

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №3
по дисциплине «Операционные системы»
на тему: Исследование организации управления основной памятью

Студент гр. 9382

Круглова В.Д.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

Цель работы:

Исследование структур данных и работы функций управления памятью ядра операционной системы. Изучение нестраничной памяти и способа управления динамическими разделами.

Описание функций:

AVAILABLE_MEMORY	Размер доступной памяти
EXTENDED_MEMORY	Размер расширенной памяти
MCB_PRINT	Получение данных об MSB блоках
PRINT_STRING_DX	Вывод строки из адреса DX на экран
TETR_TO_HEX	Перевод числа (4 бита) в символы 16 сс
BYTE_TO_HEX	Перевод числа (1 байт) в символы 16 сс
WORD_TO_HEX	Перевод числа (2 байта) в символы 16 сс
BYTE_TO_DEC	Перевод числа (1 байт) в символы 10 сс
WORD_TO_DEC	Перевод числа (2 байта) в символы 10 сс
TRY_ALLOC_MEMORY	Выделить памяти
TRY_FREE_MEMORY	Освободить памяти

Необходимые сведения и описание структур данных:

Учет занятой и свободной памяти ведется при помощи списка блоков управления памятью MCB (Memory Control Block). MCB занимает 16 байт (параграф) и располагается всегда с адреса кратного 16 (адрес сегмента ОП) и находится в адресном пространстве непосредственно перед тем участком памяти, которым он управляет.

Таблица 1 — Структура MCB

Смещение	Длина (байт)	Содержимое поля
00h	1	тип MCB: 5Ah, если последний в списке, 4Dh, если не последний
01h	2	Сегментный адрес PSP владельца участка памяти, либо 0000h - свободный участок, 0006h - участок принадлежит драйверу OS XMS UMB 0007h - участок является исключенной верхней памятью драйверов 0008h - участок принадлежит MS DOS FFFAh - участок занят управляющим блоком 386MAX UMB FFFDh - участок заблокирован 386MAX FFFEh - участок принадлежит 386MAX UMB
03h	2	Размер участка в параграфах
05h	3	Зарезервирован
08h	8	"SC" - если участок принадлежит MS DOS, то в нем системный код "SD" - если участок принадлежит MS DOS, то в нем системные данные

По сегментному адресу и размеру участка памяти, контролируемого этим MCB можно определить местоположение следующего MCB в списке.

Адрес первого MCB хранится во внутренней структуре MS DOS, называемой "List of Lists" (список списков). Доступ к указателю на эту структуру можно получить, используя функцию f52h "Get List of Lists" int 21h. В результате выполнения этой функции ES:BX будет указывать на список списков. Слово по адресу ES:[BX-2] и есть адрес самого первого MCB

Размер расширенной памяти находится в ячейках 30h, 31h CMOS. CMOS это энергонезависимая память, в которой хранится информация о конфигурации ПЭВМ. Объем памяти составляет 64 байта. Размер расширенной памяти в Кбайтах можно определить обращаясь к ячейкам CMOS следующим образом:

```

mov AL,30h ; запись адреса ячейки CMOS
out 70h,AL
in AL,71h ; чтение младшего байта
mov BL,AL ; размера расширенной памяти
mov AL,31h ; запись адреса ячейки CMOS
out 70h,AL
in AL,71h ; чтение старшего байта размера расширенной памяти

```

Ход работы:

Результаты работы программы представлены на рисунке 1.

```
C:\Documents and Settings\username\Desktop>exec.com
```

--- Available memory (kilobytes): 640						
--- Extended memory (kilobytes): 1024						
----- MCB blocks -----						
Address	Type	PSP	Address	Size(kb)	Name	
0208	4D		0008	8240	SD =?yI&	
040C	4D		040D	2592	COMMAND	
04AF	4D		0000	2112	equired	
04B7	4D		040D	1088	meter va	
04FC	4D		0537	1912	в?Qш- 9?	
0536	5A		0537	633984	EXEC ▶Q	

