

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

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ПАМЯТЬЮ

Отчет по лабораторной работе №5

по дисциплине

«Организация памяти ЭВМ»

Выполнила студентка группы ИВТ-31 _____/Кудяшев Я.Ю./
Проверил преподаватель _____/Мельцов В.Ю./

Киров 2022

1. Задание

Вариант 15					Вариант 15				
№ сегмента	Тип сегмента	Базовый адрес	Размер	Атрибуты защиты	№ сегмента	Тип сегмента	Базовый адрес	Размер	Атрибуты защиты
0	С	6010	63*		0	Д	1020	63	
1	Д	5616	101	3	1	Д	3245	121	3, Ч
2	К	5432	54	В, Ч	2	С	3432	44*	
3	С	4560	57*		3	Д	1560	65	3
4	Д	4367	27	3	4	С	4000	47*	
5	К	5140	62	В	5	К	1770	12	В, Ч
6	Д	4770	13	3, Ч	6	К	2010	43	В
7	Д	7600	177		7	Д	7600	77	

Рисунок 1 – Варианты заданий базовых адресов и атрибутов защиты системного и пользовательского режимов

Вариант	N	M
15	3400	450

Рисунок 2 – Варианты заданий номеров используемых ячеек памяти

Вариант	Команда	Адресация первого операнда	Адресация второго операнда
15	SUB	Автоинкрементная	Индексная

Рисунок 3 – Варианты заданий мнемоник и адресаций для двухадресной команды

Вариант	Команда	Адресация	Команда	Адресация
15	TST	Автодекрементная	DECB	Автоинкрементная

Рисунок 4 – Варианты заданий мнемоник и адресаций для одноадресных команд

№ сегмента	Тип сегмента	Базовый адрес	Размер	Атрибуты защиты
Вариант 15				
4	К	4750	47	В
0	Д	6310	51	

Рисунок 5 – Варианты заданий для изменения пользовательских дескрипторов для свопинга сегментов

2. Ход работы

Содержимое регистров-дескрипторов представлено на рисунке 6.

