БЕСКОНТАКТНЫЙ ДЕТЕКТОР ПУЛЬСА С ПОМОЩЬЮ КАМЕРЫ

Дорофеев Данила | Киев

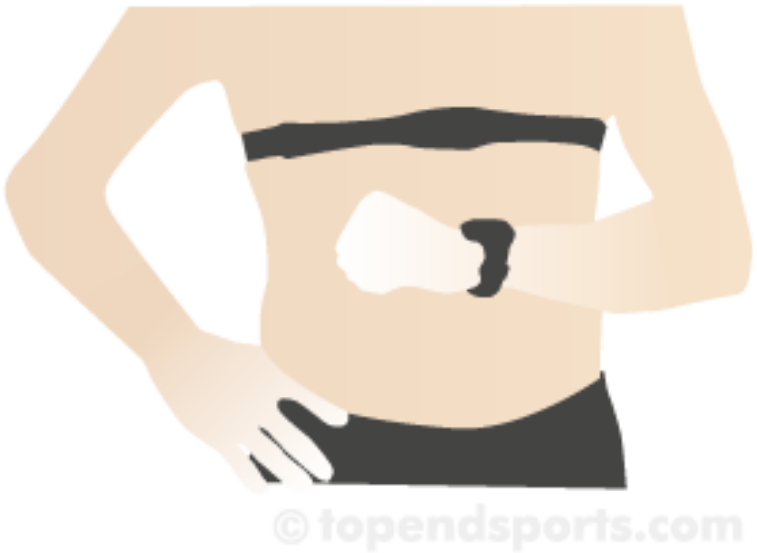
ПЛАН

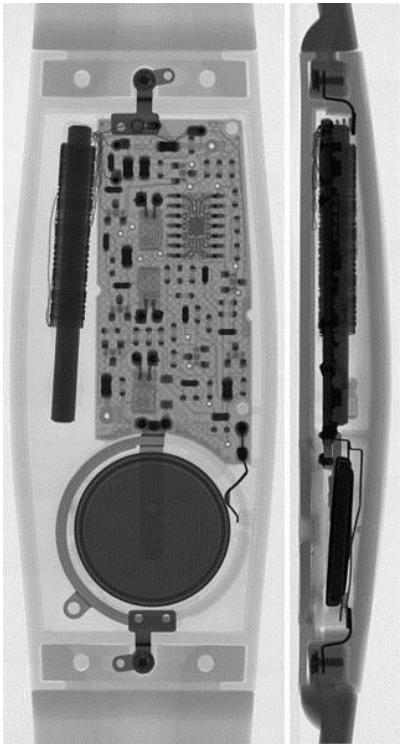
- Способы измерения пульса
- Изменение интенсивности цвета кожи лица
- Схема работы алгоритма
- Демонстрация программы
- Несколько слов о качестве
- Детектор пульса по слабым колебаниям головы
- Заключение

Способы изменения пульса

- Пальпация на запястье, шее.
- Пульсометр (нагрудный), ЭКГ
- Датчик пульсации крови (на палец)
- Слабые изменения цвета кожи
- Слабые колебания головы
- Акселерометром

