

东莞理工学院（本科）试卷（B 卷）

2024 –2025 学年第 2 学期

计算机科学与技术学院《操作系统》试卷

姓名:_____ 学号: _____ 班级: _____

考生承诺

我已了解《东莞理工学院考试管理规定》和《东莞理工学院学生违纪处分办法》中的有关规定，并郑重承诺：

- 1、已按要求将考试禁止携带的物品或与考试有关的资料放置在指定地点；
- 2、不携带手机及各种具有通讯或存储功能的设备进入考场；
- 3、考试期间遵守有关管理规定，若有违规行为，同意按照相关条款接受处理。

考生签名：

开课单位：计算机科学与技术学院，考试形式：开卷，允许带教材入场

题序	一	二	三	总 分
得分				
评卷人				

一、教学目标 1 内容题目 （共 35 分）

得分

1. （7 分）什么是分时系统？分时系统具备哪些关键特性？这些特性为何至关重要？给出一种需要分时系统的应用场景。

2. （7 分）假设磁盘文件 f.txt 的内容是"dongguan universit of technology"，分析运行下列程序后的输出。

```
int main() {
    int fd1, fd2;
    char c1, c2;
    fd1 = open("f.txt", O_RDONLY, 0);
    fd2 = open("f.txt", O_RDONLY, 0);
    read(fd1, &c1, 1);
    printf("c1 = %c\n", c1);
    read(fd2, &c2, 1);
    printf("c2 = %c\n", c2);
    exit(0);
}
```

3. (6分) 某计算机系统采用如下位示图(行号、列号都从0开始编号)来管理空闲盘块, 某位为1表示对应的磁盘块已经分配, 为0则表示磁盘块空闲。如果盘块从0开始编号, 每个盘块的大小为4KB。

(1) 假设盘块分配策略是先分配编号小的磁盘块, 现在要为文件分配3个盘块, 会分配哪三个磁盘块, 请给出块号。

(2) 若某文件被删除而归还块号为200的磁盘块, 应将位示图的哪一位更改为0, 请给出行号和列号。

(3) 数据区大小为128GB (2^{37} B)的磁盘分区, 其位示图需要占据多大的磁盘空间?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5																
6																

4. (10分) 回顾页式内存管理的基本原理, 回答以下问题:

(1) 为什么页式内存管理彻底解决了分区式内存管理的碎片问题?

(2) 页式内存管理是如何实现操作系统内涵保护和进程间相互隔离的?

(3) 页式内存管理是如何支持内存扩充功能的?

(4) 页式内存管理如何消除地址转换过程中访问内存页表的时间开销的?

5. (5分) 回答关于I/O缓冲区的问题:

(1) 为何I/O系统中要引入缓冲区?

(2) I/O缓冲区有哪几种组织方式?

(3) 给出一个使用I/O缓冲应用场景。

二、教学目标2内容题目 (共35分)

得分	
----	--

1. (10分) 阅读程序:

```
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
int main() {
    int z = 3;
    if (fork() == 0) {
        z = z * 2;
        printf("Child: z=%d\n", z);
    } else {
        wait(NULL);
        z = z + 1;
    }
}
```

```

        printf("Parent: z=%d\n", z);
    }
    return 0;
}

```

回答下列问题：

- (1) 上述程序运行结束时，系统中会创建几个进程？
- (2) 子进程打印结果是什么？
- (3) 父进程打印结果是什么？
- (4) 如果去掉 `wait(NULL)`，程序行为会有什么变化？
- (5) 程序中是否可能出现僵尸进程？

