

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Вятский государственный университет»
(ФГБОУ ВПО «ВятГУ»)
Факультет автоматики и вычислительной техники
Кафедра электронных вычислительных машин

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕРЫВАНИЙ НА ОСНОВЕ
КОНТРОЛЛЕРА ПЕРЕРЫВАНИЙ K1810BH59A ДЛЯ
МИКРОПРОЦЕССОРОВ K580BM80 И K1810BM86

Отчет

Лабораторная работа №2 по дисциплине
«Микропроцессорные системы»

Выполнил студент группы ИВТб-4301-01-00 _____/

Проверил преподаватель кафедры ЭВМ _____/Крутиков А. К./

1. Задания на лабораторную работу
 - 1) Реализовать программу инициализации программируемого контроллера прерываний (ПКП) для режимов фиксированных приоритетов, спецмаскирования и программного опроса.
 - 2) Разработать программу, во время выполнения которой приходят запросы на прерывание IRQ.
 - 3) Разработать программы обработки прерываний, во время которых так же могут прийти запросы IRQ.
 - 4) Выполнить исследование принципов обслуживания запросов для следующих дисциплин:
 - а) Фиксированные приоритеты
 - б) Специальное маскирование
 - в) Циклический сдвиг с использованием OSW2 формата RE по типу А.
 - г) Циклический сдвиг с использованием OSW2 формата RSE по типу В
($L2-L0 = \text{№ППОП} + X$)
 - е) Программный опрос.

таблица 1. Вариант задания режимов

1 фиксированных пр.	Ведущая с PSV
2 спецмаскирования	
3 сдвиг А	i8080, шаг 8
4 сдвиг В	Ведомая БИС
5 программного опр.	
Х для типа В	2
Ведомые на входы IRQ ведущей:	6, 4

таблица 2. Последовательность прихода запросов на прерывание

Последовательность запросов IRQ
3,6; 4,6; 1,7; 2; 6; 4,2; 4; 2,1

таблица 3. Варианты заданий начальных адресов ППОП для микропроцессора i8080

Основная программа	№ команды	IRQ	CS	IP
	2	6	000h	000h
	9	2,7		
	16	0		
ППОП				
0	3		695h	070h
1	3		302h	080h
2	4		712h	90h
3	2		20Ch	100h
4	1		930h	120h
5	6		52Bh	040h
6	3		C0Bh	050h
7	4		BBBh	060h

таблица 3. Задание для режима программного опроса

Номер команды чтения СС ПКП	Номер команды поступления IRQ
4	3
9	7
12	8
14	11
18	17

Базовый адрес: 3Eh.

2. Выполнение задания

Реализовать программу инициализации программируемого контроллера прерываний (ПКП) для режимов фиксированных приоритетов, спецмаскирования и программного опроса.

0F0	mov al, 00010001b	1	00000000	Фикс.приор. ведущая
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	Загрузка ICW1
0F2	xor ax, ax	1	00000000	Адрес таблицы IDT
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW2
0F4	mov al, 01010000b	1	00000000	Настройка ведущего
0F5	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW3
0F6	mov al, 00011101b	1	00000000	Работа с мпр i86
0F7	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW4
0F8	jmp 01h	1	00000000	Основная программа
0F9				

Рисунок 1 – Программа инициализации для задания с фиксированными приоритетами.

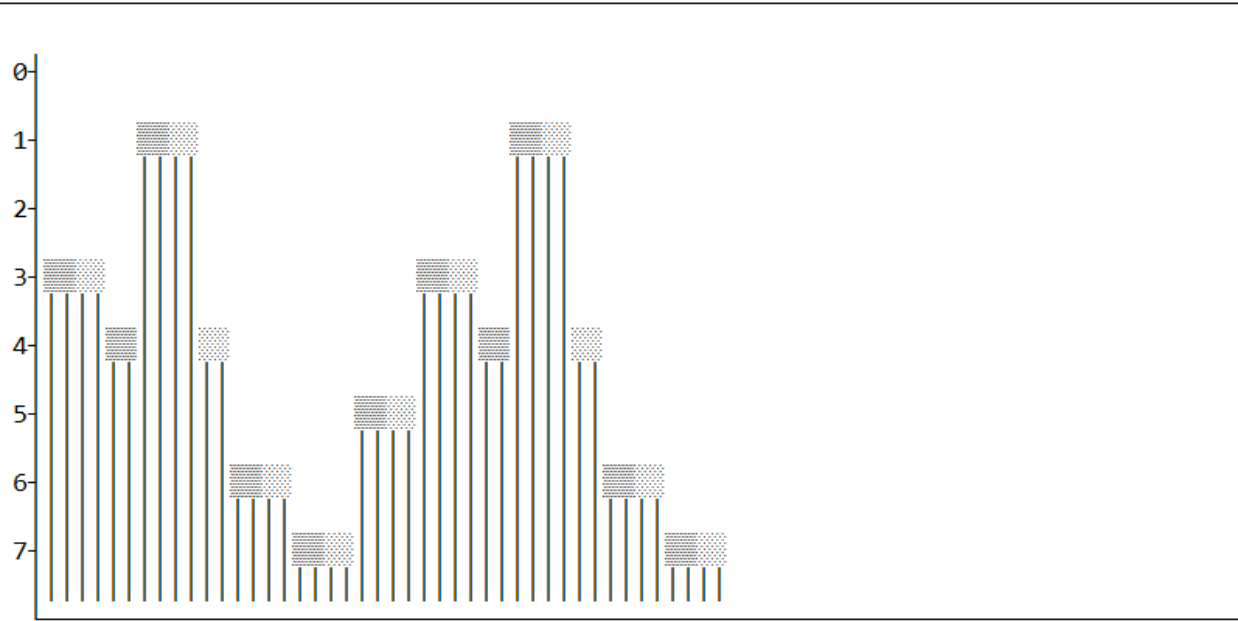


Рисунок 2 – График вложенности для задания с фиксированными приоритетами.

Полный код представлен в приложении А.

0F0	mov al, 00010011b	1	00000000	спец
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	Загрузка ICW1
0F2	xor ax, ax	1	00000000	Адрес таблицы IDT
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW2
0F4	mov al, 00001101b	1	00000000	
0F5	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW4
0F6	mov al, 01101011b	1	00000000	
0F7	out 3Eh, al	1	00000000	осЗ
0F8	jmp 01h	1	00000000	Основная программа
0F9				

Рисунок 3 – Программа инициализации для задания со спецмаскированием.

