

FAT12 文件系统仿真操作

- 【个人信息】数据科学与计算机学院 2018 级 王天龙 18340168
- 【实验题目】FAT12 文件系统仿真操作
- 【实验目的】用 c、c++或汇编与 c 组合，编写一个具有下列功能的可视化或命令操作的 FAT12 文件系统仿真程序

- 【实验要求】

1. 查看 fdd144 虚拟软盘的第一个扇区内容是否符合 FAT12 格式
2. 检查 fdd144 虚拟软盘的 FAT12 格式各部分信息是否一致完整
3. 列出 fdd144 虚拟软盘中根目录文件目录内容
4. 列出 fdd144 虚拟软盘中目录树
5. 提供一个输入框，输入任意字符，创建一个文件保存这些字符
6. 删除根目录的一个指定文件
7. 实现按路径名操作文件
8. 显示一个文件的内容
9. 编辑文件的内容
10. 复制文件，2 个文件合并为一个文件
11. 建立子目录
12. 删除子目录

- 【实验方案】这次实验使用的 fdd144 虚拟软盘作为实验盘，使用 c 语言编写仿真程序。在 windows 系统下进行编程，所用 IDE 是 visual studio 2019 社区版。使用面向过程的编程思想。仿真程序首先把虚拟软盘上的内容都读到一个大数组里，然后每次操作的时候取出 512 个字节放在一个小数组里面操作，每次操作结束时，就把 512 个字节写回到大数组里。当程序结束时，把大数组里的内容写回到虚拟软盘里。

所用的数据结构由 2 个数组、1 个全局变量，分别为

- 1、用于保存虚拟软盘的大数组：

```
BYTE fdd144[BLOCK_SIZE * BLOCK_NUM];
```

- 2、用于保存 512 个字节的小数组：

```
BYTE cache[BLOCK_SIZE];
```

- 3、同时，有一个全局变量记录用户的当前目录的块号，初始化为根目录的块号

```
unsigned int CURRENT_DIR_BLOCK = ROOT_DIR_BLOCK;
```

程序所用的函数大概可以分为 3 类分别是直接对虚拟软盘的内容进行修改的底层函数、通过调用底层函数实现创建文件、删除文件等具有特定功能的函数、用户通过命令行调用的函数。

程序开始运行时，先通过函数把指定路径上的虚拟软盘读到大数组里面，读取软盘的函数：

```

void openFAT(char *filename)
{
    FILE *fp = NULL;
    fp = fopen(filename, "rb");
    fread(fddl44, sizeof(BYTE), BLOCK_SIZE * BLOCK_NUM, fp);
    fclose(fp);
}

```

读取一个块（512 个字节）的函数：

Blockid 指定读取哪一个块，编号从 0 开始

```

void readBlock(unsigned int Blockid)
{
    for (int i = 0; i < BLOCK_SIZE; i++)
    {
        cache[i] = fddl44[Blockid * BLOCK_SIZE + i];
    }
}

```

把块写回到大数组的函数：

```

void writeBlock(unsigned int Blockid)
{
    for (int i = 0; i < BLOCK_SIZE; i++)
    {
        fddl44[Blockid * BLOCK_SIZE + i] = cache[i];
    }
}

```

程序结束时，把大数组里的内容写回虚拟软盘的程序：

```

void closeFAT(char *filename)
{
    FILE* fp = NULL;
    fp = fopen(filename, "wb");
    fwrite(fddl44, sizeof(BYTE), BLOCK_SIZE * BLOCK_NUM, fp);
    fclose(fp);
}

```

以上是对虚拟软盘内容进行操作的函数，接下来的函数通过调用它们以实现更高级的功能：

1、修改、查询 FAT 表的函数

//传进一个簇号，返回这个簇号在Fat表上对应的位置的内容

```
UINT16 consultFat(UINT16 clus);
```

//修改Fat表

```
void modifyFat(UINT16 clus, UINT16 value);
```

调用这两个函数可以修改、查询 FAT 表上的内容，以此可以寻找下一个块或者删除一个块

2、查找目录项的函数

```
int Find_Dir_Item(unsigned int *DIR_Block, BYTE *DIR_Name, BYTE DIR_Attr,
    BYTE *DIR_WrtTime, BYTE *DIR_WrtDate, BYTE *DIR_FstClus, BYTE *DIR_FileSize, unsigned int *Itermid);
```

