

Магистрская диссертация

Выполнил: Яковлев Егор Алексеевич, магистр

Руководитель: Ясинская Юлия Владимировна, к . т . н, доцент, СПбГМТУ

Рецензент: Чижевский Роман Александрович, начальник чего- то, АО «Обуховское»

Тема: Разработка системы управления манипуляторным комплексом

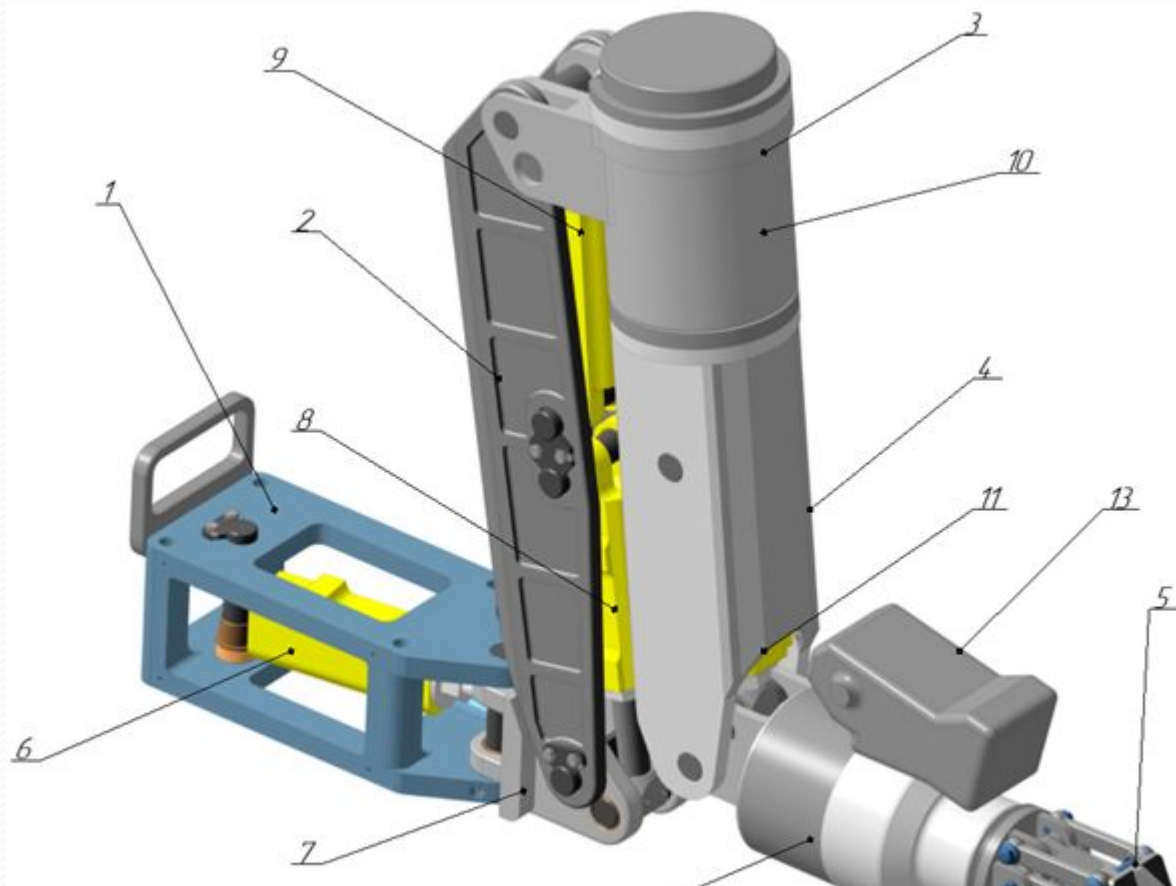
Цель: Разработка компьютерной системы

управления манипулятором

Задачи:

