



部分练习题解析

SSE202/204: 操作系统原理

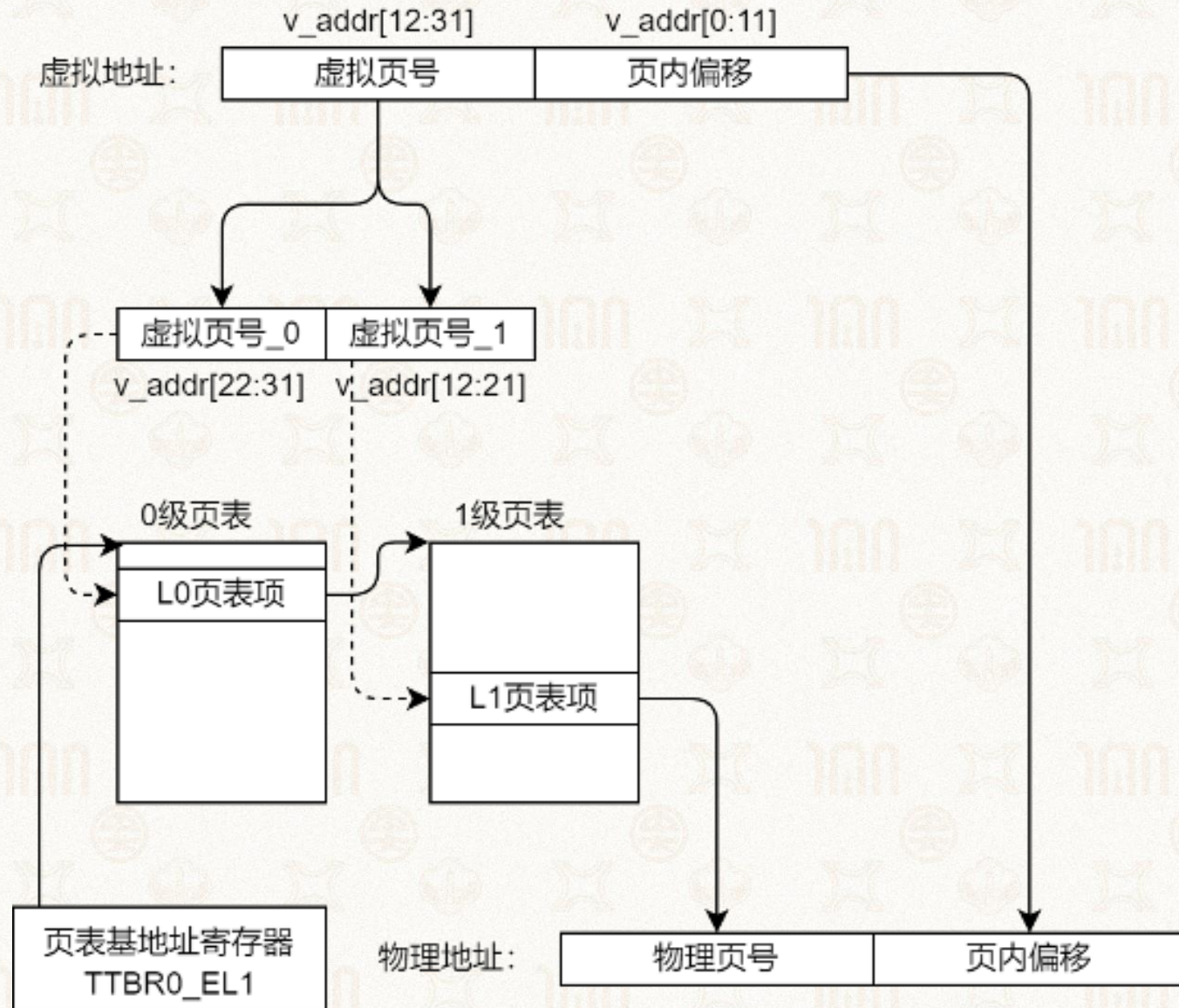
苏玉鑫

suyx35@mail.sysu.edu.cn

助教: 龙玉丹 单诗雯 毛晨希 沈志轩 郑灿峰 胡伟峰



假设在一个32位地址空间的系统中使用二级页表结构管理虚拟内存到物理内存的映射。如右图所示，其中低12位表示页内偏移量，高20位对应各级页表项的偏移量。注意，此时页表项长度均为4字节。



