



ФРЕЙМВОРК CATFISH

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

СБЦТ.75408316.CatFish.13



Оглавление

1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
1.1.	ОБОЗНАЧЕНИЕ И НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ	3
1.2.	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ	3
1.2.1.	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС УПРАВЛЕНИЯ АНТЕННОЙ.....	3
1.2.2.	СЕРВЕРНАЯ ЧАСТЬ.	3
1.3.	ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, НА КОТОРЫХ НАПИСАНА ПРОГРАММА	4
2	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....	4
3	ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ.....	4
3.1.	АЛГОРИТМ ПРОГРАММЫ	4
3.1.1.	АЛГОРИТМ ВКЛЮЧЕНИЯ И ИНИЦИАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	4
3.1.2.	АЛГОРИТМ РЕЖИМА РАБОТЫ АНТЕННЫ.....	6
3.1.3.	АЛГОРИТМ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА.....	7
3.2.	СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ С ОПИСАНИЕМ ФУНКЦИЙ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ И СВЯЗИ МЕЖДУ НИМИ	7
3.2.1.	ЯДРО	8
3.2.2.	МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРИЕМНИКОМ СИГНАЛА НАВЕДЕНИЯ... ..	8
3.2.3.	МОДУЛЬ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	8
3.2.4.	МОДУЛЬ АРІ ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ	9
3.2.5.	МОДУЛЬ РАСЧЕТА НАПРАВЛЕНИЯ НА СПУТНИК.....	9
3.2.6.	МОДУЛЬ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ АНТЕННЫ	9
3.2.7.	МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ АЗИМУТАЛЬНЫМ ПРИВОДОМ	9
3.2.8.	МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ УГЛОМЕСТНЫМ ПРИВОДОМ.....	9
3.2.9.	МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫМ ПРИВОДОМ.....	9
3.3.	СВЯЗИ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ ПРОГРАММАМИ	9
4	ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	10
5	ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА	10
6	ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	10
7	ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	10
	СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ	11



1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящий документ содержит техническое описание программного обеспечения CatFish.

Документ описывает функциональные характеристики программного обеспечения CatFish, содержит сведения о назначении и функциональных возможностях CatFish, а также требования к программному и аппаратному обеспечению.

Для обеспечения устойчивого канала связи на стационарных и подвижных объектах наземного, водного и воздушного базирования используются спутниковые системы связи, в состав которых входит антенная система (АС) с фазированной антенной решеткой (ФАР). Контроллер наведения антенной (КНА), обеспечивающий управление положением ФАР, работает под управлением встроенного программного обеспечения (ПО).

Программное обеспечение CatFish на первой стадии разработки без адаптации под конкретное изделие представляет собой фреймворк, предназначенный для создания технического задела в целях сокращения сроков разработки программного обеспечения контроллера наведения 3-х осевой спутниковой АС, обеспечивающей наведение ФАР на космический аппарат (КА) при движении носителя.

Программное обеспечение CatFish построено по модульной архитектуре и позволяет добавлять модули под разные аппаратные реализации антенны.

1.1. ОБОЗНАЧЕНИЕ И НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ

Полное наименование – фреймворк контроллера наведения 3-х осевой спутниковой антенной системы.

Сокращенное наименование – CatFish.

1.2. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ

1.2.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС УПРАВЛЕНИЯ АНТЕННОЙ.

Технологический интерфейс может работать под различными операционными системами - Windows, Linux, Android.

1.2.2. СЕРВЕРНАЯ ЧАСТЬ.



Описание фреймворка CatFish

Серверная часть может работать под различными операционными системами - Windows и Linux.

1.3. ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, НА КОТОРЫХ НАПИСАНА ПРОГРАММА

Исходный код серверной части разработан на языке программирования Go Lang.

Технологический интерфейс разработан на языке Dart с использованием фреймворка Flutter.

2 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

ПО CatFish предназначено для реализации базовых функций ПО КНА в части наведения и стабилизации положения антенны, а также взаимодействия АС с навигационной системой подвижного объекта и стороннего управляющего ПО.

ПО CatFish не предназначено для эксплуатации в качестве готового ПО КНА без проведения дополнительной доработки и является техническим заделом (фреймворком), предназначенным для дальнейшей адаптации под конкретную модификацию АС.

