

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Пензенский государственный университет
Кафедра «Вычислительная техника»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе

по курсу «Микропроцессорные системы и микроконтроллеры»
на тему «МПС сбора и обработки информации – 8»

Выполнил:

студент группы 17ВВ1

Мальченков Н.Э.

Принял:

д.т.н., доцент Дубинин В.Н.

Хорошо
В.Н. Дубинин
24.12.2020

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет Вычислительной техники
Кафедра "Вычислительная техника"

"УТВЕРЖДАЮ"

Зав. кафедрой ВТ
М.А. Митрохин

«___» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ

на курсовое проектирование по курсу

Микропроцессорные системы и микроконтроллеры

Студенту Мальченкову Николаю Эдуардовичу Группа 17ВВ1

Тема проекта МПС сбора и обработки информации - 8

Исходные данные (технические требования) на проектирование

Разработать МПС сбора и обработки информации, осуществляющую ввод информационного потока с одного периферийного устройства и обработку, и выдачу на два других периферийных устройства.

Устройство ввода - блок механических переключателей (SW0...SW7).

Устройство вывода - цифроаналоговый преобразователь (DAC).

Дополнительное устройство вывода - дисплей на семисегментных индикаторах.

Количество вводимых слов - 10.

Порядок ввода-вывода - FIFO.

Начальный адрес массива - 48h.

Тип данных - целые без знака.

Метод организации цикла - с предусловием.

Алгоритм обработки информационного массива - Найти сумму четных чисел, меньших 150.

Язык программирования: ассемблер MCS51.

Объем работы по курсу

1. Расчетная часть

- 1) Введение и постановка задачи.
 - 2) Описание модели лабораторного стенда и используемого периферийного оборудования.
 - 3) Разработка алгоритма.
 - 4) Разработка программы.
 - 5) Руководство оператора.
 - 6) Контрольный просчет.
 - 7) Разработка схемы электрической структурной.
 - 8) Разработка схемы электрической принципиальной.
- Приложение А - листинг программы.
Приложение Б - схема электрическая структурная.
Приложение В - схема электрическая принципиальная.
Приложение Г - перечень элементов.

2. Графическая часть

Схема электрическая структурная МПС сбора и обработки информации
- 1 лист формата А3.

Схема электрическая принципиальная МПС сбора и обработки информации
- 1 лист формата А2.

3. Экспериментальная часть

Отладка алгоритма программы с использованием электронного симулятора EdSim51.

Срок выполнения проекта по разделам

В соответствии с графиком выполнения проекта

Дата выдачи задания " 17 " 09. 2020

Дата защиты проекта " " "

Руководитель _____

Задание получил " 17 " сентября 2020 г.

Студент _____

Содержание

Введение	5
1 Постановка задачи	6
2 Описание модели лабораторного стенда	7
3 Описание алгоритма	8
4 Описание программы	9
5 Руководство оператора	10
6 Контрольный просчет	11
7 Разработка схемы электрической структурной	14
8 Разработка схемы электрической принципиальной	15
8.1 Расчет параметров элементов схемы электрической принципиальной	15
Заключение	17
Список используемых источников	18
Приложение А – Листинг программы	19
Приложение Б – Схема электрическая структурная	23
Приложение В – Схема электрическая принципиальная	24
Приложение Г – Перечень элементов	25

Введение

Современный компьютер – это система с расширяемым функционалом. Достаточно подключить устройство и установить драйверы чтобы, например, управлять манипулятором. Как правило, устройства строятся на базе микроконтроллеров, которым и будет посвящена эта работа. На рынке микроконтроллеров очень много предложений, но не существует таких, которые подошли бы для всех задач в силу специфичности. От поставленной задачи могут меняться требования к производительности микроконтроллера.

В курсовом проекте осуществляется разработка микропроцессорной системы сбора и обработки информации, которая должна осуществлять ввод информации с одного периферийного устройства, обработку и выдачу на два других периферийных устройства на микроконтроллере MCS51 с использованием тренажера EdSim51.

1 Постановка задачи

Требуется разработать МПС сбора и обработки информации, осуществляющую ввод информационного потока с одного периферийного устройства и обработку, и выдачу на два других периферийных устройства.

