



www.enjoylinux.cn

LINUX

文件、时间编程



版权声明：本课件及其印刷物、视频的版权归成都国嵌信息技术有限公司所有，并保留所有权力：任何单位或个人未经成都国嵌信息技术有限公司书面授权，不得使用该课件及其印刷物、视频从事商业、教学活动。已经取得书面授权的，应在授权范围内使用，并注明“来源：国嵌”。违反上述声明者，我们将追究其法律责任。

Contents



系统调用-文件访问

库函数-文件访问

时间编程

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



Contents



系统调用-文件访问

库函数-文件访问

时间编程

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



文件编程



Linux中文件编程可以使用两种方法:

✓Linux系统调用

✓C语言库函数

前者依赖于Linux系统，后者与操作系统是独立的，在任何操作系统下，使用C语言库函数操作文件的方法都是相同的。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-创建



```
int creat(const char *filename,  
mode_t mode)
```

✓ **filename:**要创建的文件名(包含路径, 缺省为当前路径)

✓ **mode:**创建模式

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-创建



www.enjoylinux.cn

常见创建模式:

S_IRUSR

可读

S_IWUSR

可写

S_IXUSR

可执行

S_IRWXU

可读、写、执行

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-创建



www.enjoylinux.cn

除了可以使用上述宏以外，还可以直接使用数字来表示文件的访问权限：

✓可执行 -> 1

✓可写 -> 2

✓可读 -> 4

✓上述值的和，如可写可读 -> 6

✓无任何权限 -> 0

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



实例分析（演示）



file_creat.c

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



文件描述



在Linux系统中，所有打开的文件都对应一个**文件描述符**。文件描述符的本质是一个**非负整数**。当打开一个文件时，该整数由系统来分配。文件描述符的范围是**0 - OPEN_MAX**。早期的UNIX版本**OPEN_MAX = 19**，即允许每个进程同时打开**20**个文件，现在很多系统则将其增加至**1024**。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-打开



✓ `int open(const char *pathname, int flags)`

✓ `int open(const char *pathname, int flags,
mode_t mode)`

pathname: 要打开的文件名(包含路径, 缺省为当前路径)

flags: 打开标志

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-打开



常见的打开标志:

O_RDONLY	只读方式打开
O_WRONLY	只写方式打开
O_RDWR	读写方式打开
O_APPEND	追加方式打开
O_CREAT	创建一个文件
O_NOBLOCK	非阻塞方式打开

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-打开



如果使用了**O_CREATE**标志，则使用的函数是：

```
int open(const char *pathname,int flags,  
mode_t mode);
```

这时需要指定**mode**来表示文件的访问权限。

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



实例分析（演示）



file_open.c

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-关闭



www.enjoylinux.cn

当我们操作完文件以后,需要关闭文件:

int close(int fd)

fd: 文件描述符, 来源?

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-读



```
int read(int fd, const void *buf, size_t length)
```

功能:

从文件描述符**fd**所指定的文件中读取
length个字节到**buf**所指向的缓冲区中，
返回值为实际读取的字节数。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-写



```
int write(int fd, const void *buf, size_t length)
```

功能:

把**length**个字节从**buf**指向的缓冲区中写到文件描述符**fd**所指向的文件中，返回值为实际写入的字节数。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-定位



`int lseek(int fd, offset_t offset, int whence)`

功能:

将文件读写指针相对**whence**移动**offset**个字节。操作成功时，返回文件指针相对于文件头的位置。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-定位



www.enjoylinux.cn

whence可使用下述值:

SEEK_SET: 相对文件开头

SEEK_CUR: 相对文件读写指针的当前位置

SEEK_END: 相对文件末尾

offset可取**负值**, 表示向前移动。例如下述调用
可将文件指针相对当前位置**向前**移动5个字节:

lseek(fd, -5, SEEK_CUR)

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

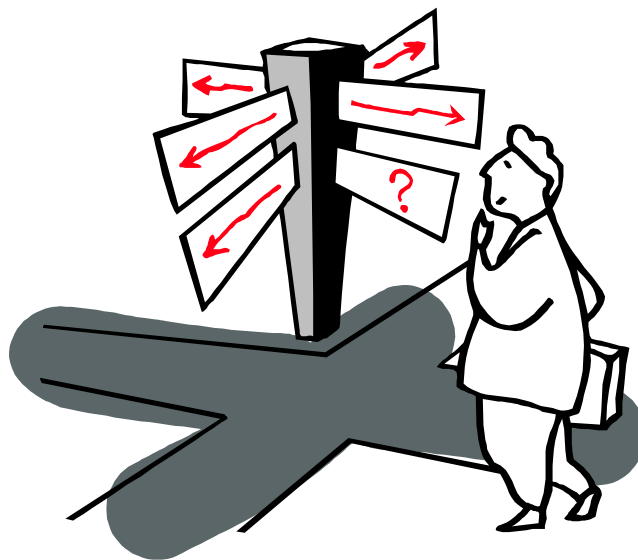
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-定位