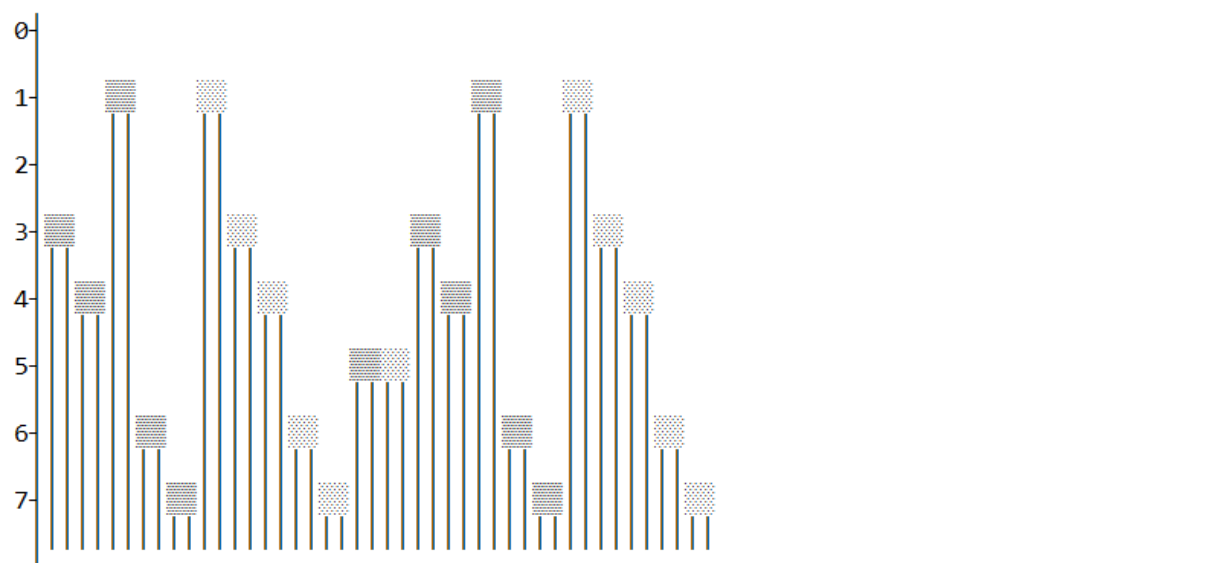


Рисунок 4 – График вложенности для задания со спецмаскированием.
Полный код представлен в приложении Б.

0F0	mov al, 01010010b	1	00000000	A
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	Загрузка ICW1
0F2	mov al, 00000001b	1	00000000	Адрес таблицы IDT
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW2
0F4	jmp 01h	1	00000000	Основная программа
0F5				
0F6				

Рисунок 5 – Программа инициализации для задания со сдвигом типа A.

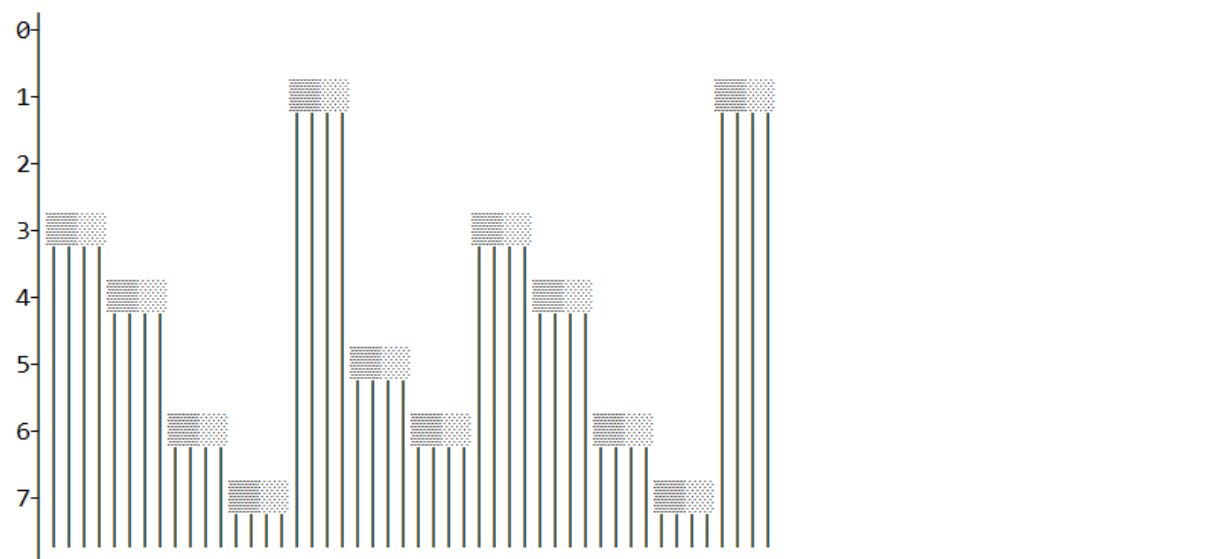


Рисунок 6 – График вложенности для задания со сдвигом типа А.
Полный код представлен в приложении В.

0F0	mov al, 00010001b	1	00000000	В
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	Загрузка ICW1
0F2	xor ax, ax	1	00000000	Адрес таблицы IDT
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW2
0F4	mov al, 00000001b	1	00000000	
0F5	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW3
0F6	mov al, 00000001b	1	00000000	Работа с мпр i86
0F7	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW4
0F8	jmp 01h	1	00000000	Основная программа

Рисунок 7 – Программа инициализации для задания со сдвигом типа В.