调用这个函数可以在以 *DIR_Block 块为第一块的目录文件中寻找名为

*DIR_Name 的目录项。如果没有找到则返回 0, 找到则返回 1, 并且 DIR_WrtTime、DIR_WrtDate、DIR_FstClus、DIR_FileSize、DIR_Block、Itemid 依次是目录项的最后一次写时间、最后一次写日期、文件开始的第一个簇号、文件大小、目录项所在的块号、目录项是这个块的第几项。

3、创建指定类型、大小的文件

```
void createFile(unsigned int *DIR_Block, unsigned int *Itemid, char *fileName, BYTE DIR_Attr, unsigned int size, unsigned int *Blockid);
```

调用这个函数可以在 DIR_Block 里创建一个指定大小、指定类型的文件, Itemid 是目录项所在位置, Blockid 指向这个文件的首块号

4、寻找以*Block 为首块的目录文件中的空目录项, 如果找不到, 则会创建一个新块, Block 指向新块的块号。

```
unsigned int findEmptyItem(unsigned int *Block);
```

5、把一个块所有内容都清零

```
void formatDIR(unsigned int Blockid);
```

创建一个目录文件时, 它的块首先要清零, 所以要调用此函数。

6、在指定块号后接一个新块

```
unsigned int appendBlock(unsigned int Blockid);
```

7、根据路径寻找一个文件

```
int processPath(char *path, unsigned int *DIR_Block, BYTE *DIR_WrtTime,
    BYTE *DIR_WrtDate, BYTE *DIR_FstClus, BYTE *DIR_FileSize, unsigned int *ItemID);
```

调用这个函数时, 首先要把 DIR_Block 指向的值初始化为当前目录的块号, 然后作为参数传进去。函数根据路径 (可以是相对路径, 也可以是绝对路径) 去寻找文件。如果找到路径上的文件, 则返回 1, 并且 DIR_Block 指向文件的第一个块号, DIR_WrtTime 为文件最后写入时间, DIR_WrtDate 为文件最后写入日期, DIR_FstClus 为文件的首簇号, ItemID 为文件目录项是目录文件中的第几项。通过这个函数, 可以实现按路径操作

8、根据 FAT 表获取接在这个块后面的块的块号, 如果结束, 则返回 0

```
unsigned int getNextBlock(unsigned int Blockid);
```

9、寻找空块

```
unsigned int findEmptyBlock();
```

根据 FAT 表, 寻找未被占用的块, 返回块号

接下来就是用户通过命令行直接调用的函数, 这些函数通过调用上述的函数可以实现指定的功能

1、打印目录, 通过 dir 指令调用

```
void displayDIR();
```

2、删除文件, 通过 del 指令调用

```
int deleteFile(char *path);
```

成功删除返回 1, 否则返回 0

3、改变路径, 通过 cd 指令调用

```
void changeDIR(char *path);
```

4、打印文件内容，通过 type 调用

```
void typeFile(char *fileName);
```

5、复制文件，通过 copy 指令调用

```
void copyFile(char *source, char *dest);
```

6、编辑文件，通过 copy con 指令调用

```
void editFile(char *fileName);
```

7、创建目录文件，通过 mkdir 调用

```
void createDIR(char *dirName);
```

8、删除目录文件，通过 rmdir 调用

```
int deleteDIR(char *dirName);
```

删除成功返回 1，否则返回 0

9、合并两个文件，通过 copy file1+file2 file3 调用

```
int dependMerge(char *cmd, char *file1, char *file2);
```

合并成功返回 1，否则返回 0

10、打印目录树，通过 tree 调用

```
void tree(int depth);
```

11、检查虚拟软盘，通过 check 调用

```
int checkFAT();
```

■ 【实验过程】

1、列出根目录的文件

```
D:\computer_operation_system\directory\D...
A:/dir
COMMAND COM      54645 1994-05-31 12:52
USER              <DIR>      2020-03-10 20:17
TEST      TXT           23 2020-04-15 11:04
TEST1     TXT           22 2020-04-15 11:05
A:/
```

2、删除 test1.txt 文件

```
D:\computer_operation_system\directory\D...
A:/dir
COMMAND COM      54645 1994-05-31 12:52
USER              <DIR>      2020-03-10 20:17
TEST      TXT           23 2020-04-15 11:04
TEST1     TXT           22 2020-04-15 11:05
A:/del test1.txt
A:/dir
COMMAND COM      54645 1994-05-31 12:52
USER              <DIR>      2020-03-10 20:17
TEST      TXT           23 2020-04-15 11:04
A:/
```

