

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение Образования  
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра электронных вычислительных средств

Лабораторная работа №2  
«Изучение принципов работы с портами ввода/вывода микроконтроллера»  
Вариант №5

Выполнили:  
ст. гр. 850702  
Турко В. Д.  
Маковский Р. А.

Проверил:  
Санько Н. С.

Минск 2020

# 1 ЦЕЛИ РАБОТЫ

- 1) получить практические и теоретические навыки по работе с подсистемой ввода/вывода микроконтроллера;
- 2) изучить принципы работы с простейшими переключателями и индикаторами и их взаимодействие с микроконтроллером;
- 3) выполнить моделирование разработанного в соответствии с вариантом устройства в САПР Proteus.

## 2 ЗАДАНИЕ

Используя 8 светодиодных индикатора и переключатель, реализовать схему, зажигающую последовательно один светодиод, начиная с 1-го и до 8-го, при этом гася предыдущий. После достижения 8-го индикатора, осуществить аналогичное действие, но начиная с 8-го светодиода и до 1-го. Повторять пока устройство включено. Включение/выключение осуществлять с помощью переключателя.

## 3 ХОД РАБОТЫ

### 3.1 Листинг программы

```
0001      *-----
-
0002      * Программа реализует алгоритм управления 8 светодиодами: при
0003      * нажатии на кнопку включения, три светодиода начинают поочерёдно
0004      * загораться и гаснуть. Светодиоды подключены к выводам PB7-PB0
0005      * порта B, а кнопка - к выводу PA0 порта A.
0006      *-----
-
0007
0008 0000      DataAddr EQU $0000 ; Адрес начала области данных
0009 e000      CodeAddr EQU $E000 ; Адрес начала области программы
0010 000f      STACK EQU $000F ; Указатель стека
0011      *Область данных
0012 0000          ORG DataAddr
0013 1004      portb EQU $1004 ; Адрес порта B
0014 1000      porta EQU $1000 ; Адрес порта A
0015
0016      *Область программы
0017 e000          ORG CodeAddr
0018      begin:
0019 e000 8e 00 0f      lds    #STACK ; Занесение в регистр SP указателя стека
0020
```

0021 e003 5f	clrb ; Очистка аккумулятора В
0022 e004 f7 10 04	stab portb ; Записываем значение акк. В в порт В -
> всё выключено	
0023 e007 b6 10 00	ldaa porta ; Загружаем значение с порта А в акк. А
0024 e00a 81 01	cmpa #%00000001 ; Проверяем, нажата ли кнопка
0025 e00c 27 03	beq next ; Если нажата, то переходим далее
0026 e00e 7e e0 00	jmp begin ; Если нет - ждём нажатия
0027	
0028	next:
0029 e011 86 80	ldaa #128 ; Загружаем в акк. А значение 10000000b
0030 e013 c6 01	ldab #1 ; Загружаем в акк. В значение итератора
0031	
0032	loop:
0033 e015 b7 10 04	staa portb ; Записываем значение акк. А в порт В
0034 e018 8d 14	bsr delay ; Подпрограмма задержки
0035 e01a 5c	incb ; Инкремент значения акк. В
0036	
0037 e01b c1 0f	cmpb #15 ; Проверяем, что алгоритм завершился
0038 e01d 27 e1	beq begin ; Переход в начало алгоритма, если == 16
0039 e01f c1 09	cmpb #9 ; Иначе проверяем, что алгоритм движения вправо заверш
ился	
0040 e021 24 07	bhs shift_left ; Если >= 9, то сдвиг влево
0041 e023 7e e0 26	jmp shift_right ; Иначе сдвиг вправо
0042	
0043	shift_right:
0044 e026 44	lsra ; Сдвиг значения акк. А вправо
0045 e027 7e e0 15	jmp loop ; Возврат к циклу
0046	
0047	shift_left:
0048 e02a 48	lsla ; Сдвиг значения акк. А влево
0049 e02b 7e e0 15	jmp loop ; Возврат к циклу
0050	
0051	*Подпрограмма задержки
0052	delay:
0053 e02e ce ff ff	ldx #\$FFFF ; Загружаем в акк. X значение 0xFFFF
0054	wait:
0055 e031 09	dex ; Декрементируем акк. X
0056 e032 8c 00 00	cpx #\$00 ; Значение в акк. X равно нулю?
0057 e035 26 fa	bne wait ; Если нет, то продолжаем работу подпрограммы
0058 e037 39	rts ; Если да, то выходим из подпрограммы
0059	
0060	*Задаём стартовый адрес программы
0061 fffe	ORG \$FFFE
0062 fffe e0 00	FDB begin

### 3.2 Результат работы программы

На скриншоте из САПР Proteus (рис. 3.1) представлен результат выполнения программы.