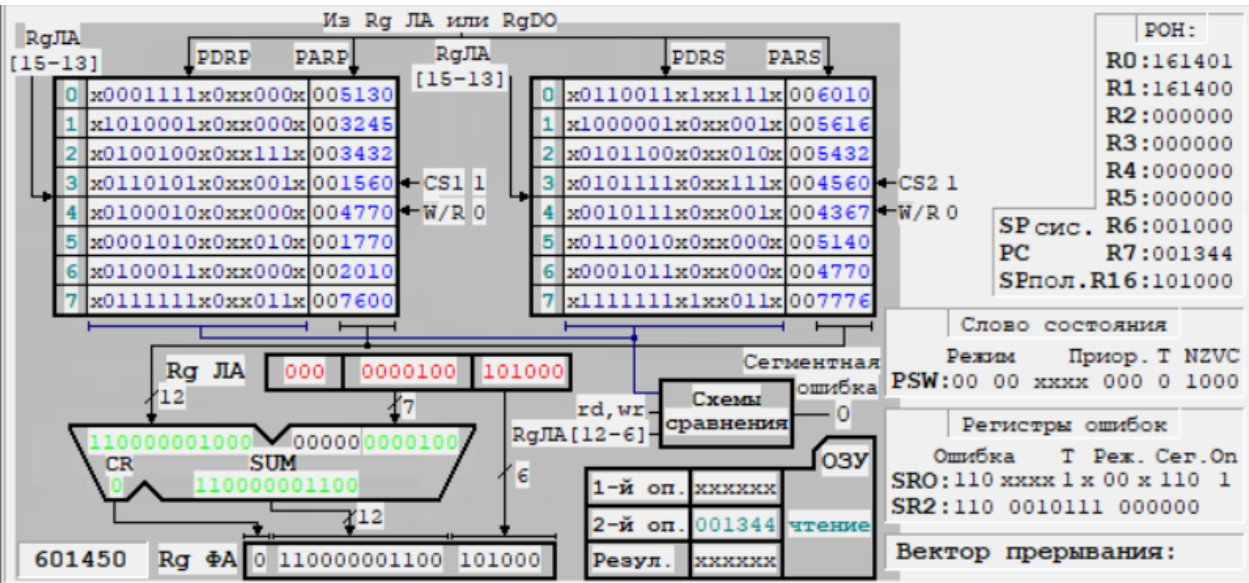


Рисунок 6 – Содержимое регистров дескрипторов

3. Содержимое таблицы IDT

Содержимое таблицы IDT представлено представлено на рисунке 7.

N вектора	Номер команды	
	Системный режим	Пользовательский режим
000	055	132
002	174	000
004	170	000
006	214	000
010	170	000
012	220	000
014	170	000
120	170	000
160	170	000
250	170	000

Рисунок 7 – Содержимое таблицы IDT

4. Листинг входного окна

Таблица 1 – Листинг программы

N	Команда	Комментарии
000	mov #6010, @#172340	Загрузка б.адреса системный
001	mov #5616, @#172342	Загрузка б.адреса системный
002	mov #5432, @#172344	Загрузка б.адреса системный
003	mov #4560, @#172346	Загрузка б.адреса системный
004	mov #4367, @#172350	Загрузка б.адреса системный
005	mov #5140, @#172352	Загрузка б.адреса системный
006	mov #4770, @#172354	Загрузка б.адреса системный
007	mov #7600, @#172356	Загрузка б.адреса системный
010	mov #31436, @#172300	Загрузка дескриптора системный
011	mov #40422, @#172302	Загрузка дескриптора системный
012	mov #26004, @#172304	Загрузка дескриптора системный
013	mov #27436, @#172306	Загрузка дескриптора системный
014	mov #13422, @#172310	Загрузка дескриптора системный
015	mov #31000, @#172312	Загрузка дескриптора системный
016	mov #5420, @#172314	Загрузка дескриптора системный
017	mov #77426, @#172316	Загрузка дескриптора системный
020	mov #1, @#177572	Включение УУП
021	mov #1020, @#177640	Загрузка б.адреса пользователя
022	mov #3245, @#177642	Загрузка дескриптора системный
023	mov #3432, @#177644	Загрузка дескриптора системный
024	mov #1560, @#177646	Загрузка дескриптора системный
025	mov #4000, @#177650	Загрузка дескриптора системный
026	mov #1770, @#177652	Загрузка дескриптора системный
027	mov #2010, @#177654	Загрузка дескриптора системный
030	mov #7600, @#177656	Загрузка дескриптора системный
031	mov #31426, @#177600	Зашрузка п.дескриптора
032	mov #50420, @#177602	Зашрузка п.дескриптора
033	mov #22036, @#177604	Зашрузка п.дескриптора
034	mov #32422, @#177606	Зашрузка п.дескриптора
035	mov #23436, @#177610	Зашрузка п.дескриптора
036	mov #5004, @#177612	Зашрузка п.дескриптора
037	mov #21400, @#177614	Зашрузка п.дескриптора
040	mov #37426, @#177616	Зашрузка п.дескриптора
041	mov #14000, @#177776	Установка п.режима работы ЦП
042	emt #0	Прерывание для сис. программ
043	jsr @#070	Переход к подпрограмме
044	jsr @#106	Переход к подпрограмме
045	trap #0	Прерывание для п.режима
046	emt #2	Меняем на польз.режим
047	trap #0	Прерывание для п.режима
050	jsr @#202	Переход к подпрограмме
051	jsr @#227	Переход к подпрограмме
052		
053		
054		
055	clr @#450	сумма sum, очистка ячейки
056	add @#003400, @#450	Сложение
057	add @#023400, @#450	Сложение
060	add @#043400, @#450	Сложение
061	add @#063400, @#450	Сложение
062	add @#103400, @#450	Сложение
063	add @#123400, @#450	Сложение
064	add @#143400, @#450	Сложение
065	add @#163400, @#450	Сложение