打开虚拟软盘检查

检查 user 目录文件

Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	ANSI ASCII			
00009728	49	4F	20	20	20	20	20	20	53	59	53	27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	80	66	BF	1C	02	00	46	9F	00	00	IO	SYS'	es; FY	
00009760	4D	53	44	4F	53	20	20	20	53	59	53	27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	80	66	BF	1C	52	00	FA	94	00	00	MSDOS	SYS'	es; R u"	
00009792	43	4F	4D	4D	41	4E	44	20	43	4F	4D	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	80	66	BF	1C	9D	00	75	D5	00	00	COMMAND	COM	es; u0	
00009824	44	52	56	53	50	41	43	45	42	49	4E	27	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	80	66	BF	1C	08	01	F6	02	01	00	DRVSPACEBIN'		es; 0	
00009856	55	53	45	52	20	20	20	20	20	20	20	10	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	3B	A2	6A	50	8A	01	00	00	00	00	USER		;e;F5	
00009888	54	45	53	54	20	20	20	20	54	58	54	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	97	58	8F	50	92	01	17	00	00	00	TEST	TXT	-X F'	
00009920	E5	45	53	54	31	20	20	20	54	58	54	20	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	A1	58	8F	50	93	01	16	00	00	00	TEST1	TXT	;X F"

检查 FAT 表

00000512	F0	FF	FF	03	40	00	05	60	00	07	80	00	09	A0	00	0B	C0	00	0D	E0	00	0F	00	01	11	20	01	13	40	01	15	60
00000544	01	17	80	01	19	A0	01	1B	C0	01	1D	E0	01	1F	00	02	21	20	02	23	40	02	25	60	02	27	80	02	29	A0	02	2B
00000576	C0	02	2D	E0	02	2F	00	03	31	20	03	33	40	03	35	60	03	37	80	03	39	A0	03	3B	C0	03	3D	E0	03	3F	00	04
00000608	41	20	04	43	40	04	45	60	04	47	80	04	49	A0	04	4B	C0	04	4D	E0	04	4F	00	05	51	F0	FF	53	40	05	55	60
00000640	05	57	80	05	59	A0	05	5B	C0	05	5D	E0	05	5F	00	06	61	20	06	63	40	06	65	60	06	67	80	06	69	A0	06	6B
00000672	C0	06	6D	E0	06	6F	00	07	71	20	07	73	40	07	75	60	07	77	80	07	79	A0	07	7B	C0	07	7D	E0	07	7F	00	08
00000704	81	20	08	83	40	08	85	60	08	87	80	08	89	A0	08	8B	C0	08	8D	E0	08	8F	00	09	91	20	09	93	40	09	95	60
00000736	09	97	80	09	99	A0	09	9B	C0	09	FF	EF	09	9F	00	0A	A1	20	0A	A3	40	0A	A5	60	0A	A7	80	0A	A9	A0	0A	AB
00000768	C0	0A	AD	E0	0A	AF	00	0B	B1	20	0B	B3	40	0B	B5	60	0B	B7	80	0B	B9	A0	0B	BB	C0	0B	BD	E0	0B	BF	00	0C
00000800	C1	20	0C	C3	40	0C	C5	60	0C	C7	80	0C	C9	A0	0C	CB	C0	0C	CD	E0	0C	CF	00	0D	D1	20	0D	D3	40	0D	D5	60
00000832	0D	D7	80	0D	D9	A0	0D	DB	C0	0D	DD	E0	0D	DF	00	0E	E1	20	0E	E3	40	0E	E5	60	0E	E7	80	0E	E9	A0	0E	EB
00000864	C0	0E	ED	E0	0E	EF	00	0F	F1	20	0F	F3	40	0F	F5	60	0F	F7	80	0F	F9	A0	0F	FB	C0	0F	FD	E0	0F	FF	00	10
00000896	01	21	10	03	41	10	05	61	10	07	F1	FF	09	A1	10	0B	C1	10	0D	E1	10	0F	01	11	11	21	11	13	41	11	15	61
00000928	11	17	81	11	19	A1	11	1B	C1	11	1D	E1	11	1F	01	12	21	21	12	23	41	12	25	61	12	27	81	12	29	A1	12	2B
00000960	C1	12	2D	E1	12	2F	01	13	31	21	13	33	41	13	35	61	13	37	81	13	39	A1	13	3B	C1	13	3D	E1	13	3F	01	14
00000992	41	21	14	43	41	14	45	61	14	47	81	14	49	A1	14	4B	C1	14	4D	E1	14	4F	01	15	51	21	15	53	41	15	55	61
00001024	15	57	81	15	59	A1	15	5B	C1	15	5D	E1	15	5F	01	16	61	21	16	63	41	16	65	61	16	67	81	16	69	A1	16	6B
00001056	C1	16	6D	E1	16	6F	01	17	71	21	17	73	41	17	75	61	17	77	81	17	79	A1	17	7B	C1	17	7D	E1	17	7F	01	18
00001088	81	21	18	83	41	18	85	61	18	87	81	18	89	F1	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	00	00

