

ПЕТРОЗАВОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Направление подготовки бакалавриата
09.03.04 - Программная инженерия
Профиль направления подготовки бакалавриата
“Системное и прикладное программное обеспечение”

Отчёт по учебному курсу «Верификация программного обеспечения»

ПОСТРОЕНИЕ КАРТЫ ГЛУБИН И СОПОСТАВЛЕНИЕ СТЕРЕО

Выполнил:

студент 4 курса группы 22407

С. Д. Яскеляйнен _____
подпись

Преподаватель:

К. А. Кулаков, к.ф.-м.н., доцент

подпись

Итоговая оценка

оценка

Содержание

1	Объект тестирования	4
1.1	Архитектура ПО	4
1.2	Перечень функциональностей	5
1.3	Описание модулей	5
1.3.1	Edit	5
1.3.2	DepthMap	6
1.3.3	Reproject	7
2	Стратегия тестирования	7
2.1	Структура объекта тестирования и связь внутри него	7
2.2	Отношение элементов к тестированию	8
2.3	Стратегия блочного тестирования	8
2.4	Стратегия интеграционного тестирования	8
2.5	Стратегия аттестационного тестирования	9
2.6	Стратегия специального тестирования	9
3	Детальный план тестов	10
3.1	Блочные тесты	11
3.1.1	Тесты модуля Edit	11
3.1.2	Тесты модуля DepthMap	12
3.1.3	Тесты модуля Reproject	13
3.2	Интеграционные тесты	14
3.2.1	Edit - DepthMap	14
3.2.2	DepthMap - Reproject	14
3.3	Специальные тесты	14
3.4	Аттестационные тесты	16
3.5	Примеры тестов	20
4	Журнал тестирования	24
4.1	Журнал блочного тестирования	24
4.2	Журнал интеграционного тестирования	24
4.3	Журнал специального тестирования	25
4.4	Журнал аттестационного тестирования	25

5	Покрытие кода тестами	25
6	Журнал найденных ошибок	27
7	Результаты	27

1 Объект тестирования

Проект представляет собой разработку программного комплекса для сбора, обработки и анализа данных, полученных с помощью стереокамеры. Основным результатом проекта является программная библиотека, которая реализует получение данных с камеры, отправку кадров по локальной сети на компьютер-обработчик, построение карты глубин, вычисление дистанции до объектов при помощи полученной карты глубин и построение 3D модели объектов. Данная библиотека может быть использована в различных областях, таких как компьютерное зрение, робототехника, виртуальная и дополненная реальность, а также в медицинских и промышленных приложениях.

1.1 Архитектура ПО

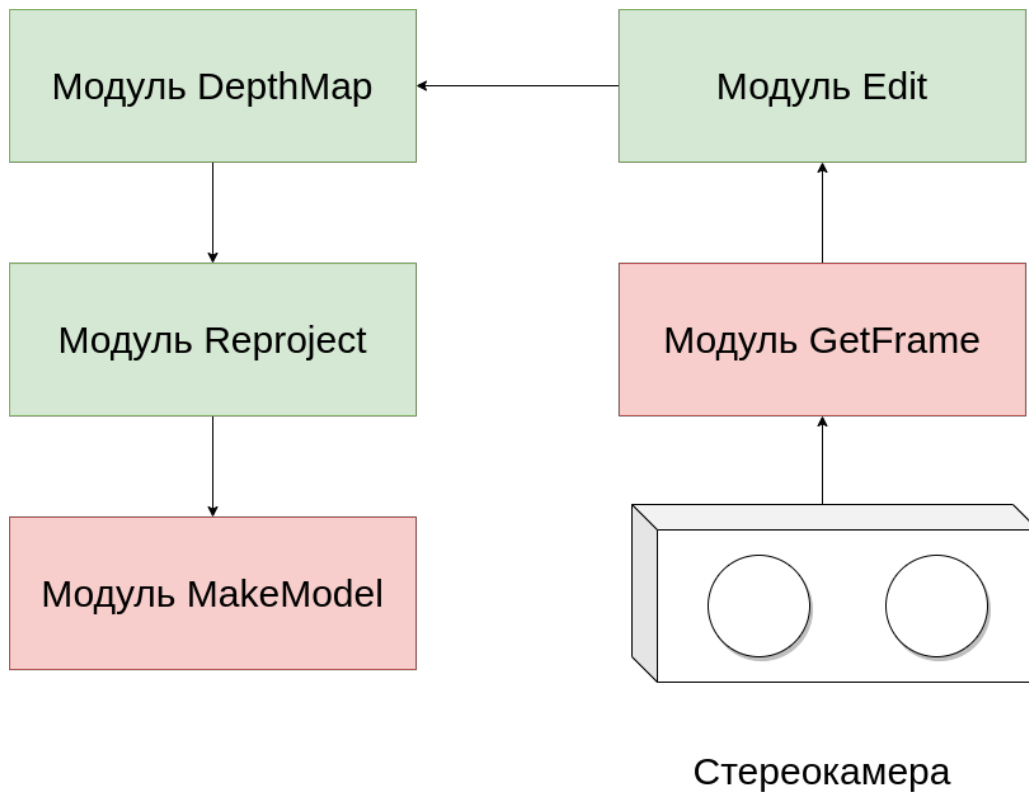


Рис. 1: Архитектура ПО

Архитектура представлена на рис 1. В архитектуре мы можем увидеть, что у нас есть модуль GetFrame, который позволяет нам получать данные со стереокамеры. Модуль GetFrame передает данные в модуль Edit, который занимается разбиением стереоизображения на два снимка и изменением размеров этих снимков. После проведения данных преобразований, полученные снимки отправляются в модуль DepthMap, который строит карту глубин. Для построения карты глубин мы можем задавать параметры blockSize

и disparity, которые скорректируют работу модуля. Построенная карта глубин передается модулю Reproject, который восстанавливает реальные 3D координаты объектов. При помощи данного модуля мы восстанавливаем расстояние до объектов. Массив с восстановленными координатами передается в модуль MakeModel, который строит 3D модель объектов среды.

