文件IO

系统IO

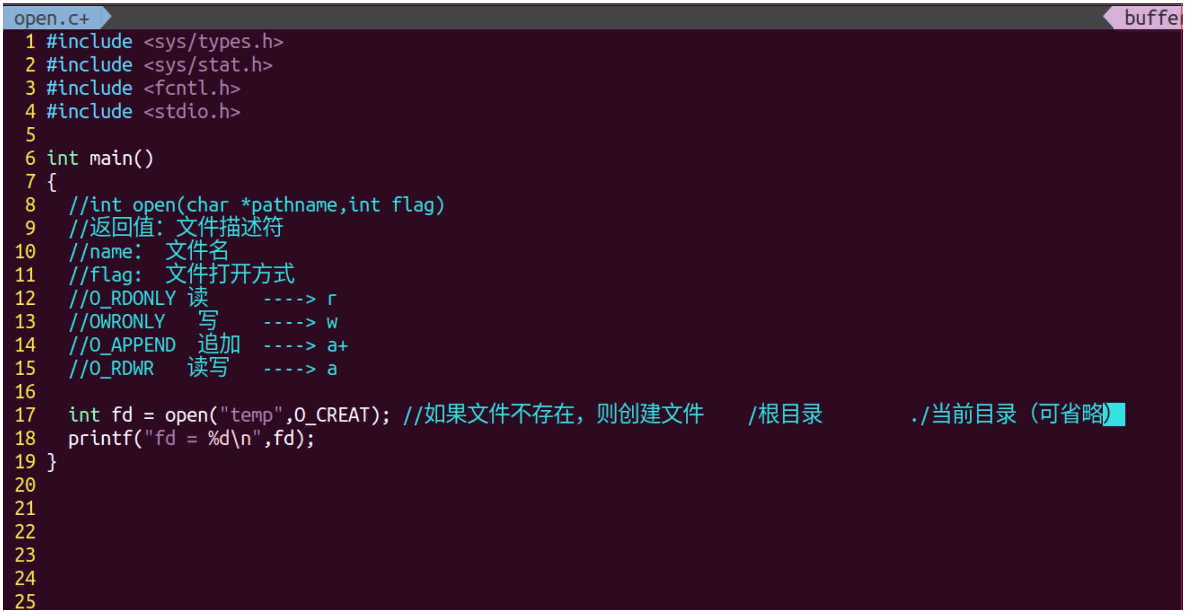
文件打开 open

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

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

- pathname: 文件名
- flags： 打开方式
- mode: 权限
- 返回值： 成功： 文件描述符

  失败： -1

eg:



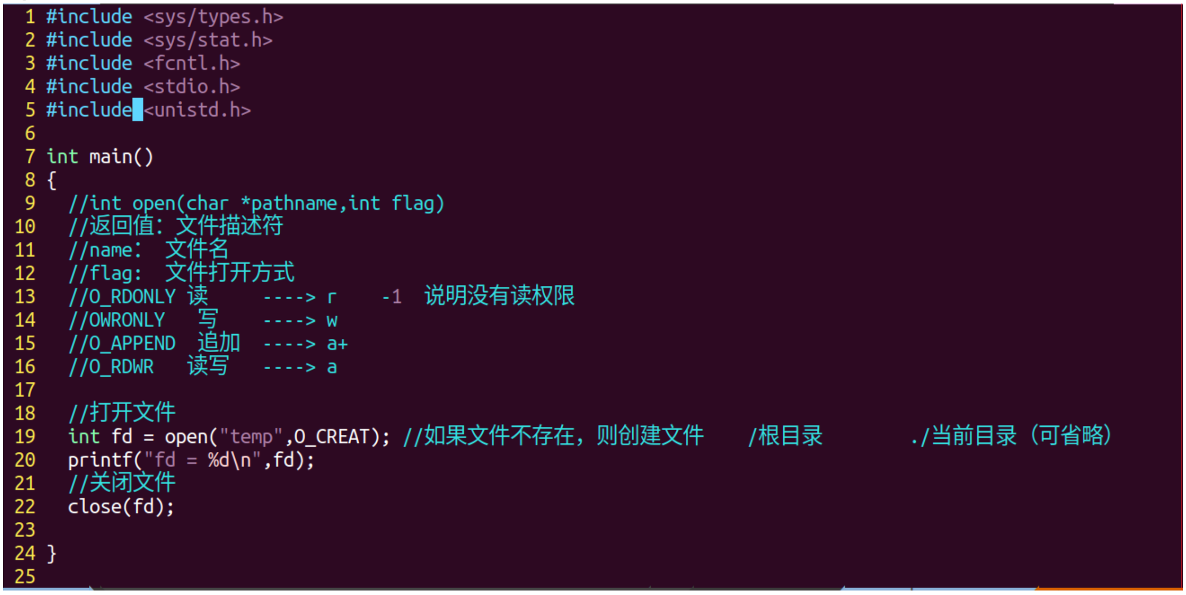
```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <fcntl.h>
#include <stdio.h>

int main()
{
  //int open(char *pathname,int flag)
  //返回值：文件描述符
  //name:  文件名
  //flag:  文件打开方式
  //O_RDONLY 读      ----> r
  //OWRONLY   写     ----> w
  //O_APPEND  追加   ----> a+
  //O_RDWR   读写    ----> a

  int fd = open("temp",O_CREAT); //如果文件不存在，则创建文件    /根目录        ./当前目录（可省略）
  printf("fd = %d\n",fd);
}
```

关闭文件 close

```
    #include <unistd.h>

    int close(int fd);
```

- fd: 文件描述符

eg:



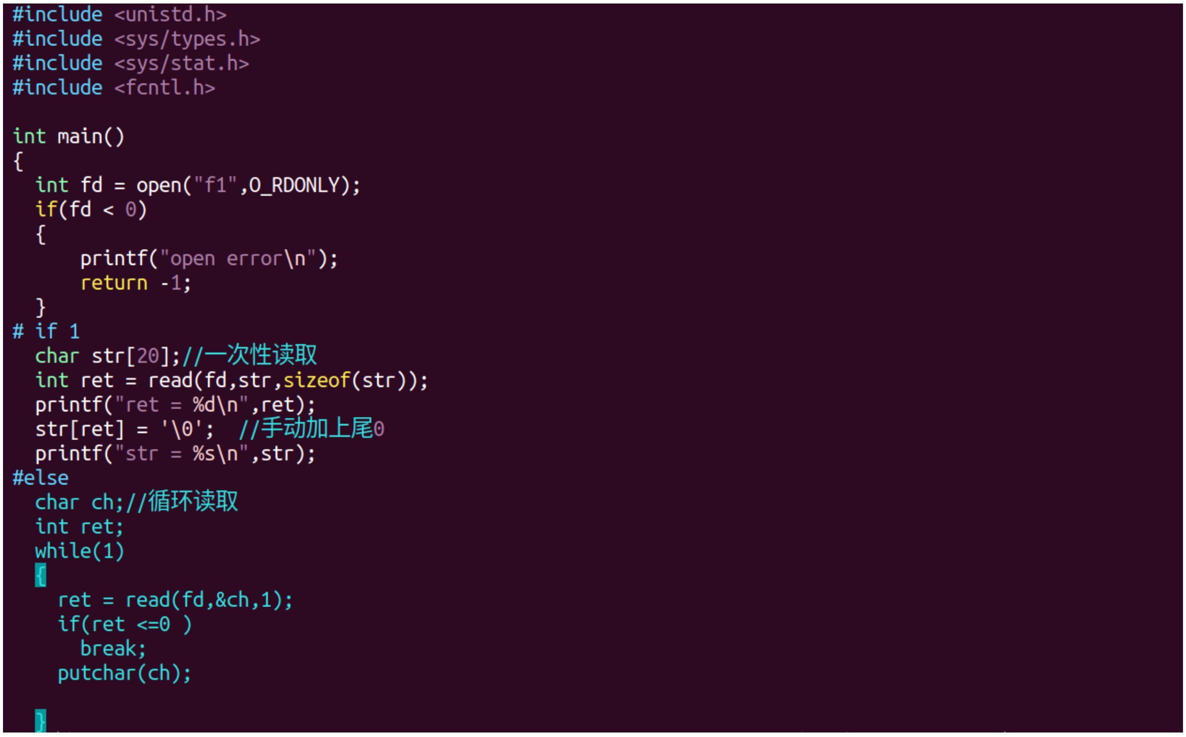
```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <fcntl.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>

int main()
{
  //int open(char *pathname,int flag)
  //返回值：文件描述符
  //name:  文件名
  //flag:  文件打开方式
  //O_RDONLY 读     ----> r    -1  说明没有读权限
  //OWRONLY   写    ----> w
  //O_APPEND  追加  ----> a+
  //O_RDWR   读写   ----> a

  //打开文件
  int fd = open("temp",O_CREAT); //如果文件不存在，则创建文件    /根目录        ./当前目录（可省略）
  printf("fd = %d\n",fd);
  //关闭文件
  close(fd);

}