3 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

3.1. АЛГОРИТМ ПРОГРАММЫ

3.1.1. АЛГОРИТМ ВКЛЮЧЕНИЯ И ИНИЦИАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

CatFish запускается автоматически вместе с операционной системой. Алгоритм включения и инициализации программы приведен на Рисунке 1.



Описание фреймворка CatFish

Рисунок 1 Алгоритм включения и инициализации программы

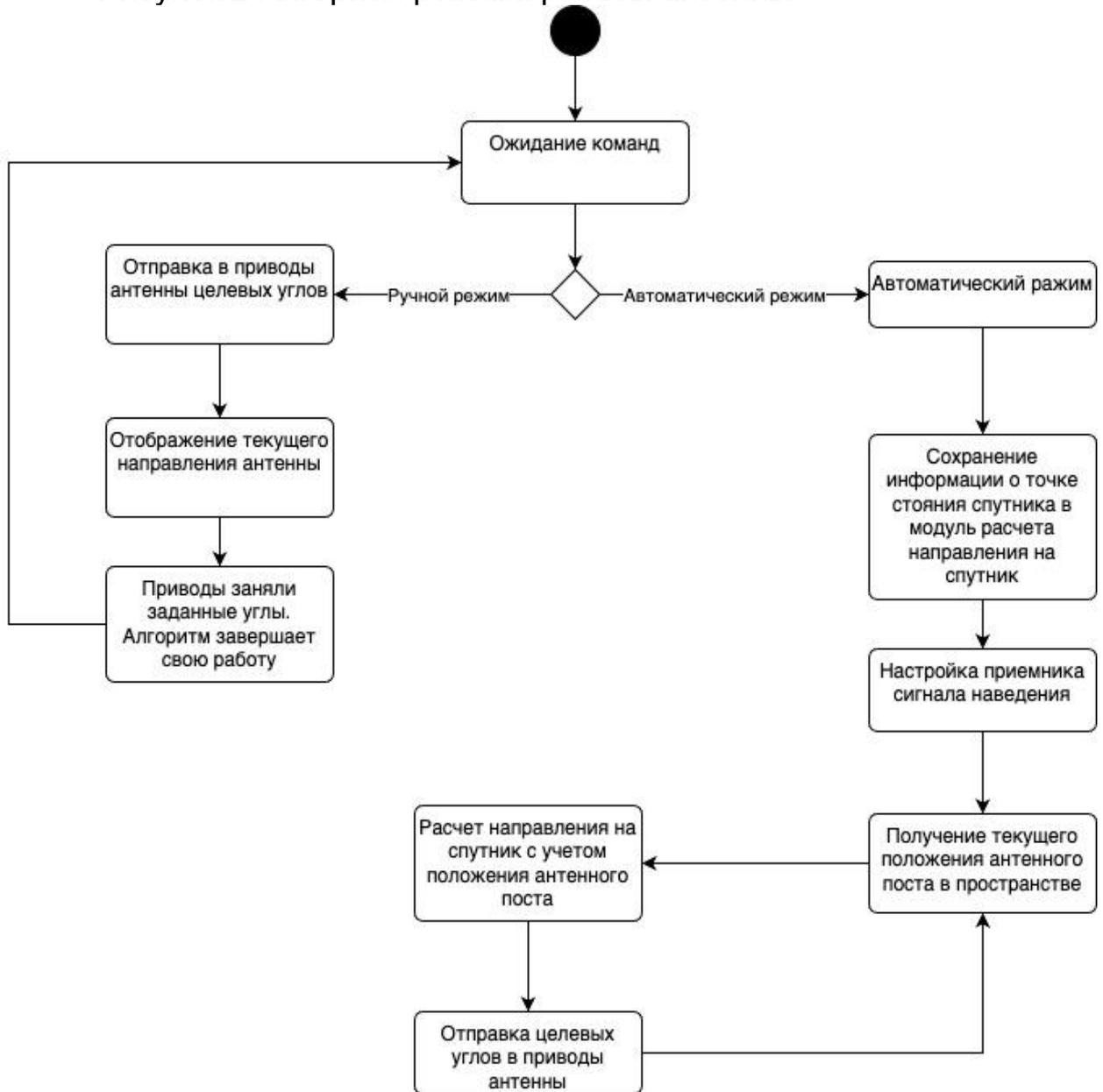




3.1.2. АЛГОРИТМ РЕЖИМА РАБОТЫ АНТЕННЫ

Основным назначением CatFish является управление 3-х осевой спутниковой антенной. Предусмотрено два режима управления – ручной и автоматический. Алгоритм работы изображен на Рисунке 2.