066	rti	Возврат из сис.прерывания
067		
070	mov @#003400,r0	Вычитание sub, запись операндо
071	mov @#020700,r1	Запись в регистр
072	sub (r0)+,50(r1)	Вычитание
073	mov @#043400,r0	Запись в регистр
074	mov @#060700,r1	Запись в регистр
075	sub (r0)+,50(r1)	Вычитание
076	mov @#103400, r0	Запись в регистр
077	mov @#120700, r1	Запись в регистр
100	sub (r0)+, 50(r1)	Вычитание
101	mov @#143400, r0	Запись в регистр
102	mov @#160700, r1	Запись в регистр
103	sub (r0)+, 50(r1)	Вычитание
104	rts	Возврат из подпрограммы
105		
106	mov @#003400,r0	tst, запись в регистр
107	tst (r0)-	Проверка на 0 или минус
110	mov @#023400,r0	Запись в регистр
111	tst (r0)-	Проверка на 0 или минус
112	mov @#043400,r0	Запись в регистр
113	tst (r0)-	Проверка на 0 или минус
114	mov @#063400,r0	Запись в регистр
115	tst (r0)-	Проверка на 0 или минус
116	mov @#103400,r0	Запись в регистр
117	tst (r0)-	Проверка на 0 или минус
120	mov @#123400,r0	Запись в регистр
121	tst (r0)-	Проверка на 0 или минус
122	mov @#143400,r0	Запись в регистр
123	tst (r0)-	Проверка на 0 или минус
124	mov @#163400,r0	Запись в регистр
125	tst (r0)-	Проверка на 0 или минус
126	rts	Возврат из подпрограммы
127		
130		
131		
132	mov @#003400, r0	decb, запись в регистр
133	decb (r0)+	Вычитание 1 из регистра
134	mov @#023400, r0	Запись в регистр
135	decb (r0)+	Вычитание 1 из регистра
136	mov @#043400, r0	Запись в регистр
137	decb (r0)+	Вычитание 1 из регистра
140	mov @#063400, r0	Запись в регистр
141	decb (r0)+	Вычитание 1 из регистра
142	mov @#103400, r0	Запись в регистр
143	decb (r0)+	Вычитание 1 из регистра
144	mov @#123400, r0	Запись в регистр
145	decb (r0)+	Вычитание 1 из регистра
146	mov @#143400, r0	Запись в регистр
147	decb (r0)+	Вычитание 1 из регистра
150	mov @#163400, r0	Запись в регистр
151	decb (r0)+	Вычитание 1 из регистра
152	rtt	Возврат из п.прерывания
153		
154		
155		
165		
166		
167		
170	rti	Возврат из сис.прерывания
171		
172		
173		

174	mov #5130, @#177640	Изменение п.адресов
175	mov #4770, @#177650	Изменение п.адресов
176	mov #7420, @#177600	Изменение п.дескрипторов
177	mov #21000, @#177610	Изменение п.дескрипторов
200	rti	Возврат из сис.прерывания
201		
202	mov @#003401, r1	Вторая часть, нечетный адрес
203	;mo @#102700,r1	Нелегальная инструкция ЦП
204	emt #6	Прерывание по биту трассировки
205	emt #12	Адрес больше 777776
206	clr @#160400	Отсутствие девайса
207	add @#142700, @#160450	Неизвестный режим
210	rts	Возврат к подпрограмме
211		
212		
213		
214	mov @140020, @#177776	Запись данных
215	rti	Возврат из сис.прерывания
216		
217		
220	mov #7776, @#172356	Запись данных
221	inc @#172356	Увеличение значения на 1
222	rti	Возврат из сис.прерывания
223		
227	mov @#020000, @#450	Запись данных в память
230	;	Нелегальная команда
231	;	Нелегальная команда
232	rts	Возврат из подпрограммы

5. Окно результатов

На рисунке 8 переставлено окно результатов.