```

读取文件 read

```
    #include <unistd.h>
    ssize_t read(int fd, void *buf, size_t count);
```

- fd: 文件描述符
- *buf: 从文件中读取的内容
- count: 读取字节的大小
- 返回值：
  1. 成功： 正确读取字节的个数
  2. 0： 文件末尾
  3. 失败： -1

eg:



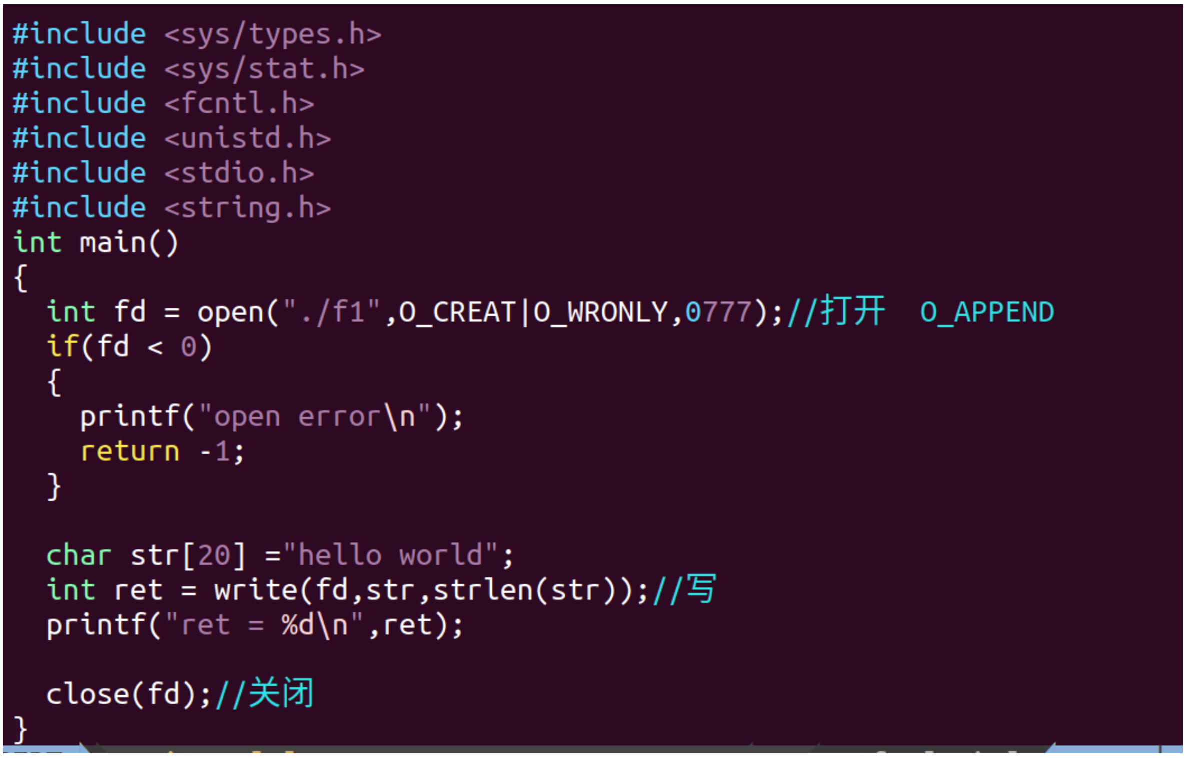
```
#include <unistd.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <fcntl.h>

int main()
{
  int fd = open("f1",O_RDONLY);
  if(fd < 0)
  {
      printf("open error\n");
      return -1;
  }
# if 1
  char str[20];//一次性读取
  int ret = read(fd,str,sizeof(str));
  printf("ret = %d\n",ret);
  str[ret] = '\0';  //手动加上尾0
  printf("str = %s\n",str);
#else
  char ch;//循环读取
  int ret;
  while(1)
  {
    ret = read(fd,&ch,1);
    if(ret <=0 )
      break;
    putchar(ch);

  }
```

写文件 write

```
    #include <unistd.h>
    ssize_t write(int fd, const void *buf, size_t count);
```

- fd: 文件描述符
- *buf: 将数据写入文件
- count: 写入数据字节的大小
- 返回值： 成功：真实写入文件的数据的大小
  失败:-1

eg:



```
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <fcntl.h>
#include <unistd.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
int main()
{
  int fd = open("./f1",O_CREAT|O_WRONLY,0777);//打开  O_APPEND
  if(fd < 0)
  {
    printf("open error\n");
    return -1;
  }

  char str[20] ="hello world";
  int ret = write(fd,str,strlen(str));//写
  printf("ret = %d\n",ret);

  close(fd);//关闭
}
```

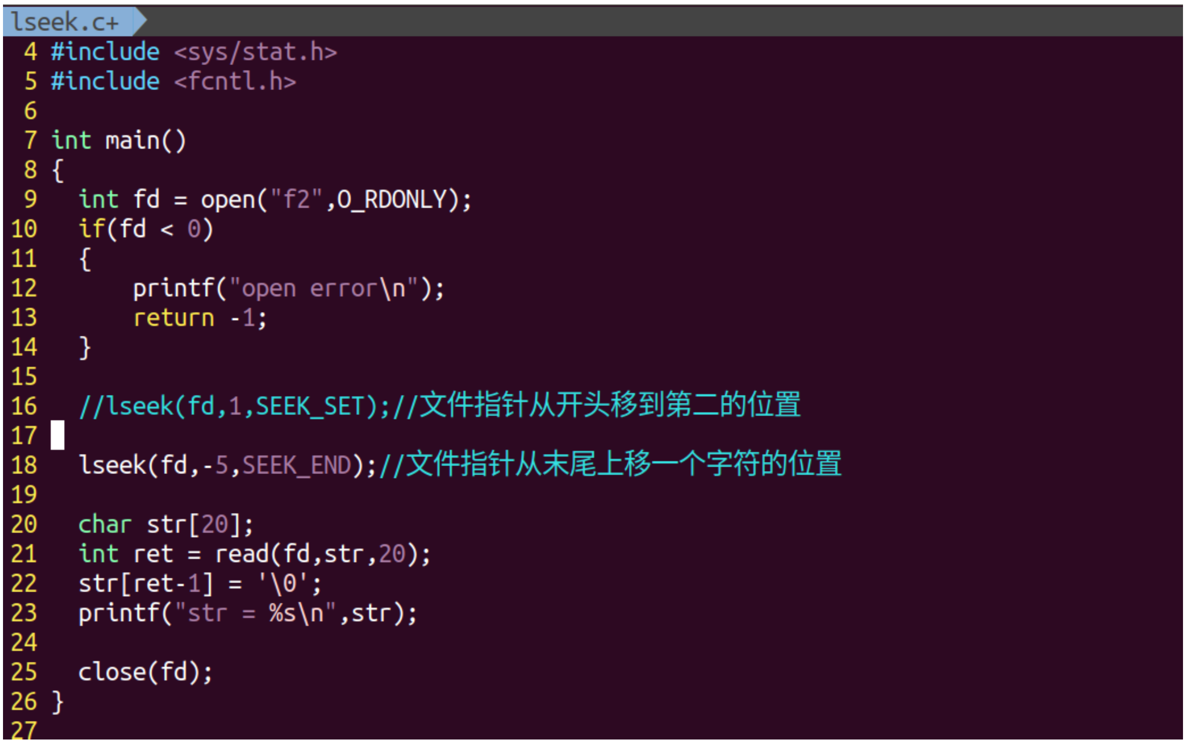
文件指针偏移 lseek

```
   #include <sys/types.h>
   #include <unistd.h>

   off_t lseek(int fd, off_t offset, int whence);
```

- fd:文件描述符
- offset： 偏移量 - 往上偏移 + 往下偏移
- whence： 参照点

1. SEEK_SET 文件开头
2. SEEK_CUR 文件当前位置
3. SEEK_END 文件末尾

eg:



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

int main()
{
  int fd = open("f2",O_RDONLY);
  if(fd < 0)
  {
      printf("open error\n");
      return -1;
  }