Устройство ввода – блок механических переключателей (SW0...SW7).

Устройство вывода – цифроаналоговый преобразователь (DAC).

Дополнительное устройство вывода – дисплей на семисегментных индикаторах.

Количество вводимых слов – 10.

Порядок ввода-вывода – FIFO.

Начальный адрес массива – 48h.

Тип данных – целый без знака.

Метод организации цикла – с предусловием.

Алгоритм обработки информационного массива – Найти сумму четных чисел, меньших 150.

Язык программирования: ассемблер MCS51.

2 Описание модели лабораторного стенда

Для выполнения поставленной задачи был использован тренажер EdSim51, схема которого представлена ниже (Рисунок 1). Он представляет из себя микроконтроллер MCS51, к портам которого подключены периферийные устройства.

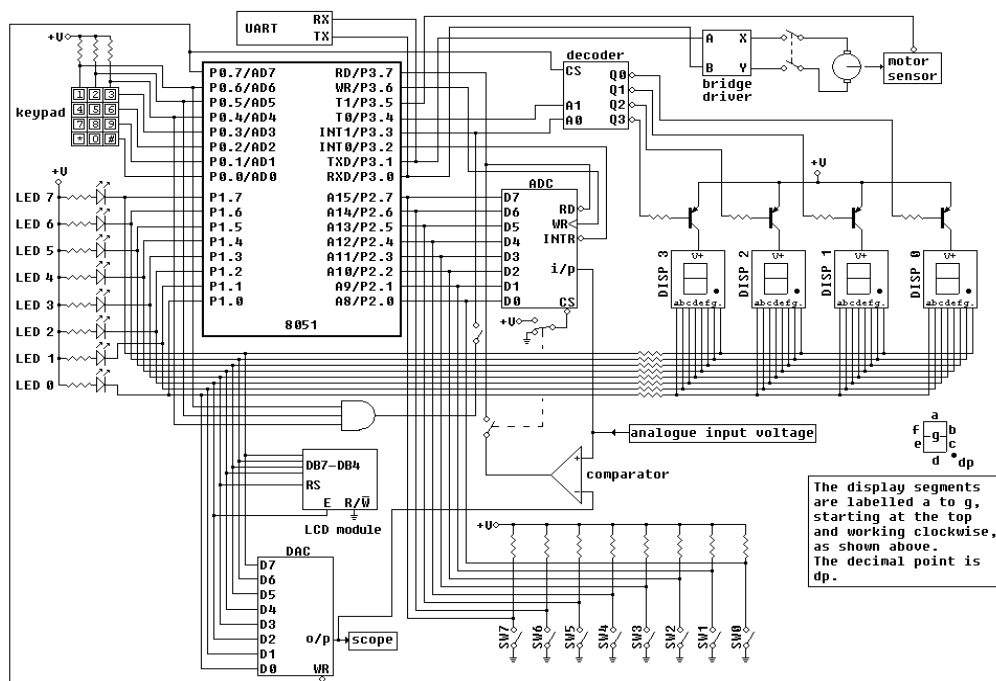


Рисунок 1. Схема учебного тренажера EdSim51

В рамках данной курсовой работы были использованы следующие компоненты модели:

- Микроконтроллер 8051, являющийся ядром всей МКС;
- Дисплей на семисегментных светодиодных индикаторах (DISP0...DISP3);
- Дешифратор;
- Компаратор;
- Блок механических переключателей (SW0...SW7);
- Цифровой аналоговый преобразователь (DAC);
- Клавиатура матричного типа.

3 Описание алгоритма

Для решения поставленной задачи был построен алгоритм обработки массива данных. Блок-схема алгоритма представлена ниже (Рисунок 2).

