Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт прикладной математики и механики

Кафедра прикладной математики

Отчет

по проекту *«Там, где море»*

команды «T»

Выполнили: студенты групп 13641/1,2,3,4

|  |
| --- |
| Лысикова Наталья |
| Зефиров Артем |
| Пестова Наталья |
| Выменец Максим |
| Цуканов Александр |
| Тхакушинова Рузанна |

Санкт-Петербург

2017

Содержание

[1. Общие сведения о проекте 3](#_Toc479280877)

[2. Техническое задание 5](#_Toc479280878)

[2.1 Краткое описание проекта 5](#_Toc479280879)

[2.2. Решаемые задачи 5](#_Toc479280880)

[2.3. Функциональные и количественные ограничения 5](#_Toc479280881)

[2.3. Требования к эффективности 6](#_Toc479280882)

[2.4. Требования к точности 6](#_Toc479280883)

[2.5. Требования к аппаратному и программному обеспечению. 6](#_Toc479280884)

[2.6. Требования к использованию утилиты 6](#_Toc479280885)

[2.7. Словарь терминов 6](#_Toc479280886)

[3. Модель команды разработчиков и распределение ролей 8](#_Toc479280887)

[4. Управление рисками 10](#_Toc479280888)

[5. План работы 11](#_Toc479280889)

[6. Артефакты 14](#_Toc479280890)

[6.1. Диаграмма взаимодействия 14](#_Toc479280891)

[6.2. Диаграмма размещения 14](#_Toc479280892)

[6.3. Варианты использования 15](#_Toc479280893)

[6.4. Модель предметной области 15](#_Toc479280894)

# 1. **Общие сведения о проекте**

**Название проекта**: Транзас

**Оракул**: Крашенниников Сергей Вениаминович (требования) + Ф.А. Новиков (проектирование, реализация)

**Риски**: (см. раздел 4. Управление рисками )

**Vision/Scope**:

* Взаимодействие лица, представляющего интересы заказчика, с менеджером проекта.
* Представление фронтменом проекта отчета по всем этапам реализации проекта.
* Взаимодействие преподавателя с любым участником команды по вопросам проектирования и реализации.

**Цели:**

1. Реализовать проект в соответствии с техническим заданием (см. раздел 2.Техническое задание)
2. Получение всеми участниками команды опыта разработки прикладного программного обеспечения и опыта командного взаимодействия.

**Критерии:**

* Оценка преподавателя курса.
* Реакция заказчика
* Вдохновленное настроение участников команды по окончании работы над проектом.

**Протокол / Репозиторий:** GitHub.

**Коммуникация:**

1. Внутри команды: очные встречи, удаленное общение (vk.com), динамический план реализации

2. С заказчиком: предоставление прототипа программного продукта, финальная презентация проекта.

**Дисциплина:** В случае несвоевременного выполнения поставленной задачи участником команды при условии отсутствия на то уважительной причины дисциплинарное взыскание баллов.

**Технологии**: Qt, UML, С++.

**Модель команды**: (см. раздел 3. Модель команды разработчиков)

# 2. **Техническое задание**

**Краткое описание проекта**

Заказчик проекта – международная компания «Транзас», производитель высокотехнологичного оборудования, программного обеспечения и системной интеграцией для морской отрасли.

Основная цель проекта «Там, где море» заключается в создании утилиты, предназначенной для обработки изображений, получаемых с радара и последующем анализе данных с целью предоставления информации о движении наблюдаемых при помощи радара объектов.

**Решаемые задачи**

В файловую систему поступают с различной частотой файлы, содержащие радарное изображение. В одном файле содержится одно радарное изображение.

Радарное изображение – цифровое изображение круга, содержащее на нейтральном фоне контуры объектов. Каждое изображение снабжено географической координатой своего центра, а также на каждом изображении будет указано время текущее.

Проведена первичная обработка изображений, то есть устранен аппаратный шум.

Каждый файл имеет уникально имя в соответствие с установленным форматом.