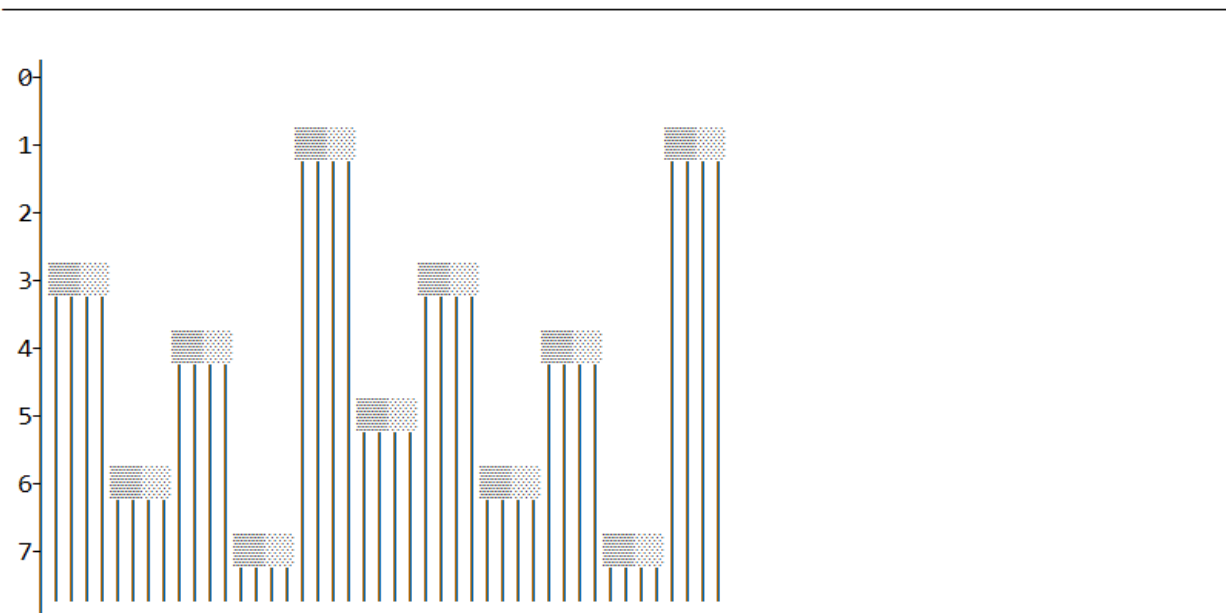


Рисунок 8 – График вложенности для задания со сдвигом типа В.

Полный код представлен в приложении Г.

0F0	mov al, 00010001b	1	00000000	1
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	
0F2	xor ax, ax	1	00000000	2
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	
0F4	mov al, 00000000b	1	00000000	4
0F5	out 3Fh, al	1	00000000	
0F6	mov al, 00000001b	1	00000000	
0F7	out 3Fh, al	1	00000000	
0F8	jmp 01h	1	00000000	
0F9				

Рисунок 9 – Программа инициализации для программного опроса.

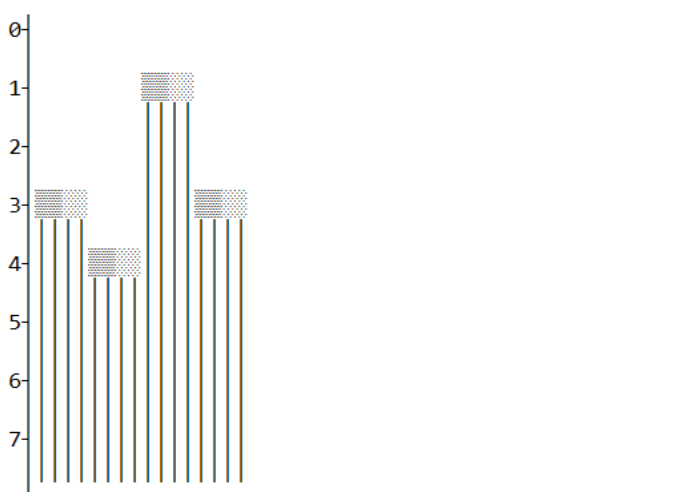


Рисунок 10 – График вложенности для программного опроса.

Полный код представлен в приложении Д.

3. Вывод

В зависимости от времени поступления запросов и их приоритетов обработка для режимов происходит следующим образом:

- фиксированные приоритеты – при поступлении запросов всегда обслуживается запрос с большим приоритетом. Приоритеты входов запросов остаются неизменными. Во время обслуживания запроса (то есть выполнения его ППОП), при поступлении запроса с более высоким приоритетом ПКП прерывает текущую ППОП и переходит к ППОП с большим приоритетом;

- специальное маскирование – любой запрос поступает на обработку, за исключением случаев, когда запрос с данным приоритетом уже находится на обработке (кроме режима разрешения приоритета ведомого для IRQ ведомых, когда в ведущей БИС разрешены многократные прерывания от одной ведомой);

- сдвиг типа А – запросы поступают на обработку только в случае, если относительно дна приоритетного кольца нет запросов и прерываний на обработке с большим или равным (за исключением режима разрешения приоритета ведомого) приоритетами. При завершении обработки прерывания происходит сброс ISR-бита с наивысшим приоритетом и присвоение ему низшего приоритета;

- сдвиг типа В – аналогично режиму сдвиг типа А, только низший приоритет присваивается входу IRQ, указанному программистом в команде;

- программный опрос – используется для определения источника прерывания непосредственно программистом путем последовательного опроса источников запросов на прерывание. Приоритеты запросов сохраняются.

Приложение А

Исходный код для режима с фиксированными приоритетами

N%	Команда	^INTA	IRQ7-0	Комментарии
000	jmp F0h	1	00000000	Основная программа
001	nop	1	00000000	
002	nop	1	00000000	
003	nop	1	00000000	3 прерывание
004	nop	1	00001000	
005	nop	1	00000000	
006	nop	1	00000000	
007	nop	1	00000000	
008	nop	1	00000000	
009	nop	1	00000000	5 прерывание
00A	nop	1	00000000	
00B	nop	1	00100000	
00C	nop	1	00000000	
00D	nop	1	00000000	
00E	nop	1	00000000	
00F	nop	1	00000000	6, 3 прерывания
010	nop	1	00000000	
011	nop	1	00000000	
012	nop	1	01001000	
013	nop	1	00000000	
014	nop	1	00000000	
015	nop	1	00000000	
016	nop	1	00000000	
017	nop	1	00000000	
018	nop	1	00000000	
019	nop	1	00000000	
01A	nop	1	00000000	
01B				
01C				
01D				
01E				
01F				
020				
021				
022				
023				
024				
025				
026				
027				
028				
029				
02A				
02B				
02C				
02D				
02E				
02F				
030				
031				
032				
033				
034				
035				
036				
037				
038				
039				
03A				
03B				
03C				
03D				
03E				