Зелёным цветом на рис 1 обозначены модули, которые будут тестироваться. В рамках курса будут протестированы только модули Edit и DepthMap и Reproject.

1.2 Перечень функциональностей

Библиотека предоставляет следующие функциональные возможности:

1. Получение данных с камеры.
2. Разбиение стереоснимка на два изображения.
3. Склейка двух изображений в один стереоснимок.
4. Изменение размеров изображения.
5. Задание параметров для корректировки работы модуля построения карты глубины.
6. Построение карты глубин.
7. Получение реальных 3D координат объектов.
8. Определение дистанции до объектов.
9. Построение 3D моделей объектов.

1.3 Описание модулей

В рамках данной подглавы я приведу описание только тех методов, которые будут протестированы.

1.3.1 Edit

Модуль Edit представляет собой класс для изменения изображений.

Методы:

1. `split_image(self, image)` - данный метод принимает изображение в виде массива `numpy.ndarray` и разбивает его на левую и правую части. Метод возвращает полученные левое и правое изображения.
2. `resize_image(self, image, new_width, new_height)` - данный метод изменяет размер изображения `image`, которое представляет собой массив `numpy.ndarray`. Параметры `new_width` и `new_height` - новые размеры изображения. Метод возвращает полученное изображение с новыми размерами.
3. `join_stereo(self, left_image, right_image)` - данный метод склеивает два снимка в один стереоснимок. параметры `left_image` и `right_image` представляют собой массив `numpy.ndarray`. Метод возвращает полученное изображение.

1.3.2 DepthMap

Модуль `DepthMap` представляет собой класс для построения карты глубин.

Поля:

1. `min_disp`: Минимальное значение диспаратета.
2. `num_disp`: Количество диспаратетов.
3. `block_size`: Размер блока при вычислении диспаратета.
4. `p1`: Параметр P1 алгоритма SGBM (по умолчанию - `None`).
5. `p2`: Параметр P2 алгоритма SGBM (по умолчанию - `None`).
6. `stereo`: Экземпляр класса `cv2.StereoSGBM` для вычисления диспаратета.

Методы:

1. `__init__(min_disp=0, num_disp=16, block_size=7, p1=None, p2=None)` - конструктор класса, инициализирует поля класса. Создает экземпляр `cv2.StereoSGBM` с переданными параметрами.
2. `get_depth(left_image, right_image)` - метод для получения карты диспаратета. Принимает левое и правое изображения в формате массивов `numpy.ndarray`.
3. `set_parameters(min_disp, num_disp, block_size, p1=None, p2=None)` - метод для обновления параметров алгоритма вычисления диспаратета. Принимает новые значения для параметров и обновляет соответствующие поля класса.

1.3.3 Reproject

Модуль Reproject представляет собой класс для восстановления 3D координат объектов местности.

Поля:

1. `baseline`: Базовая линия (по умолчанию - 1.0).
2. `focal_length`: Фокусное расстояние (по умолчанию - 1.0).
3. `Q`: Матрица преобразований (по умолчанию - None).

Методы:

1. `__init__(baseline=1.0, focal_length=1.0, Q=None)` - конструктор класса. Инициализирует поля класса: `baseline`, `focal_length` и `Q` при создании экземпляра класса.
2. `reproject3D(disparity_map)` - метод для преобразования карты глубин в 3D координаты. Карта глубин представлена в виде `numpy.ndarray`.
3. `set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)` - метод для обновления параметров класса. Принимает новые значения для параметров `baseline`, `focal_length` и `Q` и обновляет соответствующие поля класса.

2 Стратегия тестирования

2.1 Структура объекта тестирования и связь внутри него

Объект тестирования состоит из 5 модулей:

1. Модуль получения данных с камеры - `GetFrame`.
2. Модуль обработки изображения - `Edit`.
3. Модуль построения карты глубин - `DepthMap`.
4. Модуль расчета дистанции до объекта - `Reproject`.
5. Модуль построения 3D модели объекта - `MakeModel`.

Модуль получения данных с камеры отвечает за подключение к камере и получение данных с неё. Для реализации модуля используются готовые функции библиотеки

OpenCV. Полученное модулем изображение передается в модуль обработки. Затем модуль обработки изображения разбивает полученную стереопару на два изображения. После чего эти изображения передаются в модуль построения карты глубин, где алгоритм генерирует изображение, в котором каждый пиксель показывает дальность до объекта. Далее обрабатывает модуль расчета дистанции до объекта, который вычисляет реальные 3D координаты объектов среды. На основе этих координат модуль построения 3D модели объекта строит модель окружающей среды.

2.2 Отношение элементов к тестированию

В рамках тестирования будут рассматриваться только модули Edit, DepthMap и Reproject.

2.3 Стратегия блочного тестирования

Для выполнения блочного тестирования будут использоваться библиотека Python - pytest. Блочные тесты предполагают тестирование отдельных функций и модулей библиотеки отдельно друг от друга. Для реализации тестов модулей и функций, использующих изображения с камер, будут созданы специальные изображения, которые будут описаны в начале главы 3.