如何利用 **lseek** 来计算文件长度？



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-定位



由于lseek函数的返回值为文件指针相对于文件头的位置，因此下面调用的返回值就是文件的长度：

lseek(fd, 0, SEEK_END)

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



系统调用-访问判断



www.enjoylinux.cn

有时我们需要判断文件是否可以进行某种操作(读,写等), 这时可以使用**access**函数:

int access(const char*pathname,int mode)

pathname: 文件名称

mode: 要判断的访问权限。可以取以下值或者是他们的组合。**R_OK**: 文件可读, **W_OK**: 文件可写, **X_OK**: 文件可执行, **F_OK**文件存在。

返回值: 当我们测试成功时,函数返回0,否则如果一个条件不符时,返回-1。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



系统调用-访问判断



例:

```
#include<unistd.h>
int main()
{
    if (access("/etc/passwd",R_OK) ==0)
        printf("/etc/passwd can be read!\n");
}
```



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



综合实例（演示）



file_cp.c

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



Contents



系统调用-文件访问

库函数-文件访问

时间编程

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数



C库函数的文件操作是独立于具体的操作系统平台的，不管是在DOS、Windows、Linux还是在VxWorks中都是这些函数。



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-创建和打开



www.enjoylinux.cn

FILE *fopen(const char *filename, const char *mode)

✓filename:

打开的文件名(包含路径, 缺省为当前路径)

✓mode:

打开模式

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-创建和打开



www.enjoylinux.cn

常见打开模式:

- ✓ r, rb 只读方式打开
- ✓ w, wb 只写方式打开, 如果文件不存在, 则创建该文件
- ✓ a, ab 追加方式打开, 如果文件不存在, 则创建该文件
- ✓ r+, r+b, rb+ 读写方式打开
- ✓ w+, w+b, wh+ 读写方式打开, 如果文件不存在, 则创建该文件
- ✓ a+, a+b, ab+ 读和追加方式打开。如果文件不存在, 则创建该文件

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-创建和打开



b用于区分二进制文件和文本文件，这一点在DOS、Windows系统中是有区分的，但Linux不区分二进制文件和文本文件。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-读



www.enjoylinux.cn

**size_t fread(void *ptr, size_t size, size_t n, FILE
*stream)**

功能:

从**stream**指向的文件中读取**n**个字段，每个
字段为**size**字节，并将读取的数据放入**ptr**
所指的字符数组中，返回实际已读取的字
节数。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-写



www.enjoylinux.cn

**size_t fwrite (const void *ptr, size_t size, size_t n,
FILE *stream)**

功能:

从缓冲区ptr所指的数组中把n个字段写到
stream指向的文件中，每个字段长为size
个字节，返回实际写入的字段数。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-读字符



int fgetc(FILE *stream)

从指定的文件中读一个字符

```
#include<stdio.h>
main()
{
    FILE *fp;
    char ch;
    if((fp=fopen("c1.txt","rt"))==NULL)
    {
        printf("\nCannot open file strike any key exit!");
        getch();
        exit(1);
    }
    ch=fgetc(fp);
    while(ch!=EOF)
    {
        putchar(ch);
        ch=fgetc(fp);
    }
    fclose(fp);
}
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-写字符



int fputc(int c, FILE *stream)

向指定的文件中写入一个字符

```
#include<stdio.h>
main()
{
    FILE *fp;
    char ch;
    if((fp=fopen("string","wt+"))==NULL) {
        printf("Cannot open file, strike any key exit!");
        getch();
        exit(1);
    }
    printf("input a string:\n");
    ch=getchar();
    while (ch!='\n') {
        fputc(ch,fp);
        ch=getchar();
    }
    printf("\n");
    fclose(fp);
}
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-格式化读



www.enjoylinux.cn

fscanf(FILE *stream, char *format[,argument...])

从一个流中进行格式化输入

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    int i;
    printf("Input an integer: ");
    if (fscanf(stdin, "%d", &i))
        printf("The integer read was: %i\n", i);
    return 0;
}
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-格式化写



www.enjoylinux.cn

int fprintf(FILE *stream, char* format[,argument,...])

