

Обнаружение лиц на базе контроллера ТРИК

Батов Никита Станиславович
гр. 371

Научный руководитель:
ст. преп. Я. А. Кириленко

Введение



Процессор: OMAP-L138 C6-Integra™ DSP+ARM® SoC

DSP-ядро: C674x Fixed/Floating-Point VLIW DSP

Камера: ov7670, 320x240

Постановка задачи

Реализация алгоритма обнаружения человеческого лица на видеопотоке, выполняющегося полностью автономно на контроллере ТРИК.

- Провести исследование существующих методов и средств обнаружения, а также методов распознавания лиц на изображении
- Познакомиться с работами предшественников по аналогичной теме
- Изучить устройство SoC-систем (англ. *System-on-a-Chip*) с разделенными процессорными ядрами и способы их взаимодействия
- Реализовать алгоритм обнаружения лиц, работающий на контроллере ТРИК, при этом добиться именно работоспособности алгоритма, опустив требования к точности

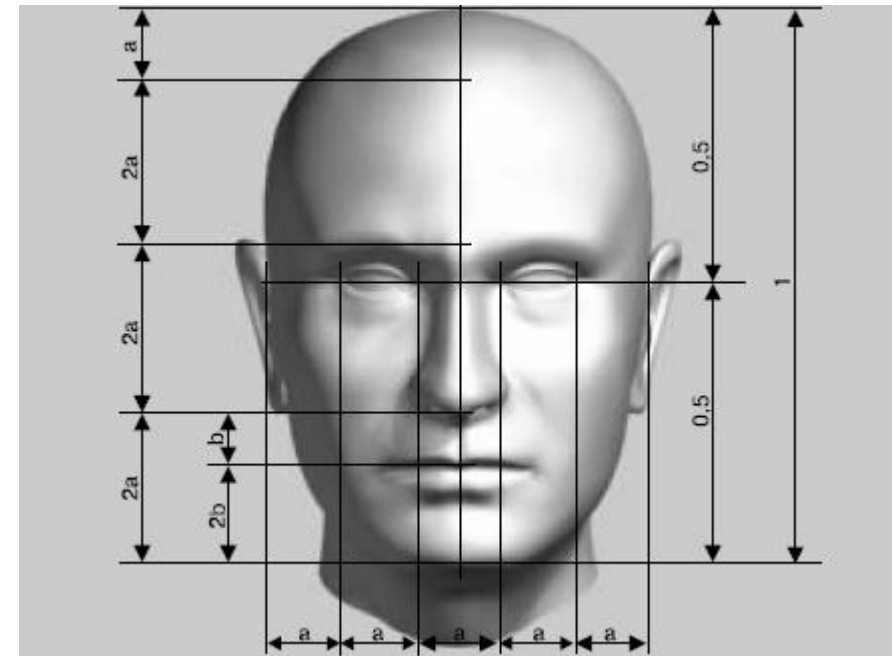
Обзор предметной области

Метод Виолы-Джонса

- Стандарт де-факто, используется в том или ином виде практически во всех системах обнаружения, локализации и распознавания лиц
- Работа Курбанова Рауфа «Распознавание лиц на базе контроллера ТРИК»

Обнаружение по цвету кожи

- Гибридные алгоритмы, использующие машинное обучение
- Система валидации, основанная на пропорциях человеческого лица

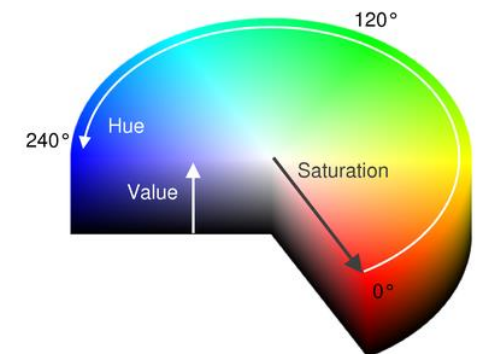
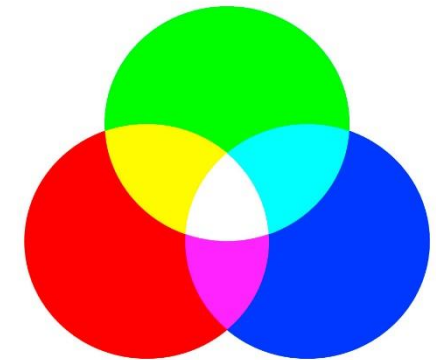
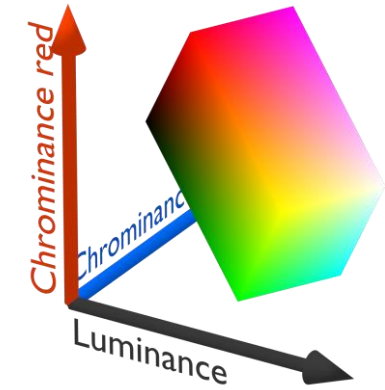
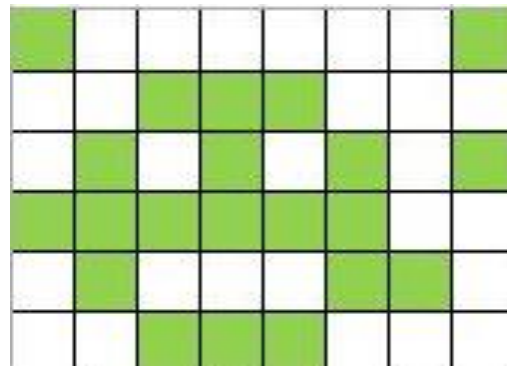