Рисунок 1 — результат работы программы EXEC.COM

Из рисунка видно, что программа занимает максимум памяти, потому что при запросе размера доступной памяти мы выделяем столько памяти, сколько возможно.

```
C:\DOCUME~1\username\Desktop>EXECFREE.COM
```

--- Available memory (kilobytes): 640						
--- Extended memory (kilobytes): 1024						
--- MCB blocks ---						
Address	Type	PSP	Address	Size(kb)	Name	
0208	4D		0008	8240	SD =?yI&	
040C	4D		040D	2592	COMMAND	
04AF	4D		0000	2112	equired	
04B7	4D		040D	1088	meter va	
04FC	4D		0537	1912	в?@ш- 9?	
0536	4D		0537	1152	EXECFREE	
057F	5A		0000	632816	▲=06- rK	

Рисунок 2 — результат работы программы EXECFREE.COM

В данном случае мы освобождаем память. В итоге остается столько памяти, сколько занимает программа. После освобождения памяти, как видно на рисунке, есть блок свободной памяти, из которого, если вдруг нам потребуется ещё, будет выделяться память.

```
C:\DOCUME~1\username\Desktop>EXECAF.COM
```

Alloc memory exception						
--- Available memory (kilobytes): 640						
--- Extended memory (kilobytes): 1024						
--- MCB blocks ---						
Address	Type	PSP	Address	Size(kb)	Name	
0208	4D		0008	8240	SD =?yI&	
040C	4D		040D	2592	COMMAND	
04AF	4D		0000	2112	equired	
04B7	4D		040D	1088	meter va	
04FC	4D		0537	1912	в?@ш- 9?	
0536	4D		0537	1152	EXECAF E	
057F	5A		0000	632816	▲=06- rK	

Рисунок 3 — результат работы программы EXECAF.COM

В данном случае мы сначала выделяем всю доступную память, потом освобождаем то, что не нужно. Затем запрашиваем блок памяти 64 кб, в итоге система выделяет нам ещё 64 кб памяти.

```
C:\DOCUMENTS\username\Desktop>EXECFA.COM
```

--- Available memory (kilobytes): 640					
--- Extended memory (kilobytes): 1024					
----- MCB blocks -----					
Address	Type	PSP	Address	Size(kb)	Name
0208	4D		0008	8240	SD =f y I &
040C	4D		040D	2592	COMMAND
04AF	4D		0000	2112	equired
04B7	4D		040D	1088	meter va
04FC	4D		0537	1912	в f Q ш - 9 ♣
0536	4D		0537	1152	EXECFA E
057F	4D		0537	65536	▲=06- rK
1580	5A		0000	567264	

Рисунок 4 — результат работы программы EXECFA.COM

В данном случае мы выделяем всё доступную память, а затем ещё запрашиваем 64 кб. В результате возникает ошибка. Она возникает из-за того, что мы в первый раз уже выделили всё доступную память, т.е. больше выделить уже нельзя, но мы всё равно пытаемся, и в итоге получаем ошибку.

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы были исследованы структуры данных и работа функций управления памятью ядра ОС

Контрольные вопросы:

1. Что означает «доступный объём памяти»?

Максимальный объем памяти, который может быть доступен для запуска и выполнения программ.

2. Где MCB блок Вашей программы в списке?

Ответ: принадлежность блока памяти можно определить, по адресу его владельца (расположенному со смещением в один байт в MCB). В данном случае это 0537. Также название модуля-владельца может содержаться в последних восьми байтах MCB. Как видно из вывода программы, ей обычно принадлежит два блока, первый из которых

имеет фиксированный размер в 1912 байтов, а второй зависит от размера исходного кода. Также программе будет принадлежать запрошенная и выделенная память.

3. Какой размер памяти занимает программа в каждом случае?

Ответ:

EXEC.COM - 633984 кб

EXECFREE.COM - 1152 кб

EXECAF.COM - 1152 кб + 64кб.

EXECFA.COM - 1152 кб