Требуется определить:

1. для каждого изображения контуры пятен объектов (вопросы, связанные с форматом представления данных)

2. по последовательности изображений набор движущихся объектов с указанием характера и параметров движения.

**Функциональные и количественные ограничения**

Вывод времени осуществляется в шкале UTC с указанием часового пояса.

Вывод координат осуществляется в стандартных географических координатах (градусы, минуты, секунды, доли секунд).

Ограничение на размер и количество входных файлов определяется размером оперативной памяти исполняющего компьютера. Формат изображения определяется возможностями радара. Требования по размеру использованной памяти будут уточнены позже.

**Требования к эффективности**

Скорость обработки входных файлов должна быть не меньше скорости их поступления. Обработанное изображение кроме пятен объектов будет также содержать информацию с координатами изображения, текущего времени, скорости и направления движения объектов.

**Требования к точности**

Точность определения координат и скоростей объектов зависит от качества поступающих радарных изображений, их количества, а также от внешних условий, при которых осуществлялись наблюдения. В зависимости от этих параметров координаты объектов должны содержать доверительный интервал для уровня вероятности 90%.

**Требования к аппаратному и программному обеспечению**

Утилита должна быть разработана для программных платформ, имеющих возможность выполнения кода, написанного на C++. Это включает:

* выполнение на 32- и 64-битных ОС Linux и Windows (win8/win10) для ПК;
* статическую и динамическую линковку с программными комплексами на C, C++.

**Требования к использованию утилиты**

Утилита должна быть полностью документирована, а также предоставлять в режиме runtime информацию по ее использованию.

**Словарь терминов**

*Радарное изображение*- цифровое изображение круга, содержащего на нейтральном фоне контуры объектов.

*Кадр*- фрагмент действительности, ограниченной картинной плоскостью.

*Точка*- отображение объектов на картинной плоскости.

*Пятна*- набор точек на плоскости, отображающей размер объекта, в пределах заданного масштаба.

# 3. **Модель команды разработчиков и распределение ролей**

В качестве модели команды разработчиков была выбрана иерархическая модель. К преимуществам данной модели относятся

* Возможность четкого распределения обязанностей
* Легкость расширяемости команды

К недостаткам данной модели стоит отнести

* Несколько большую трудоемкость незапланированных коммуникаций между участниками команды по сравнению с другими моделями (бригада главного программиста, модель равных)

Поскольку размер команды Т небольшой, то недостатки иерархической модели не должны оказать значительного влияния. Поэтому участники команды считают, что выбранная модель позволит достичь наибольшей производительности командной работы.

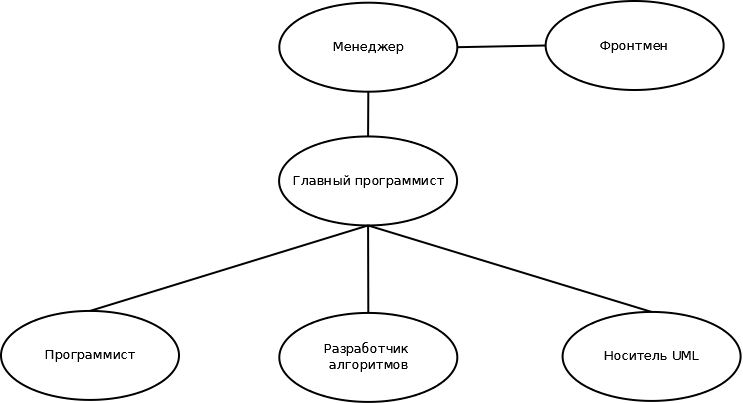


Рисунок 1 – Схема взаимодействия команды Т

Распределение ролей в команде Т осуществляется в соответствие с компетентностями ее участников. Однако в процессе работы над проектом возможны будут корректировки ролей из соображений равенства вклада, вносимого в проект каждым из участников. Распределение ролей приведено в табл. 1.