  //lseek(fd,1,SEEK_SET);//文件指针从开头移到第二的位置

  lseek(fd,-5,SEEK_END);//文件指针从末尾上移一个字符的位置

  char str[20];
  int ret = read(fd,str,20);
  str[ret-1] = '\0';
  printf("str = %s\n",str);

  close(fd);
}

```

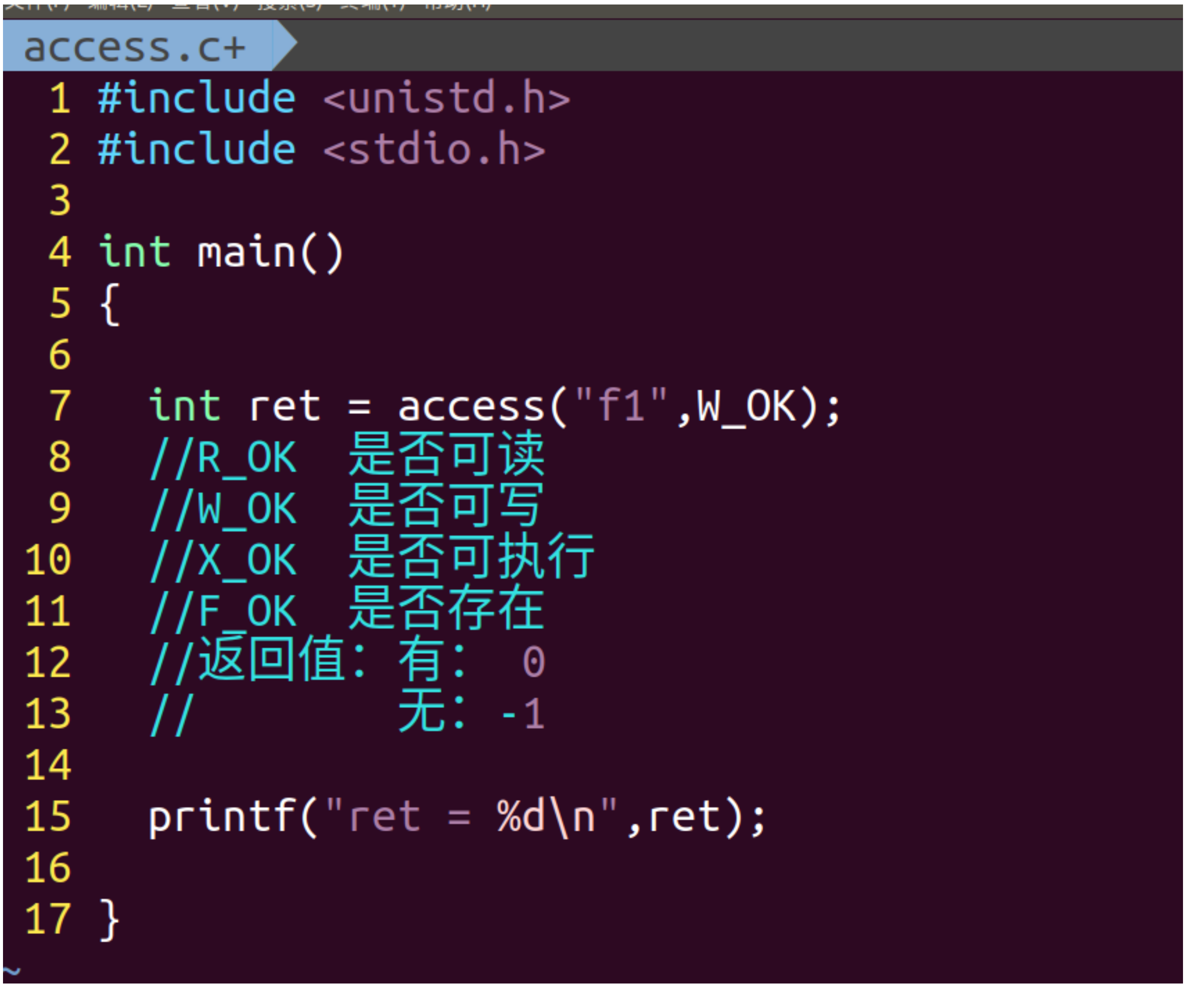
文件权限的判断 access

```c
#include <unistd.h>
int access(const char *pathname, int mode);
```

- pathname: 文件名
- mode : 文件权限

> 1. R_OK　是否可读
> 2. W_OK　是否可写
> 3. X_OK　是否可执行
> 4. F_OK　是否存在

eg:



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

int main()
{

    int ret = access("f1",W_OK);
    //R_OK  是否可读
    //W_OK  是否可写
    //X_OK  是否可执行
    //F_OK  是否存在
    //返回值：有：  0
    //          无：-1

    printf("ret = %d\n",ret);

}
~
```

C 库IO

打开文件 fopen

```
    #include <stdio.h>
    FILE *fopen(const char *pathname, const char *mode);
```

- pathname: 文件名
- mode： 打开方式
- 返回值： 文件指针

eg:

```
FILE* fp  = fopen("f1","r");
```

关闭文件 fclose

```
    #include <stdio.h>
    int fclose(FILE *stream);
```

- stream: 文件指针

eg:

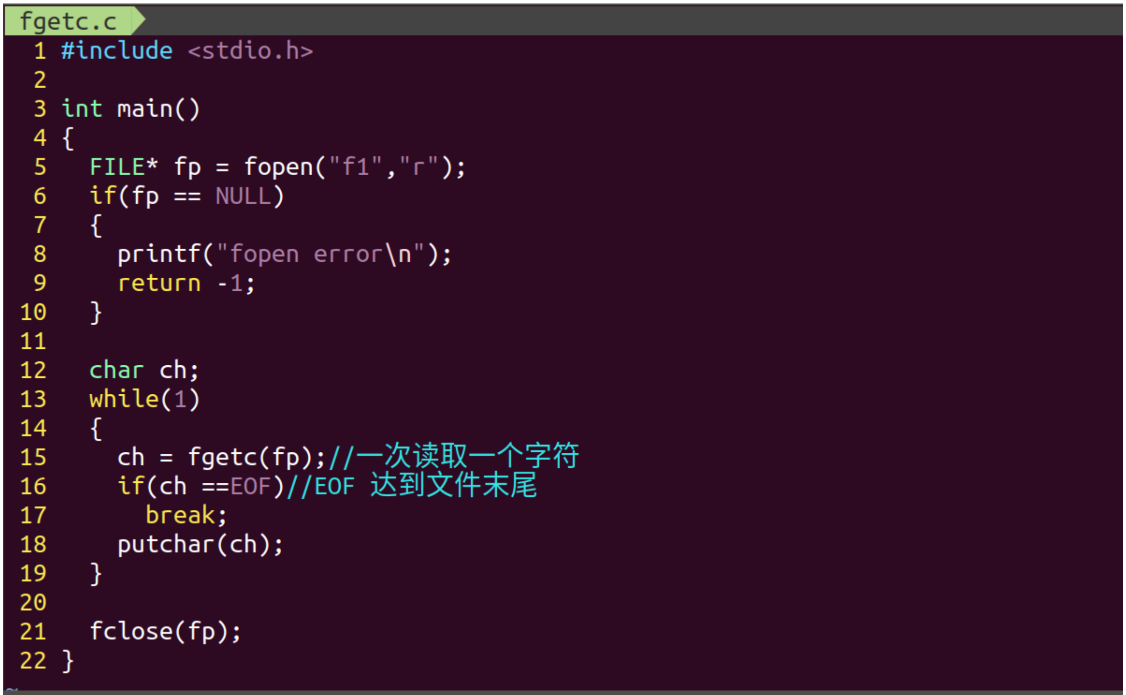
```
FILE* fp  = fopen("f1","r");
fclose(fp);
```