可以看到 FAT 表对应的改成了 0x000

3、显示文件内容

```

C:\> D:\computer_operation_system\directo...
A:/dir
COMMAND COM          54645  1994-05-31  12:52
USER                <DIR>          2020-03-10  20:17
TEST      TXT              23  2020-04-15  11:04
A:/type test.txt
1231
123415
1351234
A:/

```

4、编辑一个文件

```

C:\> D:\computer_operation_system\directo...
A:/dir
COMMAND COM          54645  1994-05-31  12:52
USER                <DIR>          2020-03-10  20:17
TEST      TXT              23  2020-04-15  11:04
A:/type test.txt
1231
123415
1351234
A:/copy con test1.txt
12124
asdf1j
^Z
A:/dir
COMMAND COM          54645  1994-05-31  12:52
USER                <DIR>          2020-03-10  20:17
TEST      TXT              23  2020-04-15  11:04
TEST1     TXT              15  2020-04-15  22:27
A:/_

```

打开虚拟软盘检查

检查根目录

00009728	49 4F 20 20 20 20 20 20	53 59 53 27 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 80 66	BF 1C 02 00 46 9F 00 00	IO	SYS'	efl	FY
00009760	4D 53 44 4F 53 20 20 20	53 59 53 27 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 80 66	BF 1C 52 00 FA 94 00 00	MSDOS	SYS'	efl	R ú"
00009792	43 4F 4D 4D 41 4E 44 20	43 4F 4D 20 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 80 66	BF 1C 9D 00 75 D5 00 00	COMMAND	COM	efl	uö
00009824	44 52 56 53 50 41 43 45	42 49 4E 27 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 80 66	BF 1C 08 01 F6 02 01 00	DRVSPACEBIN'		efl	o
00009856	55 53 45 52 20 20 20 20	20 20 20 10 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 3B A2	6A 50 8A 01 00 00 00 00	USER		rcjEŠ	
00009888	54 45 53 54 20 20 20 20	54 58 54 20 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 97 58	8F 50 92 01 17 00 00 00	TEST	TXT	-X	P'
00009920	54 45 53 54 31 20 20 20	54 58 54 20 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 75 B3	8F 50 93 01 0F 00 00 00	TEST1	TXT	u'	P"