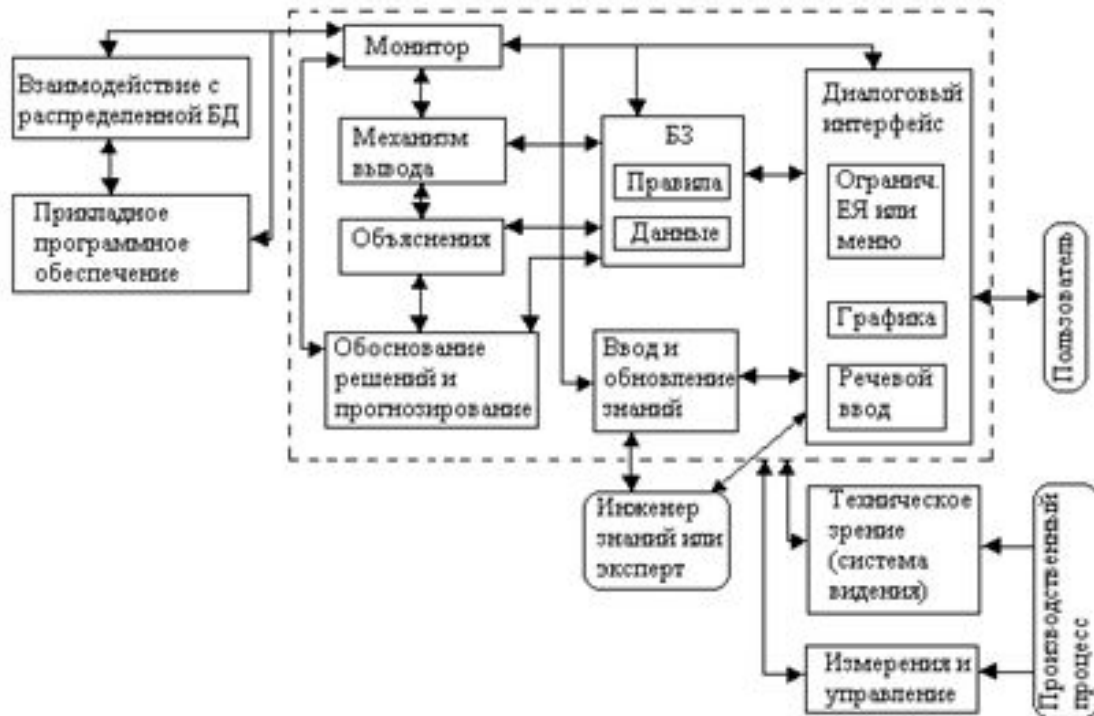
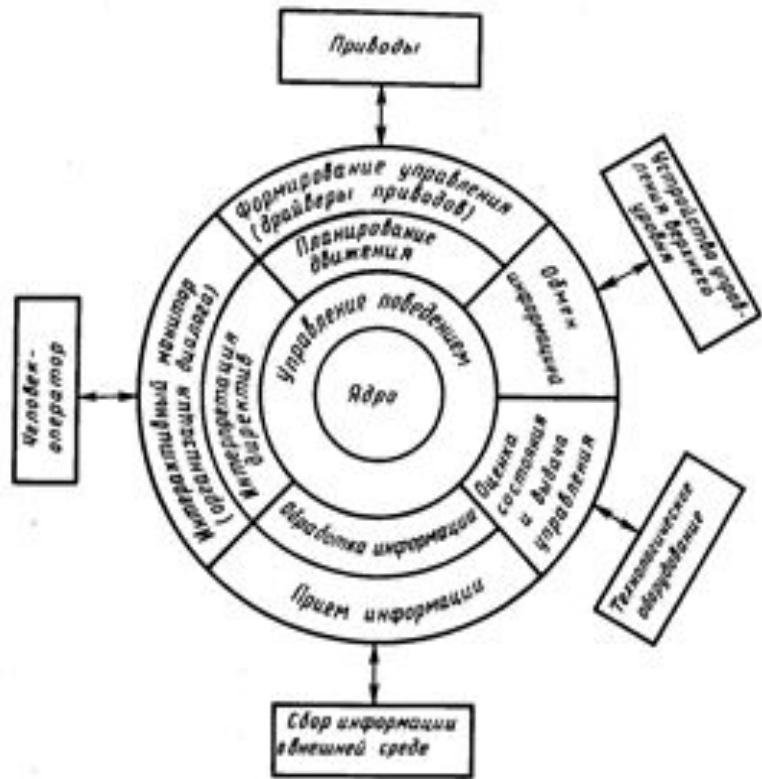
- 1 Анализ текущего состояния проблемы
- 2 Разработка структурной схемы управления манипулятором
- 3 Разработка блок-схемы блока управления
- 4 Программная реализация блока управления