Окно результатов												
№ п/п	№ ком	№ вектора	Содержимое SR0					Логический адрес	Атрибуты	Команда	Размер	
			Ошибка	T	Реж	Сегм	On				PDR	ЛА
37	137	250	110	1	11	110	1	146600	00	dec b (r0)+	043	066
38	141	120	xxx	x	xx	xxx	1	161400		dec b (r0)+		
39	142	250	100	1	11	100	1	103400	00	mov @#103400, r0	042	034
40	143	120	xxx	x	xx	xxx	1	161400		dec b (r0)+		
41	144	250	111	1	11	101	1	123400	10	mov @#123400, r0	012	034
42	145	120	xxx	x	xx	xxx	1	161400		dec b (r0)+		
43	146	250	100	1	11	110	1	143400	00	mov @#143400, r0	043	034
44	147	120	xxx	x	xx	xxx	1	161400		dec b (r0)+		
45	150	120	xxx	x	xx	xxx	1	163400		mov @#163400, r0		
46	151	120	xxx	x	xx	xxx	1	161400		dec b (r0)+		
47	202	004	xxx	x	xx	xxx	1	003401		mov @#003401, r1		
48	203	010	xxx	x	xx	xxx	1			;mo @#102700,r1		
49	214	010	xxx	x	xx	xxx	1			mov @140020, @#177776		
50	221	160	xxx	x	xx	xxx	1	172356		inc @#172356		
51	206	160	xxx	x	xx	xxx	1	160400		clr @#160400		
52	207	250	110	1	00	110	1	142700	00	add @#142700, @#160450	013	027
53	230	010	xxx	x	xx	xxx	1			;		
54	231	010	xxx	x	xx	xxx	1			;		

Рисунок 8 – Окно результатов

6. Вызов прерываний

На рисунках 9, 10, 11, 12 и 13 представлены всевозможные ситуации возникновения векторов прерывания.

201				PC R7:002700 SPол. R16:101000
202	mov @#003401, r1	003020	Вторая часть, нечет	Слово состояния
203	;mo @#102700, r1		Нелегальная инструк	Режим Приор. T NZVC
204	emt #6		Прерывание по биту	PSW:00 00 жжжж 000 0 1001
205	emt #12		Адрес больше 777776	Регистры ошибок
206	clr @#160400		Отсутствие девайса	Ошибка T Реж. Сер. On
207	add @#142700, @#160450		Неизвестный режим	SRO:100 жжжж 1 x 11 x 110 1
210	rts		Возврат к подпрогра	SR2:110 0011100 000000
211				Вектор прерывания: 4

Рисунок 9 – Вызов прерывания #4 при обращении к данным с нечетным адресом

204	emt #6	003026	Прерывание по биту	Слово состояния
205	emt #12		Адрес больше 777776	Режим Приор. T NZVC
206	clr @#160400		Отсутствие девайса	PSW:00 00 жжжж 000 0 1001
207	add @#142700, @#160450		Неизвестный режим	Регистры ошибок
210	rts		Возврат к подпрогра	Ошибка T Реж. Сер. On
211				SRO:100 жжжж 1 x 11 x 110 1
212				SR2:110 0011100 000000
				Вектор прерывания: 10

Рисунок 10 – Вызов прерывания #10 при попытке выполнения нелегальной или резервной инструкции процессора