检查 FAT 表

00000512	F0 FF FF 03 40 00 05 60	00 07 80 00 09 A0 00 0B	C0 00 0D E0 00 0F 00 01	11 20 01 13 40 01 15 60
00000544	01 17 80 01 19 A0 01 1B	C0 01 1D E0 01 1F 00 02	21 20 02 23 40 02 25 60	02 27 80 02 29 A0 02 2B
00000576	C0 02 2D E0 02 2F 00 03	31 20 03 33 40 03 35 60	03 37 80 03 39 A0 03 3B	C0 03 3D E0 03 3F 00 04
00000608	41 20 04 43 40 04 45 60	04 47 80 04 49 A0 04 4B	C0 04 4D E0 04 4F 00 05	51 F0 FF 53 40 05 55 60
00000640	05 57 80 05 59 A0 05 5B	C0 05 5D E0 05 5F 00 06	61 20 06 63 40 06 65 60	06 67 80 06 69 A0 06 6B
00000672	C0 06 6D E0 06 6F 00 07	71 20 07 73 40 07 75 60	07 77 80 07 79 A0 07 7B	C0 07 7D E0 07 7F 00 08
00000704	81 20 08 83 40 08 85 60	08 87 80 08 89 A0 08 8B	C0 08 8D E0 08 8F 00 09	91 20 09 93 40 09 95 60
00000736	09 97 80 09 99 A0 09 9B	C0 09 FF EF 09 9F 00 0A	A1 20 0A A3 40 0A A5 60	0A A7 80 0A A9 A0 0A AB
00000768	C0 0A AD E0 0A AF 00 0B	B1 20 0B B3 40 0B B5 60	0B B7 80 0B B9 A0 0B BB	C0 0B BD E0 0B BF 00 0C
00000800	C1 20 0C C3 40 0C C5 60	0C C7 80 0C C9 A0 0C CB	C0 0C CD E0 0C CF 00 0D	D1 20 0D D3 40 0D D5 60
00000832	0D D7 80 0D D9 A0 0D DB	C0 0D DD E0 0D DF 00 0E	E1 20 0E E3 40 0E E5 60	0E E7 80 0E E9 A0 0E EB
00000864	C0 0E ED E0 0E EF 00 0F	F1 20 0F F3 40 0F F5 60	0F F7 80 0F F9 A0 0F FB	C0 0F FD E0 0F FF 00 10
00000896	01 21 10 03 41 10 05 61	10 07 F1 FF 09 A1 10 0B	C1 10 0D E1 10 0F 01 11	11 21 11 13 41 11 15 61
00000928	11 17 81 11 19 A1 11 1B	C1 11 1D E1 11 1F 01 12	21 21 12 23 41 12 25 61	12 27 81 12 29 A1 12 2B
00000960	C1 12 2D E1 12 2F 01 13	31 21 13 33 41 13 35 61	13 37 81 13 39 A1 13 3B	C1 13 3D E1 13 3F 01 14
00000992	41 21 14 43 41 14 45 61	14 47 81 14 49 A1 14 4B	C1 14 4D E1 14 4F 01 15	51 21 15 53 41 15 55 61
00001024	15 57 81 15 59 A1 15 5B	C1 15 5D E1 15 5F 01 16	61 21 16 63 41 16 65 61	16 67 81 16 69 A1 16 6B
00001056	C1 16 6D E1 16 6F 01 17	71 21 17 73 41 17 75 61	17 77 81 17 79 A1 17 7B	C1 17 7D E1 17 7F 01 18
00001088	81 21 18 83 41 18 85 61	18 87 81 18 89 F1 FF FF	FF FF FF FF FF FF FF FF	FF FF FF FF FF FF 00 00

5、复制文件

```
D:\computer_operation_system\directory\D...
A:/dir
COMMAND COM          54645 1994-05-31 12:52
USER      <DIR>      2020-03-10 20:17
TEST      TXT        23 2020-04-15 11:04
TEST1     TXT        15 2020-04-15 22:27
A:/copy test1.txt test2.txt
A:/dir
COMMAND COM          54645 1994-05-31 12:52
USER      <DIR>      2020-03-10 20:17
TEST      TXT        23 2020-04-15 11:04
TEST1     TXT        15 2020-04-15 22:27
TEST2     TXT        15 2020-04-15 22:42
A:/type test2.txt
12124
asdf1j
A:/type test1.txt
12124
asdf1j
A:/
```

检查虚拟软盘上的内容

00009728	49 4F 20 20 20 20 20 20	53 59 53 27 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 80 66	BF 1C 02 00 46 9F 00 00	IO	SYS'	efl	FY
00009760	4D 53 44 4F 53 20 20 20	53 59 53 27 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 80 66	BF 1C 52 00 FA 94 00 00	MSDOS	SYS'	efl	R ú"
00009792	43 4F 4D 4D 41 4E 44 20	43 4F 4D 20 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 80 66	BF 1C 9D 00 75 D5 00 00	COMMAND	COM	efl	uö
00009824	44 52 56 53 50 41 43 45	42 49 4E 27 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 80 66	BF 1C 08 01 F6 02 01 00	DRVSPACEBIN'		efl	o
00009856	55 53 45 52 20 20 20 20	20 20 20 10 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 3B A2	6A 50 8A 01 00 00 00 00	USER		rcjEŠ	
00009888	54 45 53 54 20 20 20 20	54 58 54 20 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 97 58	8F 50 92 01 17 00 00 00	TEST	TXT	-X	P'
00009920	54 45 53 54 31 20 20 20	54 58 54 20 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 75 B3	8F 50 93 01 0F 00 00 00	TEST1	TXT	u'	P"
00009952	54 45 53 54 32 20 20 20	54 58 54 20 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 4D B5	8F 50 94 01 0F 00 00 00	TEST2	TXT	Mu	P"
00009984	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00				

