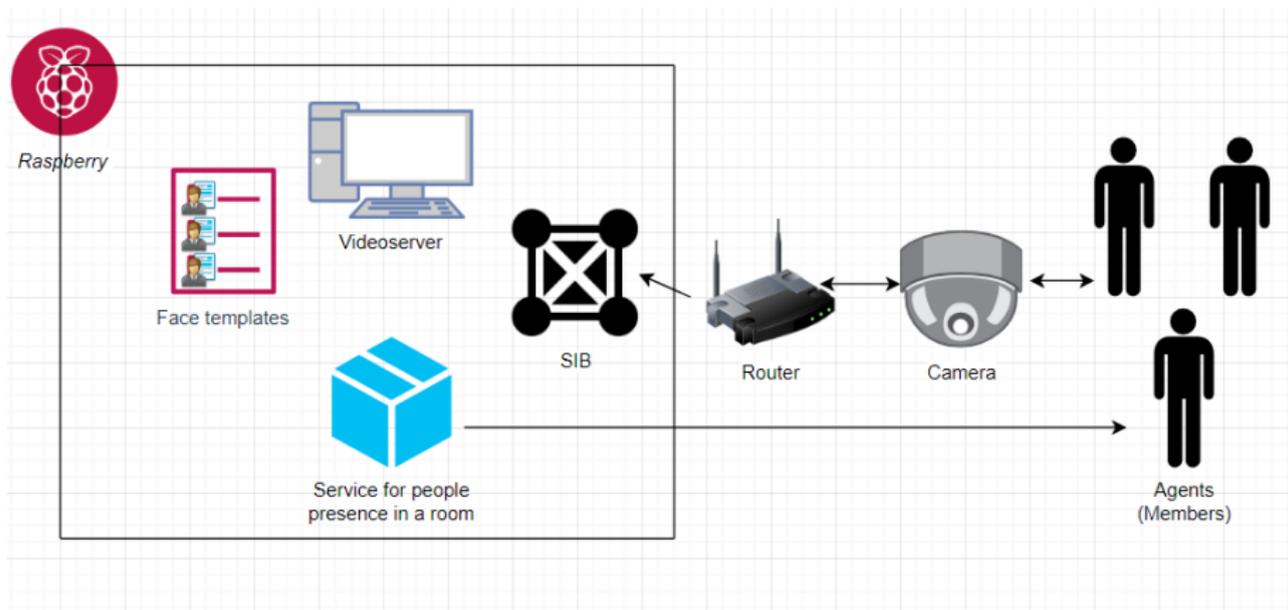
Сервисный случай 2: присутствие людей в помещении

Применение видеокамеры для определения нахождения людей в помещении (в кабинете, в квартире, в здании). В случае успешного распознавания человек появляется в системе сервиса.

Использованные технологии:

- Распознавание лиц (ageitgey/face_recognition)
- PyCamera
- vlc, threading
- PyCharm, Python3
- gTTS
- cv2
- socket (client-server)
- C# interface

Архитектура сервиса



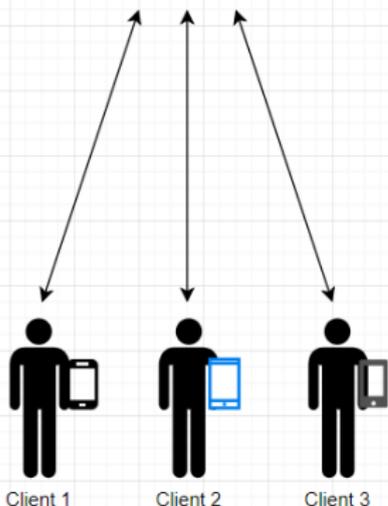
Модуль сервиса и пример интерфейса



Connecting to service by smartphone after face recognition



Service for people presence in a room



	James Smith	17:53
	John Johnson	17:51
	Mary Williams	17:42
	Michael Brown	16:19

Сервисный случай 3: классификация деталей на конвейерной линии

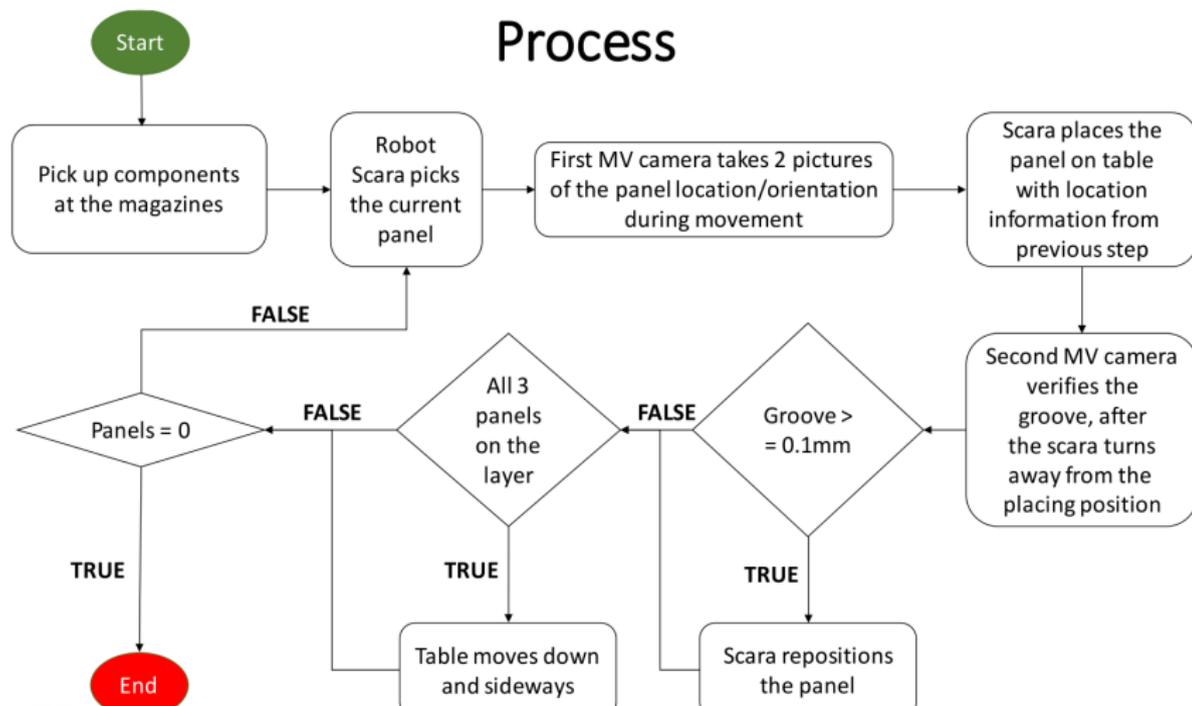
Применение видеокамеры для классификации и сортировки деталей на конвейерной линии

