



# **Алгоритмы анализа закрытия глаз при получении изображения через камеру с инфракрасной подсветкой**

Студентка группы ИУ9-51Б  
Петухова Мария



# Содержание

- Отличия ИК-изображений от обычных
- Метод Виолы-Джонса
- Эффект яркого зрачка
- Реализация алгоритмов
- Тестирование

# Отличия ИК-изображений от обычных

## Преимущества ИК-изображений:

- Минимальное влияние изменений окружающего освещения
- Создание эффекта яркого зрачка
- Не улавливается человеком

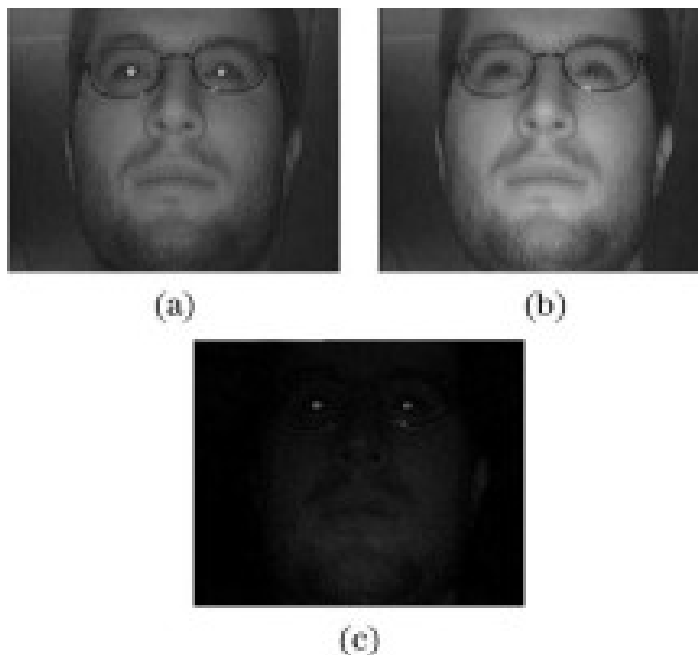


Рис.1. Пример ИК-изображения и обычного

# Метод Виолы-Джонса

## 1. Интегральное представление изображения

$$F(x, y) = \sum_{i=0, j=0}^{i \leq x, j \leq y} I(i, j)$$

где  $F(x, y)$  — интегральное изображение,  $I(i, j)$  — исходное изображение

0	1	1	1
1	2	2	3
1	2	1	1
1	3	1	0

Исходное изображение  $I(i, j)$

0	1	2	3
1	4	7	11
2	7	11	16
3	11	16	21

Интегральное изображение  $L(x, y)$

Рис. 2. Пример интегрального представления

# Метод Виолы-Джонса

- 2. Признаки Хаара

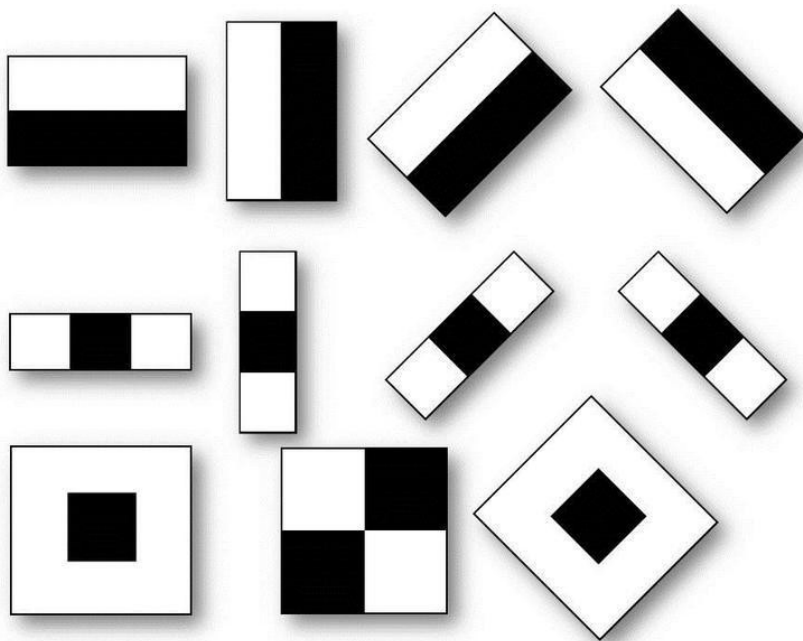


Рис.3. Примитивы Хаара



Рис.4.Пример каскадного классификатора

# Эффект яркого зрачка

В центре объективов камер с инфракрасной подсветкой расположены точечные светодиоды, излучающие слабый инфракрасный свет, при попадании его на глаза появляются такие эффекты как:

- Роговичный блик
- Эффект яркого зрачка

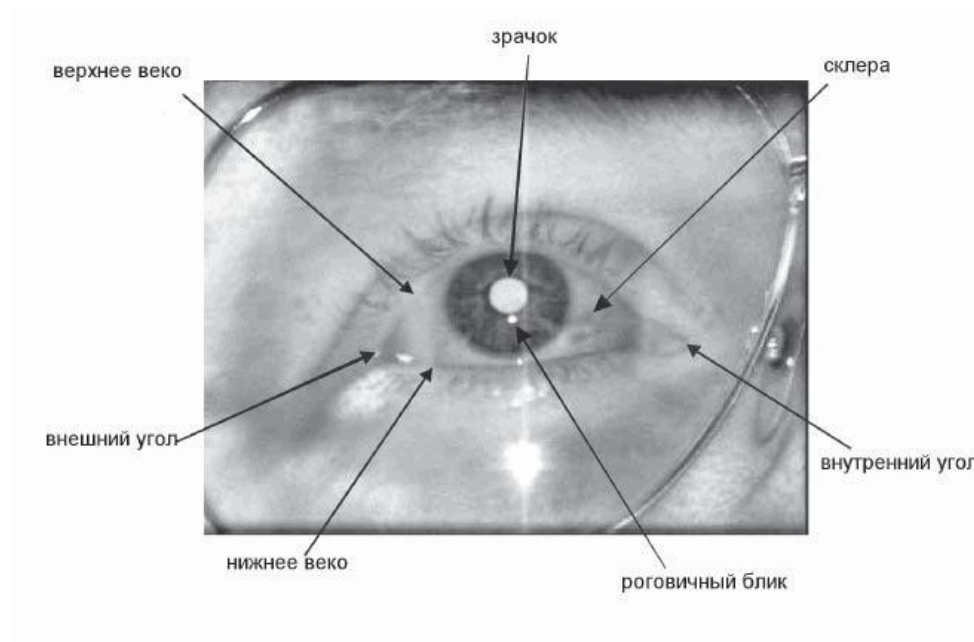


Рис.5. Пример эффекта яркого зрачка



# Реализация алгоритмов

Используемые библиотеки:

- OpenCV
- NumPy
- Python Image Library (PIL)

# Тестирование

- Пример работы программы с изображением с закрытыми глазами:



Рис.6.Исходное изображение



Рис.7.Изображение после работы алгоритма

```
pygame 2.1.2 (SDL 2.0.16, Python 3.6.9)  
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html  
left eye closed  
right eye closed
```

Рис.8. Вывод программы



# Тестирование

- Пример работы программы с изображением с открытыми глазами

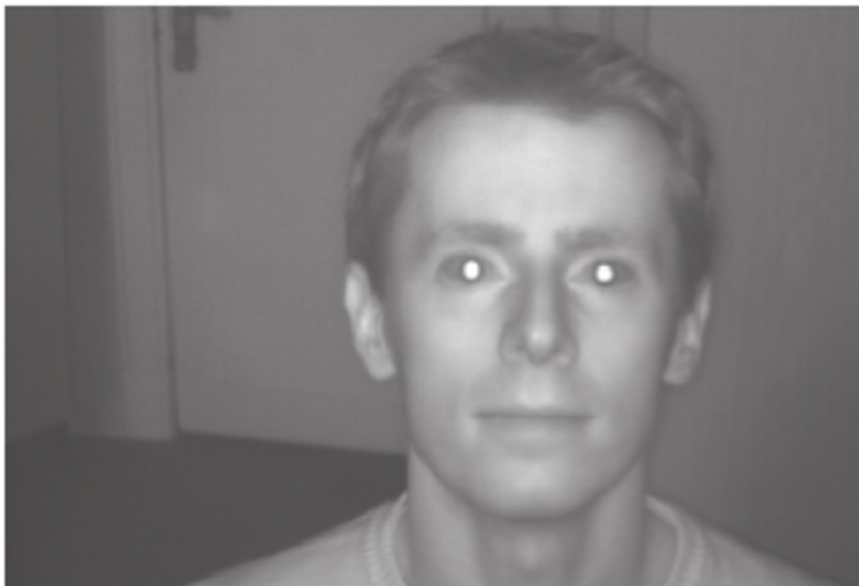


Рис.9.Исходное изображение

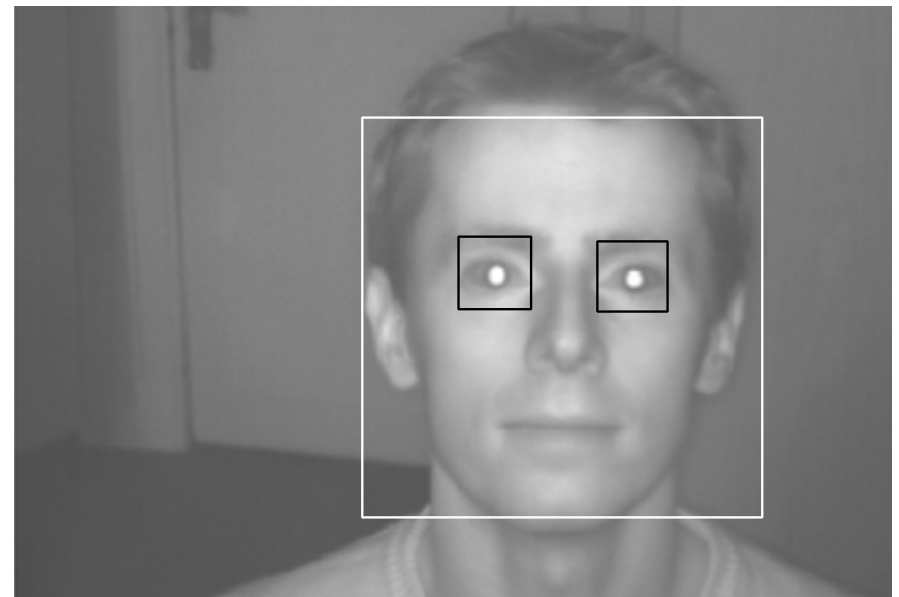


Рис.10.Изображение после работы алгоритма

```
pygame 2.1.2 (SDL 2.0.16, Python 3.6.9)
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html
left eyes open
right eyes open

Process finished with exit code 0
```

Рис.11.Вывод программы



**Спасибо за внимание!**