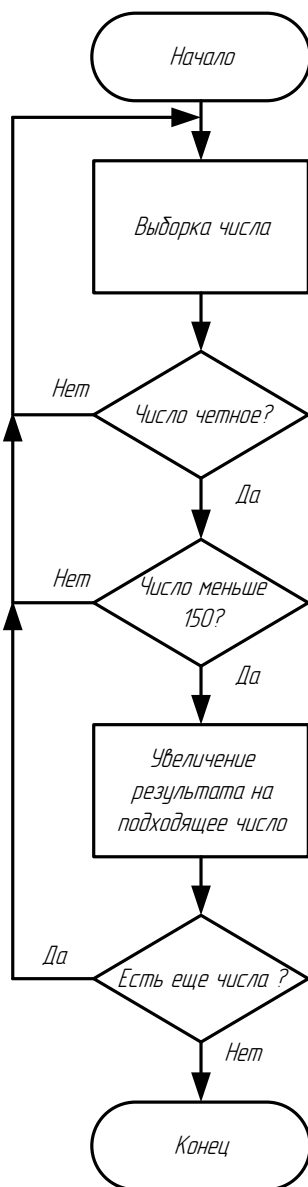


Рисунок 2. Алгоритм обработки данных

4 Описание программы

Для выполнения поставленной задачи были задействованы следующие модули тренажера:

Разработанная в рамках данной курсовой работы микропрограмма может быть поделена на следующие логические модули (перечислены в порядке исполнения):

Модуль приёма данных с блока механических переключателей (SW0...SW7). Пользователь вводит последовательно 10 чисел в память микроконтроллера с помощью блока механических переключателей (SW0...SW7). Процесс повторяется 10 раз. Согласно варианту, массив с данными размещается в памяти по адресу 48h.

Модуль вывода данных на цифроаналоговый преобразователь (DAC). Последовательно на цифроаналоговый преобразователь (DAC) выводится массив принятых чисел. Согласно алгоритму, элементы из массива выводятся в порядке FIFO.

Модуль логической обработки данных. Программная реализация построенного алгоритма для вычисления суммы четных чисел, меньших 150. Результат – сумма всех четных чисел, который располагается в регистре R1.

Модуль вывода данных на дисплей на семисегментных индикаторах. Для вывода задействованы только 0-й и 1-й сегменты, выводится сумма всех чисел, которые удовлетворяют условию.

В результате исполнения программы в памяти размещается сумма всех четных чисел, меньших 150, и выводится на дисплей на семисегментных индикаторах. Массив, принятый с механических переключателей выводится в ЦАП.

5 Руководство оператора

После запуска микропрограммы устройство оказывается в режиме ожидания ввода данных.

Для дальнейшего функционирования программе требуется ввести десять значений. Значения вводятся последовательно. При нажатии и отжатию кнопок нулевой строки на матричной клавиатуре происходит считывание значения с блока механических переключателей.

Далее программа обрабатывает введенную информацию согласно заданному алгоритму и выдает результат на семисегментную индикацию, а саму последовательность чисел выводит на цифроаналоговый преобразователь в порядке FIFO.



Рисунок 3. Устройства для ввода данных

6 Контрольный просчет

Было проведено тестирование с параллельным ручным просчетом. Было использовано несколько наборов исходных данных, результаты работы программы на всех наборах совпали с ожидаемыми.

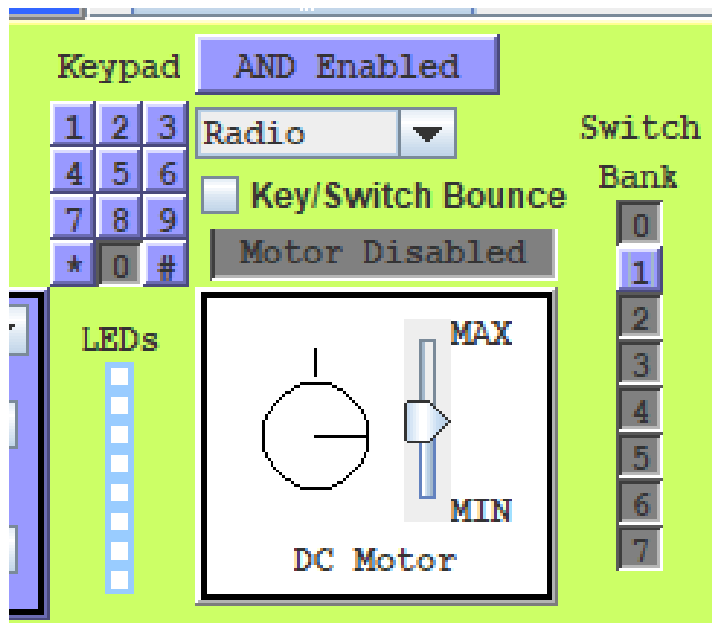


Рисунок 3. Ввод данных

Введенные числа:

$$02h = 2 = 00000010$$

$$04h = 4 = 00000100$$

$$06h = 6 = 00000110$$

$$08h = 8 = 00001000$$

$$0Ah = 10 = 00001010$$

$$0Ch = 12 = 00001100$$

$$0Dh = 13 = 00001101$$

$$11h = 17 = 00010001$$

$$03h = 3 = 00000011$$

$$15h = 21 = 00010101$$

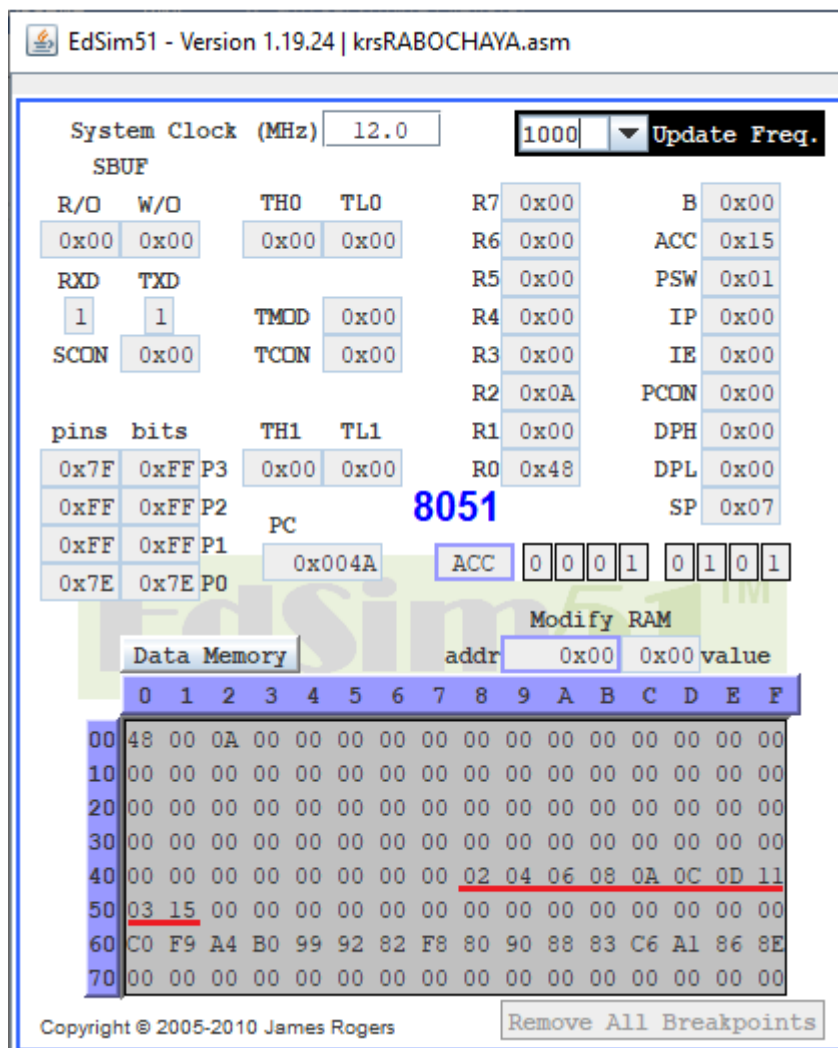


Рисунок 4. Вывод введенных чисел в память

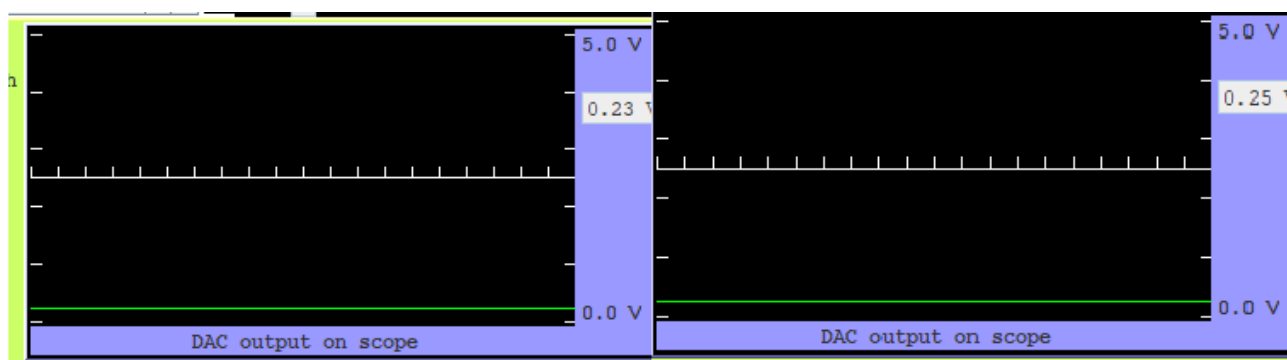


Рисунок 5. Вывод введенных чисел в DAC (цифроаналоговый преобразователь)



Рисунок 4. Вывод результата на семисегментные индикаторы (получили число 2A)

7 Разработка схемы электрической структурной

Разрабатываемое в рамках курсовой работы устройство предназначено для сбора и обработки информации, осуществляющую ввод информационного потока с одного периферийного устройства и обработку, и выдачу на два других периферийных устройства. В качестве периферийного устройства с которого осуществляется ввод информационного потока используется блок механических переключателей (SW0...SW7). Устройства вывода – цифроаналоговый преобразователь (DAC) и дисплей на семисегментных индикаторах.

Разработана структурная схема устройства с учетом всех пунктов и требований задания. Она предложена на чертеже Э1 (приложение Б). Устройство содержит: БЛК – блок управления клавиатурой, БК – блок компаратора, БС – блок сброса, БМП – блок механических переключателей, БСИУ – блок синхронизации и управления, БМК – блок микроконтроллера, БСИД – блок светоизлучающих диодов, БСН – блок стабилизации напряжения, БУССИ – блок управления семисегментной индикации, БССИ – блок семисегментной индикации

8 Разработка схемы электрической принципиальной

Принципиальная схема устройства предложена на чертеже Э3 (приложение В).

Устройство содержит:

- Клавиатура матричного типа КР1
- Процессор DD1;
- Дешифратор DD2;
- Стабилизатор напряжения DA1;
- Цифроаналоговый преобразователь DA2;
