

Липецкий государственный технический университет

Факультет Автоматизации и Информатики

Кафедра автоматизированных систем управления

Лабораторная работа №1

по дисциплине «Архитектура вычислительных систем»

**Архитектура фон Неймана. Основные принципы устройства
и работы ЭВМ**

Студент

Улисков Н. В.

Группа АИ-19

Руководитель

ст. преподаватель

Болдырихин О. В.

Липецк 2020 г.

1 Цель работы

Изучение основ устройства и принципов работы компьютера фон-неймановской архитектуры.

2 Задание кафедры

Написать на языке ассемблера программу, выполняющую определенную задачу в соответствии с вариантом.

При помощи отладчика прогнать программу покомандно и после выполнения каждой команды фиксировать состояние аккумулятора, указателя команд, других регистров, задействованных в программе, ячеек памяти данных.

Результаты анализа работы программы оформить в виде таблицы. Последовательность строк в таблице должна соответствовать последовательности выполнения команд в период прогона программы, а не их последовательность в тексте программы. В строке, соответствующей данной команде, содержимое регистров и памяти должно быть таким, каким оно является после выполнения.

Проанализировать таблицу, выполнить необходимые сравнения, сделать выводы.

3 Результаты выполнения

3.1 Описание задачи

3.2 Преобразование из двоичной системы счисления в код восьмисегментного индикатора.