Манипуляторное устройство

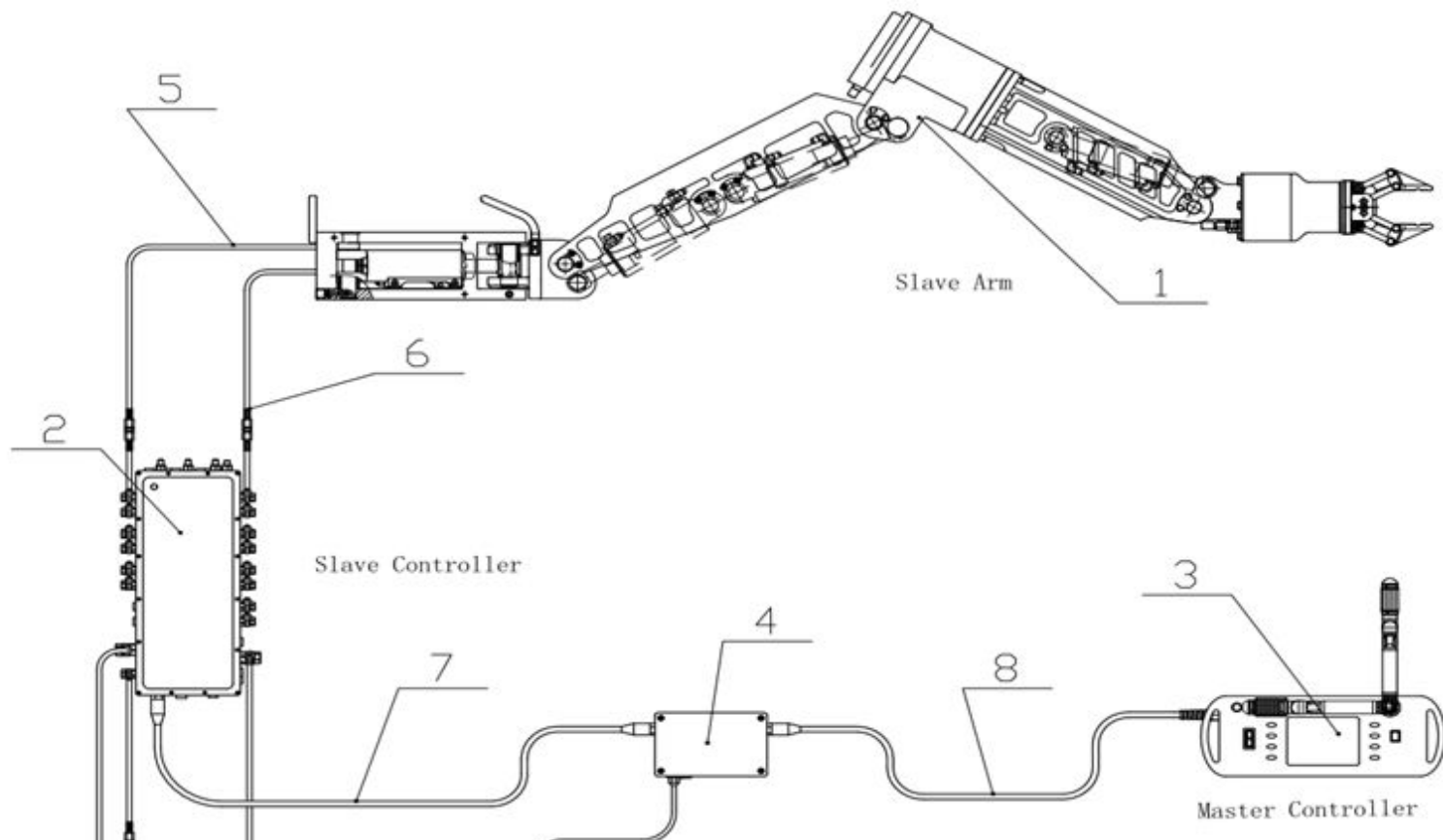


Структурная схема программного обеспечения

обобщенная структура ПСИИ



Структурная схема МС



Выбор контроллера

Добавить таблицу

NUCLEO-32



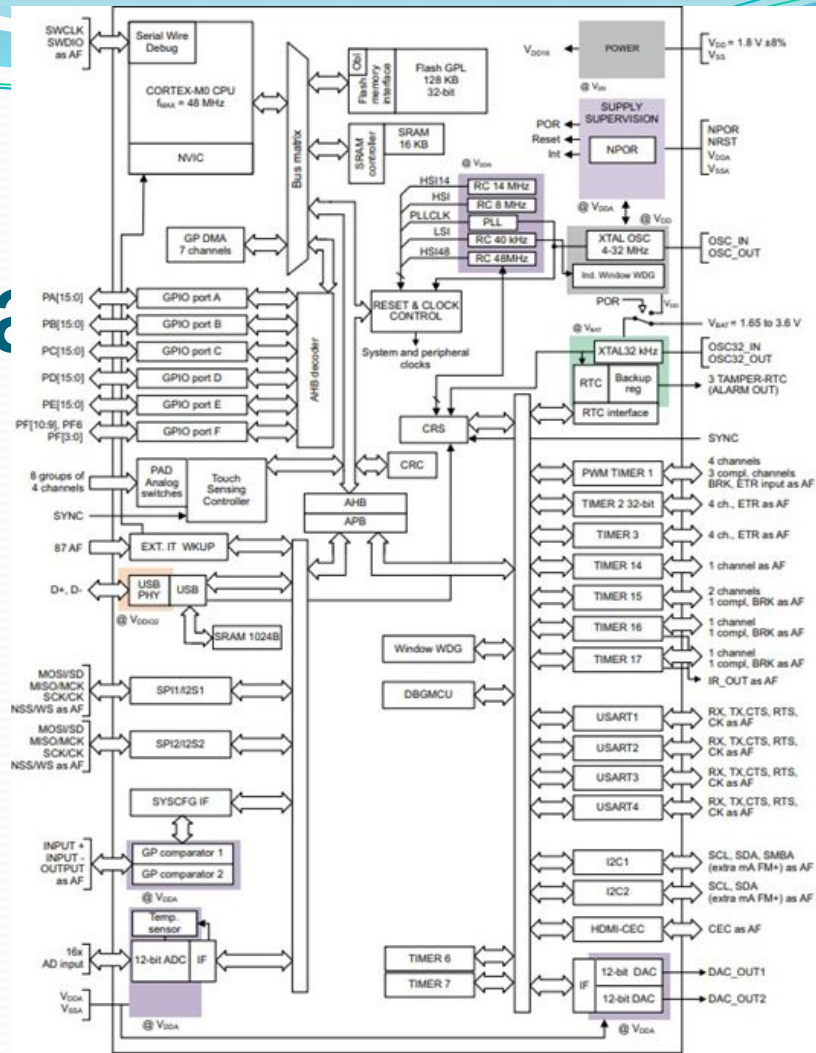
NUCLEO-64



NUCLEO



Архитектура микроконтроллера



Отладочные платы

Плюсы минусы

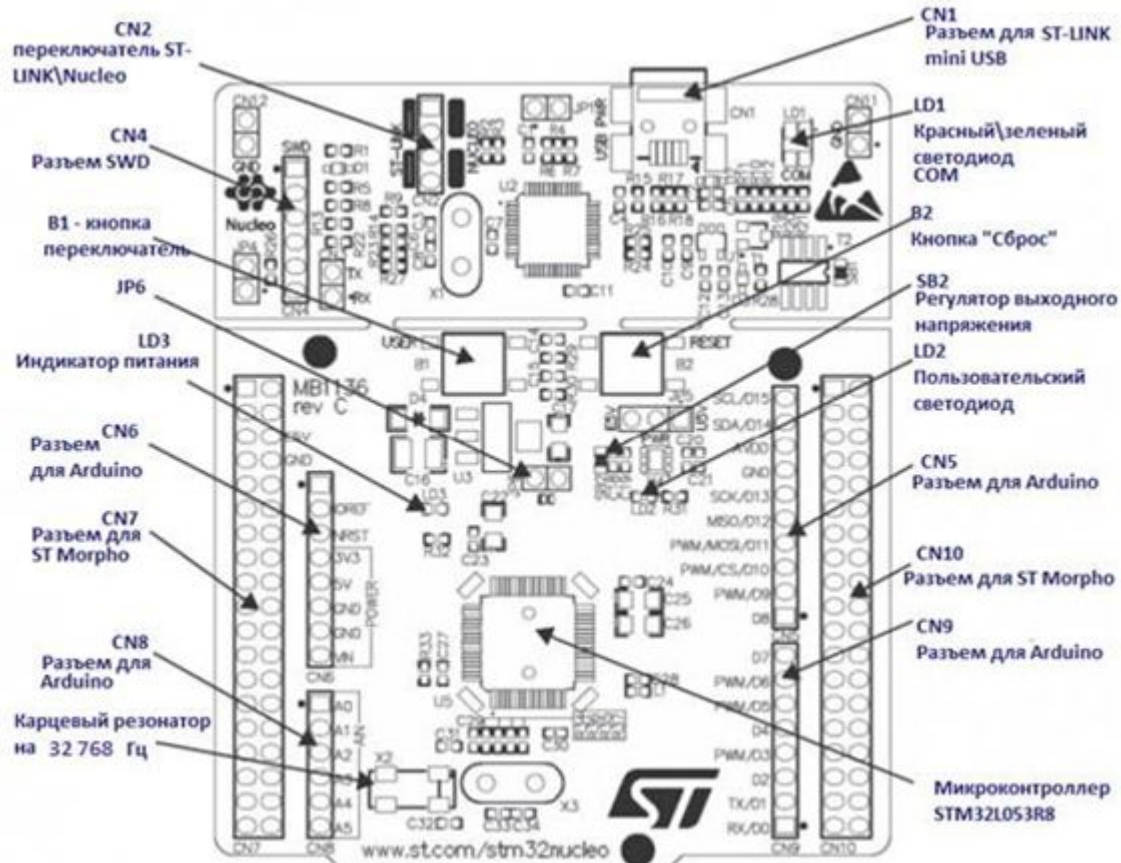
STM32091C-EVAL



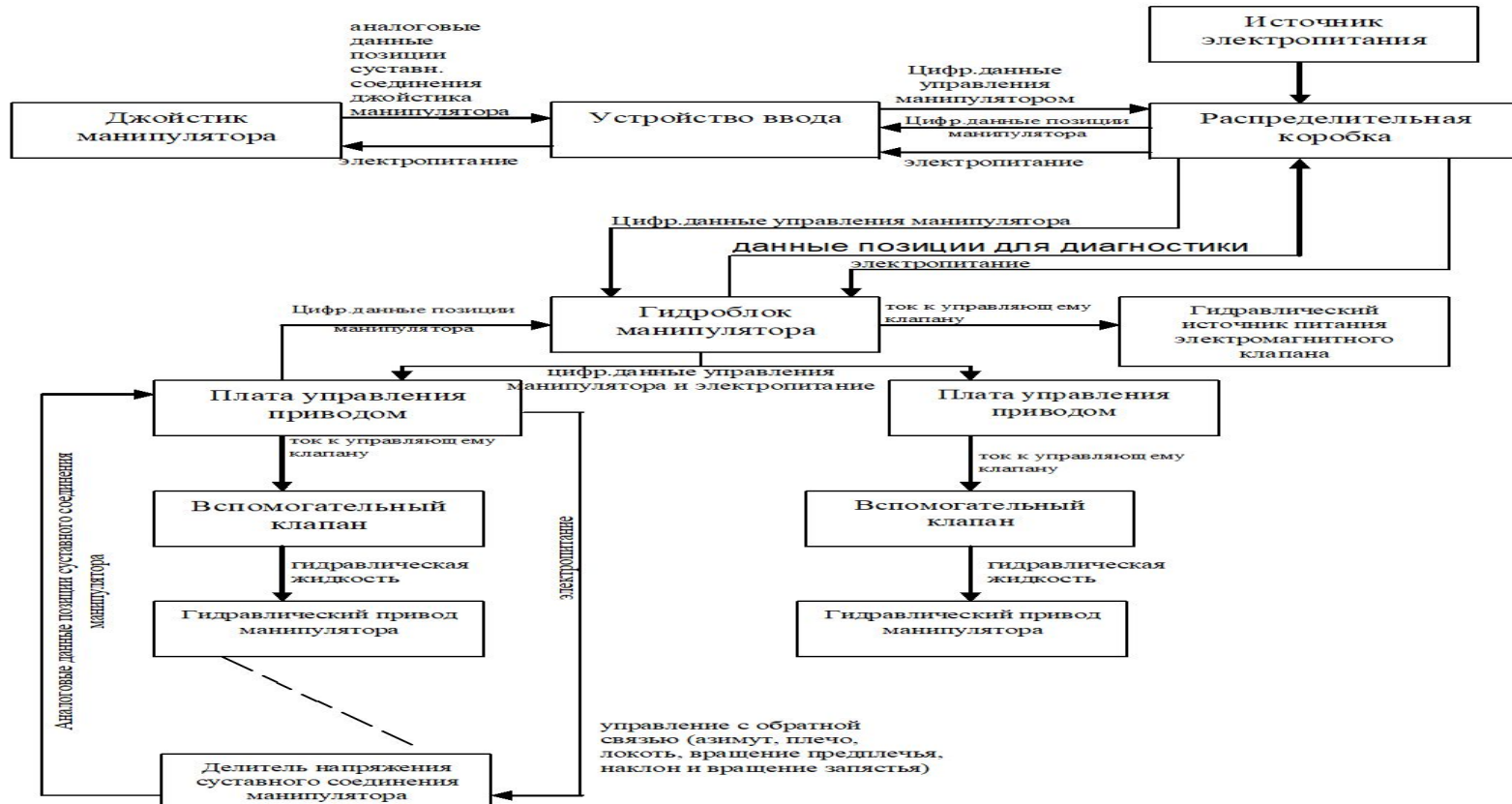
STM32F769I-EVAL



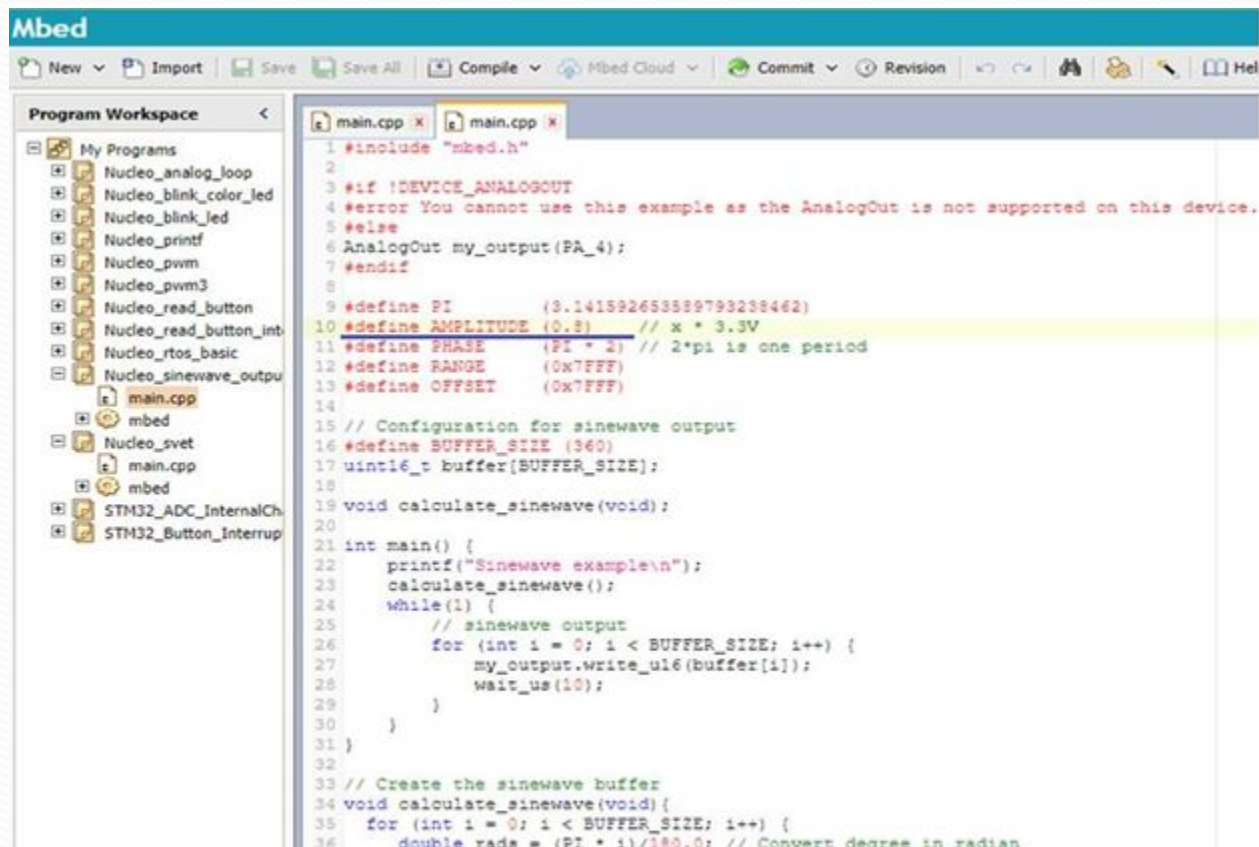
Схема отпалочной платы



Блок-схема системы



Интерфейс программы манипуляторного комплекса

