

苏州大学《操作系统》课程试卷

试卷

1 简答与计算

1.1 本题共15分

在某32位机器上, 操作系统进行分页时每个页面大小为4096字节, 采用两级分页技术, 其中32位二进制地址中最高10位用于索引第一级页表, 中间10位用于索引第二级页表. 某进程被分配到的虚拟地址空间为第0x20000000字节到0x2007ffff字节(包括两端点), 请回答以下问题:

1. 该进程分配到的虚拟地址空间一共是多少字节?
2. 这些空间需要多少页面存放? (所有结果以十进制给出)
3. 该进程运行时, 在内存中共需要几张页表? (一级页表和二级页表都考虑在内)
4. 如果仍按照4096字节的页面大小, 则页表规模多大? (以字节计算)
5. 给定地址0x2ff000f, 该地址对应一级页表中的第几项? 二级页表中第几项?

注意: 你的答案均需用十进制表示.

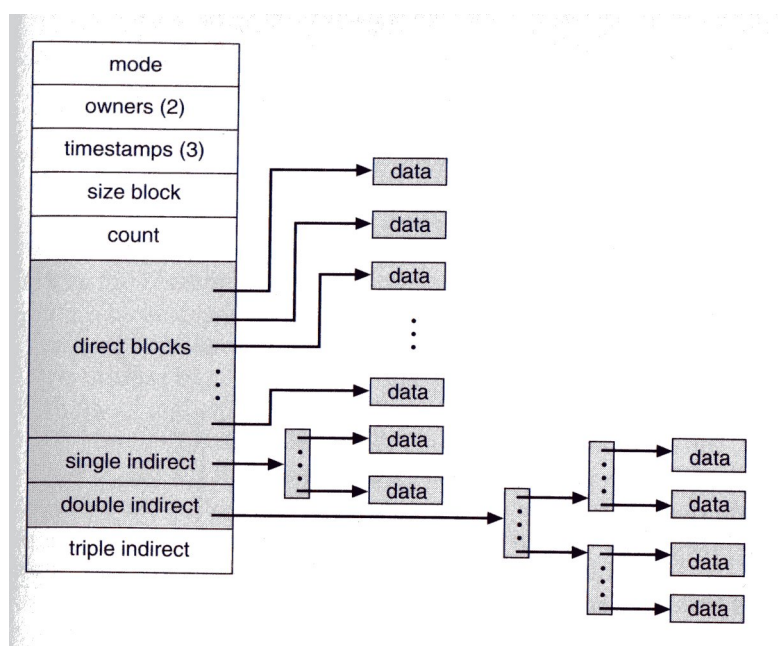
1.2 本题5分

假设你作为操作系统设计者, 在设计文件系统时你一般会在你的系统中记录文件的哪些属性? (要求列举不少于4个属性及其作用)

1.3

在32位PC机上, 采用分页技术 (只利用一级页表), 请回答:

- (a) 如果每页大小为4M, 则32位虚拟地址中需要多少位用于描述页内偏移 (页内地址)? 多少位用于对页表进行索引?
- (b) 如果每页大小为4K, 且系统实际安装的物理内存大小为1G, 则页表项中页框号这个字段至少需要多少个二进制位?



1.4

在生产者-消费者问题中，分别给出以下生产者和消费者程序代码，其中调用了操作系统提供的函数sleep和wakeup. 请指出这段代码中存在的竞争条件.

```
#define N 100
int count = 0;
int buf[N];

void producer(void) {
    int item;

    while (1) {
        item = produce_item();
        if (count == N) sleep();
        insert_item(item);
        count += 1;
        if (count == 1) wakeup(consumer);
    }
}

void consumer(void) {
    int item;

    while (1) {
        if (count == 0) sleep();
        item = remove_item();
        count -= 1;
        if (count == N-1) wakeup(producer);
        consume_item();
    }
}
```

1.5

阅读以下某机器汇编语言代码，并回答问题：

```
enter_region:
    TSL REG, LOCK
    CMP REG, #0
    JNE enter_region
    RET
```

```
leave_region:
    MOVE LOCK, #0
    RET
```