按字符读取/字符串

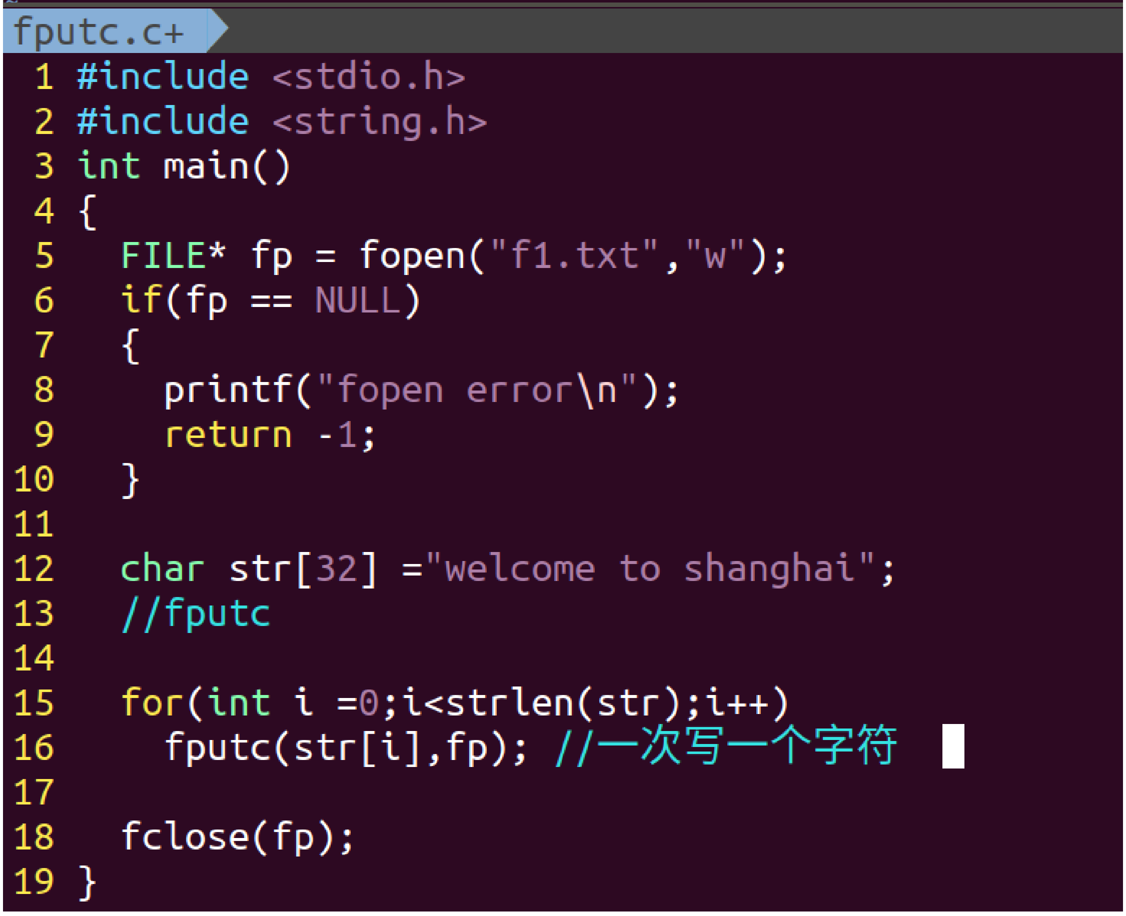
```
#include <stdio.h>
int fgetc(FILE *stream);
char *fgets(char *s, int size, FILE *stream);
int fputc(int c, FILE *stream);
int fputs(const char *s, FILE *stream);
```

- stream: 文件指针
- c:字符
- s：字符串

  eg:



```
#include <stdio.h>

int main()
{
  FILE* fp = fopen("f1","r");
  if(fp == NULL)
  {
    printf("fopen error\n");
    return -1;
  }

  char ch;
  while(1)
  {
    ch = fgetc(fp);//一次读取一个字符
    if(ch ==EOF)//EOF 达到文件末尾
      break;
    putchar(ch);
  }

  fclose(fp);
}
```



```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
int main()
{
  FILE* fp = fopen("f1.txt","w");
  if(fp == NULL)
  {
    printf("fopen error\n");
    return -1;
  }

  char str[32] ="welcome to shanghai";
  //fputc

  for(int i =0;i<strlen(str);i++)
    fputc(str[i],fp); //一次写一个字符

  fclose(fp);
}
```

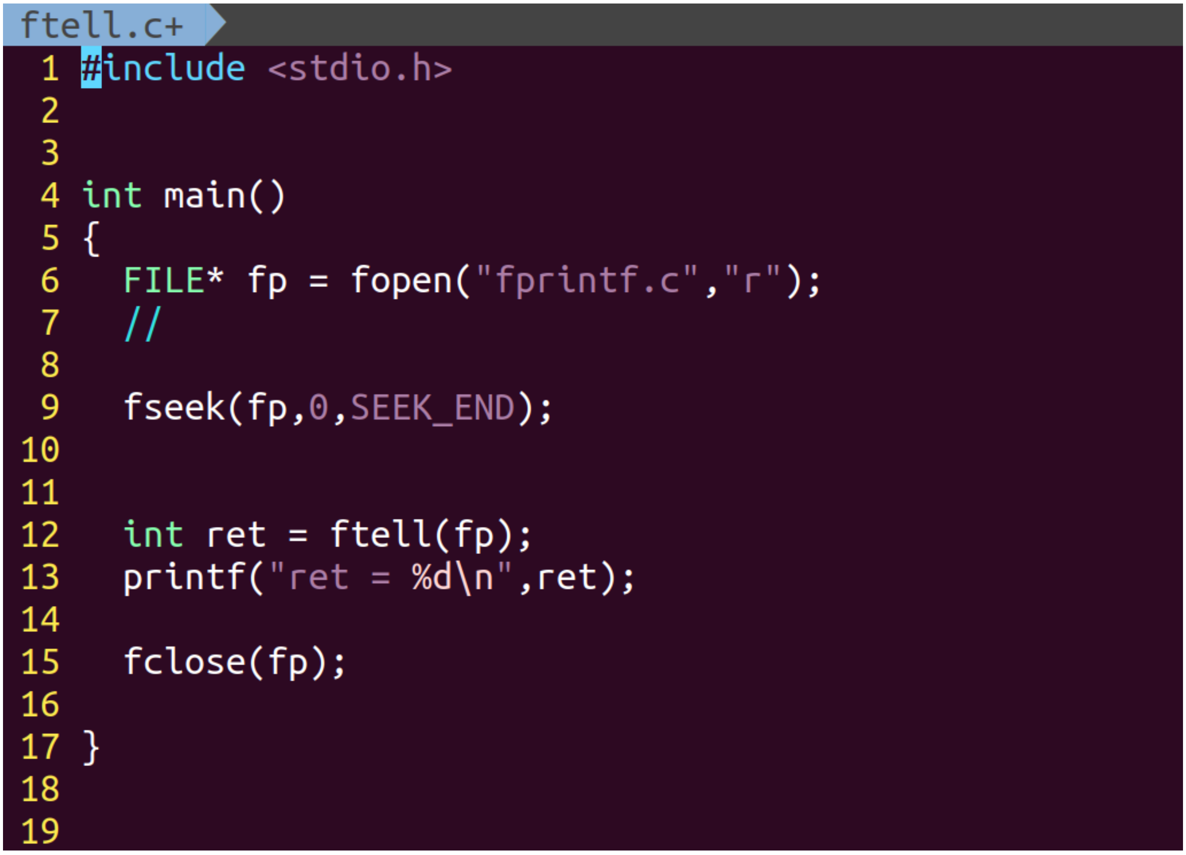
文件指针偏移/文件位置

```
#include <stdio.h>
int fseek(FILE *stream, long offset, int whence);
long ftell(FILE *stream);
```

- stream: 文件指针
- offset： 偏移量 - 往上偏移 + 往下偏移
- whence： 参照点

1. SEEK_SET 文件开头
2. SEEK_CUR 文件当前位置
3. SEEK_END 文件末尾

eg:



```
#include <stdio.h>


int main()
{
  FILE* fp = fopen("fprintf.c","r");
  //

  fseek(fp,0,SEEK_END);


  int ret = ftell(fp);
  printf("ret = %d\n",ret);

  fclose(fp);

}