2.4 Стратегия интеграционного тестирования

Интеграционное тестирование - вид тестирования программного обеспечения, направленный на проверку взаимодействия между различными компонентами или модулями программной системы после их интеграции. Будет произведено попарное тестирование всех трех модулей:

1. Edit - DepthMap. Сперва стерео изображение подается на вход модулю Edit, в нем разбивается на два снимка и отправляется в модуль DepthMap для построения карты глубин.
2. DepthMap - Reproject. Два снимка передаются в модуль DepthMap для построения карты глубин, а затем отправляются в модуль Reproject для восстановления 3D координат объектов.

Для реализации интеграционного тестирования также будет использоваться библиотека Python - pytest.

2.5 Стратегия аттестационного тестирования

Специально для аттестационного тестирования будет разработано небольшое оконное приложение, которое позволит проверить основные функциональности модулей. Интерфейс приложения будет представлять из себя всего одну кнопку, которая позволяет нам загрузить стереоизображение. Затем нам просто выводится 3 окна:

1. Левый снимок.
2. Правый снимок.
3. Карта глубин.

Для проверки работы модуля `Perproject` пользователь может нажимать на окно с картой глубин и ему в консоль будет выводиться расстояние до соответствующего пикселя.

2.6 Стратегия специального тестирования

В рамках специального тестирования будут проводиться нагрузочные тесты, в которых на вход модулям будут подаваться изображения с большим разрешением, а модули должны предоставить корректный результат работы за конечный период времени. Ограничения на время работы теста будут указаны в самих тестах. Для реализации нагрузочных тестов будет использоваться библиотека Python - `pytest`.

3 Детальный план тестов

В ходе тестирования будут использоваться различные изображения, которые находятся в каталоге images. Каталог images содержит следующие изображения:

1. stereo_img1.png - изображение, использованное при калибровке камеры.
2. stereo_img2.png - изображение, сделанное в ЦИИ, в котором велась разработка.
3. stereo_gray1.png - изображение, использованное при калибровке камеры, черное-белый снимок.
4. l.png - левая часть стереоснимка.
5. r.png - правая часть стереоснимка.
6. l_gray.png - левая часть серого стереоснимка.
7. r_gray.png - правая часть серого стереоснимка.
8. bigL.png - левое изображение с большим разрешением.
9. bigR.png - правое изображение с большим разрешением.
10. bigStereo - стереоизображение с большим разрешением.
11. depthMap.png - карта глубин.

3.1 Блочные тесты

3.1.1 Тесты модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности разделения цветного изображения
Тип теста	Позитивные
Объект тестирования	Метод <code>split_image(image)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_img1.png</code>
Ожидаемый результат	Совпадение высоты и ширины у возвращаемых изображений

Таблица 1: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности разделения цветного изображения
Тип теста	Позитивные
Объект тестирования	Метод <code>split_image(image)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_img1.png</code>
Ожидаемый результат	Ширина возвращаемых изображений вдвое меньше, чем у исходного изображения

Таблица 2: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности разделения чб изображения
Тип теста	Позитивные
Объект тестирования	Метод <code>split_image(image)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_gray1.png</code>
Ожидаемый результат	Ширина возвращаемых изображений вдвое меньше, чем у исходного изображения

Таблица 3: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка наличия исключения при некорректном параметре
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>split_image(image)</code>
Входные данные	None
Ожидаемый результат	Exception <code>TypeError</code>

Таблица 4: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности изменения разрешения изображения
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>resize_image(image, new_width, new_height)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_img1.png</code> ; $w * 2$; $h * 2$
Ожидаемый результат	Ширина и высота нового изображения вдвое больше, чем у исходного

Таблица 5: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности изменения разрешения изображения
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>resize_image(image, new_width, new_height)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_img1.png</code> ; $w // 2$; $h // 2$
Ожидаемый результат	Ширина и высота нового изображения вдвое меньше, чем у исходного

Таблица 6: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности изменения разрешения чб изображения
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>resize_image(image, new_width, new_height)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_gray1.png</code> ; $w * 2$; $h * 2$
Ожидаемый результат	Ширина и высота нового изображения вдвое больше, чем у исходного

Таблица 7: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности изменения разрешения чб изображения
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>resize_image(image, new_width, new_height)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_gray1.png</code> ; $w // 2$; $h // 2$
Ожидаемый результат	Ширина и высота нового изображения вдвое меньше, чем у исходного

Таблица 8: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение при передаче некорректного параметра image
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>resize_image(image, new_width, new_height)</code>
Входные данные	None; 100; 200
Ожидаемый результат	Exception <code>TypeError</code>

Таблица 9: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение при некорректном значении размера нового изображения
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>resize_image(image, new_width, new_height)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_img1.png</code> ; 100; 0
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 10: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение при некорректном значении размера нового изображения
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>resize_image(image, new_width, new_height)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_img1.png</code> ; 0; 100
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 11: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение при некорректном значении размера нового изображения
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>resize_image(image, new_width, new_height)</code>
Входные данные	Изображение <code>stereo_img1.png</code> ; 0; 0
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 12: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности соединения двух цветных фото
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>l.png</code> ; <code>r.png</code>
Ожидаемый результат	Ширина полученного изображения вдвое больше, чем у исходного