Таблица 11. Распределение ролей в команде Т

|  |  |
| --- | --- |
| Роль | Участник |
| Фронтмен | Н. Лысикова |
| Менеджер | Р. Тхакушинова |
| Носитель UML | Н. Пестова |
| Разработчик алгоритмов | А. Зефиров |
| Главный программист | М. Выменец |
| Программист | А. Цуканов |

# 4. **Управление рисками**

**Риск**

Риском проекта называется любое событие или условие, которое может оказать негативное влияние на ход выполнения проекта. Под управлением рисками понимается процесс их предсказания, анализа и эффективной превентивной работы над ними. Далее приведен список выявленных рисков и планы по уменьшению их отрицательного влияния.

**Технологические риски**

К технологическим рискам можно отнести несоответствие запланированного инструментария поставленной задаче; такой риск минимален при условии неизменного состояния технического задания.

**Риски, связанные с персоналом**

В связи с особенностью данного проекта могут потребоваться знания работы алгоритмов обработки изображений, а также узкопрофильные знания предметной области. Это накладывает большую ответственность на разработчика алгоритмов и программистов. На данном этапе работы над проектом оценить данный риск сложно.

**Организационные риски**

К организационным рискам относят возникновение ошибок планирования.

Отведение одной из ролей в команде для менеджера позволяет смягчить последствия ошибок планирования, поскольку в таком случае участник команды, исполняющий эту роль, может контролировать качество работы в режиме реального времени, а значит применять технику адаптивного менеджмента, тем самым смягчая и даже нивелируя эффект ошибок планирования.

**Риски, связанные с требованиями заказчика**

Мы рассчитываем на то, что поставленные требования в техническом задании не изменятся вплоть до завершения работы над проектом. Любые корректировки, касающиеся расширения функциональности, могут быть рассмотрены как постановка задач для нового проекта.

# **5. П**лан работ**ы**

Формирование плана-графика проекта позволяет эффективно спланировать работу над проектом. Результатом его формирования является календарный план работ, позволяющий учитывать этапы и результаты работы над проектом, определять длительность работ и распределять обязанности участников. В таблице 2 показ план-график первого этапа работы над проектом.

Таблица 22. План-график первого и второго этапа (18.02.2017- 25.04.2017)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Роль | Задача | Артефакт | Сроки | Результат | Комментарии |
| Менеджер | Составить план реализации проекта «Там, где море» | План реализации  проекта (.doc файл) | 4.03 | выполнено |  |
| Уточнить окончательное ТЗ | Модернизация плана реализации проекта | 11.03 | выполнено | ТЗ может уточняться в дальнейшем, но требования по функциональности и представлению данных останутся неизменными |
| Фронтмен | Представить план проекта на занятии | - | 11.03 | выполнено |  |
| Разработчик алгоритмов | Проанализировать алгоритмы  обработки изображений | - | 11.03 | выполнено |  |
| Главный программист | Осмыслить программную архитектуру и используемые технологий | - | 11.03 | выполнено |  |
| Носитель UML | Разработать диаграмму деятельности, описывающий весь процесс работы утилиты | диаграмма взаимодействия | 11.03 | выполнено |  |
| Носитель UML и Главный программист | Разработать диаграмму размещения исходных файлов проекта | диаграмма размещения | 11.03 | выполнено |  |
| Разработчик алгоритмов | Освоение библиотеки OpenCV. Тестирование ее на реальных изображений. | Отчет перед командой о результатах | 18.03 | выполнено |  |
| Разработчик алгоритмов | Написание модуля обработки изображений, предоставляющий API остальным модулям. | Библиотека обработки изображений | 31.03 | выполнено | Перенос сроков на неделю в связи с отсутствием исходных данных |
| Разработчик алгоритмов | Документирование API |  | 1.04 | выполнено |  |
| Разработчик алгоритмов | Написание модуля, формирующего log-файла |  | 8.04 | выполнено |  |
| Разработчик алгоритмов | Написание модулей обработки изображения | алгоритмический модуль | 22.04 |  |  |
| Главный программист | Освоение Qt | - | 18.03 | выполнено |  |
| Главный программист | Проектирование архитектуры программы. Написание оберток модулей. | Программный модуль | 31.03 | выполнено | Перенос сроков на неделю в связи с отсутствием исходных данных |
| Главный программист | Написание модулей взаимодействия с интерфейсом и с алгоритмами обработки изображений. | Программные модули | 1.04 | выполнено |  |
| Главный программист | Объединение модулей проекта | Модули проекта | 22.04 | выполнено |  |
| Фронтмен | Освоение Git | - | 18.03-  25.03 | выполнено |  |
| Менеджер | Освоение Git | - | 18.03-  25.03 | выполнено |  |
| Носитель UML | Создание интерфейса программы | Файлы формата .qml с интерфейсом | 31.03 | выполнено | Перенос сроков на неделю в связи с отсутствием исходных данных |
| Менеджер | Создание модели предметной области | Диаграмма МПО | 25.03 | выполнено |  |
| Носитель UML | Создание диаграммы использования | Диаграмма ВИ | 25.03 | выполнено |  |