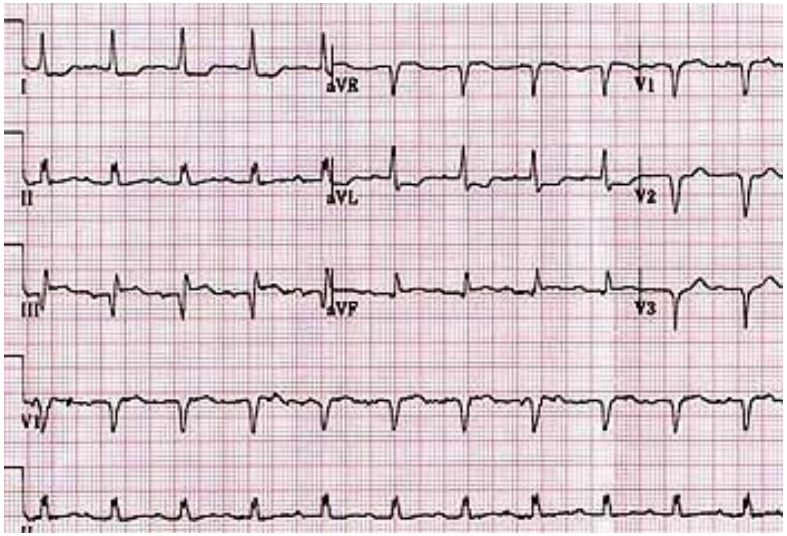
Нагрудный пульсометр с часами





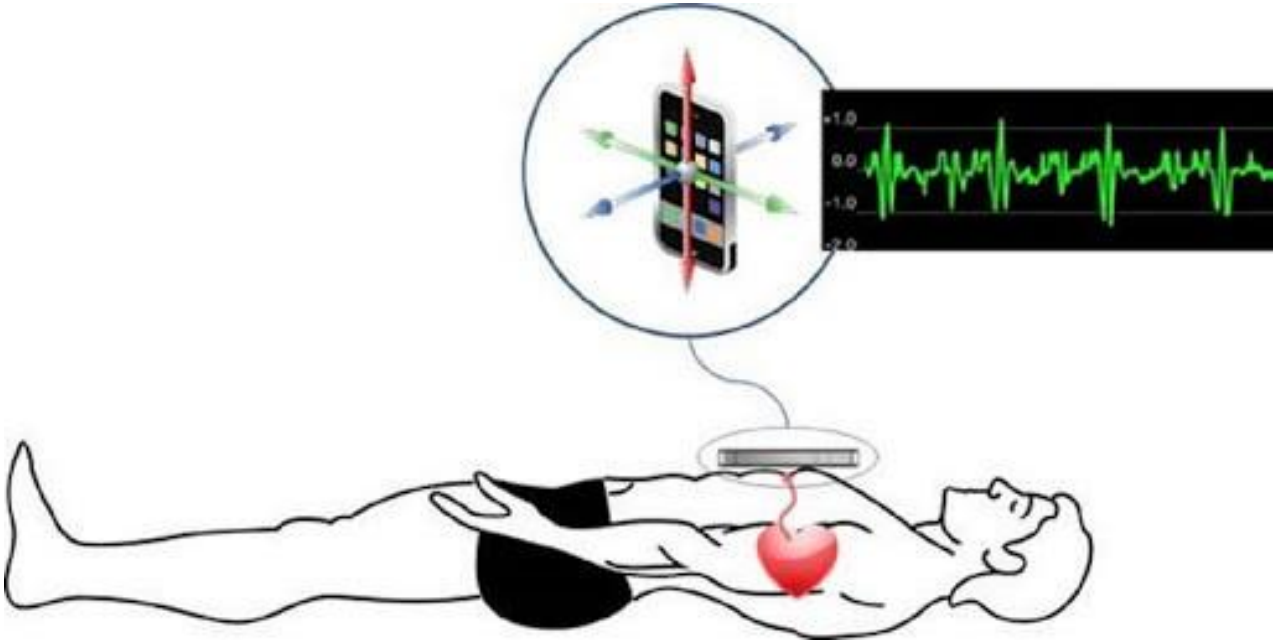
То что внутри нагрудного датчика

Электрокардиограмма



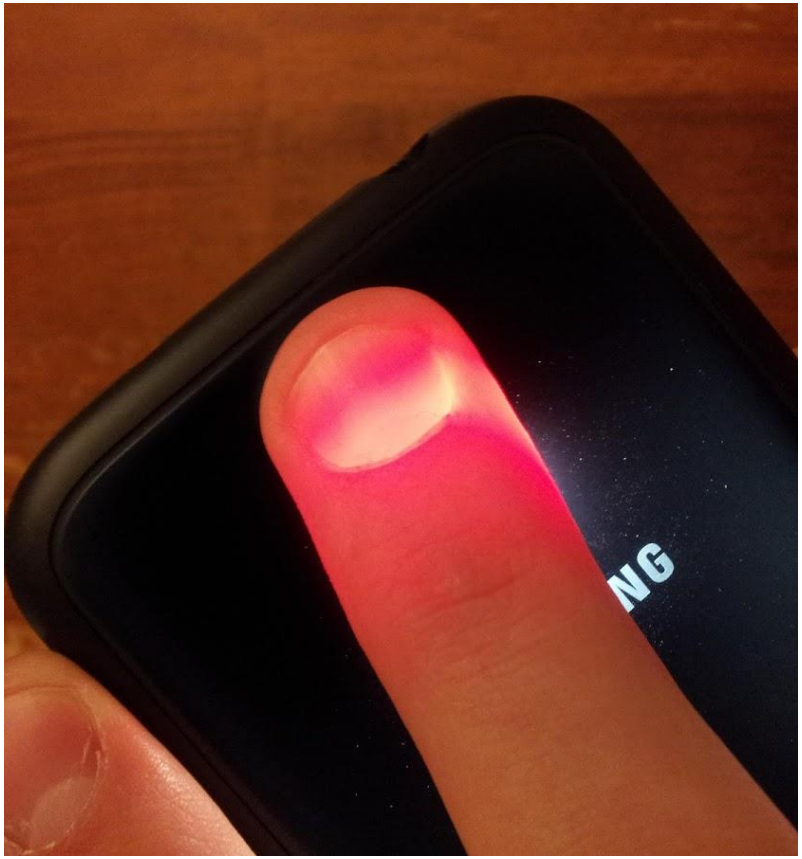
5 электродов в области сердца

Детектирование пульса акселерометром



Детектор пульса в часах

Определение пульса смартфоном



С помощью камеры

С помощью сенсора

Изменение интенсивности цвета кожи лица

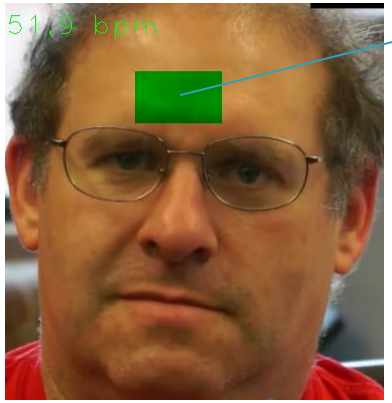
Оригинал

Усиленный сигнал

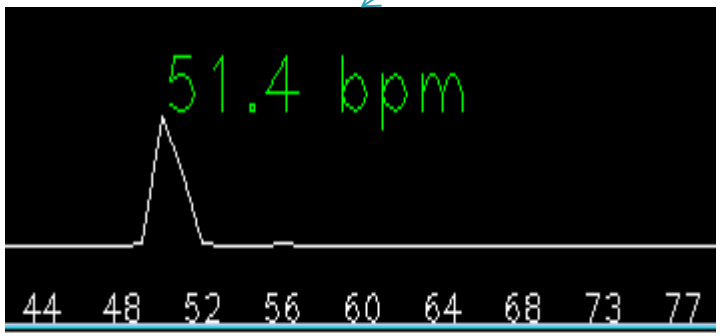
Eulerian Video Magnification for Revealing Subtle Changes in the World
SIGGRAPH 2012 MIT

Схема работы

Обнаружение лица



Выбор области кожи



Получение спектра сигнала и пульса

Демонстрация программы

- Лучше один раз увидеть как это работает чем долго описывать словами

- Версия алгоритма на базе открытого кода разработанного NASA Glenn Research Center
- Python + OpenCV + OpenMDAO
- https://github.com/thearn/webcam-pulse-detector