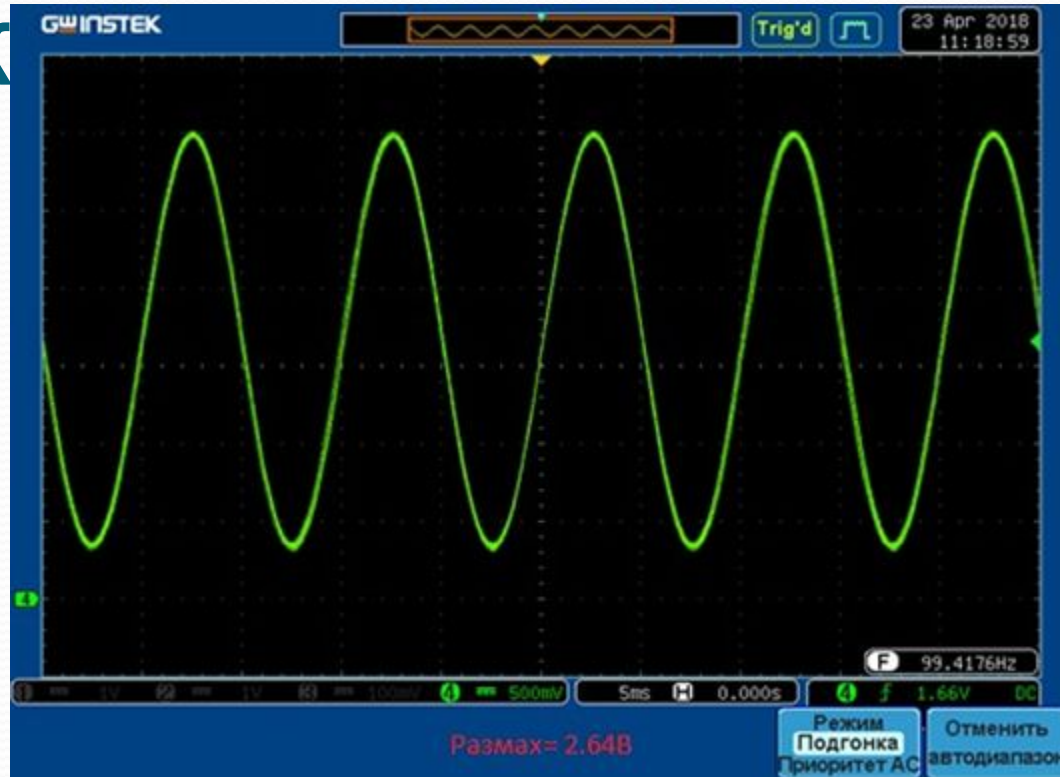


The screenshot displays the Mbed IDE interface. On the left, the 'Program Workspace' shows a tree view of files under 'My Programs', including various Nucleo board examples and a 'main.cpp' file. The main editor window shows the code for 'main.cpp'. The code includes 'mbed.h' and uses conditional compilation to handle devices without analog output. It defines constants for PI, amplitude (0.8), phase (PI * 2), range (0x7FFF), and offset (0x7FFF). A buffer of size 360 is declared for the sine wave output. The 'main' function prints 'Sinewave example\n', calls 