

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ
Северо-Кавказский филиал
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
"Московский технический университет связи и информатики"



Методические указания
для проведения практического занятия №1

по дисциплине

«СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»

по теме

**«Управление файловой системой программными
средствами»**

Направление подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профили

**Программное обеспечение и интеллектуальные системы
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети**

Ростов-на-Дону
2019

УДК 681.3.06 (076)
ББК 32.07

Чикалов А.Н. Системное программное обеспечение. Управление файловой системой программными средствами. Методические указания к практическому занятию №1. Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал МТУСИ, 2019.- 32 с.

В пособии изложены методические рекомендации и содержательные материалы для проведения занятий изучению системных ресурсов и алгоритмов работы файловой системы современных ОС, а также утилит для изучения, контроля и восстановления данных в файловой системе. Кроме того рассматриваются механизмы управления файловой системой программными средствами с помощью интерфейса прикладного программирования.

Пособие содержит необходимые справочные материалы.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиля Вычислительные машины, комплексы, системы и сети, Программное обеспечение и интеллектуальные системы.

Пособие предназначено для использования при изучении дисциплин Системное программное обеспечение, а также может быть использовано преподавателями и студентами при изучении родственных дисциплин и в процессе самостоятельной работы.

Учебное пособие обсуждено и одобрено на заседании кафедры ИВТ
Протокол №1 от 26.08.2019 г.

Рецензент Зав. кафедрой ИВТ д.т.н. профессор Соколов С.В.

Практическое занятие 1. Управление файловой системой программными средствами.

Цель

1. Выработать практические умения и приобрести навыки использования операторов языка программирования для решения задач управления файловой системой.

2. Приобрести навыки анализа, обобщения и систематизации полученных результатов, навыки составления и оформления отчетных результатов. Привитие навыков точного и лаконичного представления докладов на вопросы преподавателя.

Учебные вопросы

1. Изучение примеров программ работы с файлами
2. Разработка программы индивидуального задания

Литература для подготовки к занятию

См. литературу предыдущего раздела.

Содержание отчета

1. Название работы и учебные вопросы.
2. Последовательно для каждого из разделов:
 - задания и разработанные программы;
 - пояснения к фрагментам рабочих программ;
 - справочные данные по используемым функциям.
3. Краткие ответы на те контрольные вопросы, которые ещё не нашли своего отражения в отчете.

Вопросы для самопроверки

1. Приведите определение файловой системы и файла.
2. Перечислите типы файлов и каталогов.
3. Каким образом осуществляется обращение к функциям DOS и BIOS?
4. Перечислите регистры процессора, поясните их назначение.
5. Поясните процедуру прерывания, проиллюстрируйте ее работу.
6. Приведите классификацию прерываний.
7. В чем различие между программными и аппаратными прерываниями?
8. Поясните назначение вектора прерываний, способ его использования.

9. Каким образом осуществляется обращение из прикладной программы к системным функциям?

10. Какие функции прерывания 21h DOS используются для работы с файлами?

11. Поясните атрибуты файла, где они задаются и какими средствами их можно просмотреть?

12. Перечислите основные операции, допустимые при работе с файлами, каталогами и дисками.

13. Поясните принципы построения "древовидной" структуры каталога. Какими средствами эта структура поддерживается на уровне системных данных?

14. Поясните алгоритм функционирования DOS при создании нового файла, сохранении, переименовании, удалении. Какие данные и в каких системных таблицах при этом изменяются?

15. Поясните процедуру обращения к файлу для чтения данных.

16. Какие данные (коды) в текстовом файле соответствуют клавише ENTER (размещаются в файле при ее нажатии)?

Актуальность занятия

1. Механизм прерываний является одним из способов организации мультипрограммирования и основой работы любой ОС. Он позволяет реагировать на внешние события, происходящие асинхронно вычислительному процессу. Это важно, т.к. подобным образом организованы все системы реального времени, в том числе и системы военного назначения.

2. Прерывания - эффективный способ вызова процедур ОС, использования разработчиком имеющихся ресурсов, генерации нестандартных процедур обработки. Это возможность получить доступ к средствам файловой системы, в том числе из среды Ассемблера.

3. Занятие имеет явно выраженную практическую направленность и связано с решением задачи автоматизации управления войсками путем использования особенностей организации современных средств вычислительной техники и его программного обеспечения.

Перечень функций DOS при работе с ФС

Для использования прикладными и системными программами системных ресурсов ОС и реализуемых ею функций используется интерфейс прикладного программирования API (Application Program Interface). API описывает совокупность функций и процедур, принадлежащих ядру или надстройкам ОС. Это, как правило, типовые операции, используемые всеми программами. Применяя их, разработчик избавляет себя от обязанности разрабатывать исходный код для их реализации.

Для облегчения ориентации в многочисленных функциях DOS, осуществляющих операции над файлами, каталогами и дисками, их удобно разбить на смысловые группы.

