实验 4 指导

【任务】

为 Linux 系统设计一个简单的二级文件系统。要求做到以下几点。 (1) 可以实现下列几条命令:

login

用户登录

dir

列目录

create

创建文件

delete

删除文件

open

打开文件

close

关闭文件

read

读文件

write 写文件

- (2) 列目录时要列出文件名、物理地址、保护码和文件长度。
- (3) 源文件可以进行读写保护

【程序设计】

(1) 设计思想

本文件系统采用两级目录,其中第一级对应于用户账号,第二级对应于用户账号下的文 件。另外,为了简单,本文件系统未考虑文件共享、文件系统安全以及管道文件与设备文件 等特殊内容。对这些内容感兴趣的读者,可以在本系统的程序基础上进行扩充。

- (2) 主要数据结构
- ① 索引节点

```
struct inode
   struct inode * i forw
   struct inode * i_back;
   char i flag;
   unsigned int i_ino;
   unsigned int i count;
   unsigned short di_number;
   unsigned short di_mode;
   unsigned short di_uid;
   unsigned short di gid;
   unsigned int di addr [NADDR];
```

- /*磁盘索引节点标号*/
- /* 引用计数 * /
- /*关联文件数,当为0时,则删除该文件*/
- /* 存取权限 */
 - /*磁盘索引节点用户 id*/
 - /* 磁盘索引节点组 id*/
 - /*物理块号*/

② 磁盘索引节点

```
struct dinode
                                       /*关联文件数*/
     unsigned short di_number;
                                       /* 存取权限 * /
     unsigned short di_mode;
     unsigned short di_uid;
     unsigned short di_gid;
                                       /* 文件大小*/
     unsigned long di_size;
                                       /*物理块号*/
     unsigned int di_addr[NADDR];
 ③ 目录项结构
 struct direct
 {
                                       /*目录名*/
     char d_name[DIRSIZ];
                                       /*目录号*/
     unsigned int d_ino;
 }
 ④ 超级块
 struct filsys
                                        /*索引节点块块数*/
     unsigned short s_isize;
                                       /*数据块块数*/
     unsigned long s fsize;
                                       /*空闲块块数*/
     unsigned int s_nfree;
                                       /*空闲块指针*/
     unsigned short s_pfree;
     unsigned int s free [NICFREE];
                                        /*空闲块堆栈*/
     unsigned int s ninode;
                                        /*空闲索引节点数*/
     unsigned short s_pinode;
                                        /*空闲索引节点指针*/
     unsigned int s_inode [NICINOD];
                                        /*空闲索引节点数组*/
     unsigned int s_rinode;
                                        /*铭记索引节点*/
     char s fmod;
                                        /*超级块修改标志*/
  ⑤ 用户密码
  struct pwd
     unsigned short p_uid;
     unsigned short p gid;
     char password [PWOSIZ];
· 108 ·
```

```
};
⑥ 目录
                                                   . ( )4th ()
struct dir
   struct direct direct [DIRNUM];
   int size;
};
⑦ 查找内存索引节点的 hash 表
struct hinode
   struct inode * i_forw;
};
⑧ 系统打开表
                                      世上或程的性錯錯光畸写
struct file
   char f flag;
                                /*文件操作标志*/
   unsigned int f count;
                                struct inode * f_inode;
                                /*指向内存索引节点*/
   unsigned long f_off;
                                Steps 减脱 lagas () Aith
};
⑨ 用户打开表
                                           图本曼通台 Voe #1
struct user by life a sile
 unsigned short u_default_mode;
                            第日十万米用户标志 * // Baroza 川鄉 Diged&
   unsigned short u uid;
                                /*用户组标志 * / 2013 IN 1 19913
   unsigned short u_gid;
                                unsigned short u_ofile [NOFILE];
                                   Stepsi4美国文件工作的鼓影》的区
(3) 主要函数
               索引节点内容获取函数
                                 Stinia 開用 crosters, 创建文件 3
① iget()
               索引节点内容释放函数
② iput()
               目录创建函数
(3) mkdir()
               目录搜索函数
4 namei()
               磁盘块分配函数
                                 Start All Chart Ge C作 3
(5) balloc()
               磁盘块释放函数
6 bfree()
               分配索引节点区函数
(7) ialloc()
               释放索引节点区函数
               搜索当前目录下文件的函数。将文章也,由西西西图》在李章
(8) ifree()
                                     HOLD WAY HIR SIGNATO,
(9) iname()
               访问控制函数
                                                     · 109 ·
(1) access()
```