```

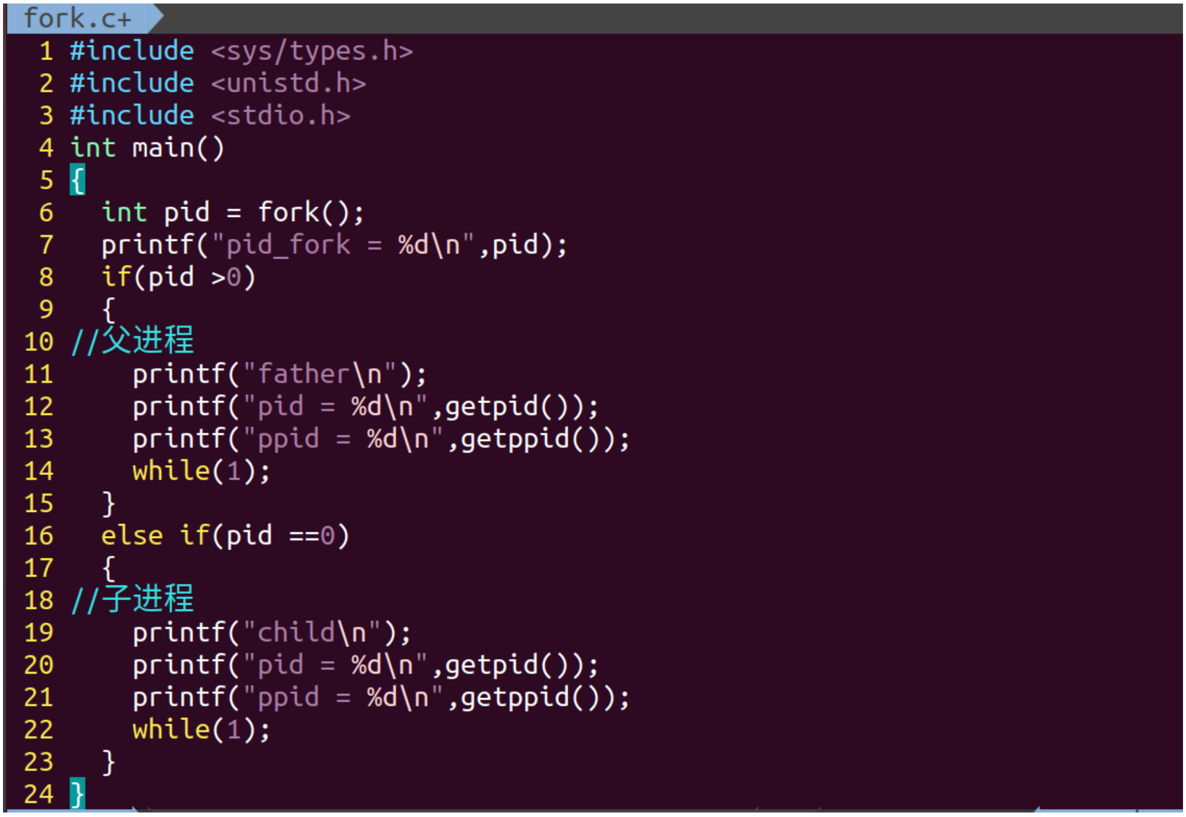
进程

派生进程 fork

```
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>

pid_t fork(void);
```

- 返回值： 进程pid

eg:



```
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <stdio.h>
int main()
{
  int pid = fork();
  printf("pid_fork = %d\n",pid);
  if(pid >0)
  {
//父进程
    printf("father\n");
    printf("pid = %d\n",getpid());
    printf("ppid = %d\n",getppid());
    while(1);
  }
  else if(pid ==0)
  {
//子进程
    printf("child\n");
    printf("pid = %d\n",getpid());
    printf("ppid = %d\n",getppid());
    while(1);
  }
}
```

获取进程号：

```
uid_t getuid(void)：获得进程的用户标识号。
gid_t getgid(void)：获得进程的用户所属的用户组ID。
pid_t getpid(void)：要获得当前进程的ID。
pid_t getppid(void)：获得当前进程的父进程的ID。
pid_t getpgrp(void)：获得当前进程所在的进程组的ID。
pid_t getpgid(pid_t pid)：获得进程ID为pid的进程所在的进程组ID。
```

eg:

```
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <stdio.h>

int main()
{
  int pid  = getpid();
  printf("pid = %d\n",getpid());//获取当前进程id
  printf("ppid = %d\n",getppid());//获取父进程id
  printf("uid = %d\n",getuid());//获取父进程id
  printf("gid = %d\n",getgid());//获取父进程id
  printf("grp = %d\n",getpgrp());//获取父进程id
  printf("pgid = %d\n",getpgid(pid));//获取父进程id
  while(1);
}
```

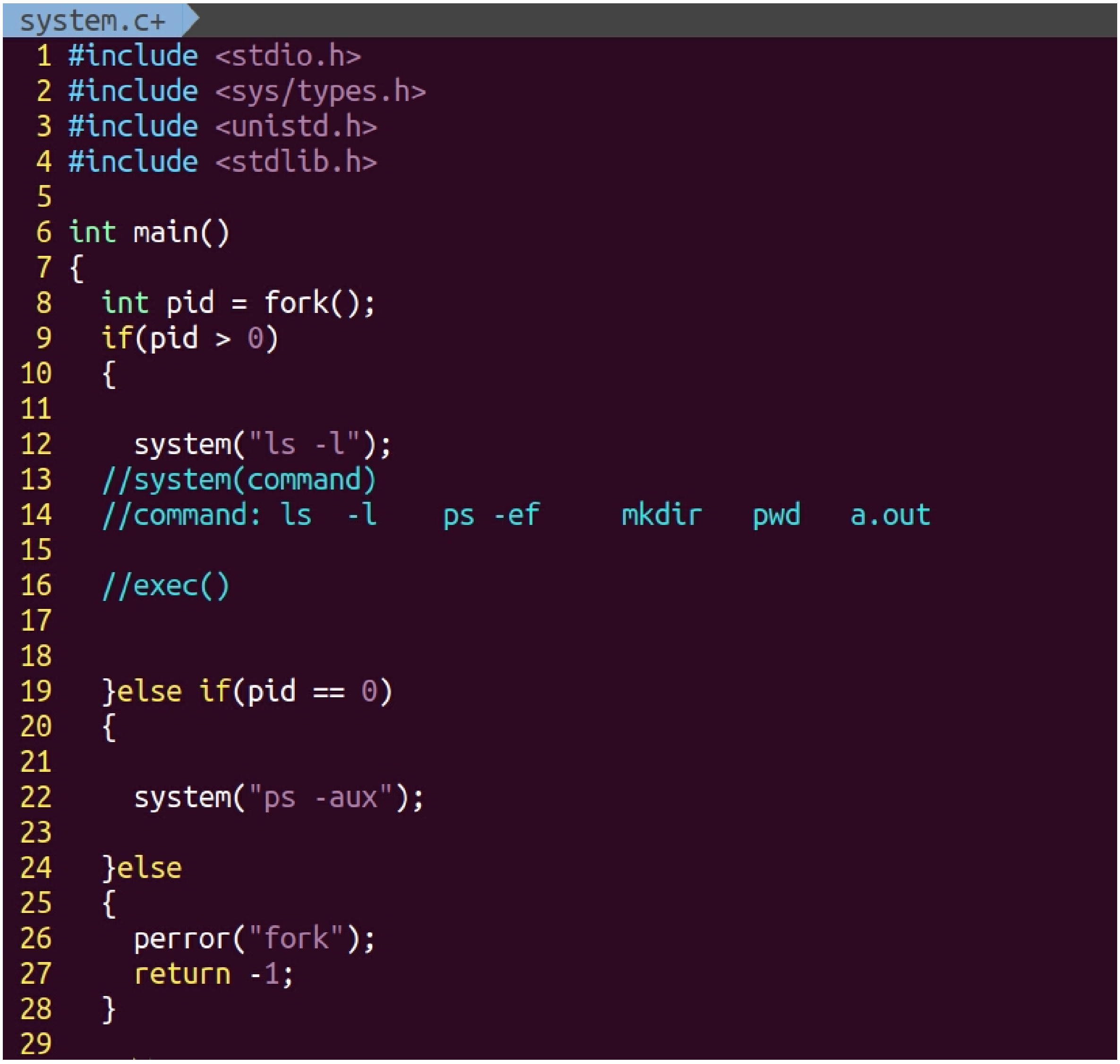
执行其他进程

```
  #include <stdlib.h>
  int system(const char *command);
```

```
    #include <unistd.h>
        int execl(const char *path, const char *arg, ...
                        /* (char  *) NULL */);
        int execlp(const char *file, const char *arg, ...
                        /* (char  *) NULL */);
        int execle(const char *path, const char *arg, ...
                        /*, (char *) NULL, char * const envp[] */);
        int execv(const char *path, char *const argv[]);
        int execvp(const char *file, char *const argv[]);
        int execvpe(const char *file, char *const argv[],
                        char *const envp[]);
```

- path : 路径名
- file： 程序名
- arg：参数 "ls","-l","-a",NULL

eg:



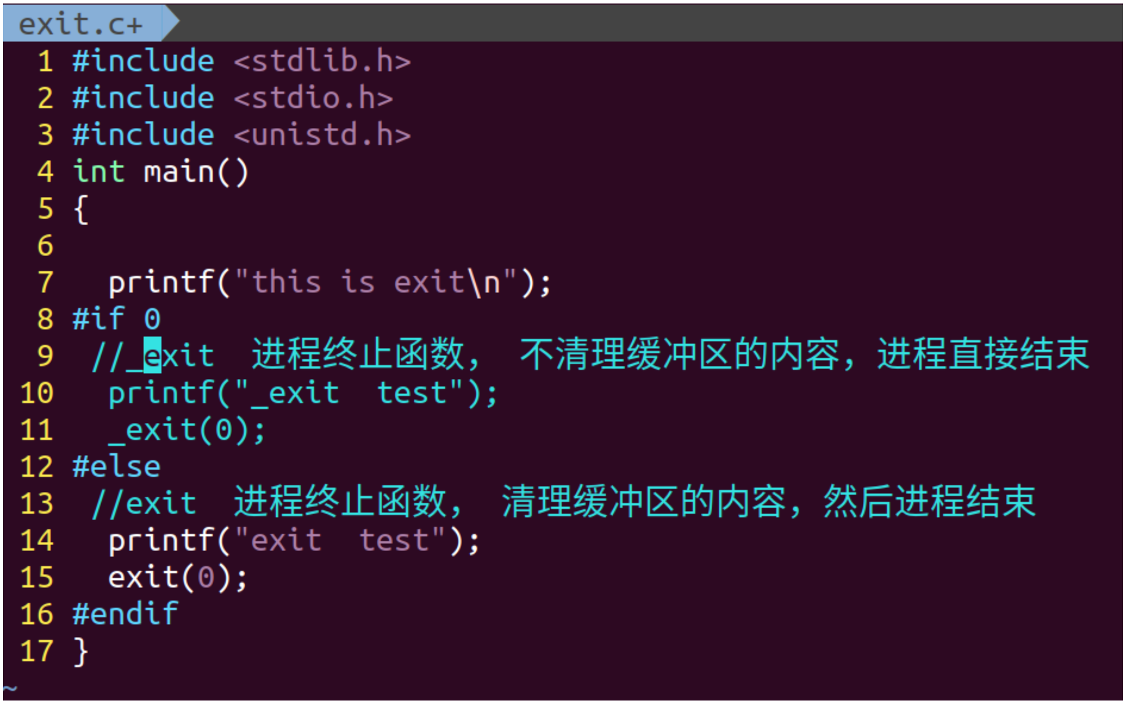
```
#include <stdio.h>
#include <sys/types.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>

int main()
{
  int pid = fork();
  if(pid > 0)
  {

    system("ls -l");
  //system(command)
  //command: ls  -l    ps -ef     mkdir   pwd   a.out

  //exec()


  }else if(pid == 0)
  {

    system("ps -aux");

  }else
  {
    perror("fork");
    return -1;
  }
```

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
int main()
{

  //system("ls -l");
  //execl("/bin/ls","ls","-l","-a",NULL);
  //execl("./","hello",NULL);    //path
  //execlp("./hello","hello",NULL);  //path+file
  //execlp("/bin/ls","ls","-l",NULL);

     /*
     char *argv[2];
     argv[0] = "hello";
     argv[1] = NULL;
     execv("./",argv);
     */

  char *argv[3];
  argv[0]= "ls";
  argv[1]= "-l";
  argv[2]= NULL;
  execvp("/bin/ls",argv);

  printf("hello world\n");
}
```

进程退出 exit() _exit()

```
       #include <stdlib.h>
          void exit(int status);
       #include <unistd.h>
       void _exit(int status);
```

- status: 进程退出的返回值
  eg:



```
exit.c+
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
int main()
{

  printf("this is exit\n");
#if 0
 //_exit  进程终止函数， 不清理缓冲区的内容，进程直接结束
  printf("_exit  test");
  _exit(0);
#else
 //exit  进程终止函数， 清理缓冲区的内容，然后进程结束
  printf("exit  test");
  exit(0);
#endif
}
~
```

进程等待 wait() / waitpid()

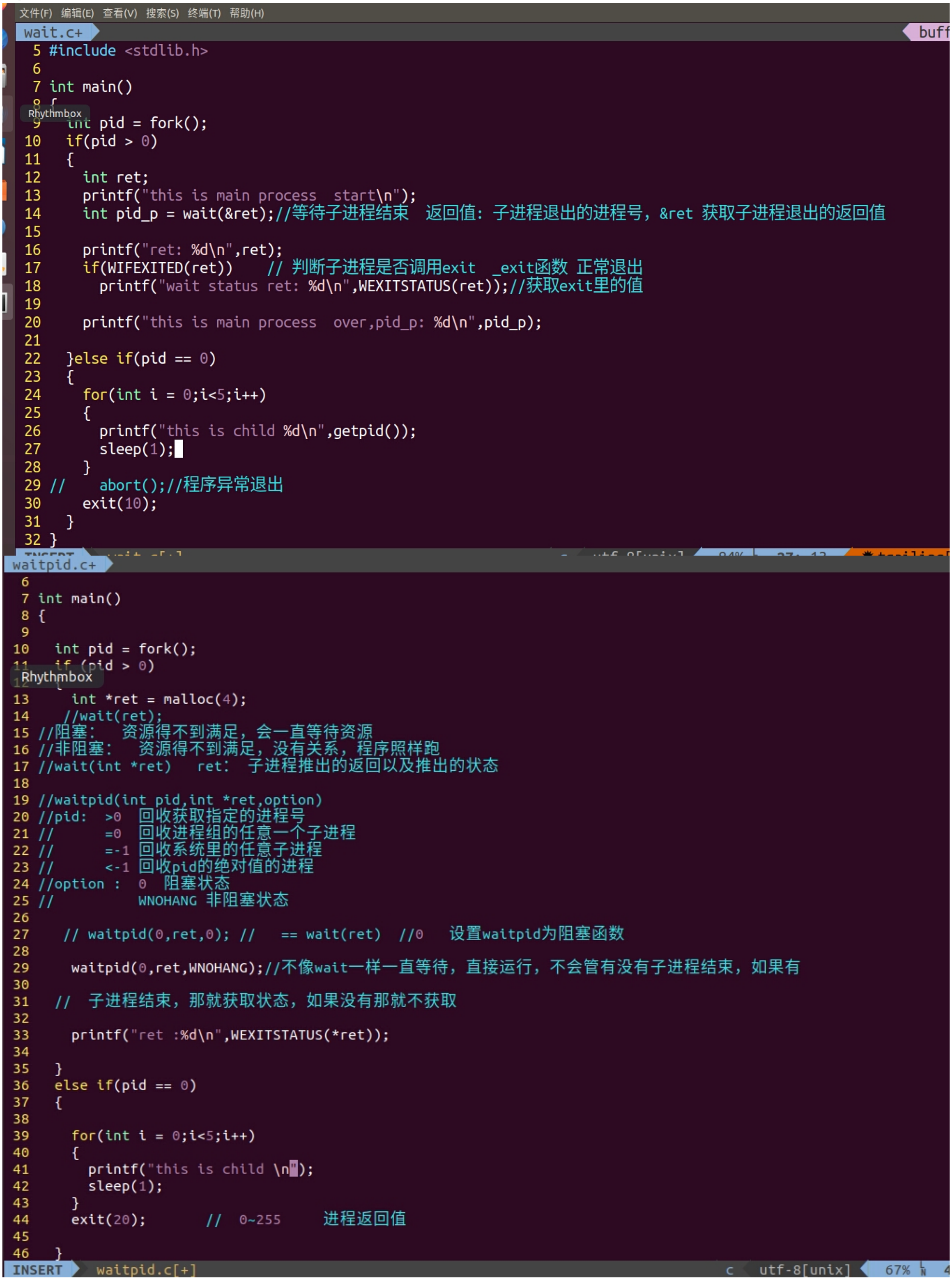
```
        #include <sys/types.h>
        #include <sys/wait.h>

        pid_t wait(int *wstatus);

        pid_t waitpid(pid_t pid, int *wstatus, int options);
```

- wstatus：获取exit(status),中status的值
- pid： 等待指定的进程退出 >0 指定的pid

  > =0 系统里的任意子进程
  > =-1 进程组里的任意的子进程
  > <-1 pid的绝对值的进程

- options： 0 阻塞状态
  WNOHANG：非阻塞状态
  WIFEXITED(status):如果进程通过系统调用*exit或函数调用exit正常退出，该宏的值为真*
  *WEXITSTATUS(status):如果WIFEXITED(status)返回真，该宏返回由子进程调用*exit(status)或exit(status)时设置的调用参数status值。

eg:



```c
#include <stdlib.h>

int main()
{
  int pid = fork();
  if(pid > 0)
  {
    int ret;
    printf("this is main process  start\n");
    int pid_p = wait(&ret);//等待子进程结束  返回值: 子进程退出的进程号, &ret 获取子进程退出的返回值

    printf("ret: %d\n",ret);
    if(WIFEXITED(ret))    // 判断子进程是否调用exit  _exit函数 正常退出
      printf("wait status ret: %d\n",WEXITSTATUS(ret));//获取exit里的值

    printf("this is main process  over,pid_p: %d\n",pid_p);