1. 简要说明以上代码中的TSL指令的功能。
2. 用这里定义的enter_region和leave_region可以实现进程互斥进入临界区，请说明原因。
3. 用上述方法实现互斥访问临界区的缺点是什么？
4. 在多核处理器上，上述方法实现互斥访问临界区有什么优点(注：考虑sleep和wakeup开销)？

2 Linux系统调用与C语言编程(每题10分, 共20分)

2.1

以下程序的功能是比较两个文件是否相同（省略了头文件和必要的错误检测），但其中两行存在问题，请指出这两行的行号，并给出你对两处错误的修正结果。

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    int fd1, fd2;
    char buff1[1024], buff2[1024];
    int m, n;
    fd1=open(argv[1], O_RDONLY);
    fd2=open(argv[2], O_RDONLY);
    while(1)
    {
        n=read(fd1, buff1, 1024);
        m=read(fd2, buff2, 1024);
        if(strcmp(buff1, buff2) != 0 || n != m )
        {
            printf("not the same!\n");
            return -1;
        }
        if(n == 0)
            break;
    }
    printf("the two files are the same!\n");
    return 0;
}
```

2.2

以下是一个简单的shell程序源代码，它可以执行不带参数和选项的命令（如不能执行用户命令则打印错误信息），并且可以支持后台进程（用户输入命令以&结尾），请在划线处补全程序。

```
#include <sys/wait.h>
#include <string.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#define MAXLINE 4096

int main(void) {
    char    buf[MAXLINE];
    pid_t   pid;
    int     status, background;

    printf("%% ");
    while (fgets(buf, MAXLINE, stdin) != NULL) {
        background = 0;
        if (buf[strlen(buf) - 1] == '\n')
            buf[strlen(buf) - 1] = 0; /* replace newline with null */

        if (buf[strlen(buf) - 1] == '&') {
            -----;

            -----;
        }
        pid = fork();
        if (pid < 0)
            exit(1);
        else if (pid == 0) { /* child */
            execlp(buf, buf, (char *)0);

            -----;
            exit(127);
        }
        if ((pid = waitpid(pid, &status, background? WNOHANG : 0)) < 0)
            exit(2);
        printf("%% ");
    }
    exit(0);
}
```

3 Linux命令

3.1 本题5分

在线调查脚本程序生成了以下文件`fans.txt`, 其中记录的是每个球迷最喜欢的几位球星的名字, 格式为“球迷姓名 球星1 球星2 ...”. 现在需要用一条命令输出每个球星共有几位球迷喜欢。例如:

```
chenjian 内德韦德 小罗
chenbing 大罗 C罗 小罗
luchengtao
wangxin
```

输出结果为:

```
小罗 2
大罗 1
C罗 1
```

请写出实现该功能的命令。

3.2 本题共10分

文件`scores.txt`记录了某课程学生的平时成绩, 格式为:

学生姓名 第1次成绩 第2次成绩 第3次成绩

请写出实现以下功能的命令:

1. 打印出第三次平时成绩不及格(低于60分)的所有同学的姓名.
2. 如果3次平时成绩的权重分别为0.2, 0.3, 0.5. 请用一条命令输出每位同学的加权平时成绩, 格式为‘姓名 加权成绩’.

3.3 本题5分

已知当前目录下有7个子目录, 名称分别为`lecture1 ... lecture7`. 每个目录下均有若干类型的文件(例如PDF, TXT, DOC). 请依次写出以下命令:

1. 创建名为`all_PDFs`的目录.
2. 将`lecture1 ... lecture7`目录中所有PDF文件拷贝到目录`all_PDFs`中.
3. 把目录`all_PDFs`打包成名为`all_PDFs.tar`的文件.

4. 把文件`all_PDFs.tar`压缩成文件`all_PDFs.tar.bz2`
5. 如果需要把`all_PDFs.tar.gz2`解压，应该用什么命令？