'calculate_sinewave()', and enters a loop that writes the buffer contents to 'my_output' every 10 microseconds. A separate function 'calculate_sinewave' is partially visible at the bottom.

```
1 #include "mbed.h"
2
3 #if !DEVICE_ANALOGOUT
4 #error You cannot use this example as the AnalogOut is not supported on this device.
5 #else
6 AnalogOut my_output(PA_4);
7 #endif
8
9 #define PI          (3.141592653589793238462)
10 #define AMPLITUDE  (0.8) // x * 3.5V
11 #define PHASE      (PI * 2) // 2*pi is one period
12 #define RANGE      (0x7FFF)
13 #define OFFSET     (0x7FFF)
14
15 // Configuration for sinewave output
16 #define BUFFER_SIZE (360)
17 uint16_t buffer[BUFFER_SIZE];
18
19 void calculate_sinewave(void);
20
21 int main() {
22     printf("Sinewave example\n");
23     calculate_sinewave();
24     while(1) {
25         // sinewave output
26         for (int i = 0; i < BUFFER_SIZE; i++) {
27             my_output.write_ul16(buffer[i]);
28             wait_us(10);
29         }
30     }
31 }
32
33 // Create the sinewave buffer
34 void calculate_sinewave(void) {
35     for (int i = 0; i < BUFFER_SIZE; i++) {
36         double rads = (PI * i) / 180.0; // Convert degree in radian
```

