

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

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

Студентка гр. 8381

Гречко В.Д.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2020

Цель работы.

Рассмотреть нестраничную память и способ управления динамическими разделами. Для реализации управления памятью построить список занятых и свободных участков памяти. Использовать функции ядра, обеспечивающие управление основной памятью, просматривающие и преобразующие этот список. Исследовать структуры данных и работу функций управления памятью ядра операционной системы.

Основные теоретические положения.

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.

MCB имеет следующую структуру:

Смещение	Длина поля (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 52h "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
```

Порядок выполнения работы.

1. Для выполнения лабораторной работы был написан программный модуль типа .COM, который выбирает и распечатывает следующую информацию: количество доступной памяти, размер расширенной памяти, выводит цепочку блоков управления памятью. Результат работы программы lab3_1 представлен на рис.1.

```

T:\>lab3_1.com
Available memory: 640 kbytes
Extended memory: 15360 kbytes
MCBs:
MCB number 1
Block is occupied by MS DOS, size = 16 bytes; occupied by: no info
MCB number 2
Block is free, size = 64 bytes; occupied by: no info
MCB number 3
Block is owned by PSP = 0040, size = 256 bytes; occupied by: no info
MCB number 4
Block is owned by PSP = 0193, size = 160 bytes; occupied by: no info
MCB number 5
Block is owned by PSP = 0193, size = 648896 bytes; occupied by: LAB3_1

```

Рисунок 1 – Результат выполнения программы lab3_1

2. Программа была изменена так, чтобы она освобождала память, которую она занимает. Теперь программа занимает не всю память, освобождённая память относится к новому, свободному блоку. Результат работы модифицированной программы представлен на рис. 2.

```

T:\>lab3_2.com
Available memory: 640 kbytes
Extended memory: 15360 kbytes
MCBs:
MCB number 1
Block is occupied by MS DOS, size = 16 bytes; occupied by: no info
MCB number 2
Block is free, size = 64 bytes; occupied by: no info
MCB number 3
Block is owned by PSP = 0040, size = 256 bytes; occupied by: no info
MCB number 4
Block is owned by PSP = 0193, size = 160 bytes; occupied by: no info
MCB number 5
Block is owned by PSP = 0193, size = 1072 bytes; occupied by: LAB3_2
MCB number 6
Block is free, size = 647808 bytes; occupied by: 3п3L 6B

```

Рисунок 2 – Результат выполнения программы lab3_2

3. Программа снова была изменена таким образом, что после освобождения памяти программа запрашивала 64Кб памяти. Результат работы новой модификации представлен на рис. 3.

```

T:\>lab3_3.com
Available memory: 640 kbytes
Extended memory: 15360 kbytes
MCBs:
MCB number 1
Block is occupied by MS DOS, size = 16 bytes; occupied by: no info
MCB number 2
Block is free, size = 64 bytes; occupied by: no info
MCB number 3
Block is owned by PSP = 0040, size = 256 bytes; occupied by: no info
MCB number 4
Block is owned by PSP = 0193, size = 160 bytes; occupied by: no info
MCB number 5
Block is owned by PSP = 0193, size = 1136 bytes; occupied by: LAB3_3
MCB number 6
Block is owned by PSP = 0193, size = 65536 bytes; occupied by: LAB3_3
MCB number 7
Block is free, size = 582192 bytes; occupied by: n 7EAll

```

Рисунок 3 – Результат выполнения программы lab3_3

4. Программа основы была модернизирована. В этом варианте программы 64Кб памяти запрашиваются до освобождения памяти. Дополнительная память не была выделена, так как на момент попытки выделения вся доступная память уже принадлежит программе, о чём свидетельствует сообщение в начале вывода. Под программу выделено меньше 64Кб. Результат работы программы представлен на рис. 4.

```

T:\>lab3_4.com
Some error occurs during memory allocating.
Available memory: 640 kbytes
Extended memory: 15360 kbytes
MCBs:
MCB number 1
Block is occupied by MS DOS, size = 16 bytes; occupied by: no info
MCB number 2
Block is free, size = 64 bytes; occupied by: no info
MCB number 3
Block is owned by PSP = 0040, size = 256 bytes; occupied by: no info
MCB number 4
Block is owned by PSP = 0193, size = 160 bytes; occupied by: no info
MCB number 5
Block is owned by PSP = 0193, size = 1136 bytes; occupied by: LAB3_4
MCB number 6
Block is free, size = 647744 bytes; occupied by: LAB3_3

```

Рисунок 4 – Результат выполнения программы lab3_4

5. Ответы на контрольные вопросы по лабораторной работе №3.

А) Что означает «доступный объем памяти»?

Ответ: доступный объем памяти —объем ОП, выделенный программе.

Б) Где МСВблок Вашей программы в списке?

Ответ: принадлежность блока памяти можно определить, по адресу его владельца (расположенному со смещением в один байт в МСВ). Также название модуля-владельца может содержаться в последних восьми байтах МСВ. Как видно из вывода программы, ей обычно принадлежит два блока, первый из которых имеет фиксированный размер в 160 байт, а второй зависит от размера исходного кода. Также программе будет принадлежать запрошенная и выделенная память.

С) Какой размер памяти программа занимает в каждом случае?

Ответ: Без освобождения памяти программа занимает 160 байта и всю свободную память. После освобождения она занимает 160 байта + около 1000 байтов (в каждом случае это зависит от исходного кода), для измерения размера вычисляется ближайший к концу модуля адрес конца параграфа и к нему добавляется ещё 16 байт. Также при запросе и успешном выделении дополнительной памяти, программа также занимает и её.

Выводы.

Была рассмотрена нестраничная память и способ управления динамическими разделами. Для реализации управления памятью был построен список занятых и свободных участков памяти. При выполнении были использованы функции ядра, обеспечивающие управление основной памятью, просматривающие и преобразующие этот список, а также были исследованы структуры данных и работу функций управления памятью ядра операционной системы.