1. Создание, открытие и закрытие файла:
 - 3Ch - создать файл;
 - 5Ah - создать временный файл;
 - 5Bh - создать новый файл;
 - 3Dh - открыть файл;
 - 3Eh - закрыть файл;
 - 68h - сбросить файл на диск;
 - 41h - удалить файл.
2. Запись и чтение данных:
 - 42h - установить указатель;
 - 3Fh - читать из файла или устройства;
 - 40h - записать в файл или устройство.
3. Изменение характеристик файла:
 - 43h - получить или установить атрибуты файла;
 - 56h - переименовать файл;
 - 57h - получить или установить дату и время созд. файла.
4. Поиск файла:
 - 1Ah - установить адрес области передачи данных (DTA);
 - 2Fh - получить адрес области передачи данных (DTA);
 - 4Eh - найти первый файл;
 - 4Fh - найти следующий файл.
5. Операции над каталогами:
 - 39h - создать каталог;
 - 3Ah - удалить каталог;
 - 3Bh - сменить текущий каталог;
 - 47h - получить текущий каталог.
6. Операции над дисками:
 - 19h - получить текущий диск;
 - OEh - сменить текущий диск;
 - 36h - получить информацию о диске.

Вопрос 2.1. Изучение примеров программ работы с файлами

Пример 1.1. Создание файла на диске d с именем myfile.txt. Эта операция выполняется функцией 3Ch прерывания 21h. В качестве параметров ей необходимо передать: в регистрах DS:DX – путь к файлу в виде ASCIIZ, атрибуты – в регистре CX (могут комбинироваться и задаются единицами на выделенных разрядах, которые образуют в совокупности шестнадцатеричный код: 1 – только для чтения; 2 – скрытый; 4 – системный; 8 – метка тома и т.д. Подробно значение атрибутов представлено в табл.2. Например, код 20H

– атрибут архива). Функция возвращает в AX дескриптор файла, необходимый для дальнейшей работы с файлом.

Имена файлов и каталогов требуется задавать в формате ASCIIZ-строк. Это строка символов, заканчивающаяся символом с нулевым кодом для фиксации окончания строки. Она объявляется как массив символов от 0 до "число_символов". При инициализации необходимо добавлять символ с нулевым кодом - #0 (см. пример).

```

program qwer;
var
  s:array [0..13] of char;
  handle:integer;
begin
  s:='d:\myfile.txt'#0;
  asm
    mov ax,seg s
    mov ds,ax
    mov dx,offset s
    mov ah,3ch
    mov cx,0
    int 21h
    mov handle,ax           ;Сохранение дескриптора файла
  end;
  writeln handle;
readln;
end.

```

Пример 1.2. Запись данных в файл. Для записи информации в файл его необходимо сначала открыть с помощью функции 3Dh прерывания 21h, которой передаем адрес строки, содержащей имя файла (спецификацию) в регистрах DS:DX и режим доступа в регистре AL (для записи – режим 1, для чтения – 0, записи и чтения - 2). Затем с помощью функции 40h прерывания 21h записываем строку s1 в файл. В качестве параметров в регистрах DS:DX передаем адрес записываемой строки, в регистре BX – дескриптор файла, в CX – число записываемых символов.

Обычная строка Turbo Pascal (тип – string) в качестве нулевого символа содержит символ, код которого равен длине строки. Чтобы этот символ не выводился в файл, используем смещение на единицу большее.

```

program qwer1;
var
  s:array [0..13] of char;
  s1: string;
  handle,n:integer;
begin

```

```

s:='d:\myfile.txt'#0;
s1:='hello';
n:=length(s1)+1;
asm
    mov ax,seg s
    mov es,ax
    mov dx,offset s
    mov ah,3dh
    mov al,1
    int 21h
    mov handle,ax
    mov ax,seg s1
    mov ds,ax
    mov dx,(offset s1)+1
    mov ah,40h
    mov bx,handle
    mov cx,n
    int 21h
end;
readln;
end.

```

Пример 1.3. Чтение данных из файла. Для этого необходимо открыть файл для чтения (с параметром 0) и воспользоваться функцией 3fh прерывания 21h, которой нужно передать в регистрах DS:DX адрес буфера, куда считать информацию, дескриптор файла в регистре bx, число читаемых символов в CX

```

program qwer2;
var
    s,s2:array [0..13] of char;
    handle,n:integer;
begin
    s:='d:\myfile.txt'#0;
    n:=5;
    asm
        mov ax,seg s
        mov es,ax
        mov dx,offset s
        mov ah,3dh
        mov al,0
        int 21h
        mov handle,ax
        mov ax,seg s2
        mov ds,ax
        mov dx,offset s2
    end;
end.

```

```

mov bx,handle
mov cx,n
mov ah,3fh
int 21h
end;
writeln(s2);
readln;
end.