Вывод сигнала с датчиков

полож

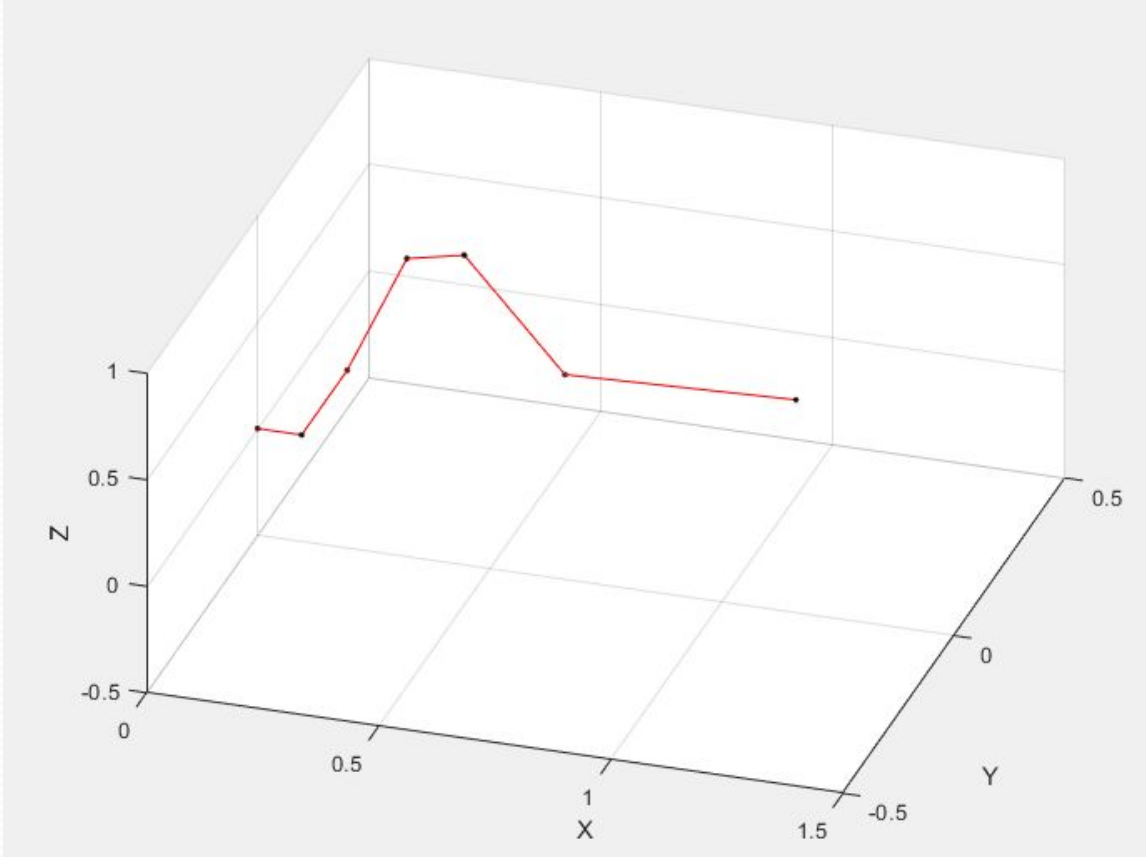


Интерфейс программирования

The screenshot displays the STM32CubeMX software interface for configuring an STM32F407VGTx microcontroller. The main window shows the pinout configuration for the LQFP100 package. The left sidebar lists various peripherals, including ADCs, CANs, CRC, DAC, DCMI, ETH, FSMC, I2Cs, I2Ss, I2S3, I2WDG, RCC, RNG, RTC, SDIO, SPIs, SPI2, SPI3, SYSCFG, and TIMs. The central area shows the pinout diagram with pins labeled with their functions, such as USB_OTG_FS_DP, USB_OTG_FS_DM, USART1_TX, USART1_RX, SDIO_D1, and SDIO_D0. The bottom section shows the MCU Selection table.