2. (15 分)下面是用 5 个线程模拟 5 笔订单操作的程序：

```

#include <pthread.h>
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#define DELAY 500 // 微秒
int stock = 10; // 初始库存量
void* order(void* arg);
int main() {
    pthread_t tid[5]; // 创建 5 个线程模拟订单
    int i;
    for (i = 0; i < 5; i++) {
        pthread_create(&tid[i], NULL, order, (void*)(i + 1));
    }
    for (i = 0; i < 5; i++) {
        pthread_join(tid[i], NULL);
    }
    printf("最终库存: %d\n", stock);
    return 0;
}

void* order(void* arg) {
    int id = (int)arg; // 订单 ID
    int quantity = 3; // 每笔订单请求的数量
    while (stock > 0) {
        // 检查库存
        printf("订单%d 检查库存: %d\n", id, stock);
        if (stock >= quantity) {
            usleep(DELAY); // 模拟处理延迟
            // 扣减库存
            stock -= quantity;
            printf("订单%d 成功订购%d 件, 新库存: %d\n", id, quantity,
stock);

```

```

    } else {
        printf("订单%d 库存不足, 仅能提供%d 件\n", id, stock);
        stock = 0; // 清空库存
    }
    usleep(DELAY); // 模拟后续操作
}
return NULL;
}

```

- (1) 程序运行结束后，最终库存是否一定为 0？为什么？
- (2) 程序中哪些代码段存在线程安全问题？请指出并说明原因。
- (3) 如果需要修复线程安全问题，应该怎么做？请写出修改代码。
- (4) 修改后的程序是否能保证最终库存为 0？为什么？

3. (10 分) 设计一个餐厅服务系统，模拟以下流程：

厨师必须先烹饪食物，服务员才能端走食物；

服务员端走食物后，厨师才能开始烹饪下一份；

使用信号量实现两者的同步（烹饪→端走→烹饪→... 循环）。

三、教学目标 3 内容题目 （共 30 分）

得分	
----	--

1. (5 分)请简要说明抢占式调度与非抢占式调度的主要区别。结合具体场景说明：在响应时间要求较高的系统中，为什么通常采用抢占式调度？

2. (6 分)某系统采用如下组合调度策略：当有多个作业到达系统后，先按照 SJF（最短作业优先）策略确定进入就绪队列的顺序；进入就绪队列后，采用 RR（时间片轮转）调度算法，时间片为 3 个时间单位。现有 5 个作业，其到达时间与运行时间如下表所示：

作业号	到达时间	运行时间
A	0	8
B	0	4
C	0	10
D	0	2
E	0	6

- (1) 请画出时间轴调度过程。
- (2) 计算各作业的完成时间与周转时间，求出系统的平均周转时间。

3. (5 分)操作系统除了可以预防或避免死锁，还可以在死锁发生后进行检测与解除。请简要说明死锁检测的基本方法，并指出一种常见的解除死锁的方法及其可能带来的问题。

4. (6 分)某系统中存在 3 类资源 A、B、C，总资源数分别为(10,5,7)。共有 4 个进程 $P_0 \sim P_3$ ，其资源分配情况如下：

进程	已分配资源	最大需求
P_0	(0, 1, 0)	(7, 5, 3)
P_1	(2, 0, 0)	(3, 2, 2)
P_2	(3, 0, 2)	(9, 0, 2)
P_3	(2, 1, 1)	(4, 2, 2)

- (1) 系统当前是否处于安全状态？若是，请给出安全序列；
- (2) 若 P_1 提出资源请求(1, 0, 2)，银行家算法是否允许分配？若分配后是否仍处于安全状态？请说明过程。

5. (8 分)某操作系统采用请求分页虚拟存储管理机制，用户空间有 2^{20} 个页面,每页大小为 4KB,主存容量为 256MB；某进程驻留集大小固定为 3 页，对应页帧号为 5、6、7,页面置换算法为 FIFO（先进先出）；如下表所示，页号 4 加载在帧 5，页号 6 加载在帧 7，页号 7 未加载。

页号	有效位	帧号
4	1	5
6	1	7
7	0	-
8	0	-
9	0	-

假设需要访问虚拟地址访问序列（十六进制）：3010H、1980H、4F00H、3010H、5A20H，请问：

- (1) 该系统逻辑地址需多少位？
- (2) 该系统物理地址需多少位？
- (3) 第五次访问地址 5A20H 时的物理地址是多少？当前驻留集中有哪些页面？