Таблица 13: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка исключения при соединении цв и чб фото
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>l.png</code> ; <code>r_gray.png</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 14: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка исключения при соединении чб и цв фото
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>l_gray.png</code> ; <code>r.png</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 15: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка правильности соединения двух чб фото
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>l_gray.png</code> ; <code>r_.png</code>
Ожидаемый результат	Ширина полученного изображения вдвое больше, чем у исходного

Таблица 16: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение при разнице в размере изображений
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>l.png</code> ; <code>bigR.png</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 17: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение при разнице в размере изображений
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>bigL.png</code> ; <code>r.png</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 18: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение, когда одно из изображений некорректное
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>l.png</code> ; <code>None</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>TypeError</code>

Таблица 19: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение, когда одно из изображений некорректное
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>None</code> ; <code>r.png</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>TypeError</code>

Таблица 20: Тест модуля Edit

Цель теста	Проверка на исключение, когда оба изображения некорректные
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>join_image(left, right)</code>
Входные данные	<code>None; None</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>TypeError</code>

Таблица 21: Тест модуля Edit

3.1.2 Тесты модуля DepthMap

QWE

Цель теста	Проверка правильности построения карты глубин по двух цветным снимкам
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>get_depth(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>l.png</code> ; <code>r.png</code>
Ожидаемый результат	Переменная типа <code>numpy.ndarray</code>

Таблица 1: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка правильности построения карты глубин по двух чб снимкам
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>get_depth(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>l_gray.png</code> ; <code>r_gray.png</code>
Ожидаемый результат	Переменная типа <code>numpy.ndarray</code>

Таблица 2: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение метода инициализации, при неправильных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__((min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None))</code>
Входные данные	<code>-1; 16; 5</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 3: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение метода инициализации, при неправильных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> ((min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None))
Входные данные	17; 16; 5
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 4: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение метода инициализации, при неправильных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> ((min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None))
Входные данные	0; 3; 5
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 5: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение метода инициализации, при неправильных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> ((min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None))
Входные данные	0; 16; 0
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 6: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение метода инициализации, при неправильных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__((min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None))</code>
Входные данные	0; 16; 4
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 7: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка правильности построения карты глубин при цв и чб снимках
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>get_depth(left, right)</code>
Входные данные	Изображения l.png; r_gray.png
Ожидаемый результат	Переменная типа <code>numpy.ndarray</code>

Таблица 8: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка правильности построения карты глубин при цв и чб снимках
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>get_depth(left, right)</code>
Входные данные	Изображения l_gray.png; r.png
Ожидаемый результат	Переменная типа <code>numpy.ndarray</code>

Таблица 9: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение, при некорретном изображении
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>get_depth(left, right)</code>
Входные данные	Изображения l.png; None
Ожидаемый результат	Exception TypeError

Таблица 10: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение, при некорретном изображении
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>get_depth(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>None</code> ; <code>r.png</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>TypeError</code>

Таблица 11: Тест модуля `DepthMap`

Цель теста	Проверка на исключение, при некорретном изображении
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>get_depth(left, right)</code>
Входные данные	Изображения <code>None</code> ; <code>None</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>TypeError</code>

Таблица 12: Тест модуля `DepthMap`

Цель теста	Проверка правильной работы метода для заполнения полей класса
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None)</code>
Входные данные	<code>0, 16, 5, 1, 1</code>
Ожидаемый результат	Успешное присвоение значений

Таблица 13: Тест модуля `DepthMap`

Цель теста	Проверка на исключение при некорректных значениях параметров
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None)</code>
Входные данные	<code>-1, 16, 5</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 14: Тест модуля `DepthMap`

Цель теста	Проверка на исключение при некорректных значениях параметров
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None)</code>
Входные данные	17, 16, 5
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 15: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение при некорректных значениях параметров
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None)</code>
Входные данные	0, 3, 5
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 16: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение при некорректных значениях параметров
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None)</code>
Входные данные	0, 16, 0
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 17: Тест модуля DepthMap

Цель теста	Проверка на исключение при некорректных значениях параметров
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(min_disp=None, num_disp=None, block_size=None, p1=None, p2=None)</code>
Входные данные	0, 16, 4
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 18: Тест модуля DepthMap

3.1.3 Тесты модуля Reproject

QWE

Цель теста	Проверка правильной работы при корректных значениях во время инициализации
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> (<i>baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None</i>)
Входные данные	1, 1, Q
Ожидаемый результат	Переменная типа Reproject

Таблица 1: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> (<i>baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None</i>)
Входные данные	1, 1, Qincorrect
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 2: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка правильной работы при корректных значениях во время инициализации
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> (<i>baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None</i>)
Входные данные	1, 1, None
Ожидаемый результат	Переменная типа Reproject

Таблица 3: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> (<i>baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None</i>)
Входные данные	1, -1, Q
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 4: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> ($baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None$)
Входные данные	1, -1, Qincorrect
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 5: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> ($baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None$)
Входные данные	1, -1, None
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 6: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> ($baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None$)
Входные данные	-1, 1, Q
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 7: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> ($baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None$)
Входные данные	-1, 1, Qincorrect
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 8: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> (<i>baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None</i>)
Входные данные	-1, 1, None
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 9: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> (<i>baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None</i>)
Входные данные	-1, -1, Q
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 10: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> (<i>baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None</i>)
Входные данные	-1, -1, Quncorrect
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 11: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка на исключение, при некорректных параметрах инициализации
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>__init__</code> (<i>baseline = 1.0, focal_length = 1.0, Q = None</i>)
Входные данные	-1, -1, None
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 12: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка правильности работы функции, по расчету 3D координат
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод reproject3D(depth)
Входные данные	Изображение depthMap.png
Ожидаемый результат	Массив с координатами