Рисунок 2 Алгоритм режима работы антенны

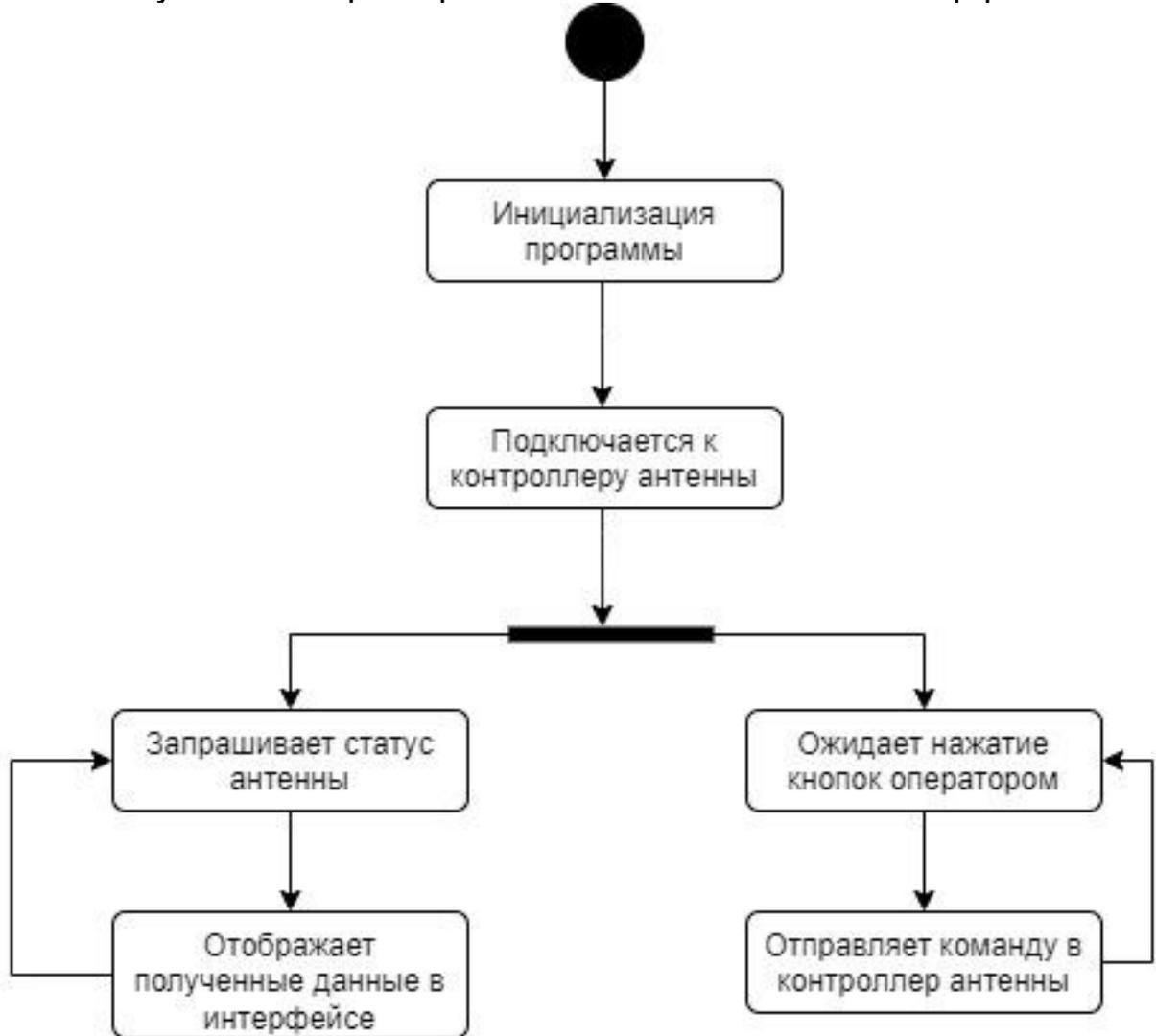




3.1.3. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Алгоритм работы CatFish во время запуска и работы представлен на Рисунке 3.