# **6. Артефакты**

## 6.1. Модель предметной области

Выполнила: Лысикова Наталья 25.03.17

Модель предметной области (рисунок 1) отражает общие сведения о системе, предоставляя необходимые сущности, являющиеся основой для построения диаграммы вариантов использования, пользовательского интерфейса.

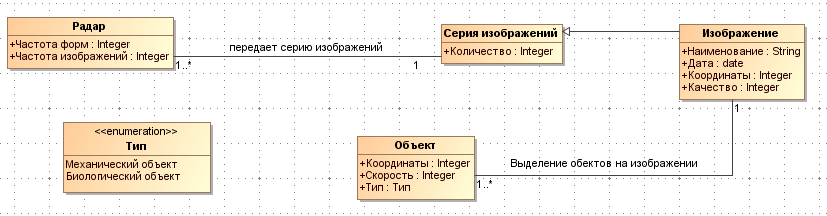


Рисунок 1 – Модель предметной области

Программа получает от радара серию изображений. После обработки, на изображениях выделяются движущиеся объекты с указанием их свойств: координаты, скорость, направление движения.

## 6.2. Варианты использования

Выполнила: Пестова Наталья 25.03.17

Варианты использования (рисунок 3) отражают действия, которые может выполнить пользователь с программой

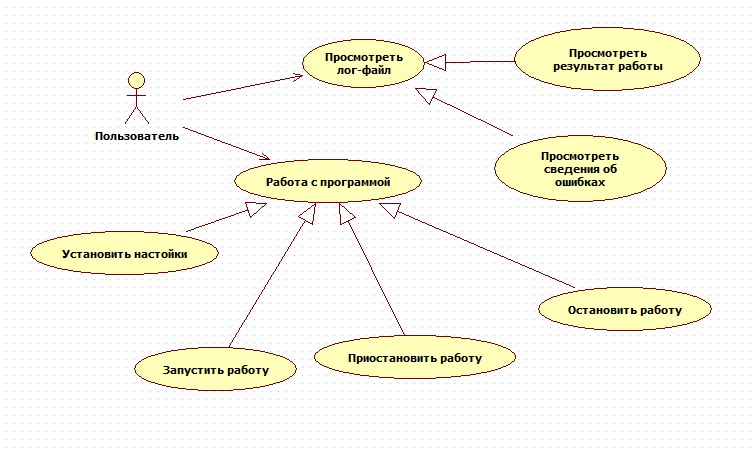


Рисунок 3 – Варианты использования

В данном проекте задействовано одно действующее лицо. Пользователь может работать с программой или посмотреть лог-файлы с выполненной работой программы.