00000512	F0 FF FF 03 40 00 05 60	00 07 80 00 09 A0 00 0B	C0 00 0D E0 00 0F 00 01	11 20 01 13 40 01 15 60
00000544	01 17 80 01 19 A0 01 1B	C0 01 1D E0 01 1F 00 02	21 20 02 23 40 02 25 60	02 27 80 02 29 A0 02 2B
00000576	C0 02 2D E0 02 2F 00 03	31 20 03 33 40 03 35 60	03 37 80 03 39 A0 03 3B	C0 03 3D E0 03 3F 00 04
00000608	41 20 04 43 40 04 45 60	04 47 80 04 49 A0 04 4B	C0 04 4D E0 04 4F 00 05	51 F0 FF 53 40 05 55 60
00000640	05 57 80 05 59 A0 05 5B	C0 05 5D E0 05 5F 00 06	61 20 06 63 40 06 65 60	06 67 80 06 69 A0 06 6B
00000672	C0 06 6D E0 06 6F 00 07	71 20 07 73 40 07 75 60	07 77 80 07 79 A0 07 7B	C0 07 7D E0 07 7F 00 08
00000704	81 20 08 83 40 08 85 60	08 87 80 08 89 A0 08 8B	C0 08 8D E0 08 8F 00 09	91 20 09 93 40 09 95 60
00000736	09 97 80 09 99 A0 09 9B	C0 09 FF EF 09 9F 00 0A	A1 20 0A A3 40 0A A5 60	0A A7 80 0A A9 A0 0A AB
00000768	C0 0A AD E0 0A AF 00 0B	B1 20 0B B3 40 0B B5 60	0B B7 80 0B B9 A0 0B BB	C0 0B BD E0 0B BF 00 0C
00000800	C1 20 0C C3 40 0C C5 60	0C C7 80 0C C9 A0 0C CB	C0 0C CD E0 0C CF 00 0D	D1 20 0D D3 40 0D D5 60
00000832	0D D7 80 0D D9 A0 0D DB	C0 0D DD E0 0D DF 00 0E	E1 20 0E E3 40 0E E5 60	0E E7 80 0E E9 A0 0E EB
00000864	C0 0E ED E0 0E EF 00 0F	F1 20 0F F3 40 0F F5 60	0F F7 80 0F F9 A0 0F FB	C0 0F FD E0 0F FF 00 10
00000896	01 21 10 03 41 10 05 61	10 07 F1 FF 09 A1 10 0B	C1 10 0D E1 10 0F 01 11	11 21 11 13 41 11 15 61
00000928	11 17 81 11 19 A1 11 1B	C1 11 1D E1 11 1F 01 12	21 21 12 23 41 12 25 61	12 27 81 12 29 A1 12 2B
00000960	C1 12 2D E1 12 2F 01 13	31 21 13 33 41 13 35 61	13 37 81 13 39 A1 13 3B	C1 13 3D E1 13 3F 01 14
00000992	41 21 14 43 41 14 45 61	14 47 81 14 49 A1 14 4B	C1 14 4D E1 14 4F 01 15	51 21 15 53 41 15 55 61
00001024	15 57 81 15 59 A1 15 5B	C1 15 5D E1 15 5F 01 16	61 21 16 63 41 16 65 61	16 67 81 16 69 A1 16 6B
00001056	C1 16 6D E1 16 6F 01 17	71 21 17 73 41 17 75 61	17 77 81 17 79 A1 17 7B	C1 17 7D E1 17 7F 01 18
00001088	81 21 18 83 41 18 85 61	18 87 81 18 89 F1 FF FF	FF FF FF FF FF FF FF FF	FF FF FF FF FF FF FF 0F
00001120	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00

6、打印目录树

```

C:\> dir /tree
COMMAND.COM
USER
  JOIN
  MUSIC
    HOULAI.TXT
  PICTURE
  BOOK
  JACK
  LUCY
TEST.TXT
TEST1.TXT
TEST2.TXT
A:/
  