3.3 Блок-схема алгоритма программы

Блок-схема алгоритма программы представлена на рисунке 1

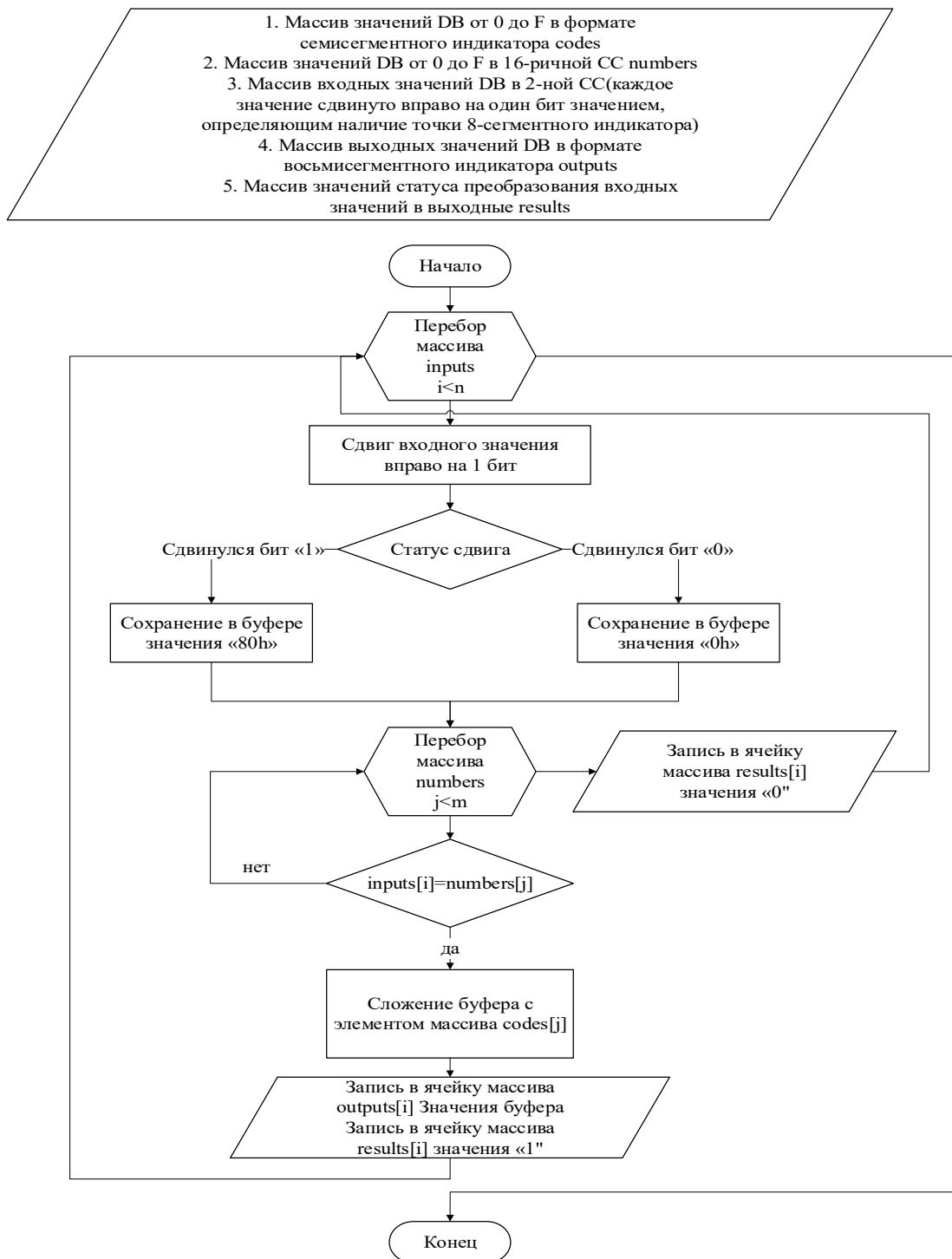


Рисунок 1 - Алгоритм программы

3.4 Листинг программы

1	1	0000	data segment										
2	2	0000	3F 06 5B 4F 66 6D 7D+	codes db									
			3Fh, 6h, 5Bh, 4Fh, 66h, 6Dh, 7Dh, 7h, 7Fh, 6Fh, 77h, 7Ch, 39h, 5Eh, 79h, 71h										
3	3		07 7F 6F 77 7C 39 5E+										
4	4		79 71										
5	5	0010	00 01 02 03 04 05 06+	numbers db									
			0h, 1h, 2h, 3h, 4h, 5h, 6h, 7h, 8h, 9h, 10h, 0Ah, 0Bh, 0Ch, 0Dh, 0Fh										
6	6		07 08 09 10 0A 0B 0C+										
7	7		0D 0F										
8	8	0020	03 07 26	inputs db									
			00000011b, 00000111b, 00100110b										
9	9	0023	03*(??)	outputs db 3									
	dup(?)												
10	10	0026	03*(??)	results db 3									
	dup(?)												
11	11	0029	data ends										
12	12	0000	code segment										
13	13		assume										
	cs:code,ds:data,es:data												
14	14	0000	begin:										
15	15	0000	BA 0000s	mov dx, data									
16	16	0003	8E DA	mov ds, dx									
17	17	0005	8E C2	mov es, dx									
18	18	0007	BF 0000	mov di, 0									
19	19	000A	B9 0010	mov cx, 16d									
20	20	000D	BA 0003	mov dx, 3d									
21	21	0010	inputs_loop:										
22	22	0010	BE 0000	mov si, 0									
23	23	0013	8A 85 0020r	mov									
	al, inputs[di]												
24	24	0017	D0 E8	shr al, 1									
25	25	0019	73 05	jnc point_zero									
26	26	001B	B3 80	mov bl, 80h									
27	27	001D	EB 03 90	jmp codes_loop									
28	28	0020	point_zero:										
29	29	0020	B3 00	mov bl, 0b									
30	30		;цикл проверки введенного числа										
31	31	0022	codes_loop:										
32	32	0022	3A 84 0010r	cmp									
	al, numbers[si]												
33	33	0026	74 0D	je									
	result												
34	34	0028	46	inc si									
35	35	0029	3B F1	cmp si, cx									
36	36	002B	75 F5	jne codes_loop									
37	37		;если такого числа нет										

```

38      38  002D  C6 85 0026r 00      mov
   results[di],0b
39      39  0032  EB 0E 90      jmp
   next_iter_inputs_loop
40      40      ;если такое число
   есть
41      41  0035      result:
42      42  0035  02 9C 0000r      add
   bl, codes[si]
43      43  0039  88 9D 0023r      mov
   outputs[di],bl
44      44  003D  C6 85 0026r 01      mov
   results[di],1b
45      45  0042
   next_iter_inputs_loop:
46      46  0042  47      inc di
47      47  0043  3B FA      cmp di,dx
48      48  0045  75 C9      jne inputs_loop
49      49  0047  B8 4C00      mov ax, 4c00h
50      50  004A  CD 21      int 21h
51      51  004C      code ends
52      52      end begin

```

3.5 Таблица состояний системы после выполнения каждой команды программы.