  }else if(pid == 0)
  {
    for(int i = 0;i<5;i++)
    {
      printf("this is child %d\n",getpid());
      sleep(1);
    }
//    abort();//程序异常退出
    exit(10);
  }
}
```

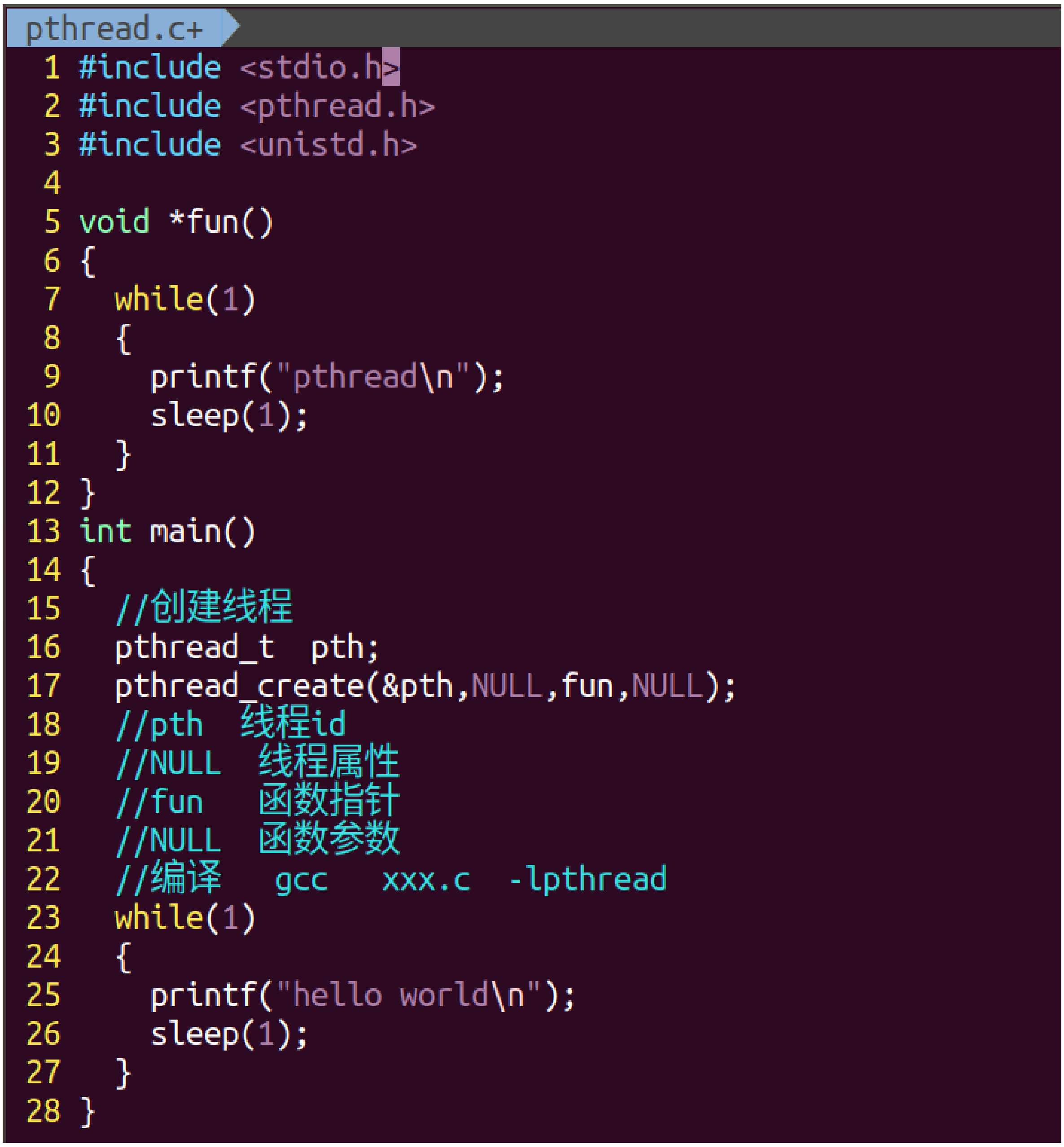
```c

int main()
{

  int pid = fork();
  if (pid > 0)
  {
    int *ret = malloc(4);
   //wait(ret);
//阻塞:   资源得不到满足, 会一直等待资源
//非阻塞:   资源得不到满足, 没有关系, 程序照样跑
//wait(int *ret)   ret:  子进程推出的返回以及推出的状态

//waitpid(int pid,int *ret,option)
//pid:  >0  回收获取指定的进程号
//        =0  回收进程组的任意一个子进程
//        =-1 回收系统里的任意子进程
//        <-1 回收pid的绝对值的进程
//option :  0  阻塞状态
//            WNOHANG 非阻塞状态

   // waitpid(0,ret,0); //   == wait(ret)  //0   设置waitpid为阻塞函数

    waitpid(0,ret,WNOHANG);//不像wait一样一直等待, 直接运行, 不会管有没有子进程结束, 如果有

  //  子进程结束, 那就获取状态, 如果没有那就不获取

    printf("ret :%d\n",WEXITSTATUS(*ret));

  }
  else if(pid == 0)
  {

    for(int i = 0;i<5;i++)
    {
      printf("this is child \n");
      sleep(1);
    }
    exit(20);       //  0~255     进程返回值

  }
```

线程 gcc xxx.c -lpthread

线程创建 pthread_create()

```c
#include <pthread.h>

pthread_t     thread;     //线程id变量
int pthread_create(pthread_t *thread, const pthread_attr_t *attr,
                          void *(*start_routine) (void *), void *arg);
```

- thread: 线程id
- const pthread_attr_t *attr:线程属性，一般设置为NULL
- void (start_routine) (void *): 函数指针
- void *arg： 函数的参数，如果不穿参数则设置为NULL

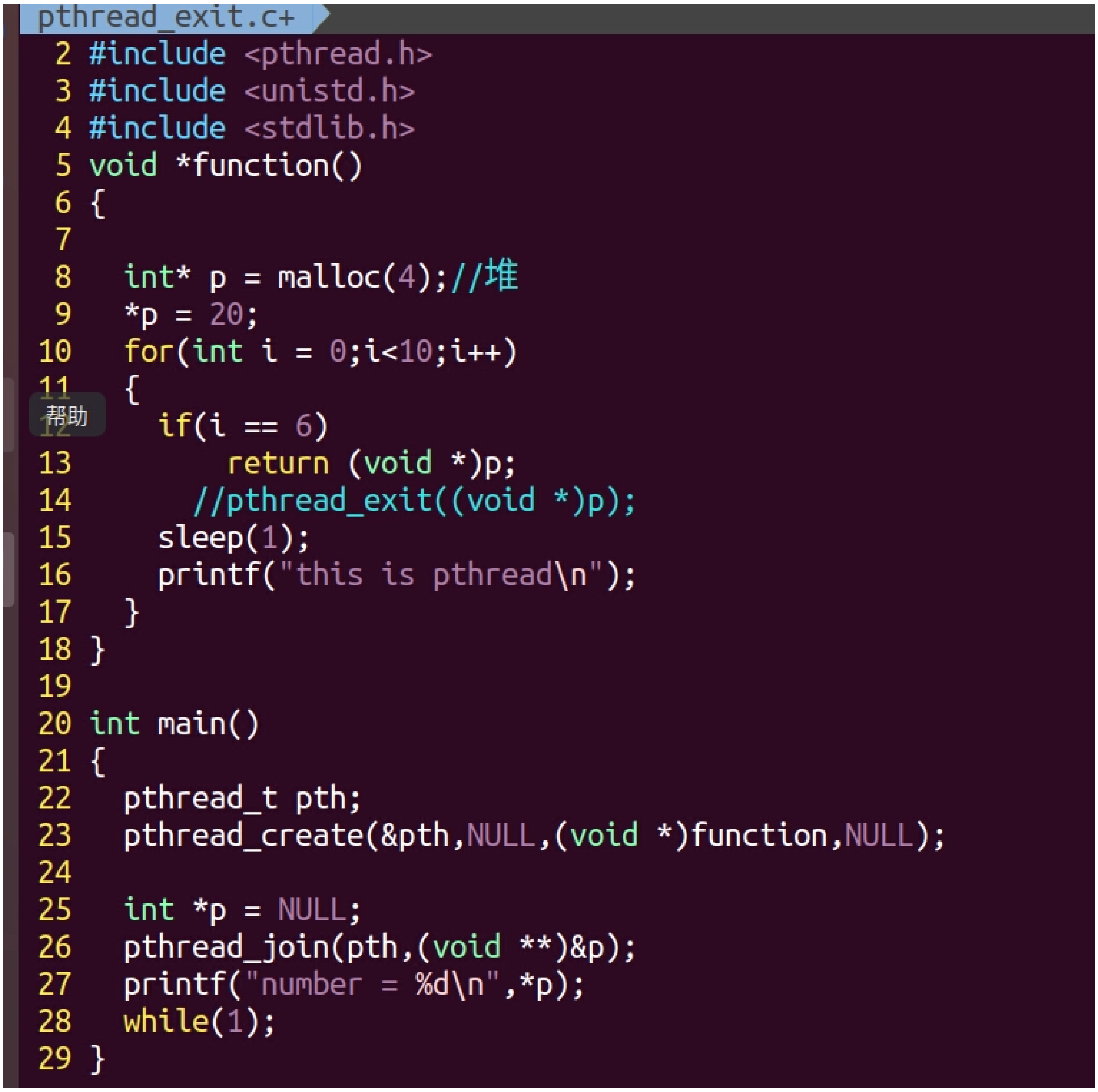