- Компаратор DA3;
- Контроллер семисегментного дисплея HG1;

8.1 Расчет параметров элементов схемы электрической принципиальной

Согласно заданию была разработана схема электрическая принципиальная (Приложение В).

В нашей схеме используется кварцевый резонатор. Для предотвращения эффекта снижения рабочей частоты можно использовать 3 конденсатора различной мощности С1 и С3 К53-4А-16В-15 мкФ 20%, С2 К15-23 0.047 мкФ10%. Также для грамотной работы стабилизатора напряжения без генерирования паразитных пульсаций необходимо подключить конденсаторы. Выберем на роль конденсаторов С4...С6 К15-23 0.033 мкФ.

Для клавиатуры используем рекомендуемые значения резисторов в соответствии с ее технической спецификацией. Возьмем на роль резисторов R1...R3 С2-23Н-0,25-10кОм $\pm 5\%$.

Для семисегментных индикаторов будем использовать токоограничительные резисторы. Формула для расчета: $R = (5-2)/0.01 = 300 \text{ Ом}$.
Используем R14... R21 C2-33H-0,125-300 Ом $\pm 5 \%$.

Заключение

При выполнении курсового проекта были получены навыки программирования микропроцессорных систем сбора и обработки информации. Получены навыки программирования на языке ассемблер MCS51 и работы с тренажером Edsim51.

В данном курсовом проекте была разработана МПС сбора и обработки информации, осуществляющая ввод информационного потока с блока механических переключателей (SW0...SW7) и обработку, и выдачу результата на цифроаналоговый преобразователь (DAC) и семисегментную индикацию.

Список используемых источников

1. <https://www.edsim51.com/>
2. https://alley-science.ru/domains_data/files/16July2018/OSOBENNOSTI%20SOVREMENNYH%20MIKROKONTROLLEROV.pdf
3. <https://www.edsim51.com/examples.html>
4. Смирнов, Ю.А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники: учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с.