Рисунок 3 Алгоритм работы технологического интерфейса

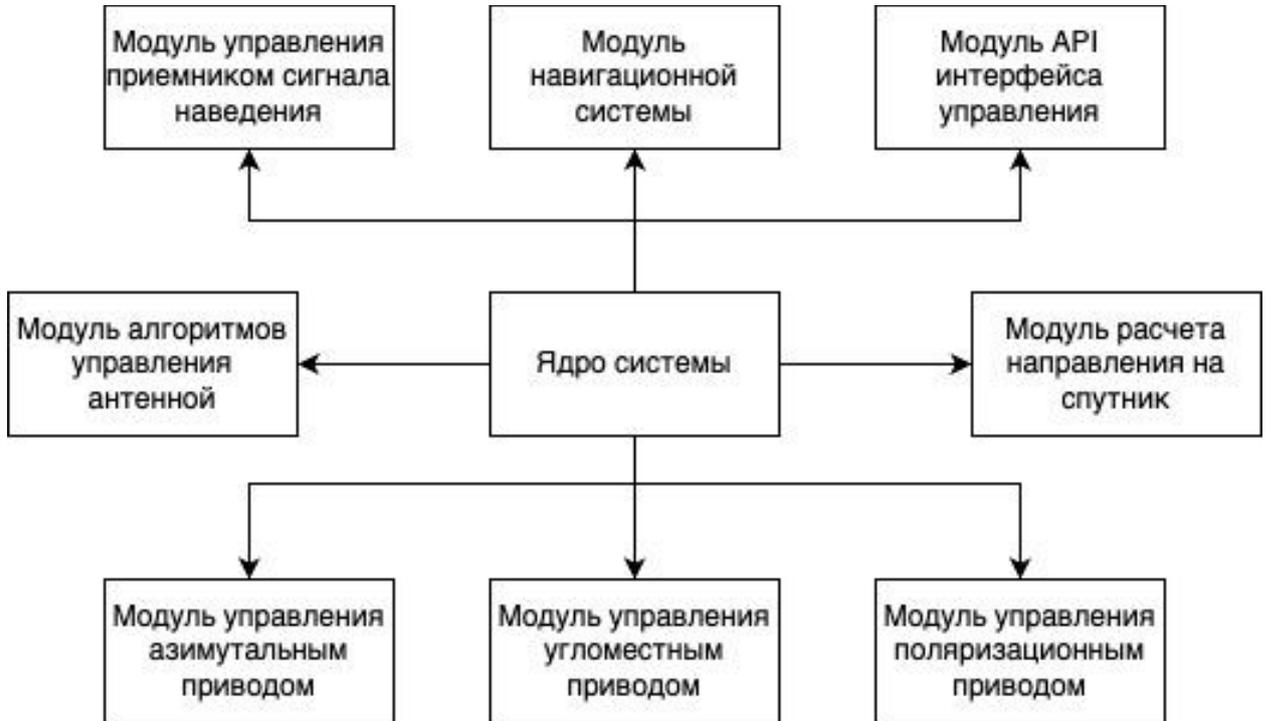


3.2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ С ОПИСАНИЕМ ФУНКЦИЙ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ И СВЯЗИ МЕЖДУ НИМИ

CatFish имеет модульную структуру. Архитектура модульной структуры CatFish приведена на Рисунке 4.



Рисунок 4 Архитектура модульной структуры CatFish



Оператор взаимодействует с «Catfish» через модуль API интерфейса управления.

В результате работы модулей формируются команды управления антенной и приводами.

3.2.1. ЯДРО

Ядро обеспечивает сбор данных и взаимодействие всех модулей системы.