```

7、创建子目录


```
D:\co...
A:/tree
COMMAND.COM
USER
  JOIN
  MUSIC
    HOULAI.TXT
  PICTURE
  BOOK
  JACK
  LUCY
TEST.TXT
TEST1.TXT
TEST2.TXT
A:/mkdir user/wtl
A:/tree
COMMAND.COM
USER
  JOIN
  MUSIC
    HOULAI.TXT
  PICTURE
  BOOK
  JACK
  LUCY
  WTL
TEST.TXT
TEST1.TXT
TEST2.TXT
A:/
```

检查虚拟软盘

User 目录

00217600	2E 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 3B A2 6A 50 8A 01 00 00 00 00	.	;cJFŠ
00217632	2E 2E 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 3B A2 6A 50 00 00 00 00 00 00	..	;cJP
00217664	4A 4F 49 4E 20 20 20 20 20 20 20 20 20 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 49 A2 6A 50 8B 01 00 00 00 00	JOIN	I;cJP<
00217696	4A 41 43 4B 20 20 20 20 20 20 20 20 20 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 4E A2 6A 50 8C 01 00 00 00 00	JACK	N;cJP&
00217728	4C 55 43 59 20 20 20 20 20 20 20 20 20 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 53 A2 6A 50 8D 01 00 00 00 00	LUCY	S;cJP
00217760	57 54 4C 20 20 20 20 20 20 20 20 20 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 65 B6 8F 50 95 01 00 00 00 00	WTL	e;JP•

FAT 表

00000512	F0 FF FF 03 40 00 05 60 00 07 80 00 09 A0 00 0B C0 00 0D E0 00 0F 00 01 11 20 01 13 40 01 15 60	
00000544	01 17 80 01 19 A0 01 1B C0 01 1D E0 01 1F 00 02 21 20 02 23 40 02 25 60 02 27 80 02 29 A0 02 2B	
00000576	C0 02 2D E0 02 2F 00 03 31 20 03 33 40 03 35 60 03 37 80 03 39 A0 03 3B C0 03 3D E0 03 3F 00 04	
00000608	41 20 04 43 40 04 45 60 04 47 80 04 49 A0 04 4B C0 04 4D E0 04 4F 00 05 51 F0 FF 53 40 05 55 60	
00000640	05 57 80 05 59 A0 05 5B C0 05 5D E0 05 5F 00 06 61 20 06 63 40 06 65 60 06 67 80 06 69 A0 06 6B	
00000672	C0 06 6D E0 06 6F 00 07 71 20 07 73 40 07 75 60 07 77 80 07 79 A0 07 7B C0 07 7D E0 07 7F 00 08	
00000704	81 20 08 83 40 08 85 60 08 87 80 08 89 A0 08 8B C0 08 8D E0 08 8F 00 09 91 20 09 93 40 09 95 60	
00000736	09 97 80 09 99 A0 09 9B C0 09 FF EF 09 9F 00 0A A1 20 0A A3 40 0A A5 60 0A A7 80 0A A9 A0 0A AB	
00000768	C0 0A AD E0 0A AF 00 0B B1 20 0B B3 40 0B B5 60 0B B7 80 0B B9 A0 0B BB C0 0B BD E0 0B BF 00 0C	
00000800	C1 20 0C C3 40 0C C5 60 0C C7 80 0C C9 A0 0C CB C0 0C CD E0 0C CF 00 0D D1 20 0D D3 40 0D D5 60	
00000832	0D D7 80 0D D9 A0 0D DB C0 0D DD E0 0D DF 00 0E E1 20 0E E3 40 0E E5 60 0E E7 80 0E E9 A0 0E EB	
00000864	C0 0E ED E0 0E EF 00 0F F1 20 0F F3 40 0F F5 60 0F F7 80 0F F9 A0 0F FB C0 0F FD E0 0F FF 00 10	
00000896	01 21 10 03 41 10 05 61 10 07 F1 FF 09 A1 10 0B C1 10 0D E1 10 0F 01 11 11 21 11 13 41 11 15 61	
00000928	11 17 81 11 19 A1 11 1B C1 11 1D E1 11 1F 01 12 21 21 12 23 41 12 25 61 12 27 81 12 29 A1 12 2B	
00000960	C1 12 2D E1 12 2F 01 13 31 21 13 33 41 13 35 61 13 37 81 13 39 A1 13 3B C1 13 3D E1 13 3F 01 14	
00000992	41 21 14 43 41 14 45 61 14 47 81 14 49 A1 14 4B C1 14 4D E1 14 4F 01 15 51 21 15 53 41 15 55 61	
00001024	15 57 81 15 59 A1 15 5B C1 15 5D E1 15 5F 01 16 61 21 16 63 41 16 65 61 16 67 81 16 69 A1 16 6B	
00001056	C1 16 6D E1 16 6F 01 17 71 21 17 73 41 17 75 61 17 77 81 17 79 A1 17 7B C1 17 7D E1 17 7F 01 18	
00001088	81 21 18 83 41 18 85 61 18 87 81 18 89 F1 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF	
00001120	F0 00	
.....	