Результаты анализа работы программы представлены в таблице 1

Таблица 1 - Состояния системы после выполнения каждой команды для одной итерации

Адрес	Команда на машинном языке	Команда на языке ассемблера	Регистры и ячейки памяти после выполнения команды		
			IP	IR	Другое
begin					
0000	BA AD48	mov dx, data	0003	8E	dx=48AD
0003	8E DA	mov ds, dx	0005	8E	ds=48AD
0005	8E C2	mov es, dx	0007	BF	es=48AD
0007	BF 0000	mov di,0	000A	B9	di=0000
000A	B9 1000	mov cx,16d	000D	BA	cx=0010
000D	BA 0300	mov dx,3d	0010	BE	dx=0003
Успешный перевод					
inputs_loop(1 итерация)					
0010	BE 0000	mov si,0	0013	8A	si=0000
0013	8A 85 2000	mov al,inputs[di]	0017	D0	ax=0003
0017	D0 E8	shr al,1	0019	73	ax=0001 c=1 a=1
0019	73 05	jnc point_zero	001B	B3	
001B	B3 80	mov bl,80h	001D	EB	bx=0080
001D	EB 03 90	jmp codes_loop	0022	3A	
codes_loop(1 итерация):					
0022	3A 84 1000	cmp al,numbers[si]	0026	74	c=0 a=0
0026	74 0D	je result	0028	46	
0028	46	inc si	0029	3B	si=0001
0029	3B F1	cmp si,cx	002B	75	
002B	75 F5	jne codes_loop	002D	3A	
codes_loop(2 итерация):					
002D	3A 84 1000	cmp al,numbers[si]	0032	74	c=0 z=1 s=0 p=1
0032	74 0D	je result	0035	02	
result:					
0035	02 9C 0000	add bl,codes[si]	0039	88	bx=0086
0039	88 9D 2300	mov outputs[di],bl	003D	C6	outputs[di]=0086
003D	C6 85 2600 01	mov results[di],1b	0042	47	results[di]=0001
next_iter_inputs_loop:					
0042	47	inc di	0043	3B	di=0001
0043	3B FA	cmp di,dx	0045	75	c=1 s=1 a=1
0045	75 C9	jne inputs_loop	0010	BE	
Неуспешный перевод					
inputs_loop(3 итерация)					
0010	BE 0000	mov si,0	0013	8A	si=0000
0013	8A 85 2000	mov al,inputs[di]	0017	D0	ax=0026

0017	D0 E8	shr al,1	0019	73	ax=0013 c=0 s=0 p=0
0019	73 05	jnc point_zero	0020	B3	
point_zero					
0020	B3 00	mov bl,0b	0022	3A	bx=0000
codes_loop(1 итерация)					
0022	3A 84 1000	cmp al,numbers[si]	0026	74	c=0 a=0
0026	74 0D	je result	0028	46	
0028	46	inc si	0029	3B	si=0001
0029	3B F1	cmp si,cx	002B	75	
002B	75 F5	jne codes_loop	0022	3A	
codes_loop(16 итерация)					
0022	3A 84 1000	cmp al,numbers[si]	0026	74	c=0 s=0 p=0 a=1
0026	74 0D	je result	0028	46	
0028	46	inc si	0029	3B	si=0010
0029	3B F1	cmp si,cx	002B	75	z=1 p=1 a=0
002B	75 F5	jne codes_loop	002D	C6	
002D	C6 85 2600 00	mov results[di],0b	0032	EB	results[di]=0b
0032	EB 0E 90	jmp next_iter_inputs_loop	0042	47	
next_iter_inputs_loop					
0042	47	inc di	0043	3B	di=0003
0043	3B FA	cmp di,dx	0045	75	z=1
0045	75 C9	jne inputs_loop	0047	B8	
0047	B8 004C	mov ax, 4c00h	004A	CD	ax=4C00
004A	CD 21	int 21h			

3.6 Сравнения и выводы по результатам анализа таблицы и выполненным сравнениям.

В результате выполнения лабораторной работы можно провести анализ таблицы состояний программы:

1) Массивы исходных, результирующих и служебных данных расположены в сегменте данных;

2) Массивы представляют собой области памяти, обращаясь к которым с определенным смещением по адресу можно получить соответствующие элементы массива по индексу;