Таблица 13: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при неуказанной матрице калибровки
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод reproject3D(depth)
Входные данные	Изображение depthMap.png
Ожидаемый результат	Ехсепт ValueError

Таблица 14: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при некорректном изображении
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод reproject3D(depth)
Входные данные	None
Ожидаемый результат	Ехсепт TypeError

Таблица 15: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при некорректном изображении
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод reproject3D(depth)
Входные данные	None
Ожидаемый результат	Ехсепт TypeError

Таблица 16: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка правильности расчета дистанции до объекта
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод reproject3D(depth)
Входные данные	Изображение depthMap.png
Ожидаемый результат	Расстояние от 40 до 50 см

Таблица 17: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка правильности работы функции по присвоению значений полям класса
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	1, 1, Q
Ожидаемый результат	Корректное присвоение

Таблица 18: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	1, 1, Qincorrect
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 19: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка правильности работы функции по присвоению значений полям класса
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	1, 1, None
Ожидаемый результат	Корректное присвоение

Таблица 20: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	1, -1, Q
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 21: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	1, -1, <code>Quncorrect</code>
Ожидаемый результат	<code>Exception ValueError</code>

Таблица 22: Тест модуля `Reproject`

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	1, -1, <code>None</code>
Ожидаемый результат	<code>Exception ValueError</code>

Таблица 23: Тест модуля `Reproject`

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	-1, 1, <code>Q</code>
Ожидаемый результат	<code>Exception ValueError</code>

Таблица 24: Тест модуля `Reproject`

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	-1, 1, <code>Quncorrect</code>
Ожидаемый результат	<code>Exception ValueError</code>

Таблица 25: Тест модуля `Reproject`

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	-1, 1, None
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 26: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	-1, -1, Q
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 27: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	-1, -1, Quncorrect
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 28: Тест модуля Reproject

Цель теста	Проверка исключения при некорректных параметрах
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Метод <code>set_parameters(baseline=None, focal_length=None, Q=None)</code>
Входные данные	-1, -1, None
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 29: Тест модуля Reproject

3.2 Интеграционные тесты

В рамках интеграционного тестирования проверяется попарное взаимодействие модулей. Так как у меня тестируется 3 модуля библиотеки, я буду проводить интеграционное тестирование модулей Edit и DepthMap, где модулю Edit будет подаваться стереоизображение, которое необходимо разделить, а затем разделенные изображения отправляются в модуль DepthMap для построения карты глубин. Также будет интеграция модулей DepthMap и Reproject, где сперва модулю DepthMap будет строить карту глубин, а затем модуль Reproject будет определять расстояние до объектов.

3.2.1 Edit - DepthMap

Цель теста	Проверка корректной интеграции Edit и DepthMap. Изображения цветные
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение stereo_img1.png
Ожидаемый результат	Корректная интеграция

Таблица 1: Интеграция модулей Edit и DepthMap

Цель теста	Проверка корректной интеграции Edit и DepthMap. Изображения чб
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение stereo_gray1.png
Ожидаемый результат	Корректная интеграция

Таблица 2: Интеграция модулей Edit и DepthMap

3.2.2 DepthMap - Reproject

3.3 Специальные тесты

В рамках специального тестирования я проверял время работы модулей с изображениями, имеющими большое разрешение. Для этого использовались изображения bigL.png и bigR.png с разрешениями 1920x1080.

Цель теста	Проверка корректной интеграции Edit и DepthMap. Изображения цветные. Разделенные изображения будут увеличены методом <code>resize_image</code>
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение <code>stereo_img1.png</code>
Ожидаемый результат	Корректная интеграция

Таблица 3: Интеграция модулей Edit и DepthMap

Цель теста	Проверка корректной интеграции Edit и DepthMap. Изображения чб. Разделенные изображения будут увеличены методом <code>resize_image</code>
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение <code>stereo_gray1.png</code>
Ожидаемый результат	Корректная интеграция

Таблица 4: Интеграция модулей Edit и DepthMap

Цель теста	Проверка исключения при интеграции Edit и DepthMap. Передадим в DepthMap изображения разного размера
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение <code>bigL.png</code> ; <code>r.png</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 5: Интеграция модулей Edit и DepthMap

Цель теста	Проверка исключения при интеграции Edit и DepthMap. Передадим в DepthMap изображения разного размера
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение <code>l.png</code> ; <code>bigR.png</code>
Ожидаемый результат	Exception <code>ValueError</code>

Таблица 6: Интеграция модулей Edit и DepthMap

Цель теста	Проверка исключения при интеграции Edit и DepthMap. Передадим в DepthMap одно некорректное
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение l.png; None
Ожидаемый результат	Exception TypeError

Таблица 7: Интеграция модулей Edit и DepthMap

Цель теста	Проверка исключения при интеграции Edit и DepthMap. Передадим в DepthMap одно некорректное
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение None; r.png
Ожидаемый результат	Exception TypeError

Таблица 8: Интеграция модулей Edit и DepthMap

Цель теста	Проверка исключения при интеграции Edit и DepthMap. Передадим в DepthMap одно некорректное
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	Edit. DepthMap
Входные данные	Изображение None; None
Ожидаемый результат	Exception TypeError