7、删除子目录


```
D:\computer_operation_system\directory\Debug\di...
A:/tree
COMMAND.COM
USER
  JOIN
    MUSIC
      HOULAI.TXT
    PICTURE
    BOOK
  JACK
  LUCY
TEST.TXT
TEST1.TXT
TEST2.TXT
A:/copy test1.txt+test2.txt /user/join/music/test3.txt
A:/type test1.txt
12124
asdf1j
A:/type test2.txt
12124
asdf1j
A:/type user/join/music/test3.txt
12124
asdf1j
12124
asdf1j
A:/
```

9、改变路径

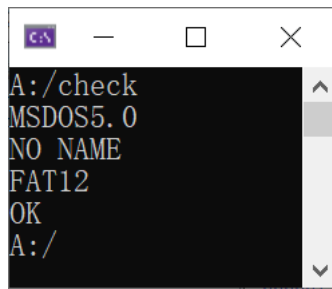
```
D:\computer_operation_sy...
A:/cd user
A:/USER: cd join/music
A:/USER/JOIN/MUSIC: cd ../../jack
A:/USER/JACK: 
```

10、以上所有操作都支持路径操作

```
D:\computer_operation_system\directory\Debug\di...
A:/mkdir user/wtl
A:/copy con user/wtl/test.txt
134
151341
2341
^Z
A:/cd user/wtl
A:/USER/WTL: dir
.                <DIR>                1980-00-00  00:00
..               <DIR>                1980-00-00  00:00
TEST    TXT                19 2020-04-16  09:42
A:/USER/WTL: type test.txt
134
151341
2341
A:/USER/WTL: copy test.txt ../join/music/test.txt
A:/USER/WTL: cd ../join/music
A:/USER/JOIN/MUSIC: dir
.                <DIR>                2020-03-10  20:18
..               <DIR>                2020-03-10  20:18
HOULAI   TXT                125 2020-03-10  20:20
TEST3    TXT                30 2020-04-15  23:54
TEST     TXT                19 2020-04-16  09:43
A:/USER/JOIN/MUSIC: type test.txt
134
151341
2341
```

```
D:\computer_operation_system\directory\Debug\di...
A:/USER/JOIN/MUSIC: cd /
A:/tree
COMMAND.COM
USER
  JOIN
    MUSIC
      HOULAI.TXT
      TEST3.TXT
      TEST.TXT
    PICTURE
    BOOK
    JACK
    LUCY
    WTL
      TEST.TXT
TEST.TXT
TEST1.TXT
TEST2.TXT
A:/_
```

11、检查虚拟软盘的格式

A screenshot of a DOS command window. The window has a title bar with a 'C:\' icon and standard minimize, maximize, and close buttons. The command prompt shows 'A: /check' followed by the output: 'MSDOS5.0', 'NO NAME', 'FAT12', 'OK', and 'A: /'.

```
A: /check
MSDOS5.0
NO NAME
FAT12
OK
A: /
```

依次打印出厂商名、卷标、文件系统类型，如果格式没有问题则打印 OK，否则打印 ERROR

12、退出程序输入 exit，程序结束后信息就会写回到虚拟软盘里。

- 【实验总结】通过这次实验，我对 FAT 文件系统有了更加深入、全面的了解，这都是通过动手去尝试才可以得到的结果，仅仅通过老师的讲解和课本上的介绍是不可能如此深入的理解的。通过这次实验，我明白了动手的重要性。
- 【参考文献】

[1] <https://blog.csdn.net/xhyzjji/article/details/49027013>

[2] https://blog.csdn.net/qg_35978947/article/details/78185356