

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)  
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ  
по лабораторной работе №3  
по дисциплине «Алгоритмы компьютерного зрения»  
Тема: построение карты глубины

Студент гр. 2304

Ефремов М.А.

Преподаватель

Черниченко Д.А.

Санкт-Петербург  
2017

## **Цель работы.**

При помощи библиотеки OpenCV, используя предложенные изображения в качестве входных данных, получить карту глубины.

## **Основные теоретические положения.**

Карта глубины — это изображение, на котором для каждого пикселя, вместо цвета, хранится его расстояние до камеры. Карта глубины может быть построена по стереопаре изображений.

Идея, лежащая в основе построения карты глубины по стереопаре следующая: для каждой точки на одном изображении выполняется поиск парной ей точки на другом изображении. По паре соответствующих точек можно выполнить триангуляцию и определить координаты их прообраза в трехмерном пространстве. Зная трехмерные координаты прообраза, глубина вычисляется, как расстояние до плоскости камеры.

Парную точку нужно искать на эпиполярной линии. Для упрощения поиска, изображения выравнивают так, что бы все эпиполярные линии были параллельны сторонам изображения (обычно горизонтальны). Изображения выравнивают так, что бы для точки с координатами  $(x_0, y_0)$  соответствующая ей эпиполярная линия задавалась уравнением  $x = x_0$ , тогда для каждой точки соответствующую ей парную точку нужно искать в той-же строчке на изображении со второй камеры. Такой процесс выравнивания изображений называют **ректификацией**. Обычно ректификацию совершают путем ремаппинга изображения и ее совмещают с избавлением от дисторсий.

После того как изображения ректифицированы, выполняют поиск соответствующих пар точек. Самый простой способ проиллюстрирован на рисунке 1 и состоит в следующем: для каждого пикселя левой картинки с координатами  $(x_0, y_0)$  выполняется поиск пикселя на правой картинке. При этом предполагается, что пиксель на правой картинке должен иметь координаты  $(x_0 - d, y_0)$ , где  $d$  — величина называемая несоответствием или смещением (*disparity*). Поиск соответствующего пикселя выполняется путем вычисления максимума функции отклика, в качестве которой может выступать, например, корреляция окрестностей пикселей.

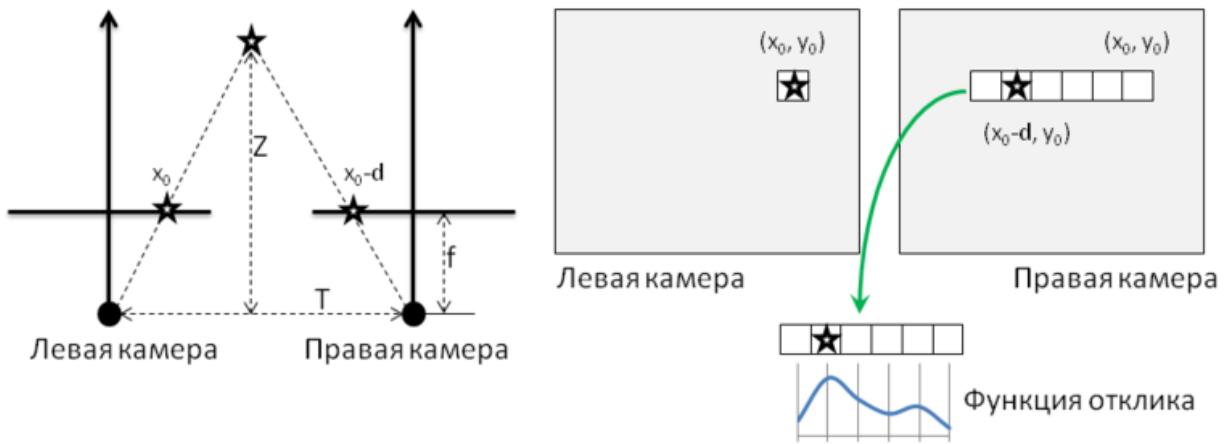


Рис. 1: Метод поиска соответствующих пар проекций точек на стереопару.

### Программа.

Далее на листинге 1 приведена программа, написанная для построения карты глубины.

```

1 #include "opencv2/imgcodecs.hpp"
2 #include "opencv2/imgproc.hpp"
3 #include "opencv2/calib3d/calib3d.hpp"
4
5 using namespace cv;
6 using namespace std;
7
8 int main()
9 {
10     String img_names[2];
11     img_names[0] = "images/right1.jpg";
12     img_names[1] = "images/right2.jpg";
13
14     vector<Mat> imgs;
15     for (int i = 0; i < 2; ++i) {
16         Mat img = imread(img_names[i], 0);
17         imgs.push_back(img);
18     }
19
20     Mat disp, disp8;
21     Ptr<StereoBM> bm = StereoBM::create(16, 5);
22     bm->compute(imgs.at(0), imgs.at(1), disp);
23     imwrite("depth_map_result.jpg", disp);
24
25     return 0;
26 }
```

Листинг 1: Получение карты глубины

## **Экспериментальные результаты.**

Для создания карты глубины использовались фотографии, одна из которых приведена на рисунке 2, а полученная карта приведена на рисунке 3.



Рис. 2: Одно из изображений стереопары



Рис. 3: Полученная карта глубины

## **Выводы.**

В результате выполнения программы была получена карта глубины, но, скорее-всего из-за большого расстояния до объектов, ее точность оставляет желать лучшего. т.к. явно более далекие объекты не всегда отличимы от близких. Ближайшие объекты шкаф и тумбочка и они находятся достаточно далеко от камеры.