## 6.3. Диаграмма взаимодействия

Выполнила: Лысикова Наталья; 11.03.17

Корректировка: Зефиров Артём, Выменец Максим 11.03.17

Диаграмма взаимодействия (рисунок 4) моделирует отношение между объектами системы в рамках технического задания, отображенного в разделе 2.

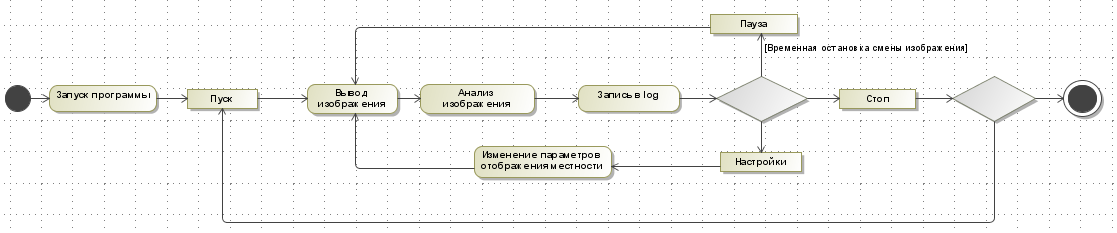


Рисунок 4 – Диаграмма взаимодействия

Диаграмма взаимодействия связана с интерфейсом программы (пункт 6.5). После запуска программы на экран выводится обработанное изображение, которое записывается в log файлах. Также у пользователя имеется возможность выбрать настройки обработки изображения, поставить изображения на паузу или остановить изображения (очистка log файлов).

## 6.4. Диаграмма размещения

Выполнила: Тхакушинова Рузанна 11.03.17

Корректировка: Зефиров Артём, Выменец Максим 11.03.17

На диаграмме размещения (рисунок 5) отражена реализация компонентов, а также физическое размещение на вычислительных ресурсах.

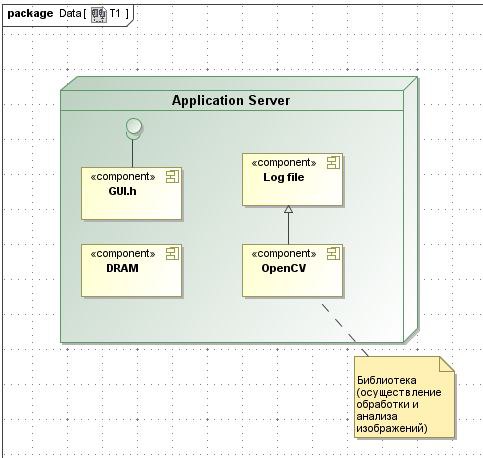


Рисунок 5 – Диаграмма размещения

На рисунке 5 отображена простая схема размещения. Компонентами диаграммы размещения являются:

1. Gui.h –
2. DRAM – первичная память устройства
3. Log file – временное хранилище обработанных изображений
4. OpenCV (что-то другое) – библиотека обработки изображения