Таблица 9: Интеграция модулей Edit и DepthMap

Цель теста	Проверка корректной интеграции DepthMap и Reproject.
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	DepthMap. Reproject
Входные данные	Изображения l.png; r.png
Ожидаемый результат	Определение дистанции до пикселя $(0, 0) = 522$

Таблица 10: Интеграция модулей DepthMap и Reproject

3.4 Аттестационные тесты

Как уже упоминалось выше в рамках аттестационного тестирования было разработано приложение, которое позволяет выбрать стереоизображение и построить для него

Цель теста	Проверка корректной интеграции DepthMap и Reproject.
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	DepthMap. Reproject
Входные данные	Изображения l.png; r.png
Ожидаемый результат	Определение дистанции до пикселя (3, 3) = 521

Таблица 11: Интеграция модулей DepthМари Reproject

Цель теста	Проверка исключения при интеграции DepthMap и Reproject. Передаем в Reproject None
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	DepthMap. Reproject
Входные данные	None
Ожидаемый результат	Exception TypeError

Таблица 12: Интеграция модулей DepthМари Reproject

Цель теста	Проверка исключения при интеграции DepthMap и Reproject. При инициализации Reproject матрица Q=None
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	DepthMap. Reproject
Входные данные	Q=None
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 13: Интеграция модулей DepthМари Reproject

Цель теста	Проверка исключения при интеграции DepthMap и Reproject. При инициализации Reproject матрица Q=None. depth тоже равен None
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	DepthMap. Reproject
Входные данные	depth=None, Q=None
Ожидаемый результат	Exception TypeError

Таблица 14: Интеграция модулей DepthМари Reproject

Цель теста	Проверка исключения при интеграции DepthMap и Reproject. При инициализации Reproject матрица Q является нулевой.
Тип теста	Негативный
Объект тестирования	DepthMap. Reproject
Входные данные	Q=0
Ожидаемый результат	Exception ValueError

Таблица 15: Интеграция модулей DepthMap и Reproject

Цель теста	Нагрузочное тестирование метода разделения фото
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. split_image(image)
Входные данные	Изображение bigL.png
Ожидаемый результат	Время работы меньше 0.01 сек

Таблица 16: Специальные тесты

Цель теста	Нагрузочное тестирование метода изменения размера фото. Увеличиваем.
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. resize_image(image)
Входные данные	Изображение bigL.png
Ожидаемый результат	Время работы меньше 0.05 сек

Таблица 17: Специальные тесты

Цель теста	Нагрузочное тестирование метода изменения размера фото. Уменьшаем.
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. resize_image(image)
Входные данные	Изображение bigL.png
Ожидаемый результат	Время работы меньше 0.05 сек

Таблица 18: Специальные тесты

карту глубин. Также приложение позволяет проверить другие возможности библиотеки - разбиение изображения, изменение размера изображения, соединение изображений.

Всё тестим на big

Цель теста	Нагрузочное тестирование метода склеивания фото
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. join_image(left, right)
Входные данные	Изображение bigL.png и bigR.png
Ожидаемый результат	Время работы меньше 0.01 сек

Таблица 19: Специальные тесты

Цель теста	Нагрузочное тестирование метода построения карты глубин
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	DepthMap. get_depth(left, right)
Входные данные	Изображение bigL.png и bigR.png
Ожидаемый результат	Время работы меньше 1.5 сек

Таблица 20: Специальные тесты

Цель теста	Нагрузочное тестирование метода расчета дистанции до объектов
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Reproject. reproject3D(depth)
Входные данные	Изображение depthMap.png
Ожидаемый результат	Время работы меньше 0.1 сек

Таблица 21: Специальные тесты

Цель теста	Проверка возможности разделения стерео
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. split_image(image)
Входные данные	Изображение stereo_img1.png
Ожидаемый результат	Корректное разделение стереоснимка

Таблица 22: Аттестационные тесты

Reproject:

1. Определить расстояние до этого пикселя
2. Определить расстояние до второго

Цель теста	Проверка возможности разделения чб стерео
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. split_image(image)
Входные данные	Изображение stereo_gray1.png
Ожидаемый результат	Корректное разделение стереоснимка

Таблица 23: Аттестационные тесты

Цель теста	Проверка возможности изменения размера цветного изображения. Увеличиваем
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. resize_image(image, new_width, new_height)
Входные данные	Изображение stereo_img1.png; w * 2, h * 2
Ожидаемый результат	Корректное увеличение стереоснимка

Таблица 24: Аттестационные тесты

Цель теста	Проверка возможности изменения размера цветного изображения. Уменьшаем
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. resize_image(image, new_width, new_height)
Входные данные	Изображение stereo_img1.png; w // 2; h // 2
Ожидаемый результат	Корректное уменьшение стереоснимка

Таблица 25: Аттестационные тесты

Цель теста	Проверка возможности изменения размера чб изображения. Увеличиваем
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. resize_image(image, new_width, new_height)
Входные данные	Изображение stereo_gray1.png; w * 2, h * 2
Ожидаемый результат	Корректное увеличение стереоснимка

Таблица 26: Аттестационные тесты

3.5 Примеры тестов

Как уже упоминалось выше я писал тесты при помощи библиотеки `pytest`, которая позволяет использовать много возможностей для упрощения процесса тестирования. На

Цель теста	Проверка возможности изменения размера чб изображения. Уменьшаем
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. resize_image(image, new_width, new_height)
Входные данные	Изображение stereo_gray1.png; w // 2; h // 2
Ожидаемый результат	Корректное уменьшение стереоснимка