格式化输出到一个流中

```
#include <stdio.h>
#include <process.h>
FILE *stream;
void main( void )
{
    int i = 10;
    double fp = 1.5;
    char s[] = "this is a string";
    char c = '\n';
    stream = fopen( "fprintf.out", "w" );
    fprintf( stream, "%s%c", s, c );
    fprintf( stream, "%d\n", i );
    fprintf( stream, "%f\n", fp );
    fclose( stream ); }
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



库函数-定位



int fseek(FILE *stream, long offset, int whence)

whence :

SEEK_SET 从文件的开始处开始搜索

SEEK_CUR 从当前位置开始搜索

SEEK_END 从文件的结束处开始搜索



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



路径获取



www.enjoylinux.cn

在编写程序的时候，有时候需要得到当前路径。C库函数提供了getcwd来解决这个问题。

char *getcwd(char *buffer, size_t size)

我们提供一个size大小的buffer, getcwd会把当前的路径名copy到buffer中. 如果buffer太小, 函数会返回-1。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



路径获取



```
#include<unistd.h>
```

```
main()
```

```
{
```

```
    char buf[80];
```

```
    getcwd(buf,sizeof(buf));
```

```
    printf("current working directory : %sn",buf);
```

```
}
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



创建目录



www.enjoylinux.cn

```
#include <sys/stat.h>
```

```
int mkdir(char * dir, int mode)
```

功能：创建一个新目录。

返回值：0表示成功，-1表述出错。



嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



实验一



使用库函数实现file_cp 的功能

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



Contents



系统调用-文件访问

库函数-文件访问

时间编程

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



时间类型



✓ **Coordinated Universal Time (UTC)：** 世界标准时间，也就是大家所熟知的**格林威治标准时间**（**Greenwich Mean Time, GMT**）。

✓ **Calendar Time：** **日历时间**，是用“从一个标准时间点（如：1970年1月1日0点）到此时经过的秒数”来表示的时间。

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



时间获取



```
#include <time.h>
```

```
time_t time(time_t *tloc)
```

功能：获取日历时间，即从1970年1月1日0点到现在所经历的秒数。

```
/* typedef long time_t */
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



时间转化



www.enjoylinux.cn

✓ **struct tm *gmtime(const time_t *timep)**

功能：将日历时间转化为**格林威治标准时间**，并保存至**TM**结构。

✓ **struct tm *localtime(const time_t *timep)**

功能：将日历时间转化为**本地时间**，并保存至**TM**结构。

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



时间保存



www.enjoylinux.cn

```
struct tm {  
    int tm_sec; //秒值  
    int tm_min; //分钟值  
    int tm_hour; //小时值  
    int tm_mday; //本月第几日  
    int tm_mon; //本年第几月  
    int tm_year; //tm_year + 1900 = 哪一年  
    int tm_wday; //本周第几日  
    int tm_yday; //本年第几日  
    int tm_isdst; //日光节约时间  
};
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



时间获取



www.enjoylinux.cn

例: **time1.c** (演示)

```
#include <time.h>
#include <stdio.h>
int main(void) {
    struct tm *local;
    time_t t;
    t=time(NULL);
    local=localtime(&t);
    printf("Local hour is: %d\n",local->tm_hour);
    local=gmtime(&t);
    printf("UTC hour is: %d\n",local->tm_hour); return 0;
}
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



时间显示



www.enjoylinux.cn

✓ `char *asctime(const struct tm *tm)`

功能：将tm格式的时间转化为字符串，如：

Sat Jul 30 08:43:03 2005

✓ `char *ctime(const time_t *timep)`

功能：将日历时间转化为本地时间的字符串形式。

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



时间显示



例: **time2.c** (演示)

```
#include <time.h>
#include <stdio.h>
int main(void)
{
    struct tm *ptr;
    time_t lt;
    lt=time(NULL);
    ptr=gmtime(&lt);
    printf(asctime(ptr));
    printf(ctime(&lt));
    return 0;
}
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



获取时间



```
int gettimeofday(struct timeval *tv, struct  
    timezone *tz)
```

功能：获取从今日凌晨到现在的时间差，常用于计算事件耗时。

```
struct timeval {  
    int tv_sec; //秒数  
    int tv_usec; //微妙数  
};
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



实例分析（演示）



Time3.c

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



延时执行



www.enjoylinux.cn

✓ **unsigned int sleep(unsigned int seconds)**

功能：使程序睡眠**seconds**秒。

✓ **void usleep(unsigned long usec)**

功能：使程序睡眠**usec**微秒。

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596

嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



实验二



www.enjoylinux.cn



获取本地时间，以字符串方式显示

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116