Приложение А

(обязательное)

МПС сбора и обработки информации

Листинги программы

```
clr p0.7
mov R0,#60h;стартовое значение адреса
mov @R0,#11000000b;цифра 0
inc R0
mov @R0,#11111001b;цифра 1
inc R0
mov @R0,#10100100b;цифра 2
inc R0
mov @R0,#10110000b;цифра 3
inc R0
mov @R0,#10011001b;цифра 4
inc R0
mov @R0,#10010010b;цифра 5
inc R0
mov @R0,#10000010b;цифра 6
inc R0
mov @R0,#11111000b;цифра 7
inc R0
mov @R0,#10000000b;цифра 8
inc R0
mov @R0,#10010000b;цифра 9
inc R0
mov @R0,#10001000b;цифра А
```

```

inc R0
mov @R0,#10000011b;цифра b
inc R0
mov @R0,#11000110b;цифра c
inc R0
mov @R0,#10100001b;цифра d
inc R0
mov @R0,#10000110b;цифра e
inc R0
mov @R0,#10001110b;цифра f
inc R0
mov R0 ,#48h;начальный адрес
mov R2 ,#0Ah;для записи 10 значений
program:
clr p0.0 ;для работы с клавиатурой
jnb p3.3,$ ;проверка нажатия кнопки на кл
jnb p3.3,$;проверка отпускания кнопки на кл
mov A,p2;получаем значение из switch bank
mov @R0,A;записываем значение из switch bank в память
inc R0 ;+1
djnz R2,program;выч единицу если не равен нулю переходим по метке
mov R0,#48h;вводим нач адрес после инк
mov R2,#0Ah;для записи 10 значений
output:
jnb p3.3,$
jnb p3.3,$
mov p1,@R0;записываем значение из памяти в p1(цап)
inc R0
djnz R2,output;выч единицу если не равен нулю переходим по метке
mov R0, #47h;массив

```

```

mov R1, #0h;результат обнулили R1
mov R2, #0Ah;счетчик
met1:
inc R0
mov A,R2;проверяем просмотрели все переменные (если все
просмотрели то в end)
jz end
dec R2
;проверяем на четность
mov A,@R0
mov B,#02h
div AB;поделили значение из акк на 2
mov A,B;записали остаток в A
jnz met1;если флаг z=1 то число четное прыгаем если не 0
;проверяем что число больше 150
mov A,#96h;число 150
subb A,@R0; из акк выч значение по адресу
jc met1;если результат отрицательный, флаг CF (переполнение)=1, то
число больше 150
mov A,R1;зап результат в акк
add A,@R0;прибавляем значение которое прошло по условию
mov R1,A;зап результат
jmp met1
end:
SETB P0.7 ;запрещение работы ЦАП
program2:
;SETB P0.7 ;запрещение работы ЦАП
;получение цифры из младших разрядов
MOV A,R1
anl A,#00001111b;сохраняем младшие 4 разряда
add A,#60h;прибавляем получившееся значение к 30

```

```

mov R0,A;записываем адрес в котором хранится код числа для LED
mov A,@R0;получаем комбинацию из памяти
;вывод чилса на LED
mov p1,#0FFh;очищаем LED
clr P3.3;выбираем DISP0 младшая (индикатор)
clr p3.4
mov p1,A;выводим получившиеся число
;получение цифры из старших разрядов
mov A,R1;получаем значение которое мы запомнили
swap A;меняем старшие и младшие разряды местами
anl A,#00001111b;сохраняем первые 4 разряда
add A,#60h;прибавляем получившееся значение к 60
mov R0,A;записываем адрес в котором хранится код числа для LED
mov A,@R0;получаем комбинацию из памяти
;вывод числа на LED
mov p1,#0FFh;очищаем LED
setb p3.3;выбираем DISP1 старшая часть
mov p1,A;выводим получившиеся число
jmp program2

```

Приложение Б

(обязательное)

МПС сбора и обработки информации

Схема электрическая структурная

Приложение В

(обязательное)

МПС сбора и обработки информации

Схема электрическая принципиальная

Приложение Г

(обязательное)

МПС сбора и обработки информации

Перечень элементов