03F				
040	push ax	1	00000000	ППОП 5
041	sti	1	00000000	
042	dec ax	1	00000000	
043	inc ax	1	00000000	
044	cmp ax, 10h	1	00000000	
045	dec ax	1	00000000	
046	inc ax	1	00000000	
047	cmp ax, 5h	1	00000000	
048	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
049	out 3Eh, al	1	00000000	
04A	pop ax	1	00000000	
04B	iret	1	00000000	
04C				
04D				
04E				
04F				
050	push ax	1	00000000	ППОП 6
051	sti	1	00000000	
052	dec ax	1	00000000	
053	inc ax	1	00000000	
054	cmp ax, 10h	1	00000000	
055	dec ax	1	00000000	
056	inc ax	1	00000000	
057	cmp ax, 5h	1	00000000	
058	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
059	out 3Eh, al	1	00000000	
05A	pop ax	1	00000000	
05B	iret	1	00000000	
05C				
05D				
05E				
05F				
060	push ax	1	00000000	ППОП 7
061	sti	1	00000000	
062	dec ax	1	00000000	
063	inc ax	1	00000000	
064	cmp ax, 10h	1	00000000	
065	dec ax	1	00000000	
066	inc ax	1	00000000	
067	cmp ax, 5h	1	00000000	
068	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
069	out 3Eh, al	1	00000000	
06A	pop ax	1	00000000	
06B	iret	1	00000000	
06C				
06D				
06E				
06F				
070	push ax	1	00000000	ППОП 0
071	sti	1	00000000	
072	dec ax	1	00000000	
073	inc ax	1	00000000	
074	cmp ax, 10h	1	00000000	
075	dec ax	1	00000000	
076	inc ax	1	00000000	
077	cmp ax, 5h	1	00000000	
078	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
079	out 3Eh, al	1	00000000	
07A	pop ax	1	00000000	
07B	iret	1	00000000	
07C				
07D				
07E				
07F				
080	push ax	1	00000000	ППОП 1
081	sti	1	00000000	
082	dec ax	1	00000000	
083	inc ax	1	00000000	
084	cmp ax, 10h	1	00000000	
085	dec ax	1	00000000	

086	inc ax	1	00000000	
087	cmp ax, 5h	1	00000000	
088	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
089	out 3Eh, al	1	00000000	
08A	pop ax	1	00000000	
08B	iret	1	00000000	
08C				
08D				
08E				
08F				
090	push ax	1	00000000	ППОП 2
091	sti	1	00000000	
092	dec ax	1	00000000	
093	inc ax	1	00000000	
094	cmp ax, 10h	1	00000000	
095	dec ax	1	00000000	
096	inc ax	1	00000000	
097	cmp ax, 5h	1	00000000	
098	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
099	out 3Eh, al	1	00000000	
09A	pop ax	1	00000000	
09B	iret	1	00000000	
09C				
09D				
09E				
09F				
0A0				
0A1				
0A2				
0A3				
0A4				
0A5				
0A6				
0A7				
0A8				
0A9				
0AA				
0AB				
0AC				
0AD				
0AE				
0AF				
0B0				
0B1				
0B2				
0B3				
0B4				
0B5				
0B6				
0B7				
0B8				
0B9				
0BA				
0BB				
0BC				
0BD				
0BE				
0BF				
0C0				
0C1				
0C2				
0C3				
0C4				
0C5				
0C6				
0C7				
0C8				
0C9				
0CA				
0CB				
0CC				

0CD				
0CE				
0CF				
0D0				
0D1				
0D2				
0D3				
0D4				
0D5				
0D6				
0D7				
0D8				
0D9				
0DA				
0DB				
0DC				
0DD				
0DE				
0DF				
0E0				
0E1				
0E2				
0E3				
0E4				
0E5				
0E6				
0E7				
0E8				
0E9				
0EA				
0EB				
0EC				
0ED				
0EE				
0EF				
0F0	mov al, 00010001b	1	00000000	Фикс.приор. ведущая
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	Загрузка ICW1
0F2	xor ax, ax	1	00000000	Адрес таблицы IDT
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW2
0F4	mov al, 01010000b	1	00000000	Настройка ведущего
0F5	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW3
0F6	mov al, 00011101b	1	00000000	Работа с мпр i86
0F7	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW4
0F8	jmp 01h	1	00000000	Основная программа
0F9				
0FA				
0FB				
0FC				
0FD				
0FE				
0FF				
100	push ax	1	00000000	ППОП 3
101	sti	1	01010000	
102	dec ax	1	00000000	
103	inc ax	1	00000000	
104	cmp ax, 10h	1	00000000	
105	dec ax	1	00000000	
106	inc ax	1	00000000	
107	cmp ax, 5h	1	00000000	
108	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
109	out 3Eh, al	1	00000000	
10A	pop ax	1	00000000	
10B	iret	1	00000000	
10C				
10D				
10E				
10F				
110				
111				
112				
113				

114				
115				
116				
117				
118				
119				
11A				
11B				
11C				
11D				
11E				
11F				
120	push ax	1	10000010	ППОП 4
121	sti	1	00000000	
122	dec ax	1	00000000	
123	inc ax	1	00000000	
124	cmp ax, 10h	1	00000000	
125	dec ax	1	00000000	
126	inc ax	1	00000000	
127	cmp ax, 5h	1	00000000	
128	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
129	out 3Eh, al	1	00000000	
12A	pop ax	1	00000000	
12B	iret	1	00000000	
12C				

Приложение Б

Исходный код для режима со спец маскированием

N%	Команда	^INTA	IRQ7-0	Комментарии
000	jmp F0h	1	00000000	Основная программа
001	nop	1	00000000	
002	nop	1	00000000	
003	nop	1	00000000	3 прерывание
004	nop	1	00001000	
005	nop	1	00000000	
006	nop	1	00000000	
007	nop	1	00000000	
008	nop	1	00000000	
009	nop	1	00000000	5 прерывание
00A	nop	1	00000000	
00B	nop	1	00100000	
00C	nop	1	00000000	
00D	nop	1	00000000	
00E	nop	1	00000000	
00F	nop	1	00000000	6, 3 прерывания
010	nop	1	00000000	
011	nop	1	00000000	
012	nop	1	01001000	
013	nop	1	00000000	
014	nop	1	00000000	
015	nop	1	00000000	
016	nop	1	00000000	
017	nop	1	00000000	
018	nop	1	00000000	
019	nop	1	00000000	
01A	nop	1	00000000	
01B				
01C				
01D				
01E				
01F				
020				
021				
022				
023				
024				
025				
026				
027				
028				
029				
02A				
02B				
02C				
02D				
02E				
02F				
030				
031				
032				
033				
034				
035				
036				
037				
038				
039				
03A				
03B				
03C				
03D				
03E				