Работа с цветом

Используемые цветовые пространства - YCbCr, RGB, HSV

HSV-модель цвета кожи: $120 \leq \text{HUE} \leq 160$,
 $0.2 \leq \text{SATURATION} \leq 0.9$

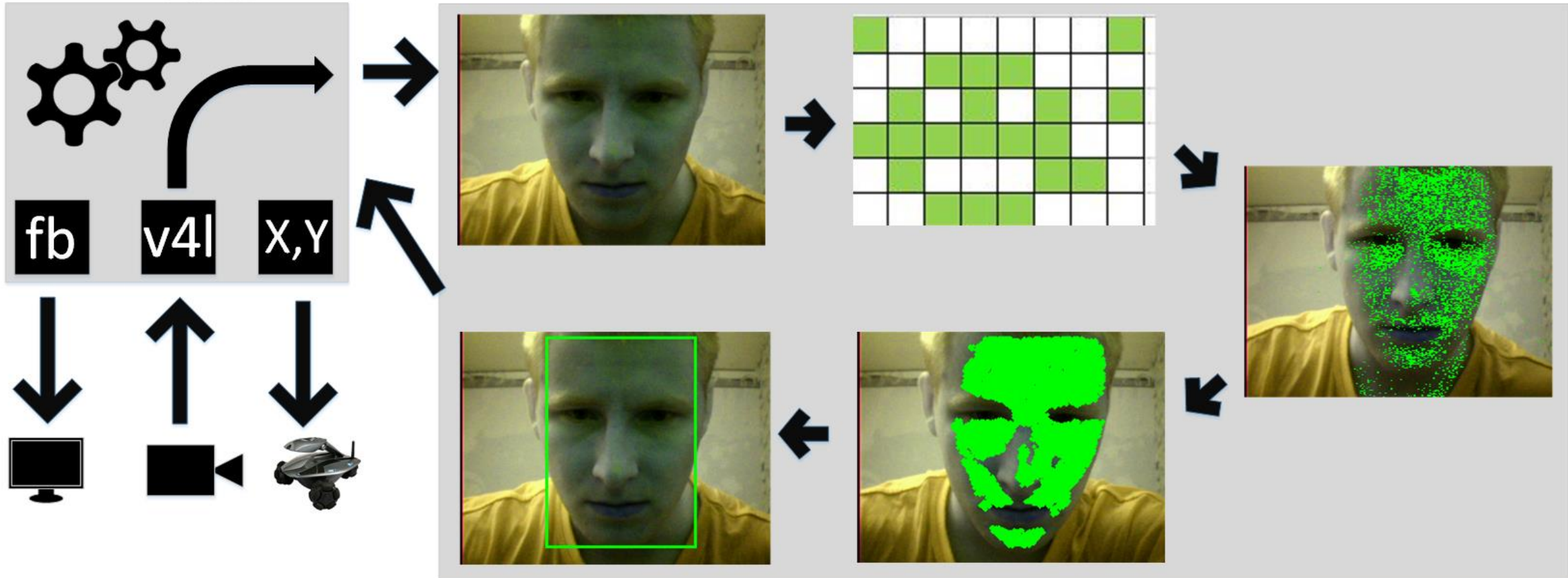
Отображение: $f: M \rightarrow \{\text{ИСТИНА, ЛОЖЬ}\}$



Архитектура реализации

ARM

DSP

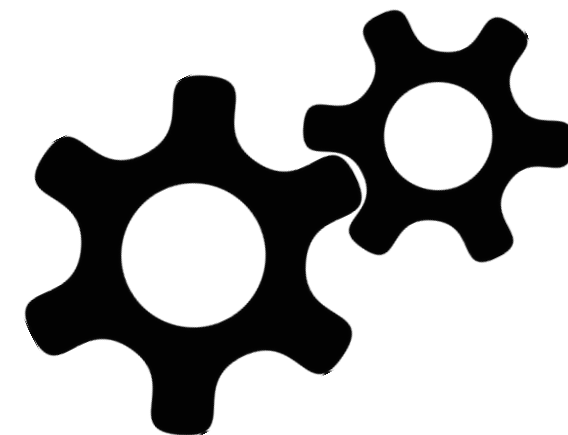


Эксперименты

Модель А	Обнаружения	Ложные обнаружения
Искус. осв. Дальн. < 1м.	80 %	30 %
Естеств. осв. Дальн. < 1м.	20 %	20 %
Искус. осв. Дальн. > 1м.	0 %	0 %
Естеств. осв. Дальн. > 1м.	0 %	0 %

Модель В	Обнаружения	Ложные обнаружения
Искус. осв. Дальн. < 1м.	20 %	30 %
Естеств. осв. Дальн. < 1м.	70 %	20 %
Искус. осв. Дальн. > 1м.	0 %	0 %
Естеств. осв. Дальн. > 1м.	0 %	0 %

Алгоритм требует предварительной калибровки



Результаты

- Реализован алгоритм обнаружения и локализации человеческого лица, исполняющийся на контроллере ТРИК
- Изучен ряд методов обнаружения лиц
- Изучены работы предшественников по аналогичной теме
- Изучена технология программирования DSP-процессора

Ссылки на внешние ресурсы

Исходный код проекта:

- <https://github.com/Batov/face-detection-demo-algo>

Демонстрационное видео:

- <http://www.youtube.com/watch?v=uLqmH6XHkGE>