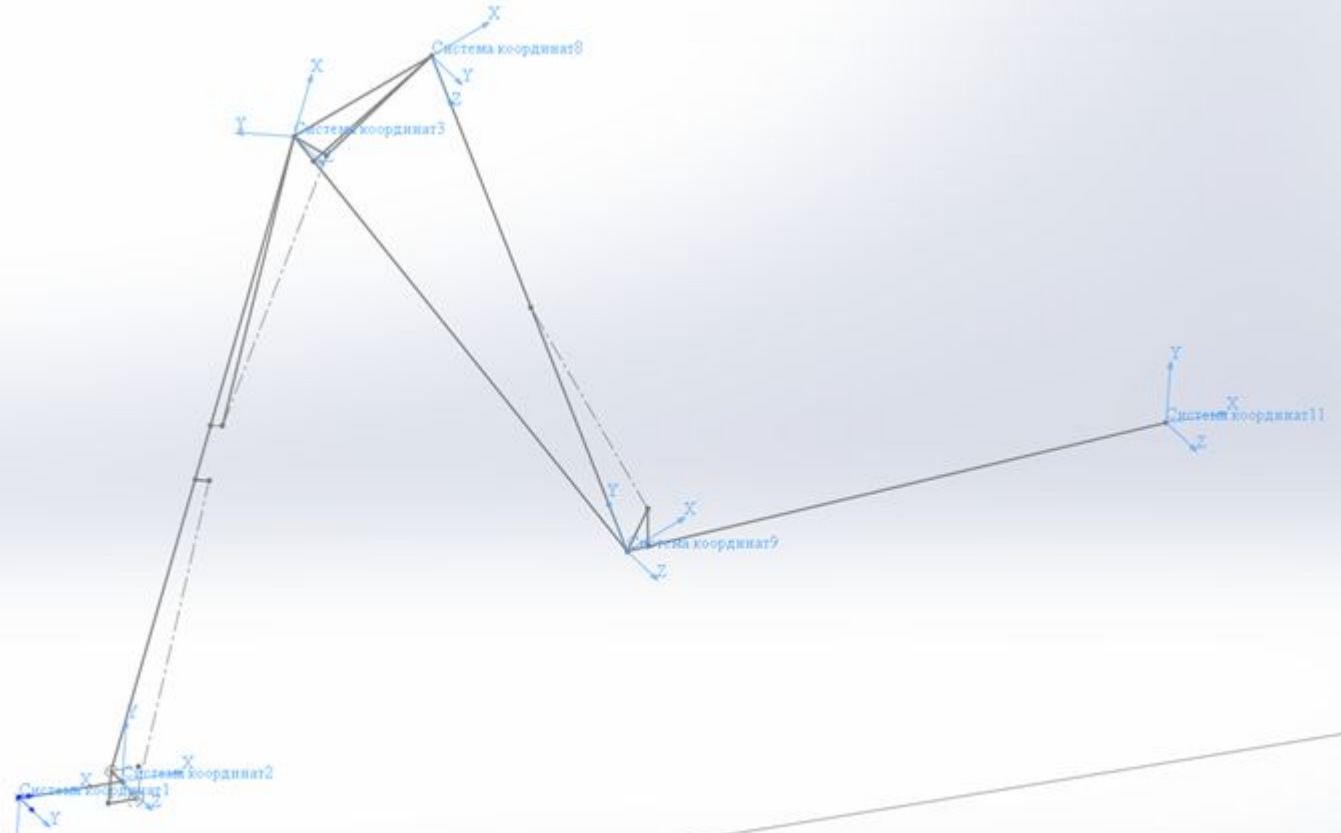
Series	Lines	McU	Package	Required Peripherals
STM32F4	STM32F407VH17	STM32F407D1x	LFBGA176	ETHernet, SDIO, SPI, I2S, USART1, I2S, USB OTG_FS
STM32F4	STM32F407VH17	STM32F407G1x	LFBGA176	ETHernet, SDIO, SPI, I2S, USART1, I2S, USB OTG_FS
STM32F4	STM32F407VH17	STM32F407E1x	LQFP176	ETHernet, SDIO, SPI, I2S, USART1, I2S, USB OTG_FS
STM32F4	STM32F407VH17	STM32F407G1x	LQFP176	ETHernet, SDIO, SPI, I2S, USART1, I2S, USB OTG_FS

Математическая модель

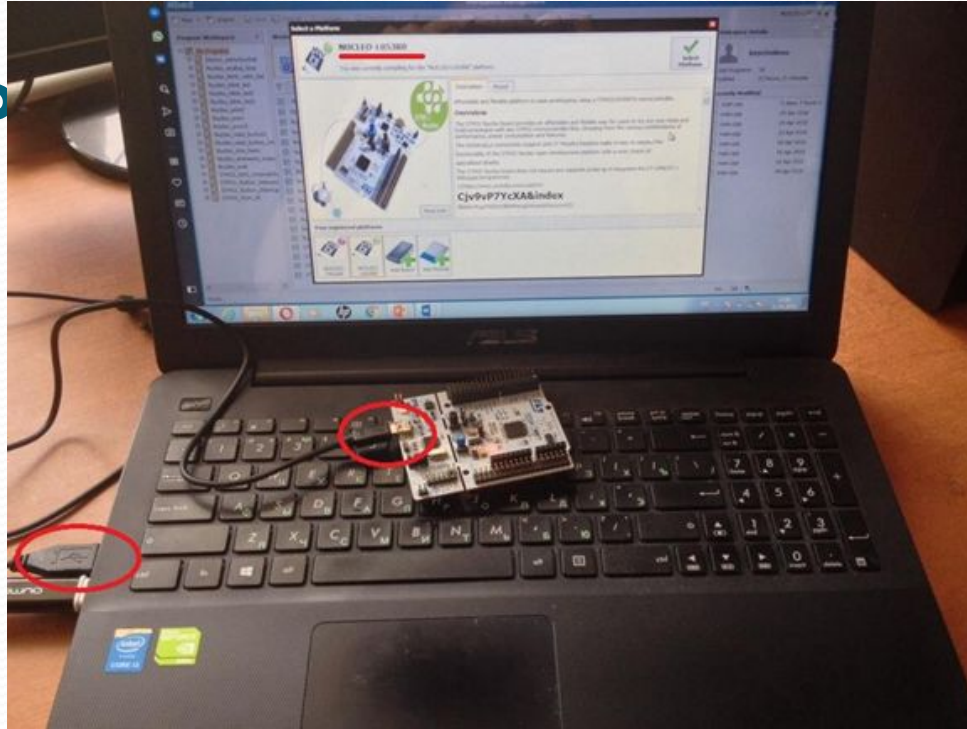


ab

Математическая модель 7 ст маг



Подключение отладочной платы





Видео

Выводы

Проанализировал текущее состояние проблемы

Разработал структурную схему управления манипулятором

Разработал блок-схему блока управления

Программная реализация блока управления

Основные публикации

Яковлев Е.А.

1 ищи

2 Яковлев Е.А. Название статьи // Всероссийская научно-техническая конференция молодых специалистов морские информационно-измерительные и управляющие системы, 2021



Акт внедрения



• СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