显示目录和文件用函数 (1) dir() 改变当前目录用函数 (12) chdir() 打开文件函数 (3) open() 创建文件函数 (14) create() 读文件用函数 (15) read() 写文件用函数 (16) write() 用户登录函数 ① login() 用户退出函数 (18) logout() 文件系统格式化函数 (19 format() 讲人文件系统函数 20 install() 关闭文件函数 ② close() ② halt() 退出文件系统函数 文件删除函数 ② delete() 以上函数的详细描述略。 (4) 主程序说明 Begin Step2调用 install(),进入文件系统 Step3调用_dir(),显示当前目录 Step4调用 login(),用户注册 Step5调用 mkdir()和 chdir()创建目录 装孔目气阻 Step6调用 create(), 创建文件 0 Step7分配缓冲区 Step8 写文件 0 Step9关闭文件 0 并释放缓冲区 Step10调用 mkdir()和 chdir()创建子目录 Step11 调用 create(), 创建文件 1 Step12 分配缓冲区 中文并具内围 一 Step13写文件 1 Step14 关闭文件 1 并释放缓冲区 景丽事士(图 Step15调用 chdir 将当前目录移到上一级 () iggs () Step16调用 create(), 创建文件 2 Step17分配缓冲区 Step18调用 write(),写文件 2 () ibim (日录创建系数 Step19关闭文件 2 并释放缓冲区 Step20 调用 delete(),删除文件 0 应包提分配函数 () all ad (a) Step21 调用 create(), 创建文件 3 Derect 1 Step22 为文件 3 分配缓冲区 分配索引节点区函数 Doollal (Step23调用 write(),写文件 3 释放虚引节点医函数 Step24 关闭文件 3 并释放缓冲区 (Parti W Step25调用 open(),打开文件 2题画頭针多了桑门面資素期 () manne () Step26为文件 2分配缓冲区 的刑停的必要

• 110 •

Step27 写文件 3 后关闭文件 3 Step28 释放缓冲区 Step29用户退出(logout) Step30 关闭 (halt)

由上述描述过程可知,该文件系统实际是为用户提供一个解释执行相关命令的环境。 主程序中的大部分语句都被用来执行相应的命令。

下面给出每个过程的相关 C 语言程序。读者也可以使用这些子过程,编写出一个用 Shell 控制的文件系统界面。 失文件 filesys, b 相塞淀叉本文件系统中所使用的各种数基

【程序】

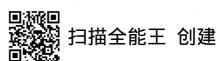
cc-c open.c : 42 142)

本文件系统程序用 makefile 编程管理工具进行管理。其内容如下:

/* makefile */ filsys: main.o igetput.o iallfre.o ballfre.o name.o access.o log.o close.o create.o delete.o dir.o dirlt.o open.o rdwt.o format.o install.o halt.o cc-o filsys main.o igetput.o iallfre.o ballfre.o name.o access.o log.o close.o create.o delete.o dir.o dirlt.o open.o rdwt.o format.o install.o halt.o main.o: main.c filesys.h cc-c main.c igetput.o: igetput.c filesys.h cc-c igetput.c Mostine DiMODESTR 30 iallfre.o: iallfre.c filesys.h cc-c iallfre.c ballfre.o: ballfre.c filesys.h Fdafing DINCDESSER 32 #define FILERIK 512 cc-c ballfre.c name.o: name.c filesys.h cc-c name.c *define DIMODESTART 2 * BLOCKS12 access.o: access.c filesys.h Adetics DATASTART (2+BIMODEBLE) * BLOCKSIE cc-c access.c log.o: log.c filesys.h / dimodes/ / dimodes/ cc-clog.c 为文献之行是《ODD》 YDEMETE 新文件主张文件 close.o: close.c filesys.h cc-cclose.c *define Difile 01000 create.o: create.c filesys.h tdefine Didle 02000 cc-c create.c 1. 中科文的 101 delete.o: delete.c filesys.h idefine UDIREAD COORTY STUBBLE A cc-c delete.c | Mark that well idefine UDIWRITE OF 102 dir.o: dir.c filesys.h Adaring UDIEXICUTE 10004 cc-c dir.c Adefine CDIREAD 96910 / * group * / dirlt.o: dirlt.c filesys.h · 支票文件例2000 TEISHIGD anilabl cc-c dirlt.cc en manual Hariine GDIEXICUTE 00040 V M 13 open.o: open.c filesys.h Section Opingan boiled / acthes . /