## 6.5. Интерфейс

Выполнил: Зефиров Артём 01.04.17

Запуск программы

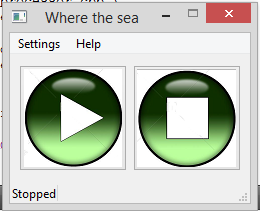


Рисунок 6 – Запуск программы

Запуск обработки изображения

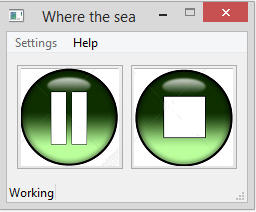


Рисунок 7 – Начало обработки изображения

Пауза изображения

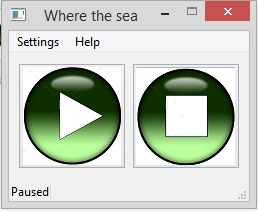


Рисунок 8 – Пауза изображения

## 6.7. Диаграмма классов

Выполнил: Выменец Максим 21.04.17

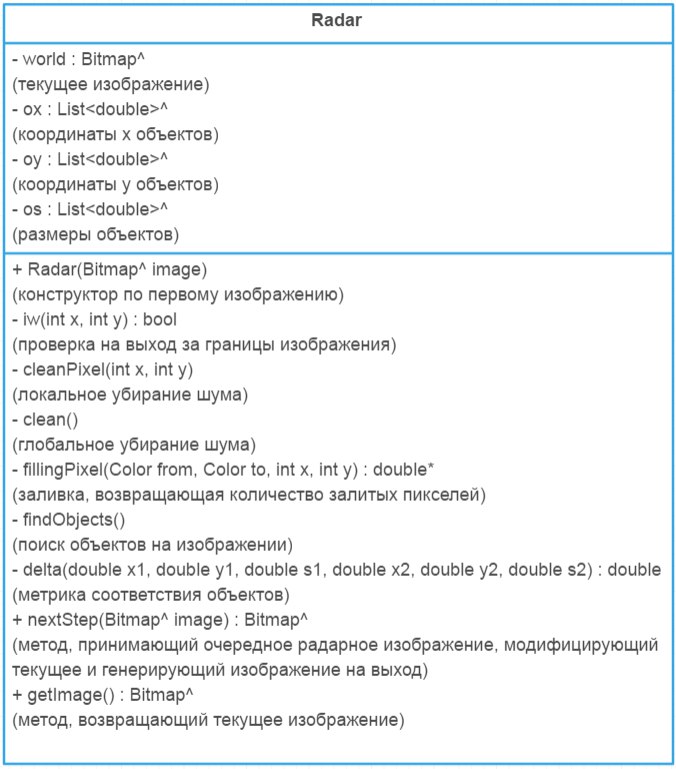


Рисунок 9 – Диаграмма классов

## 6.6. Радарное изображение

Выполнил: Выменец Максим – исходное изображение 07.04.17; обработанное изображение 14.04.17

Исходное изображение

На исходном изображении (рисунок 10), которое мы получили от радара, отображен белый шум, который может мешать анализу объектов, находящихся на изображении. В связи с этим одним из существенных этапов обработки изображения является устранение белого шума.

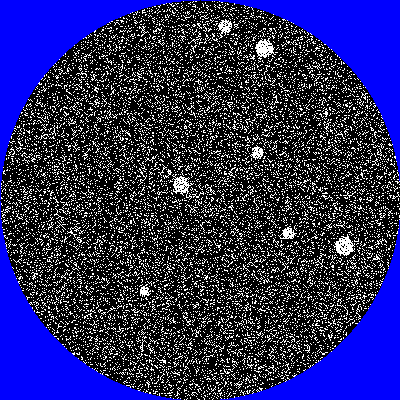


Рисунок 10 – Радарное изображение

Программа получает серию подобных изображений (рисунок 10).

Обработанное изображение:

На обработанном изображении (рисунок 11) устранен белый шум. Движущиеся объекты выделены зеленым цветом, красными линиями отображены направление движения и его скорость (чем длиннее линия, тем быстрее движется объект).

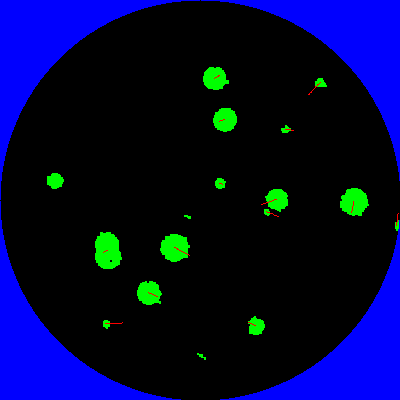


Рисунок 11 – Обработанное изображение

После обработки каждого полученного изображения с радара, пользователь может посмотреть серию уже обработанных изображений с выделенными объектами и указанными характеристиками.

# **7. Контакты**

Выменец Максим Юрьевич:

Тел. 89500376267

e-mail: [kellendros95@yandex.ru](mailto:kellendros95@yandex.ru)