03F				
040	push ax	1	00000000	ППОП 5
041	sti	1	00000000	
042	dec ax	1	00000000	
043	inc ax	1	00000000	
044	cmp ax, 10h	1	00000000	
045	dec ax	1	00000000	
046	inc ax	1	00000000	
047	cmp ax, 5h	1	00000000	
048	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
049	out 3Eh, al	1	00000000	
04A	pop ax	1	00000000	
04B	iret	1	00000000	
04C				
04D				
04E				
04F				
050	push ax	1	00000000	ППОП 6
051	sti	1	00000000	
052	dec ax	1	00000000	
053	inc ax	1	00000000	
054	cmp ax, 10h	1	00000000	
055	dec ax	1	00000000	
056	inc ax	1	00000000	
057	cmp ax, 5h	1	00000000	
058	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
059	out 3Eh, al	1	00000000	
05A	pop ax	1	00000000	
05B	iret	1	00000000	
05C				
05D				
05E				
05F				
060	push ax	1	00000000	ППОП 7
061	sti	1	00000000	
062	dec ax	1	00000000	
063	inc ax	1	00000000	
064	cmp ax, 10h	1	00000000	
065	dec ax	1	00000000	
066	inc ax	1	00000000	
067	cmp ax, 5h	1	00000000	
068	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
069	out 3Eh, al	1	00000000	
06A	pop ax	1	00000000	
06B	iret	1	00000000	
06C				
06D				
06E				
06F				
070	push ax	1	00000000	ППОП 0
071	sti	1	00000000	
072	dec ax	1	00000000	
073	inc ax	1	00000000	
074	cmp ax, 10h	1	00000000	
075	dec ax	1	00000000	
076	inc ax	1	00000000	
077	cmp ax, 5h	1	00000000	
078	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
079	out 3Eh, al	1	00000000	
07A	pop ax	1	00000000	
07B	iret	1	00000000	
07C				
07D				
07E				
07F				
080	push ax	1	00000000	ППОП 1
081	sti	1	00000000	
082	dec ax	1	00000000	
083	inc ax	1	00000000	
084	cmp ax, 10h	1	00000000	
085	dec ax	1	00000000	

086	inc ax	1	00000000	
087	cmp ax, 5h	1	00000000	
088	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
089	out 3Eh, al	1	00000000	
08A	pop ax	1	00000000	
08B	iret	1	00000000	
08C				
08D				
08E				
08F				
090	push ax	1	00000000	ППОП 2
091	sti	1	00000000	
092	dec ax	1	00000000	
093	inc ax	1	00000000	
094	cmp ax, 10h	1	00000000	
095	dec ax	1	00000000	
096	inc ax	1	00000000	
097	cmp ax, 5h	1	00000000	
098	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
099	out 3Eh, al	1	00000000	
09A	pop ax	1	00000000	
09B	iret	1	00000000	
09C				
09D				
09E				
09F				
0A0				
0A1				
0A2				
0A3				
0A4				
0A5				
0A6				
0A7				
0A8				
0A9				
0AA				
0AB				
0AC				
0AD				
0AE				
0AF				
0B0				
0B1				
0B2				
0B3				
0B4				
0B5				
0B6				
0B7				
0B8				
0B9				
0BA				
0BB				
0BC				
0BD				
0BE				
0BF				
0C0				
0C1				
0C2				
0C3				
0C4				
0C5				
0C6				
0C7				
0C8				
0C9				
0CA				
0CB				
0CC				

0CD				
0CE				
0CF				
0D0				
0D1				
0D2				
0D3				
0D4				
0D5				
0D6				
0D7				
0D8				
0D9				
0DA				
0DB				
0DC				
0DD				
0DE				
0DF				
0E0				
0E1				
0E2				
0E3				
0E4				
0E5				
0E6				
0E7				
0E8				
0E9				
0EA				
0EB				
0EC				
0ED				
0EE				
0EF				
0F0	mov al, 00010011b	1	00000000	спец
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	Загрузка ICW1
0F2	xor ax, ax	1	00000000	Адрес таблицы IDT
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW2
0F4	mov al, 00001101b	1	00000000	
0F5	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW4
0F6	mov al, 01101011b	1	00000000	
0F7	out 3Eh, al	1	00000000	ос3
0F8	jmp 01h	1	00000000	Основная программа
0F9				
0FA				
0FB				
0FC				
0FD				
0FE				
0FF				
100	push ax	1	00000000	ППОП 3
101	sti	1	01010000	
102	dec ax	1	00000000	
103	inc ax	1	00000000	
104	cmp ax, 10h	1	00000000	
105	dec ax	1	00000000	
106	inc ax	1	00000000	
107	cmp ax, 5h	1	00000000	
108	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
109	out 3Eh, al	1	00000000	
10A	pop ax	1	00000000	
10B	iret	1	00000000	
10C				
10D				
10E				
10F				
110				
111				
112				
113				

114				
115				
116				
117				
118				
119				
11A				
11B				
11C				
11D				
11E				
11F				
120	push ax	1	10000010	ППОП 4
121	sti	1	00000000	
122	dec ax	1	00000000	
123	inc ax	1	00000000	
124	cmp ax, 10h	1	00000000	
125	dec ax	1	00000000	
126	inc ax	1	00000000	
127	cmp ax, 5h	1	00000000	
128	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
129	out 3Eh, al	1	00000000	
12A	pop ax	1	00000000	
12B	iret	1	00000000	
12C				

Приложение В

Исходный код для режима с циклическим сдвигом типа А

N%	Команда	^INTA	IRQ7-0	Комментарии
000	jmp F0h	1	00000000	Основная программа
001	nor	1	00000000	
002	nor	1	00000000	
003	nor	1	00000000	
004	nor	1	00001000	
005	nor	1	00000000	
006	nor	1	00000000	
007	nor	1	00000000	
008	nor	1	00000000	
009	nor	1	00000000	
00A	nor	1	00000000	3 прерывание
00B	nor	1	00100000	
00C	nor	1	00000000	
00D	nor	1	00000000	
00E	nor	1	00000000	
00F	nor	1	00000000	
010	nor	1	00000000	
011	nor	1	00000000	
012	nor	1	01001000	
013	nor	1	00000000	5 прерывание
014	nor	1	00000000	
015	nor	1	00000000	
016	nor	1	00000000	
017	nor	1	00000000	
018	nor	1	00000000	
019	nor	1	00000000	
01A	nor	1	00000000	
01B				
01C				6, 3 прерывания
01D				
01E				
01F				
020				
021				
022				
023				
024				
025				
026				
027				
028				
029				
02A				
02B				
02C				
02D				
02E				
02F				
030				
031				
032				
033				
034				
035				
036				
037				
038				
039				
03A				
03B				
03C				
03D				
03E				