Таблица 27: Аттестационные тесты

Цель теста	Проверка возможности соединять два цветных изображения
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. join_image(left, right)
Входные данные	Изображения bigL.png; bigR.png
Ожидаемый результат	Корректное соединения снимков

Таблица 28: Аттестационные тесты

Цель теста	Проверка возможности соединять два чб изображения
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Edit. join_image(left, right)
Входные данные	Изображения l_gray.png; r_gray.png
Ожидаемый результат	Корректное соединения снимков

Таблица 29: Аттестационные тесты

Цель теста	Проверка возможности построения карты глубин по цветным снимкам
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	DepthMap. get_depth(left, right)
Входные данные	Изображения l.png; r.png
Ожидаемый результат	Корректная карта глубин

Таблица 30: Аттестационные тесты

рис 2 показан пример того, что я в одной функции сразу получаю все изображения, которые будут использоваться в тестах, а потом мне не придется делать это в каждом методе отдельно.

Пример кода блочного теста приведен на рис 3. Это второй блочные тест модуля Edit, в котором я проверяю, что у полученных изображений совпадает ширина, а также эта

Цель теста	Проверка возможности построения карты глубин по чб снимкам
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	DepthMap. get_depth(left, right)
Входные данные	Изображения l_gray.png; r_gray.png
Ожидаемый результат	Корректная карта глубин

Таблица 31: Аттестационные тесты

Цель теста	Проверка возможности определения расстояния до объектов
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Reproject. reproject3D(depth)
Входные данные	Стереοизображение. Выбираем нужные темный пиксель
Ожидаемый результат	Вывод дистанции до объекта

Таблица 32: Аттестационные тесты

Цель теста	Проверка возможности определения расстояния до объектов
Тип теста	Позитивный
Объект тестирования	Reproject. reproject3D(depth)
Входные данные	Стереοизображение. Выбираем нужный светлый пиксель
Ожидаемый результат	Вывод дистанции до объекта

Таблица 33: Аттестационные тесты

```
@classmethod
def setup_class(cls):
    cls.editor = Edit()
    cls.ster1 = cv2.imread('images/stereo_img1.png')
    cls.ster_gray = cv2.imread('images/stereo_gray1.png')
    cls.left = cv2.imread('images/l.png')
    cls.right = cv2.imread('images/r.png')
    cls.big_left = cv2.imread('images/bigL.png')
    cls.big_right = cv2.imread('images/bigR.png')
```

Рис. 2: Получение всех необходимых для тестирования изображений

ширина вдвое меньше, чем у исходного изображения.

Пример кода интеграционного теста приведен на рис 4. Это первый интеграционный тест модуля пары Edit - DepthMap, в котором я проверяю корректность интеграции. В модуль Edit передается стереοизображение, которое разбивается на два снимка, которые

```
# Проверка разделения стереоснимка 2
def test_correct_split2(self):
    frame = self.ster1
    left, right = self.editor.split_image(frame)
    assert left.shape[1] == right.shape[1]
    assert left.shape[1] == frame.shape[1] // 2
```

Рис. 3: Пример кода блочного теста

передаются в модуль DepthMap, который строит карту глубин.

```
def test_integ_col_col(self):
    left, right = self.editor.split_image(self.ster1)
    assert left.shape == right.shape

    disparity = self.depth.get_depth(left, right)
    assert isinstance(disparity, np.ndarray)
```

Рис. 4: Пример кода интеграционного теста

4 Журнал тестирования

4.1 Журнал блочного тестирования

Журнал блочного тестирования представлен в таблицах 34, 35 и 36.

Тест	Дата	Результат	Отчет
Edit_1	30.11.23	Пройден	
Edit_2	30.11.23	Пройден	
Edit_3	30.11.23	Пройден	
Edit_4	30.11.23	Не пройден	Отчет № 1
Edit_4	30.11.23	Пройден	
Edit_5	30.11.23	Пройден	
Edit_6	01.12.23	Пройден	
Edit_7	01.12.23	Пройден	
Edit_8	01.12.23	Пройден	
Edit_9	01.12.23	Пройден	
Edit_10	01.12.23	Пройден	
Edit_11	01.12.23	Пройден	
Edit_12	01.12.23	Пройден	
Edit_13	01.12.23	Пройден	
Edit_14	01.12.23	Пройден	
Edit_15	01.12.23	Пройден	
Edit_16	01.12.23	Пройден	
Edit_17	01.12.23	Пройден	
Edit_18	01.12.23	Пройден	
Edit_19	01.12.23	Пройден	
Edit_20	01.12.23	Пройден	
Edit_21	01.12.23	Пройден	

Таблица 34: Журнал блочного тестирования модуля Edit

4.2 Журнал интеграционного тестирования

Журнал интеграционного тестирования представлен в таблице 37.

DepthMap_1	02.12.23	Пройден	
DepthMap_2	02.12.23	Не пройден	Отчет № 2
DepthMap_3	02.12.23	Не пройден	Отчет № 3
DepthMap_2	02.12.23	Пройден	
DepthMap_3	02.12.23	Пройден	
DepthMap_4	02.12.23	Пройден	
DepthMap_5	02.12.23	Пройден	
DepthMap_6	02.12.23	Пройден	
DepthMap_7	02.12.23	Пройден	
DepthMap_8	02.12.23	Пройден	
DepthMap_9	02.12.23	Пройден	
DepthMap_10	02.12.23	Пройден	
DepthMap_11	02.12.23	Пройден	
DepthMap_12	02.12.23	Пройден	
DepthMap_13	02.12.23	Пройден	
DepthMap_14	02.12.23	Пройден	
DepthMap_15	02.12.23	Пройден	
DepthMap_16	02.12.23	Пройден	
DepthMap_17	02.12.23	Пройден	
DepthMap_18	02.12.23	Пройден	

Таблица 35: Журнал блочного тестирования модуля DepthMap

4.3 Журнал специального тестирования

Журнал специального тестирования представлен в таблице 38.