· 111 ·

```
rdwt.o: rdwt.c filesys.h
     cc-c rdwt.c
  format.o: format.c filesys.h
     cc-c format.c
 install.o: install.c filesys.h
     cc-c install.c
 halt.o: halt.c
     cc-c halt.c
 (2) 头文件 filesys. h
 头文件 filesys. h 用来定义本文件系统中所使用的各种数据结构和常数。
 /* filesys.h 定义本文件系统中的数据结构和常数 */
                                                (1) 蘇縣 [] 理文字 makefile
                        本文件系统在原刊 makefile 编程管理工具基征管理。其
 #define BLOCKSIZ 512
 #define SYSOPENFILE 40
 #define DIRNUM 128
                           igerput.o iallfle.c ballfle.c ame
 #define DIRSIZ 14
 #define PWDSIZ 12
 #define PWDNUM 32
 #define NOFILE 20
                                                     d.avseill a dism to Mich
 #define NADDR 10
 #define NHINO 128
                                               devenil a dwgsap to sugsept
 #define USERNUM 10
 #define DINODESIZ 32
 /* filsys*/
 #define DINODEBLK 32
 #define FILEBLK 512
 #define NICFREE 50
                                                     n.avaeli't o.e.an : o.ensn
 #define NICINOD 50
  #define DINODESTART 2 * BLOCKSIZ
  #define DATASTART (2+DINODEBLK) * BLOCKSIZ
                                                            0.88600s b-13
 / * di_mode * /
  #define DIEMPTY 0000
  #define DIFILE 01000
  #define DIDIR 02000
                                                            wasteh to are its
  #define UDIREAD 00001 / * user * /
  #define UDIWRITE 00002
                                                        Layspiri v. Tib : o. Tib
  #define UDIEXICUTE 00004
  #define GDIREAD 00010 / * group * /
  #define GDIWRITE 00020 Water to a second
  #define GDIEXICUTE 00040
                                                     menyasilto.com is far
  #define ODIREAD 00100 / * other * /
• 112 •
```



```
#define ODIWRITE 00200
#define ODIEXICUTE 00400
#define READ 1
#define WRITE 2
#define EXICUTE 4
#define DEFAULTMODE 00777
                                                                                                        the proposit form boar lear
/*i_flag*/
#define IUPDATE 00002
/*s_fmod*/
#define SUPDATE 00001
 /* f_flag*/
 #define FREAD 00001
 #define FWRITE 00002 To the programme to
 #define FAPPEND 00004
                                                                                             unslyned by a sinude (MTCTEOD) a
 /*error*/
 #define DISKFULL 65535
 / * fseek origin * /
 #define SEEK_SET 0
/*文件系统数据结构*/
struct inode{
                                                                                                                  unsigned sport p_gid;
        struct inode * i_forw;
  struct inode * i_back;
                                                                                                               char passwerd(PROSIE);
  char i_flag;
  unsigned int i_ino;
                                                                                                 / * 磁盘索引节点标志 * / | halle dolpton
        unsigned int i_count;
                                                                                                /*引用计数*/ib Joes to Jourte
  unsigned short di_number;
                                                                                                /*关联文件数,当为0时,则删除该文件*/
  unsigned short di_mode;
                                                                                                 /*存取权限*/
 unsigned short di_uid;
 unsigned short di_gid;
 unsigned int di_size;
                                                                                                /* 文件大小*/ i * should sales do
 unsigned int di_addr[NADDR];
                                                                                                 /*物理块号*/
Present the lact:
struct dinode{
 unsigned short di_number;
                                                                                                 unsigned short di_mode;
                                                                                                  /*存取权限*/
 unsigned short di_uid;
                                                                                                                                                                • 113 •
```

```
unsigned short di_gid;
                                         /* 文件大小*/
      unsigned long di_size;
                                         /*物理块号*/
      unsigned int di_addr[NADDR];
   };
  struct direct{
      char d_name[DIRSIZ];
      unsigned int d_ino;
  };
  struct filsys{
                                         /*索引节点块块数*/