03F				
040	push ax	1	00000000	ППОП 5
041	sti	1	00000000	
042	nop	1	00000000	
043	nop	1	00000000	
044	nop	1	00000000	
045	nop	1	00000000	
046	nop	1	00000000	
047	nop	1	00000000	
048	mov al, 10100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
049	out 3Eh, al	1	00000000	
04A	pop ax	1	00000000	
04B	ret	1	00000000	
04C				
04D				
04E				
04F				
050	push ax	1	00000000	ППОП 6
051	sti	1	00000000	
052	nop	1	00000000	
053	nop	1	00000000	
054	nop	1	00000000	
055	nop	1	00000000	
056	nop	1	00000000	
057	nop	1	00000000	
058	mov al, 10100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
059	out 3Eh, al	1	00000000	
05A	pop ax	1	00000000	
05B	ret	1	00000000	
05C				
05D				
05E				
05F				
060	push ax	1	00000000	ППОП 7
061	sti	1	00000000	
062	nop	1	00000000	
063	nop	1	00000000	
064	nop	1	00000000	
065	nop	1	00000000	
066	nop	1	00000000	
067	nop	1	00000000	
068	mov al, 10100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
069	out 3Eh, al	1	00000000	
06A	pop ax	1	00000000	
06B	ret	1	00000000	
06C				
06D				
06E				
06F				
070	push ax	1	00000000	ППОП 0
071	sti	1	00000000	
072	nop	1	00000000	
073	nop	1	00000000	
074	nop	1	00000000	
075	nop	1	00000000	
076	nop	1	00000000	
077	nop	1	00000000	
078	mov al, 10100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
079	out 3Eh, al	1	00000000	
07A	pop ax	1	00000000	
07B	ret	1	00000000	
07C				
07D				
07E				
07F				
080	push ax	1	00000000	ППОП 1
081	sti	1	00000000	
082	nop	1	00000000	
083	nop	1	00000000	
084	nop	1	00000000	
085	nop	1	00000000	

086	nop	1	00000000	
087	nop	1	00000000	
088	mov al, 10100000b	1	00000000	Загрузка ОСW2
089	out 3Eh, al	1	00000000	
08A	pop ax	1	00000000	
08B	ret	1	00000000	
08C				
08D				
08E				
08F				
090	push ax	1	00000000	ППОП 2
091	sti	1	00000000	
092	nop	1	00000000	
093	nop	1	00000000	
094	nop	1	00000000	
095	nop	1	00000000	
096	nop	1	00000000	
097	nop	1	00000000	
098	mov al, 10100000b	1	00000000	Загрузка ОСW2
099	out 3Eh, al	1	00000000	
09A	pop ax	1	00000000	
09B	ret	1	00000000	
09C				
09D				
09E				
09F				
0A0				
0A1				
0A2				
0A3				
0A4				
0A5				
0A6				
0A7				
0A8				
0A9				
0AA				
0AB				
0AC				
0AD				
0AE				
0AF				
0B0				
0B1				
0B2				
0B3				
0B4				
0B5				
0B6				
0B7				
0B8				
0B9				
0BA				
0BB				
0BC				
0BD				
0BE				
0BF				
0C0				
0C1				
0C2				
0C3				
0C4				
0C5				
0C6				
0C7				
0C8				
0C9				
0CA				
0CB				
0CC				

0CD				
0CE				
0CF				
0D0				
0D1				
0D2				
0D3				
0D4				
0D5				
0D6				
0D7				
0D8				
0D9				
0DA				
0DB				
0DC				
0DD				
0DE				
0DF				
0E0				
0E1				
0E2				
0E3				
0E4				
0E5				
0E6				
0E7				
0E8				
0E9				
0EA				
0EB				
0EC				
0ED				
0EE				
0EF				
0F0	mov al, 01010010b	1	00000000	A
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	Загрузка ICW1
0F2	mov al, 00000001b	1	00000000	Адрес таблицы IDT
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW2
0F4	jmp 01h	1	00000000	Основная программа
0F5				
0F6				
0F7				
0F8				
0F9				
0FA				
0FB				
0FC				
0FD				
0FE				
0FF				
100	push ax	1	00000000	ППОП 3
101	sti	1	01010000	
102	nop	1	00000000	
103	nop	1	00000000	
104	nop	1	00000000	
105	nop	1	00000000	
106	nop	1	00000000	
107	nop	1	00000000	
108	mov al, 10100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
109	out 3Eh, al	1	00000000	
10A	pop ax	1	00000000	
10B	ret	1	00000000	
10C				
10D				
10E				
10F				
110				
111				
112				
113				

114				
115				
116				
117				
118				
119				
11A				
11B				
11C				
11D				
11E				
11F				
120	push ax	1	10000010	ППОП 4
121	sti	1	00000000	
122	nop	1	00000000	
123	nop	1	00000000	
124	nop	1	00000000	
125	nop	1	00000000	
126	nop	1	00000000	
127	nop	1	00000000	
128	mov al, 10100000b	1	00000000	Загрузка ОСW2
129	out 3Eh, al	1	00000000	
12A	pop ax	1	00000000	
12B	ret	1	00000000	
12C				
12D				
12E				
12F				
130				
131				
132				
133				
134				
135				
136				
137				
138				
139				
13A				
13B				
13C				
13D				
13E				
13F				
140	jmp 70h	1	00000000	swap 0 ППОП
141				
142				
143				
144				
145				
146				
147				
148	jmp 80h	1	00000000	swap 1 ППОП
149				
14A				
14B				
14C				
14D				
14E				
14F				
150	jmp 90h	1	00000000	swap 2 ППОП
151				
152				
153				
154				
155				
156				
157				
158	jmp 100h	1	00000000	swap 3 ППОП
159				
15A				

15B				
15C				
15D				
15E				
15F				
160	jmp 120h	1	00000000	swap 4 ППОП
161				
162				
163				
164				
165				
166				
167				
168	jmp 40h	1	00000000	swap 5 ППОП
169				
16A				
16B				
16C				
16D				
16E				
16F				
170	jmp 50h	1	00000000	swap 6 ППОП
171				
172				
173				
174				
175				
176				
177				
178	jmp 60h	1	00000000	swap 7 ППОП

Приложение Г

Исходный код для режима с циклическим сдвигом типа В

N%	Команда	^INTA	IRQ7-0	Комментарии
000	jmp F0h	1	00000000	Основная программа
001	nor	1	00000000	
002	nor	1	00000000	
003	nor	1	00000000	3 прерывание
004	nor	1	00001000	
005	nor	1	00000000	
006	nor	1	00000000	
007	nor	1	00000000	
008	nor	1	00000000	
009	nor	1	00000000	5 прерывание
00A	nor	1	00000000	
00B	nor	1	00100000	
00C	nor	1	00000000	
00D	nor	1	00000000	
00E	nor	1	00000000	
00F	nor	1	00000000	6, 3 прерывания
010	nor	1	00000000	
011	nor	1	00000000	
012	nor	1	01001000	
013	nor	1	00000000	
014	nor	1	00000000	
015	nor	1	00000000	
016	nor	1	00000000	
017	nor	1	00000000	
018	nor	1	00000000	
019	nor	1	00000000	
01A	nor	1	00000000	
01B				
01C				
01D				
01E				
01F				
020				
021				
022				
023				
024				
025				
026				
027				
028				
029				
02A				
02B				
02C				
02D				
02E				
02F				
030				
031				
032				
033				
034				
035				
036				
037				
038				
039				
03A				
03B				
03C				
03D				
03E				