064	add @#143400, @#450	001620	Сложение	Слово состояния
065	add @#163400, @#450	001626	Сложение	Режим Приор. T NZVC
066	rti		Возврат из сис.прер	PSW:00 00 жжжж 000 0 0000
067				Регистры ошибок
070	mov @#003400, r0		Вычитание sub, запи	Ошибка T Реж. Сер. On
071	mov @#020700, r1		Запись в регистр	SRO:110 жжжж 1 x 00 x 110 1
072	sub (r0)+, 50 (r1)		Вычитание	SR2:110 0011100 000000
073	mov @#043400, r0		Запись в регистр	Вектор прерывания: 120

Рисунок 11 – Вызов прерывания #120 при попытке обращения к адресу неподключенного внешнего устройства

221	inc @#172356	003206	Увеличение значения	6	Слово состояния
222	rti		Возврат из сис.прер	7	Режим Приор. T NZVC
223					PSW:00 00 жжжж 000 0 0001
224					Регистры ошибок
225					Ошибка T Реж. Сер. On
226					SRO:100 жжжж 1 x 11 x 110 1
227	mov @#020000, @#450		Запись данных в пам		SR2:110 0011100 000000
230	;		Нелегальная команда		Вектор прерывания:160

Рисунок 12 – Вызов прерывания #160 при обращении к физическому адресу внешнего устройства больше 777776

226				7	Слово состояния
227	mov @#020000, @#450		Запись данных в пам	7	Режим Приор. T NZVC
230	;		Нелегальная команда		PSW:00 00 жжжж 000 0 0000
231	;		Нелегальная команда		Регистры ошибок
232	rts		Возврат из подпрогр		Ошибка T Реж. Сер. On
233					SRO:110 жжжж 1 x 00 x 110 1
234					SR2:110 0010111 000000
					Вектор прерывания:250

Рисунок 13 – Вызов прерывания #250 при возникновении ошибки диспетчера памяти

7. Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была разработана программа для УУП, выполняющая загрузку регистров базовых адресов и регистров прав доступа, так же в программе были реализованы подпрограммы: нахождение суммы N-ых элементов сегментов, выполнение двухадресной команды (ADD), а также выполнение одноадресных команд (TST и DECB).

Обращение к данным подпрограммам выполнялось при помощи команд EMT, JSR и TRAP. EMT – это командное прерывание для системных программ, поэтому работа происходит с системными сегментами, в отличие от команды TRAP – командное прерывание для пользовательских программ – где работа осуществляется с пользовательскими сегментами. JSR – переход к подпрограмме по абсолютному адресу.

При реализации подпрограмм необходимо было учитывать атрибуты защиты для каждого из сегментов (З – защита по записи; З, Ч – защита по записи и чтению; В – чтение из кодового сегмента запрещено; В, Ч – чтение из кодового сегмента разрешено), т.к. возможно вырабатывание вектора прерывания 250 – ошибка диспетчера памяти. У этого вектора есть несколько кодов ошибки, каждый из которых отвечает за свою исключительную ситуацию.

Кроме данного прерывания, возможны следующие: 004 – нечетный адрес (напр. @111111), 010 – нелегальные или резервные инструкции процессора (напр. MOVE, вместо правильной MOV), 014 – внутреннее прерывание по биту трассировки Т регистра PSW, 120 – обращение к неподключенному внешнему устройству, 160 – физический адрес ВУ больше 777776. В реализованной программе есть подпрограмма, в которой происходит выработка данных векторов прерываний. Для выработки прерывания 014 необходимо перейти в системный режим, а затем установить бит трассировки в единицу.

Также, есть подпрограмма, выполняющая перезагрузку некоторых регистров базовых адресов и прав доступа для пользовательского режима. Данное действие возможно только из системного режима. Если после перезагрузки этих регистров попытаться выполнить команду, где выполняется обращение (чтение или запись) к сегментным данным, то такое обращение может закончиться неудачей, т.к. теперь могут присутствовать атрибуты защиты у текущих сегментов.

Освоение данной информации и применение её на практике, при реализации программы для УУП, позволило приобрести навыки в программировании системы защиты памяти, использовании команд программных прерываний для системного и пользовательского режимов работы.