Использованные технологии:

- NI Vision Builder 2015
- Geometric matching
- Pattern recognition
- Detect objects

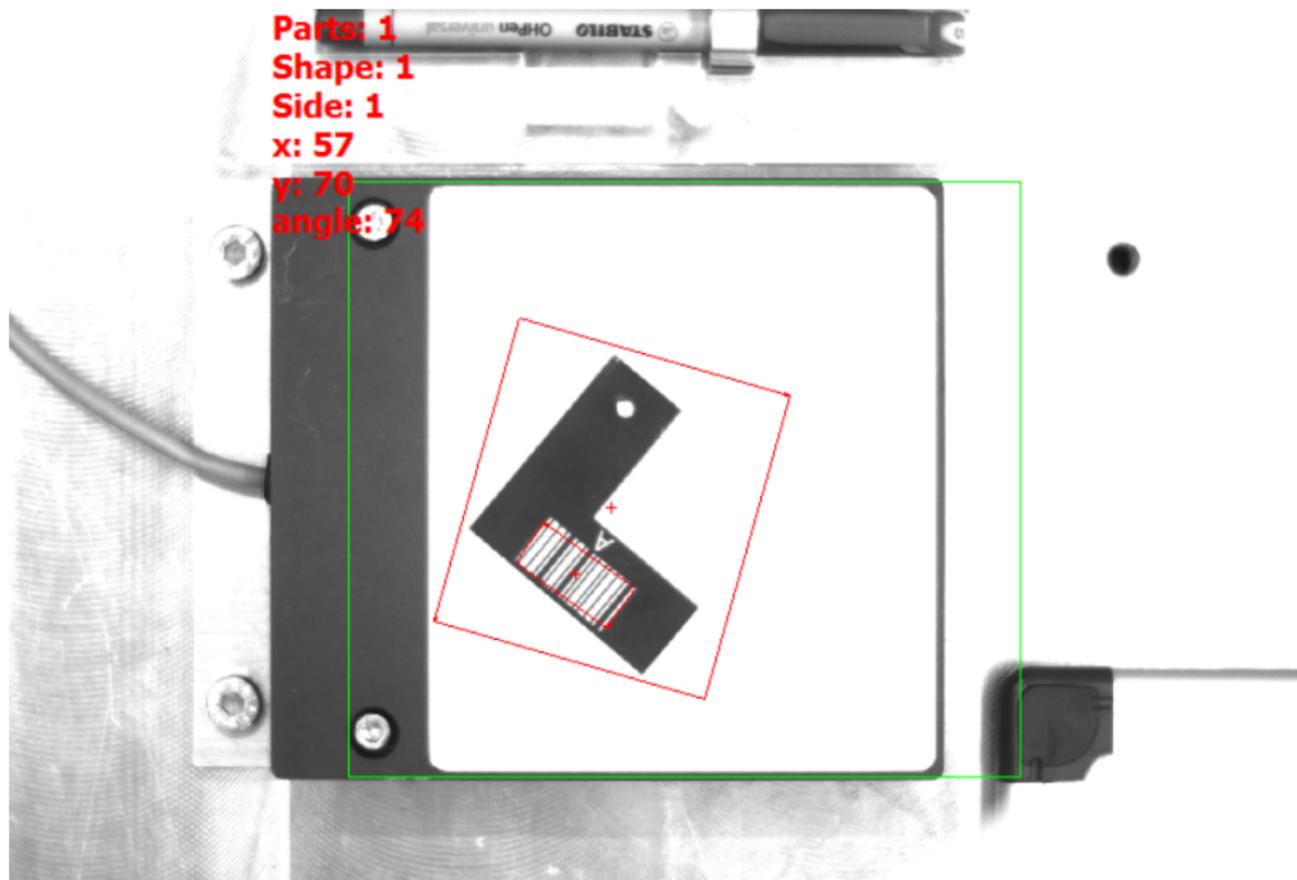
Архитектура процесса

Process



Пример распознавания

Parts: 1
Shape: 1
Side: 1
x: 57
y: 70
angle: 74



Заключение

- Изучена работа мобильных устройств и устройств Интернета вещей
- Описаны сервисно-ориентированные концепции и конфигурации устройств интеллектуальных пространств
- Построены архитектуры разрабатываемых сервисов
- Реализованы сервисы видеокамер на нескольких платформах

Спасибо за внимание!
github.com/nikitawow1337
bazhenov@cs.karelia.ru