03F				
040	sti	1	00000000	ППОП 5
041	push ax	1	00000000	
042	nop	1	00000000	
043	nop	1	00000000	
044	nop	1	00000000	
045	nop	1	00000000	
046	nop	1	00000000	
047	nop	1	00000000	
048	mov al, 11100111b	1	00000000	Загрузка OCW2
049	out 3Eh, al	1	00000000	
04A	mov al, 00100000b	1	00000000	
04B	out 3Ah, al	1	00000000	
04C	pop ax	1	00000000	
04D	iret	1	00000000	
04E				
04F				
050	push ax	1	00000000	ППОП 6
051	sti	1	00000000	
052	nop	1	00000000	
053	nop	1	00000000	
054	nop	1	00000000	
055	nop	1	00000000	
056	nop	1	00000000	
057	nop	1	00000000	
058	mov al, 11100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
059	out 3Eh, al	1	00000000	
05A	mov al, 00100000b	1	00000000	
05B	out 3Ah, al	1	00000000	
05C	pop ax	1	00000000	
05D	iret	1	00000000	
05E				
05F				
060	push ax	1	00000000	ППОП 7
061	sti	1	00000000	
062	nop	1	00000000	
063	nop	1	00000000	
064	nop	1	00000000	
065	nop	1	00000000	
066	nop	1	00000000	
067	nop	1	00000000	
068	mov al, 11100001b	1	00000000	Загрузка OCW2
069	out 3Eh, al	1	00000000	
06A	mov al, 00100000b	1	00000000	
06B	out 3Ah, al	1	00000000	
06C	pop ax	1	00000000	
06D	iret	1	00000000	
06E				
06F				
070	push ax	1	00000000	ППОП 0
071	sti	1	00000000	
072	nop	1	00000000	
073	nop	1	00000000	
074	nop	1	00000000	
075	nop	1	00000000	
076	nop	1	00000000	
077	nop	1	00000000	
078	mov al, 11100010b	1	00000000	Загрузка OCW2
079	out 3Eh, al	1	00000000	
07A	mov al, 00100000b	1	00000000	
07B	out 3Ah, al	1	00000000	
07C	pop ax	1	00000000	
07D	iret	1	00000000	
07E				
07F				
080	push ax	1	00000000	ППОП 1
081	sti	1	00000000	
082	nop	1	00000000	
083	nop	1	00000000	
084	nop	1	00000000	
085	nop	1	00000000	

086	nop	1	00000000	
087	nop	1	00000000	
088	mov al, 11100011b	1	00000000	Загрузка OCW2
089	out 3Eh, al	1	00000000	
08A	mov al, 00100000b	1	00000000	
08B	out 3Ah, al	1	00000000	
08C	pop ax	1	00000000	
08D	iret	1	00000000	
08E				
08F				
090	push ax	1	00000000	ППОП 2
091	sti	1	00000000	
092	nop	1	00000000	
093	nop	1	00000000	
094	nop	1	00000000	
095	nop	1	00000000	
096	nop	1	00000000	
097	nop	1	00000000	
098	mov al, 11100100b	1	00000000	Загрузка OCW2
099	out 3Eh, al	1	00000000	
09A	mov al, 00100000b	1	00000000	
09B	out 3Ah, al	1	00000000	
09C	pop ax	1	00000000	
09D	iret	1	00000000	
09E				
09F				
0A0				
0A1				
0A2				
0A3				
0A4				
0A5				
0A6				
0A7				
0A8				
0A9				
0AA				
0AB				
0AC				
0AD				
0AE				
0AF				
0B0				
0B1				
0B2				
0B3				
0B4				
0B5				
0B6				
0B7				
0B8				
0B9				
0BA				
0BB				
0BC				
0BD				
0BE				
0BF				
0C0				
0C1				
0C2				
0C3				
0C4				
0C5				
0C6				
0C7				
0C8				
0C9				
0CA				
0CB				
0CC				

0CD				
0CE				
0CF				
0D0				
0D1				
0D2				
0D3				
0D4				
0D5				
0D6				
0D7				
0D8				
0D9				
0DA				
0DB				
0DC				
0DD				
0DE				
0DF				
0E0				
0E1				
0E2				
0E3				
0E4				
0E5				
0E6				
0E7				
0E8				
0E9				
0EA				
0EB				
0EC				
0ED				
0EE				
0EF				
0F0	mov al, 00010001b	1	00000000	В
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	Загрузка ICW1
0F2	xor ax, ax	1	00000000	Адрес таблицы IDT
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW2
0F4	mov al, 00000001b	1	00000000	
0F5	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW3
0F6	mov al, 00000001b	1	00000000	Работа с мпр i86
0F7	out 3Fh, al	1	00000000	Загрузка ICW4
0F8	jmp 01h	1	00000000	Основная программа
0F9				
0FA				
0FB				
0FC				
0FD				
0FE				
0FF				
100	sti	1	01010000	ППОП 3
101	push ax	1	00000000	
102	nop	1	00000000	
103	nop	1	00000000	
104	nop	1	00000000	
105	nop	1	00000000	
106	nop	1	00000000	
107	nop	1	00000000	
108	mov al, 11100101b	1	00000000	Загрузка OCW2
109	out 3Eh, al	1	00000000	
10A	mov al, 00100000b	1	00000000	
10B	out 3Ah, al	1	00000000	
10C	pop ax	1	00000000	
10D	iret	1	00000000	
10E				
10F				
110				
111				
112				
113				

114				
115				
116				
117				
118				
119				
11A				
11B				
11C				
11D				
11E				
11F				
120	push ax	1	10000010	ППОП 4
121	sti	1	00000000	
122	nop	1	00000000	
123	nop	1	00000000	
124	nop	1	00000000	
125	nop	1	00000000	
126	nop	1	00000000	
127	nop	1	00000000	
128	mov al, 11100110b	1	00000000	Загрузка ОСW2
129	out 3Eh, al	1	00000000	
12A	mov al, 00100000b	1	00000000	
12B	out 3Ah, al	1	00000000	
12C	pop ax	1	00000000	
12D	iret	1	00000000	