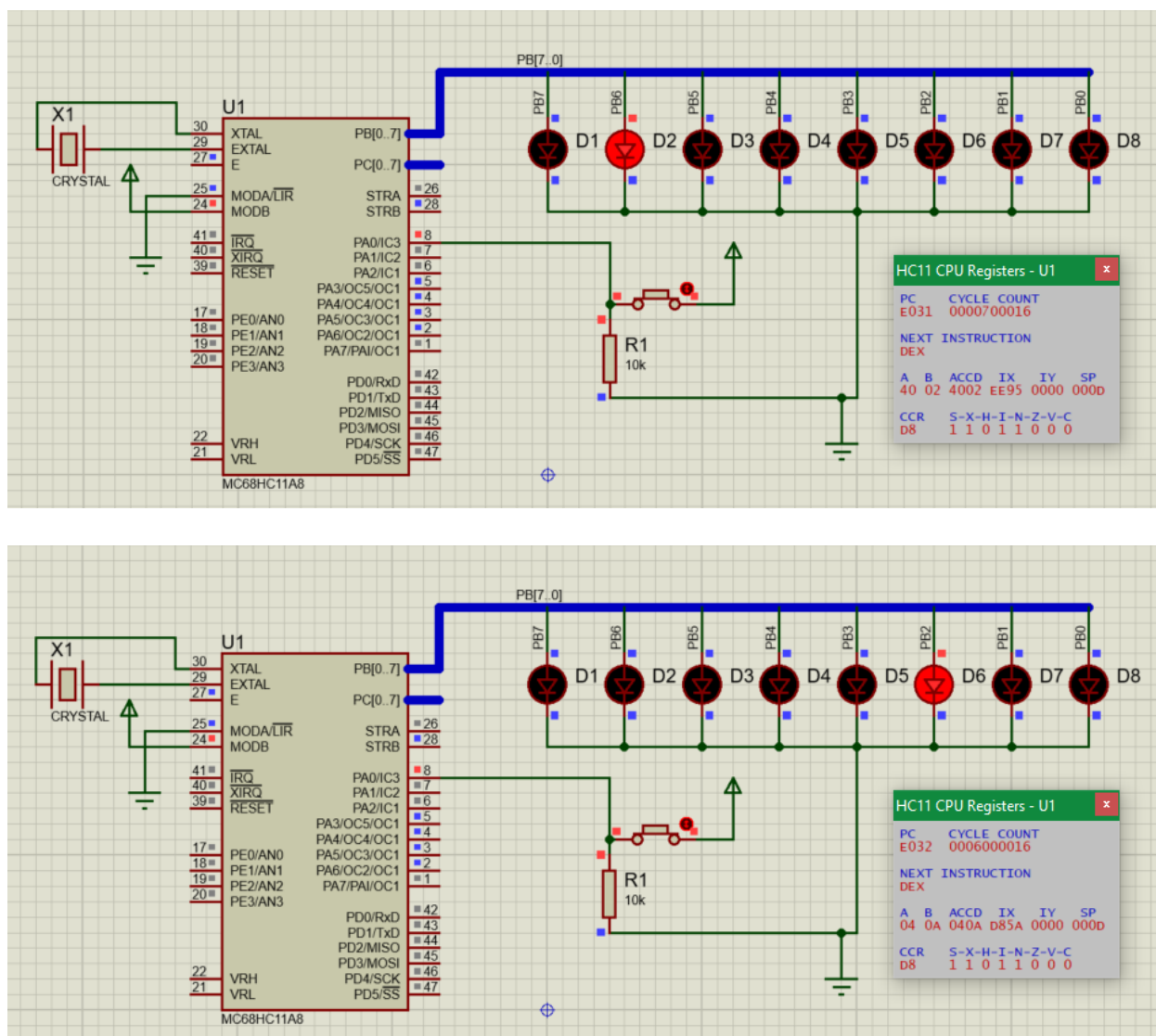


Рисунок 3.1 — Разработанное устройство и регистры процессора

## 4 ВЫВОД

При выполнении данной лабораторной работы мы ознакомились с принципами работы с портами ввода/вывода микроконтроллера MC68HC11 и принципы работы с простейшими переключателями и индикаторами. В результате чего была разработана программа, позволяющая поочередно включать и выключать светодиоды на разработанной схеме.