



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт искусственного интеллекта

Кафедра проблем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

по дисциплине Основы программирования систем управления

Тема лабораторной работы: «Управление светодиодными индикаторами»

Студент группы: КВБО-04-21

Савин К.Н. _____

Преподаватель:

ст. преподаватель Морозов А. А. _____

Работа представлена к защите:

«__» _____ 2022 г.

Москва 2022

Цель работы

Изучение базовых конструкций языка Си (ANSI C), приобретение навыков работы с переменными, условными операторами и циклами. Получение квалификаций в области разработки программного обеспечения и ознакомление со средой Automation Studio 4.5.

Задание

Необходимо разработать проект в среде Automation Studio 4.5, реализующий управление светодиодными индикаторами.

Для выполнения задания необходимо изучить типы и правила инициализации переменных, механизм использования условных операторов. Кроме того, в рамках лабораторной работы предлагается освоить принцип циклических программ.

Ход выполнения проекта

- 1) Создать проект в среде Automation Studio 4.2;
- 2) Инициализировать 4 переменные типа bool (Led1, Led2, Led3, Led4);
- 3) Написать программу, выполняющую следующие требования:
 - Переменные Led1, Led2, Led3, Led4 должны изменять свое значение с разной частотой
 - Задание должно быть выполнено двумя возможными способами: при использовании принципа циклических программ и условных операторов.
- 4) Отладить программу;
- 5) Запустить режим Монитора, добавить переменные в окно “Watch”;
- 6) Запустить программу на лабораторном стенде;
- 7) Подготовить отчет о проведении лабораторной работы.

ХОД РАБОТЫ

Был создан новый проект в Automation studio. Из 3 предложенных способов был выбран метод определения состава оборудования вручную. Следующим этапом было создание конфигурации оборудования. Настоящий этап начинался с выбора промышленного компьютера, номер которого был указан на обратной стороне панели над штрих-кодом. Для продолжения работы над проектом необходимо было добавить модули стенда в порядке их подключения. Модули выбирались из общего каталога во вкладке Toolbox содержащую строку поиска (Search). При создании Новой конфигурации необходимо было учитывать последовательность аппаратного подключения модулей лабораторного стенда. Для выполнения лабораторных заданий 1,2 конфигурация оборудования содержала модули цифрового ввода и вывода (DI, DO).

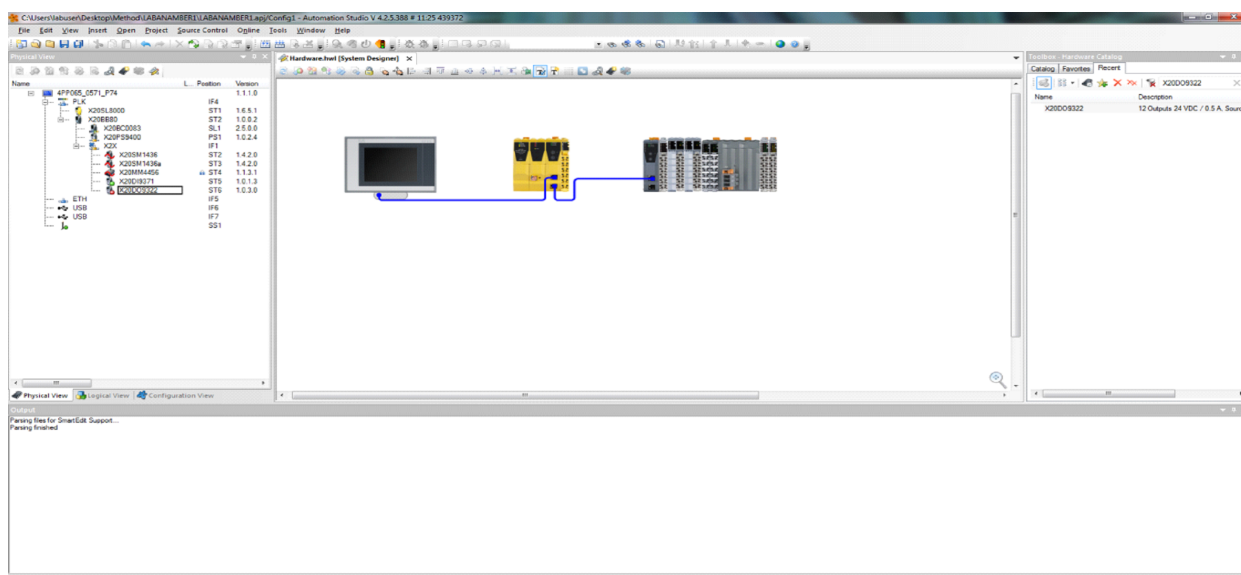


Рисунок 1. Конфигурация оборудования

Как показано на рисунке 1 в базовую конфигурацию оборудования при выполнении лабораторной работы входили следующие модули:

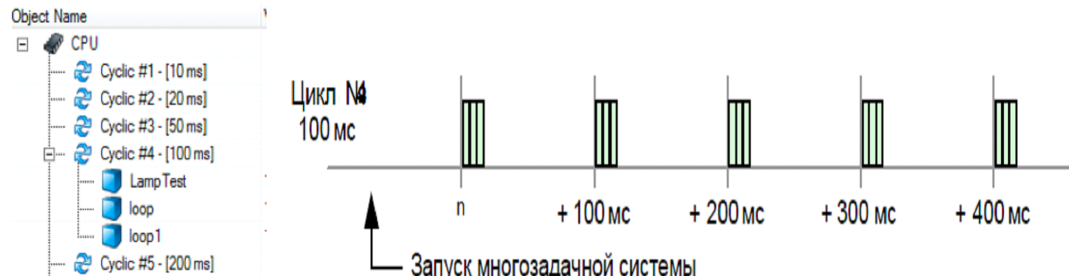
- X20BC0083
- X20PS9400 (добавляется автоматически вместе с предыдущим модулем)
- X20SM1436
- X20SM1436
- X20MM4456
- X20DI9731
- X20DO9322

Следовало настроить Ethernet соединение между компьютером лабораторного класса и промышленным компьютером. Во вкладке Physical View были просмотрены настройки соединения и их изменение. Для локального соединения был объединен промышленный компьютер и компьютер лабораторного класса в одну сеть, подсеть и присвоить им различные идентификационные номера. Для изменения IP-адреса и маски подсети ПЛК выбран режим “enter IP address manually” в конфигурации Ethernet проекта (“Mode”). При включении стенда в первой части окна появилось доступное локальное соединение. Он был активирован, нажав правой кнопкой мыши на строку и выбрав действие «Connect».

Создание программного обеспечения производилось во вкладке Logical View путем добавления к проекту объекта Program. Структурно программа представляла собой три функциональных модуля:

- void Init() – функция, код которой выполняется единожды при запуске проекта;
- void Cyclic() – функция, код которой выполняется в процессе работы стенда циклически с указанной пользователем частотой;
- void Exit() – функция, код которой выполняется единожды при завершении программы.

Для управления светодиодами управляющий код находился в функции Cyclic.Программы данного класса, вызывались каждый раз при выполнении цикла.



Переменные проекта инициализировались в отдельных файлах с расширением “.var”. Проект Automation Studio содержал файл с глобальными переменными (“Global.var”) и локальными переменными для каждой из программ (“Variables.var”). Было добавлено 4 переменные типа BOOL и был написан код. В приложении А представлен листинг исходного кода файла main.c.

С помощью функции «Transfer» код был загружен на карту памяти.

Таблица экспериментальных данных

Индикатор	Led1	Led2	Led3	Led4
Пропорцио- нальность мигания $ledn/led1$	1	1.5	1.74	1.8

ВЫВОД

Были изучены базовых конструкций языка *Cu (ANSI C)*, приобретены навыки работы с переменными, условными операторами и циклами. Получение квалификаций в области разработки программного обеспечения и ознакомление со средой *Automation Studio 4.5*.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Листинг исходного программного кода файла program.c

```
#include <bur/plctypes.h>

#ifdef _DEFAULT_INCLUDES
    #include <AsDefault.h>.
#endif

void _INIT programInit(void)
{
    i = 0;
}

void _Cyclic ProgramCyclic(void)
{
    if (i%2)
    {
        led1= !led1;
    }

    if (i%4)
    {
        led2= !led2;
    }
    if (i%8)
    {
        led3 = !led3;
    }
    if (i%10)
    {
```



```
        led4 = !led4;
    }
    i++;
void _EXIT pgoramExit(void)
{
}
```