Приложение Д

Исходный код для режима с программным опросом

N%	Команда	^INTA	IRQ7-0	Комментарии
000	jmp F0h	1	00000000	Основная программа
001	nop	1	00000000	
002	nop	1	00000000	
003	cli	1	00000000	3 прерывание
004	nop	1	00001000	
005	call 30h	1	00000000	
006	nop	1	00000000	
007	nop	1	00000000	
008	nop	1	00000000	
009	nop	1	00000000	5 прерывание
00A	nop	1	00000000	
00B	nop	1	00100000	
00C	call 30h	1	00000000	
00D	nop	1	00000000	
00E	nop	1	00000000	
00F	nop	1	00000000	6, 3 прерывания
010	nop	1	00000000	
011	nop	1	00000000	
012	nop	1	01001000	
013	call 30h	1	00000000	
014	call 30h	1	00000000	
015	nop	1	00000000	
016	nop	1	00000000	
017	nop	1	00000000	
018	nop	1	00000000	
019	nop	1	00000000	
01A	nop	1	00000000	
01B				
01C				
01D				
01E				
01F				
020				
021				
022				
023				
024				
025				
026				
027				
028				
029				
02A				
02B				
02C				
02D				
02E				
02F				
030	push ax	1	00000000	
031	mov al, 0001100b	1	00000000	
032	out 3Eh,al	1	00000000	
033	in al, 3Eh	1	00000000	
034	or al,al	1	00000000	
035	jns 39h	1	00000000	
036	and al,07h	1	00000000	
037	callidt	1	00000000	
038	ret	1	00000000	
039	ret	1	00000000	
03A				
03B				
03C				
03D				
03E				

03F				
040	push ax	1	00000000	ППОП 5
041	nop	1	00000000	
042	nop	1	00000000	
043	nop	1	00000000	
044	nop	1	00000000	
045	nop	1	00000000	
046	nop	1	00000000	
047	nop	1	00000000	
048	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
049	out 3Eh, al	1	00000000	
04A	pop ax	1	00000000	
04B	iret	1	00000000	
04C				
04D				
04E				
04F				
050	push ax	1	00000000	ППОП 6
051	nop	1	00000000	
052	nop	1	00000000	
053	nop	1	00000000	
054	nop	1	00000000	
055	nop	1	00000000	
056	nop	1	00000000	
057	nop	1	00000000	
058	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
059	out 3Eh, al	1	00000000	
05A	pop ax	1	00000000	
05B	iret	1	00000000	
05C				
05D				
05E				
05F				
060	push ax	1	00000000	ППОП 7
061	nop	1	00000000	
062	nop	1	00000000	
063	nop	1	00000000	
064	nop	1	00000000	
065	nop	1	00000000	
066	nop	1	00000000	
067	nop	1	00000000	
068	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
069	out 3Eh, al	1	00000000	
06A	pop ax	1	00000000	
06B	iret	1	00000000	
06C				
06D				
06E				
06F				
070	push ax	1	00000000	ППОП 0
071	nop	1	00000000	
072	nop	1	00000000	
073	nop	1	00000000	
074	nop	1	00000000	
075	nop	1	00000000	
076	nop	1	00000000	
077	nop	1	00000000	
078	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
079	out 3Eh, al	1	00000000	
07A	pop ax	1	00000000	
07B	iret	1	00000000	
07C				
07D				
07E				
07F				
080	push ax	1	00000000	ППОП 1
081	nop	1	00000000	
082	nop	1	00000000	
083	nop	1	00000000	
084	nop	1	00000000	
085	nop	1	00000000	

086	nop	1	00000000	
087	nop	1	00000000	
088	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
089	out 3Eh, al	1	00000000	
08A	pop ax	1	00000000	
08B	iret	1	00000000	
08C				
08D				
08E				
08F				
090	push ax	1	00000000	ППОП 2
091	nop	1	00000000	
092	nop	1	00000000	
093	nop	1	00000000	
094	nop	1	00000000	
095	nop	1	00000000	
096	nop	1	00000000	
097	nop	1	00000000	
098	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
099	out 3Eh, al	1	00000000	
09A	pop ax	1	00000000	
09B	iret	1	00000000	
09C				
09D				
09E				
09F				
0A0				
0A1				
0A2				
0A3				
0A4				
0A5				
0A6				
0A7				
0A8				
0A9				
0AA				
0AB				
0AC				
0AD				
0AE				
0AF				
0B0				
0B1				
0B2				
0B3				
0B4				
0B5				
0B6				
0B7				
0B8				
0B9				
0BA				
0BB				
0BC				
0BD				
0BE				
0BF				
0C0				
0C1				
0C2				
0C3				
0C4				
0C5				
0C6				
0C7				
0C8				
0C9				
0CA				
0CB				
0CC				

0CD				
0CE				
0CF				
0D0				
0D1				
0D2				
0D3				
0D4				
0D5				
0D6				
0D7				
0D8				
0D9				
0DA				
0DB				
0DC				
0DD				
0DE				
0DF				
0E0				
0E1				
0E2				
0E3				
0E4				
0E5				
0E6				
0E7				
0E8				
0E9				
0EA				
0EB				
0EC				
0ED				
0EE				
0EF				
0F0	mov al, 00010001b	1	00000000	1
0F1	out 3Eh, al	1	00000000	
0F2	xor ax, ax	1	00000000	2
0F3	out 3Fh, al	1	00000000	
0F4	mov al, 00000000b	1	00000000	4
0F5	out 3Fh, al	1	00000000	
0F6	mov al, 00000001b	1	00000000	
0F7	out 3Fh, al	1	00000000	
0F8	jmp 01h	1	00000000	
0F9				
0FA				
0FB				
0FC				
0FD				
0FE				
0FF				
100	push ax	1	01010000	ППОП 3
101	nop	1	00000000	
102	nop	1	00000000	
103	nop	1	00000000	
104	nop	1	00000000	
105	nop	1	00000000	
106	nop	1	00000000	
107	nop	1	00000000	
108	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка OCW2
109	out 3Eh, al	1	00000000	
10A	pop ax	1	00000000	
10B	iret	1	00000000	
10C				
10D				
10E				
10F				
110				
111				
112				
113				

114				
115				
116				
117				
118				
119				
11A				
11B				
11C				
11D				
11E				
11F				
120	push ax	1	10000010	ППОП 4
121	nop	1	00000000	
122	nop	1	00000000	
123	nop	1	00000000	
124	nop	1	00000000	
125	nop	1	00000000	
126	nop	1	00000000	
127	nop	1	00000000	
128	mov al, 00100000b	1	00000000	Загрузка ОСW2
129	out 3Eh, al	1	00000000	
12A	pop ax	1	00000000	
12B	iret	1	00000000	