Несколько слов о качестве

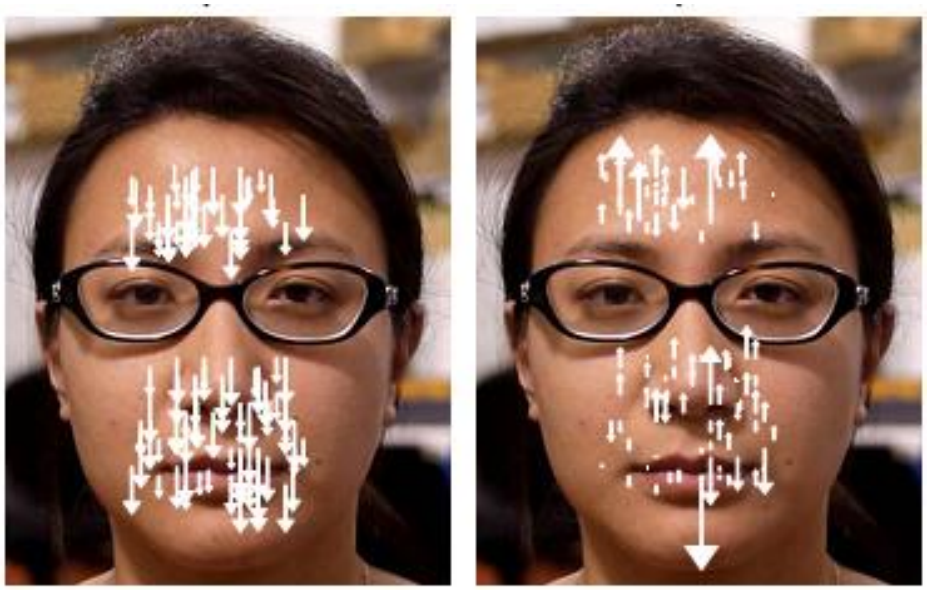
Чем ярче освещение
Чем лучше камера
Чем неподвижное объект
Чем меньше меняется освещение
Чем дольше видео
Чем крупнее область кожи

⇩

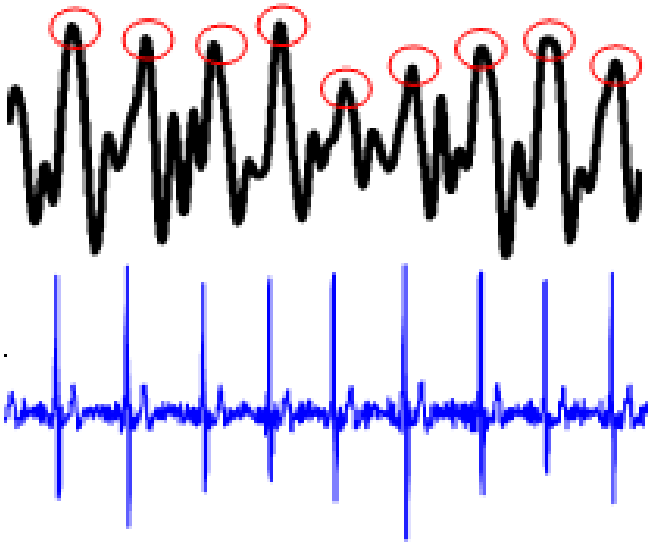
Тем лучше

- Для обычной вебкамеры достаточно освещения ~200 lux и 10-15 сек записи

Перемещение точек лица при слабых движениях головы



Трекинг точек лица



Сравнение результата с ЭКГ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Качество камер и вычислительная мощность устройств растут
- У каждого в смартфоне есть камера
- Скоро на рынке появится GoogleGlass
- Ещё один сенсор для умного дома
- У данной технологии есть куда развиваться

Статьи на тему

- H. Wu et al. Eulerian video magnification for revealing subtle changes in the world. *ACM Trans. Graph. (Proceedings SIGGRAPH 2012), 31(4), 2012.*
- POH, M.-Z., MCDUFF, D. J., AND PICARD, R. W. Non-contact, automated cardiac pulse measurements using video imaging and blind source separation. *Opt. Express 18, 10, 10762-10774.*
- Guha Balakrishnan, Fredo Durand Detecting Pulse from Head Motions in Video. *CVPR2013*

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