     unsigned short s_isize;
                                         / * 数据块块数 * /
     unsigned long s_fsize;
                                         /*空闲块块数*/
     unsigned int s_nfree;
                                         /*空闲块指针*/
     unsigned short s_pfree;
                                         /*空闲块堆栈*/
     unsigned int s_free[NICFREE];
                                                        CO CANTE SOLASSE
                                         /*空闲索引节点数*/
     unsigned int s_ninode;
                                         /*空闲索引节点指针*/ HAN enited
     unsigned short s_pinode;
                                         /*空闲索引节点数组*/
     unsigned int s_inode[NICINOD];
                                                            * * excor* * 1
                                         /*铭记索引节点*/
     unsigned int s_rinode;
                                                   HOUSE DISKEDING CEESE
                                         /*超级块修改标志*/
     char s_fmod;
                                                         f* facek origin
                                                      TER MEET SET O
  };
  struct pwd{
                                                   (4)文字系统数据结构。
  unsigned short p_uid;
                                                          lanont fortile
     unsigned short p gid;
                                               (wast i we should the state of
                                               word i * chont double /
     char password[PWOSIZ];
                                                        tonar i tiag;
  struct dir{\*海藏族草中多雄盛*
     struct direct direct[DIRNUM];
/* 当前目录大小 * You's Demolarity
  };
                                               this the mont completed
                                               thip if mode benefans
  struct hinode{
     struct inode * i_forw;
                                         /* hash 表指针 * / Jul benglage
                                         tigneral the ibject benelene
  97-11:11:15
  struct file{
                                         /* 文件操作标志 * / lemanth Journal
     char f flag;
                                         /* 引用计数 * /o Jagda beastang
     unsigned int f_count;
                                              topour to train boudana
     struct inode * f_inode;
                                         · 114 ·
```

```
unsigned long f_off;
                                      /*读/写指针*// (Miles 419) (7)
主導中面面。自對來刺解文傳來統員各轉變得對能。其主要的報道。
struct user{
   unsigned short u_default_mode;
   unsigned short u_uid;
   unsigned short u_gid;
   unsigned short u_ofile[NOFILE];
                                    /*用户打开文件表*/
};
/*以下为全局变量*/
extern struct hinode hinode[NHINO];
extern struct dir dir; /* 当前目录(在内存中全部读人)*/
extern struct file sys_ofile[SYSOPENFILE];
extern struct filsys filsys;
                                     /* 内存中的超级块 * / away Early a burning
extern struct pwd pwd[PWDNUM];
extern struct user user[USERNUM];
extern FILE * fd; /* the file system column of all the system * / bonk dogston
extern int user id, file block;
/* proptype of the sub routine used in the file system * /
extern struct inode * iget(); (451 da 351 da 355 da 151 de drode benplans
extern iput();
extern unsigned int balloc();
                                                    vind * isnu
extern bfree();
extern struct inode * ialloc(); a/ Skeib and Jamuel of Jamue voy odn/") Tiding
extern ifree();
extern unsigned int namei();
extern unsigned int iname(); if no imagno lie sasse fliv tamze ") limite
extern unsigned int access();
                                                 detechan i) :
extern_dir(); payouf, stockship & Fa Sang)
extern mkdir();
extern chdir();
extern dirlt();
                                             il (quechas () == 'y')
extern unsigned short open();
                                                  formatil:
extern create(); (user to to late and the property
extern unsigned int read();
                                                    returny
extern unsigned write();
extern int login();
                                                     4 () [ I t tent
extern logout();
extern install();
                                          legir Gills, "abdd") 7 . v
extern format();
extern close();
extern halt();
                                                 midtriffs2110");
                                                             · 115 ·
```