4.4 Журнал аттестационного тестирования

Журнал аттестационного тестирования представлен в таблице 39.

5 Покрывтие кода тестами

Код тестировался при помощи библиотеки `pytest`, а оценка покрытия кода тестами велась при помощи утилиты `coverage`. Команды для запуска и формирования отчета:

```
coverage run --source=src -m pytest tests/
```

Reproject_1	02.12.23	Пройден	
Reproject_2	02.12.23	Пройден	
Reproject_3	02.12.23	Пройден	
Reproject_4	02.12.23	Пройден	
Reproject_5	02.12.23	Пройден	
Reproject_6	02.12.23	Пройден	
Reproject_7	02.12.23	Пройден	
Reproject_8	02.12.23	Пройден	
Reproject_9	02.12.23	Пройден	
Reproject_10	02.12.23	Пройден	
Reproject_11	02.12.23	Пройден	
Reproject_12	02.12.23	Пройден	
Reproject_13	02.12.23	Пройден	
Reproject_14	02.12.23	Пройден	
Reproject_15	02.12.23	Пройден	
Reproject_16	02.12.23	Пройден	
Reproject_17	02.12.23	Пройден	
Reproject_18	02.12.23	Пройден	
Reproject_19	02.12.23	Пройден	
Reproject_20	02.12.23	Пройден	
Reproject_21	02.12.23	Пройден	
Reproject_22	02.12.23	Пройден	
Reproject_23	02.12.23	Пройден	
Reproject_24	02.12.23	Пройден	
Reproject_25	02.12.23	Пройден	
Reproject_26	02.12.23	Пройден	
Reproject_27	02.12.23	Пройден	
Reproject_28	02.12.23	Пройден	
Reproject_29	02.12.23	Пройден	

Таблица 36: Журнал блочного тестирования

coverage report -m

Отчет coverage показал, что код **покрыт тестами на 100%**.

Тест	Дата	Результат	Отчет
Integr_1	04.12.23	Пройден	
Integr_2	04.12.23	Пройден	
Integr_3	04.12.23	Пройден	
Integr_4	04.12.23	Пройден	
Integr_5	04.12.23	Пройден	
Integr_6	04.12.23	Пройден	
Integr_7	04.12.23	Пройден	
Integr_8	04.12.23	Пройден	
Integr_9	04.12.23	Пройден	
Integr_12	04.12.23	Пройден	
Integr_13	04.12.23	Пройден	
Integr_14	04.12.23	Пройден	
Integr_15	04.12.23	Пройден	

Таблица 37: Журнал интеграционного тестирования

Тест	Дата	Результат	Отчет
Special_1	07.12.23	Пройден	
Special_2	07.12.23	Пройден	
Special_3	07.12.23	Пройден	
Special_4	07.12.23	Пройден	
Special_5	07.12.23	Пройден	
Special_6	07.12.23	Пройден	

Таблица 38: Журнал специального тестирования

6 Журнал найденных ошибок

Все найденные ошибки указаны в таблицах 40, 41 и 42.

7 Результаты

В рамках курса было проведено тестирование будущей ВКР. Общее число тестов составило 101 штуку, из которых:

- 68 - блочных;

Тест	Дата	Результат	Отчет
Attest_1	10.12.23	Пройден	
Attest_2	10.12.23	Пройден	
Attest_3	10.12.23	Пройден	
Attest_4	10.12.23	Пройден	
Attest_5	10.12.23	Пройден	
Attest_6	10.12.23	Пройден	
Attest_7	10.12.23	Пройден	
Attest_8	10.12.23	Пройден	
Attest_9	10.12.23	Пройден	
Attest_10	10.12.23	Пройден	
Attest_11	10.12.23	Пройден	
Attest_12	10.12.23	Пройден	

Таблица 39: Журнал аттестационного тестирования

№ отчета	1
Дата составления	30.11.23
Тест	Edit_4
Ожидаемый результат	Исключение TypeError
Фактический результат	Необработанная ошибка
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Высокий
Статус	Исправлен

Таблица 40: Отчет 1

- 15 - интеграционных;
- 6 - специальных;
- 12 - аттестационных;

В результате тестирования было обнаружено 3 критические ошибки, из-за которых код неправильно выполнял свои задачи. В дальнейшем планируется расширить список тестов и протестировать оставшиеся модули библиотеки.

№ отчета	2
Дата составления	02.12.23
Тест	DepthMap_2
Ожидаемый результат	Исключение TypeError
Фактический результат	Необработанная ошибка. Не проверяются входные данные
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Высокий
Статус	Исправлен

Таблица 41: Отчет 2

№ отчета	3
Дата составления	02.12.23
Тест	DepthMap_3
Ожидаемый результат	Корректная работа программы
Фактический результат	Необработанная ошибка. Неправильно проверялась наличие канала для цвета у изображения
Воспроизводимость	Всегда
Приоритет	Высокий
Статус	Исправлен

Таблица 42: Отчет 3