3.2.2. МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПРИЕМНИКОМ СИГНАЛА НАВЕДЕНИЯ

Модуль управления приемником сигнала наведения отвечает за управление приемником сигнала наведения и оперативное обновление информации о текущем уровне сигнала.

3.2.3. МОДУЛЬ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Модуль навигационной системы принимает данные навигации и положения в пространстве антенной поста. Данные собираются из 2 источников:

- Внешний – навигационная система подвижного объекта;



– Внутренний – используется встроенное в антенну навигационное оборудование.

Основным источником является внутренний, а внешний используется для компенсации ошибки.

3.2.4. МОДУЛЬ API ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ

Модуль API интерфейса управления предоставляет gRPC интерфейс для управления и отображения состояния антенны внешних систем или технологического интерфейса.

3.2.5. МОДУЛЬ РАСЧЕТА НАПРАВЛЕНИЯ НА СПУТНИК

Модуль расчета направления на спутник хранит информацию о текущем спутнике и рассчитывает углы для поворота полотна антенны.

3.2.6. МОДУЛЬ АЛГОРИТМОВ УПРАВЛЕНИЯ АНТЕННЫ

Модуль алгоритмов управления антенны отвечает за режим работы антенны. Реализовано 2 режима работы:

– Автоматический – При котором через API интерфейс поступает информация о частоте сигнала и точки стояния спутника. Режим автоматически наводит антенну на спутник по короткой дуге и удерживает полотно антенны на максимуме сигнала;

– Ручной режим – При котором через API интерфейс задаются углы для приводов антенны.

3.2.7. МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ АЗИМУТАЛЬНЫМ ПРИВОДОМ

Модуль управления азимутальным приводом – отвечает за управление азимутальным приводом и получение информации о текущем угле поворота и статусе работы привода.

3.2.8. МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ УГЛОМЕСТНЫМ ПРИВОДОМ

Модуль управления угломестным приводом – отвечает за управление угломестным приводом и получение информации о текущем угле поворота и статусе работы привода.

3.2.9. МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИОННЫМ ПРИВОДОМ

Модуль управления поляризационным приводом – отвечает за управление поляризационным приводом и получение информации о текущем угле поворота и статусе работы привода.

3.3. СВЯЗИ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ ПРОГРАММАМИ



Программа взаимодействует с другими программами через Ethernet с помощью API gRPC.

4 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Программное обеспечение CatFish работает в составе программно-аппаратной системы наведения 3-х осевой антенной системы. В состав программно-аппаратной системы входят: в качестве аппаратной платформы - контроллер наведения антенны и программное обеспечение CatFish.

Контроллер наведения антенны работает на архитектурах процессора amd64, arm64. Для корректной работы необходимо 4гб оперативной памяти и 40гб ssd.

5 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

CatFish запускается автоматически вместе с операционной системой.

6 ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Источники входных данных:

- Приводы антенны – получение текущего угла поворота и дополнительные параметры, которые зависят от производителя;
 - Приемник сигнала наведения – возвращает текущий уровень сигнала;
 - Навигационная система – получение текущего положения антенного поста в пространстве;
 - API интерфейс – получение команд оператора.
- Передаваемые сообщения описаны в формате protobuf.

7 ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Приемники выходных данных:

- Приводы антенны – отправка целевых углов;
 - Приемник сигнала наведения – задание частоты сигнала;
 - API интерфейс – выводится текущее состояние антенны.
- Передаваемые сообщения описаны в формате protobuf.



СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

Термин, сокращение		Определение, расшифровка
АС	—	Антенная система
КНА	—	Контроллер наведения антенной
ПО	—	Программное обеспечение
ФАР	—	Фазированная антенная решетка
Фреймворк	—	Каркас программного обеспечения, облегчающий разработку и адаптацию программного обеспечения под конкретное назначение
API	—	Программный интерфейс, описание способов взаимодействия с другими программами
Ethernet	—	Семейство технологий пакетной передачи данных между устройствами для компьютерных и промышленных сетей
Protobuf	—	Протокол передачи структурированных данных
gRPC	—	Система удаленного вызова процедур