```

Вопрос 2.2. Разработка программы индивидуального задания

1. Используя среду Turbo Pascal и средства API выполнить:
 - 1.1. Создать каталог с именем "РАБОЧИЙ" на диске D.
 - 1.2. Создать в этом каталоге файл с именем ПЕРВЫЙ.txt. Записать в него строку "Новый файл". Заккрыть файл.
 - 1.3. Сохранить исходный текст файл на Pascal (pas) с заданными операциями (п.1.1 и 1.2). Сохранить файл после компиляции (расширение exe). Выйти из среды Pascal.
2. Средствами Windows просмотреть созданный файл. Добавить в него вторую строку "Вторая строка", перевести курсор на третью строку. Сохранить файл с именем "ПЕРВЫЙ_1.txt".
3. Используя среду Turbo Pascal:
 - 3.1. Из сохраненного с новым именем исходного файла "ПЕРВЫЙ_1.txt" создать файл для чтения. Вывести его на экран.
 - 3.2. Переименовать файл "ПЕРВЫЙ_1.txt" во "ВТОРОЙ.dat".
 - 3.3. Соединить две строки файла в одну. Сохранить полученную строку в исходном файле "ВТОРОЙ.dat" третьей строкой. Заккрыть файл..
4. Проверьте правильность образования единой строки средствами Windows.
5. Используя среду Turbo Pascal, удалите созданный файл "ВТОРОЙ.dat".
6. Проверьте правильность удаления файла средствами Windows.

Справочные данные для индивидуального задания

Функции прерывания 21h (диспетчер функций DOS):

Функция 02h. Вывод символа на экран. Коды ASCII управляющие и выполняемые: 07h – звонок, 08h – шаг назад, 09h – табуляция, 0Dh – возврат каретки, 0Ah - перевод строки:

При вызове: AH=02h;
 DL - байт данных.

Функция 09h. Вывод строки символов на экран. Строка должна заканчиваться символом \$. Коды ASCII управляющие и выполняемые: 07h – звонок, 08h – шаг назад, 09h – табуляция, 0Dh – возврат каретки, 0Ah – перевод строки:

При вызове: AH=09h;
DS:DX – адрес строки.

Функция 39h. Создать каталог:

При вызове: AH=39h;
DS:DX – адрес пути в виде строки ASCIIZ.

Функция 3Ah. Удалить каталог:

При вызове: AH=3Ah,
DS:DX – адрес пути к каталогу в виде строки ASCIIZ.

Функция 41h. Удалить файл:

При вызове: AH=41h,
DS:DX – адрес пути к файлу в виде строки ASCIIZ.

Функция 42h. Установка указателя в файле. Позволяет установить текущее положение указателя на любой байт файла для выполнения последующих операций прямого доступа к файлу (чтение или запись):

При вызове: AH=42h;
AL – режим установки указателя: 00h – абсолютное смещение от начала файла; 01h – смещение со знаком от текущего положения указателя; 02h – смещение со знаком от конца файла;

BX – дескриптор;

CX – старшая часть смещения;

DX – младшая часть смещения;

При возврате: DX и AX – старшая и младшая части возвращенного указателя.

Функция 43h. Получение или установка атрибутов:

При вызове: AH=43h;
AL=00h – для получения атрибутов;
AL=01h – для установки атрибутов;
CX – атрибуты файла (см. табл.2: 0001h – только для чтения, 0002h – скрытый, 0004h – системный, 0020h – атрибут архивации);

DS:DX – путь к файлу (каталогу) в формате ASCIIZ;

При возврате: CX – возвращаемые атрибуты при AL=00h.

Функция 56h. Переименовать файл. Переименовывает или перемещает файл в другой каталог на том же диске:

При вызове: AH=56h,

DS:DX - адрес пути к текущему файлу в виде строки ASCII;

ES:DI - адрес пути к новому файлу в виде строки ASCII.

Функция 3Eh. Закрывать файл.

При вызове: AH=3Eh,

BX - дескриптор.

Контрольные вопросы (ПК-11):

1. Приведите определение файловой системы и файла.
2. Перечислите типы файлов и каталогов.
3. Каким образом осуществляется обращение к функциям DOS и BIOS?
4. Поясните назначение вектора прерываний, способ его использования.
5. Каким образом осуществляется обращение из прикладной программы к системным функциям?
6. Какие функции прерывания 21h DOS используются для работы с файлами?
7. Поясните атрибуты файла, где они задаются и какими средствами их можно просмотреть?
8. Перечислите основные операции, допустимые при работе с файлами, каталогами и дисками.
9. Поясните принципы построения "древовидной" структуры каталога. Какими средствами эта структура поддерживается на уровне системных данных?
10. Поясните алгоритм функционирования DOS при создании нового файла, сохранении, переименовании, удалении. Какие данные и в каких системных таблицах при этом изменяются?
11. Поясните процедуру обращения к файлу для чтения данных.
12. Какие данные (коды) в текстовом файле соответствуют клавише ENTER (размещаются в файле при ее нажатии)?
13. Какие типовые операции следует выполнить для записи данных в файл программным способом?
14. Что выполняется при реализации открытия файла?
15. Каким образом добавит фрагмент в текстовый файл программным способом?