```
#include <stdio.h>
#include <pthread.h>
#include <unistd.h>

void *fun()
{
  while(1)
  {
    printf("pthread\n");
    sleep(1);
  }
}
int main()
{
  //创建线程
  pthread_t  pth;
  pthread_create(&pth,NULL,fun,NULL);
  //pth  线程id
  //NULL  线程属性
  //fun   函数指针
  //NULL  函数参数
  //编译   gcc   xxx.c  -lpthread
  while(1)
  {
    printf("hello world\n");
    sleep(1);
  }
}
```

线程退出 pthread_exit()

```
      #include <pthread.h>
      void pthread_exit(void *retval);
```

- retval： 线程退出的值



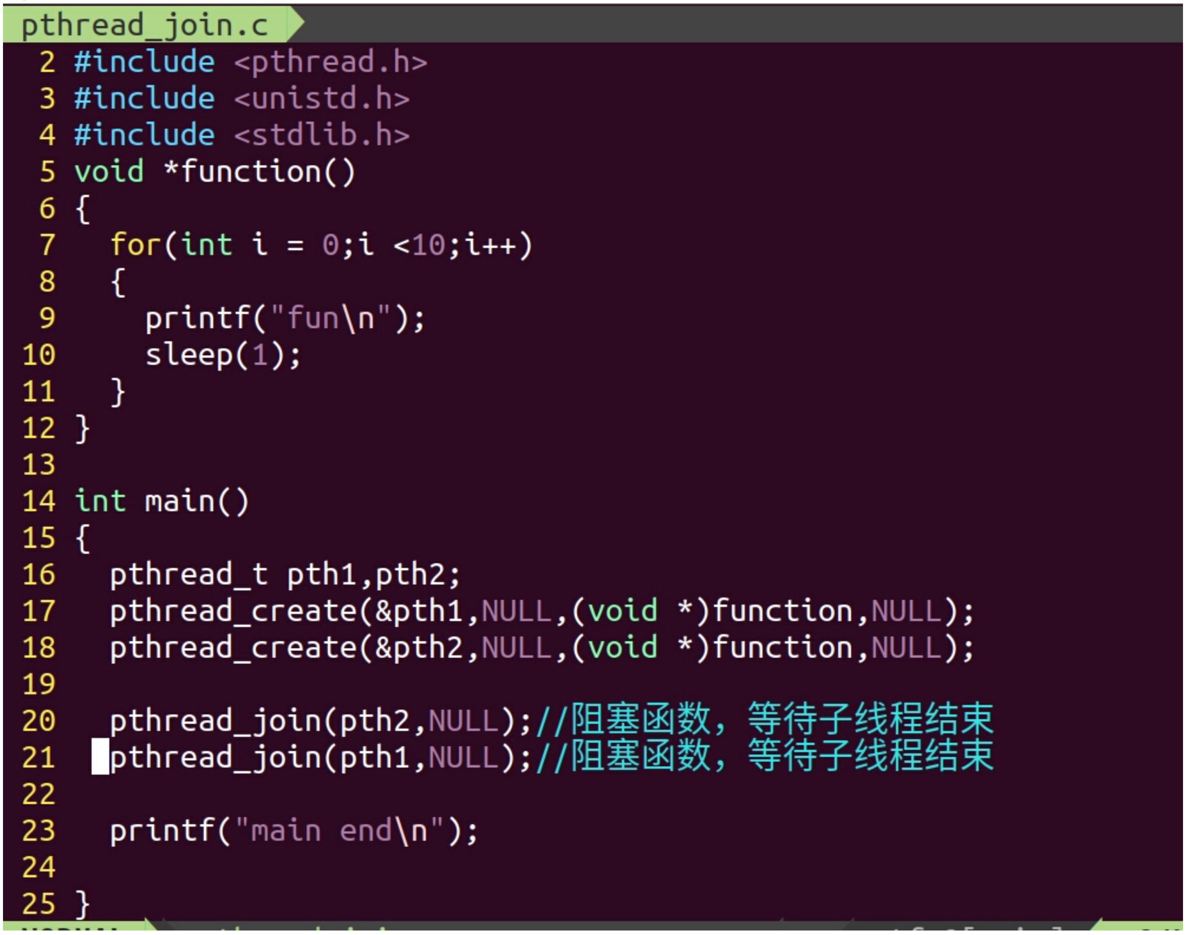
```c
#include <pthread.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
void *function()
{

  int* p = malloc(4);//堆
  *p = 20;
  for(int i = 0;i<10;i++)
  {
    if(i == 6)
        return (void *)p;
      //pthread_exit((void *)p);
    sleep(1);
    printf("this is pthread\n");
  }
}

int main()
{
  pthread_t pth;
  pthread_create(&pth,NULL,(void *)function,NULL);

  int *p = NULL;
  pthread_join(pth,(void **)&p);
  printf("number = %d\n",*p);
  while(1);
}
```

等待线程退出 pthread_join()

```c
#include <pthread.h>
int pthread_join(pthread_t thread, void **retval);
```

- retval: 获取pthread_exit(*retval)中的retval的值

eg:



pthread_join.c

```c
#include <pthread.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
void *function()
{
  for(int i = 0;i <10;i++)
  {
    printf("fun\n");
    sleep(1);
  }
}

int main()
{
  pthread_t pth1,pth2;
  pthread_create(&pth1,NULL,(void *)function,NULL);
  pthread_create(&pth2,NULL,(void *)function,NULL);

  pthread_join(pth2,NULL);//阻塞函数，等待子线程结束
  pthread_join(pth1,NULL);//阻塞函数，等待子线程结束

  printf("main end\n");

}
```

线程取消 pthread_cancel()

获取线程id pthread_self()

互斥锁(线程锁)

```
    pthread_mutex_t    mutex           定义线程锁变量
    pthread_mutex_init(&mutex,NULL);   初始化线程锁
    pthread_mutex_lock(&mutex);        上锁
    pthread_mutex_unlock(&mutex);      解锁
```

- NULL：线程属性
- mutex: 线程锁变量

eg:

```c
#include <sys/types.h>
#include <sys/stat.h>
#include <fcntl.h>
#include <unistd.h>
#include <pthread.h>

//互斥锁  线程锁
/*
   1. pthread_mutex_t    flag          定义线程锁变量
   2. pthread_mutex_init(&flag,NULL);  初始化线程锁
   3. pthread_mutex_lock(&flag);       上锁
```

```
       需要上锁的资源
   4. pthread_mutex_unlock(&flag);     解锁
*/



pthread_mutex_t    flag;        //   定义线程锁变量


void *read_file()
{

  pthread_mutex_lock(&flag);    //    上锁

  int fd = open("./f1",O_RDONLY);
  if(fd < 0)
  {
    perror("open");
    return NULL;
  }

  int ret,i;
  while(1)
  {
    ret = read(fd,&i,4);
    if(ret < 0)
    {
      perror("read");
      return NULL;
    }else if(0 ==ret )
    {
      break;
    }else
    printf("pthread ret: %d\ti: %d\n",ret,i);

    sleep(1);
  }

  close(fd);

  pthread_mutex_unlock(&flag); //    解锁
}

int main()
{

  pthread_mutex_init(&flag,NULL);  //初始化线程锁

  pthread_t pth1,pth2;

  pthread_create(&pth1,NULL,(void *)read_file,NULL);


  pthread_mutex_lock(&flag);      // 上锁

  int fd = open("./f1",O_RDONLY);
  if(fd < 0)
  {
    perror("open");
    return -1;
  }

  int ret,i;
  while(1)
  {
    ret = read(fd,&i,4);
    if(ret < 0)
    {
      perror("read");
      return NULL;
    }else if(0 ==ret )
    {
      break;
    }else
    printf("main ret: %d\ti : %d\n",ret,i);
    sleep(1);
  }
  close(fd);
  pthread_mutex_unlock(&flag);  //   解锁
  pthread_join(pth1,NULL);
}
```

1.仿照的我的笔记你们自己再完善，将所学的函数的笔记都写出来

2.把链表写入（write）文件 链表长度自己控制，节点内容如下：

```
struct student
{
    char name[32];
    int age;
    char sex;
    struct student *next;
};
```

3.将上面的链表从文件中读取出来（read）

show(head)

4. 有以文件内容如下，将里面的“192.168.1.1”,"8888"从文件中提取出来（fgetc/fgets）

- work.txt

```
ip:192.168.1.1
port:8888
```

fork，system，sprintf

编译一个程序，实现创建两个进程，父进程：每隔1秒钟时间创建一个文件 1，2，3，4，5，6，7，8，9，10　　子进程：每隔2秒删除一个文件1，2，3。。。。。