某C程序中数组a[1024][1024]的超始虚拟地址为0x1080 0000, 数组元素占4字节, 该程序运行时, 其进程的页表基址寄存器的值为 0x0020 1000, 请回答下列问题。

1) 数组元素 a[1][2]的虚拟地址是什么? 对应的两级页表偏移量分别是多少?

二维数据, 按行优先排列

$$a[1][2] \text{ 的地址: } \text{addr}(a[0][0]) + \underbrace{4 \times 1024 \times 1 + 4 \times 2}_{\text{十进制}}$$

$$a[1][2] \text{ 的地址: } 0x1080\ 0000 + 0x1008 = 0x1080\ 1008$$

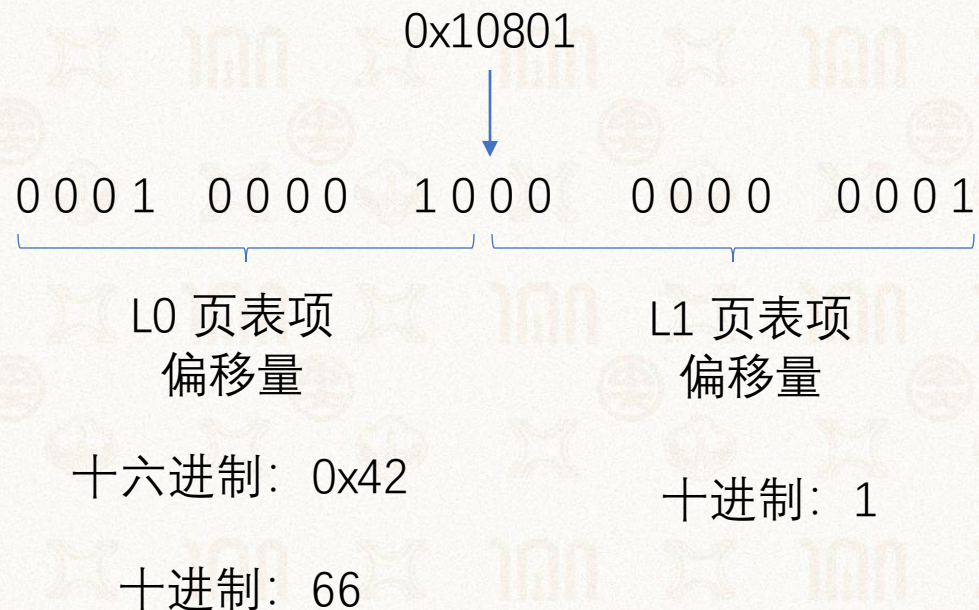
某C程序中数组a[1024][1024]的超始虚拟地址为0x1080 0000, 数组元素占4字节, 该程序运行时, 其进程的页表基地址寄存器的值为 0x0020 1000, 请回答下列问题。

1) 数组元素 a[1][2]的虚拟地址是什么? 对应的两级页表偏移量分别是多少?

a[1][2]的地址: 0x1080 1008

虚拟页号 页内偏移量

把虚拟页号分成两段, 用二进制表达方便些:

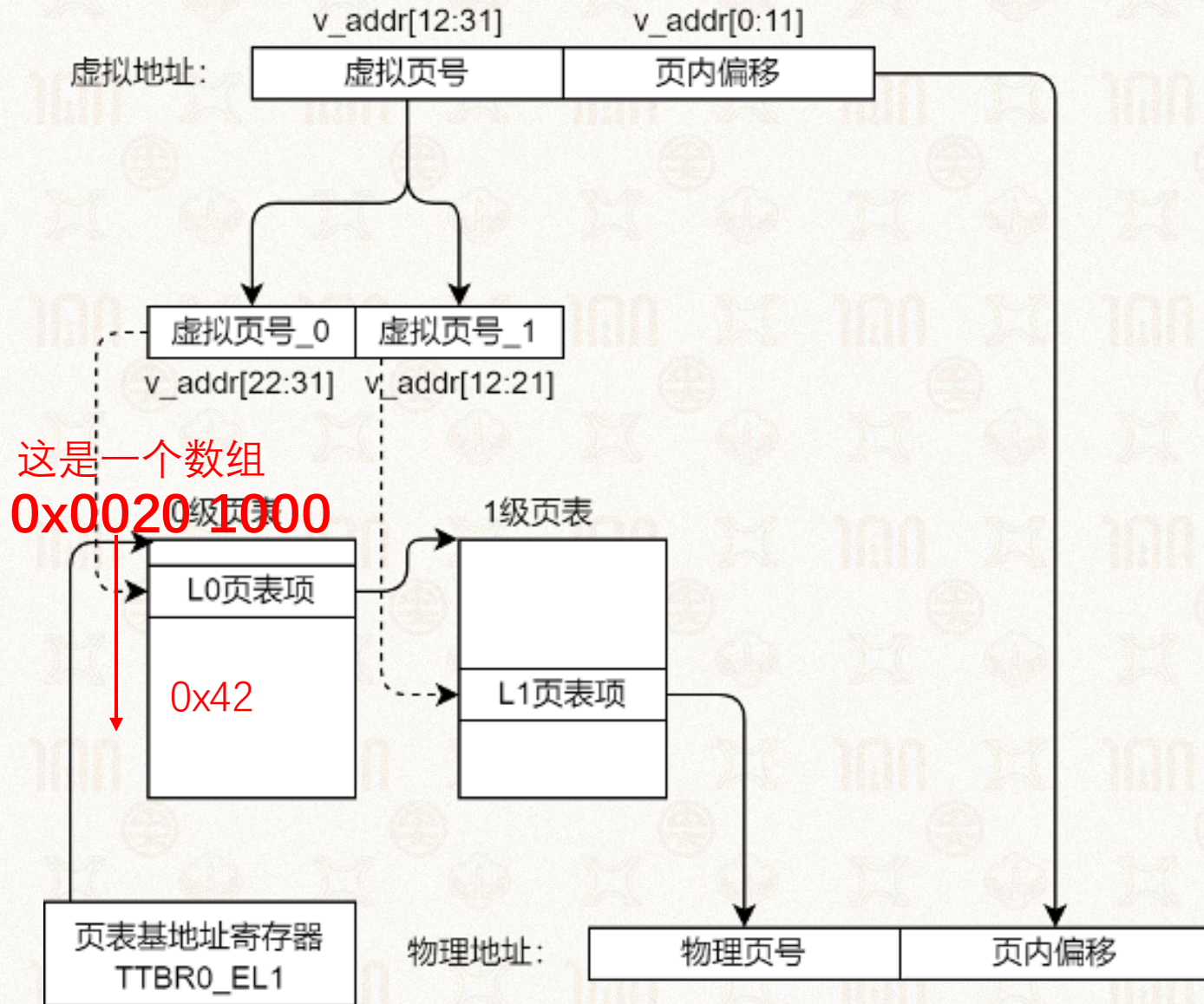


某C程序中数组a[1024][1024]的起始虚拟地址为0x1080 0000, 数组元素占4字节, 该程序运行时, 其进程的页表基址寄存器的值为 0x0020 1000, 请回答下列问题。

1) 数组元素 a[1][2]的虚拟地址是什么? 对应的两级页表偏移量分别是多少?

L0页表项的物理地址是什么?

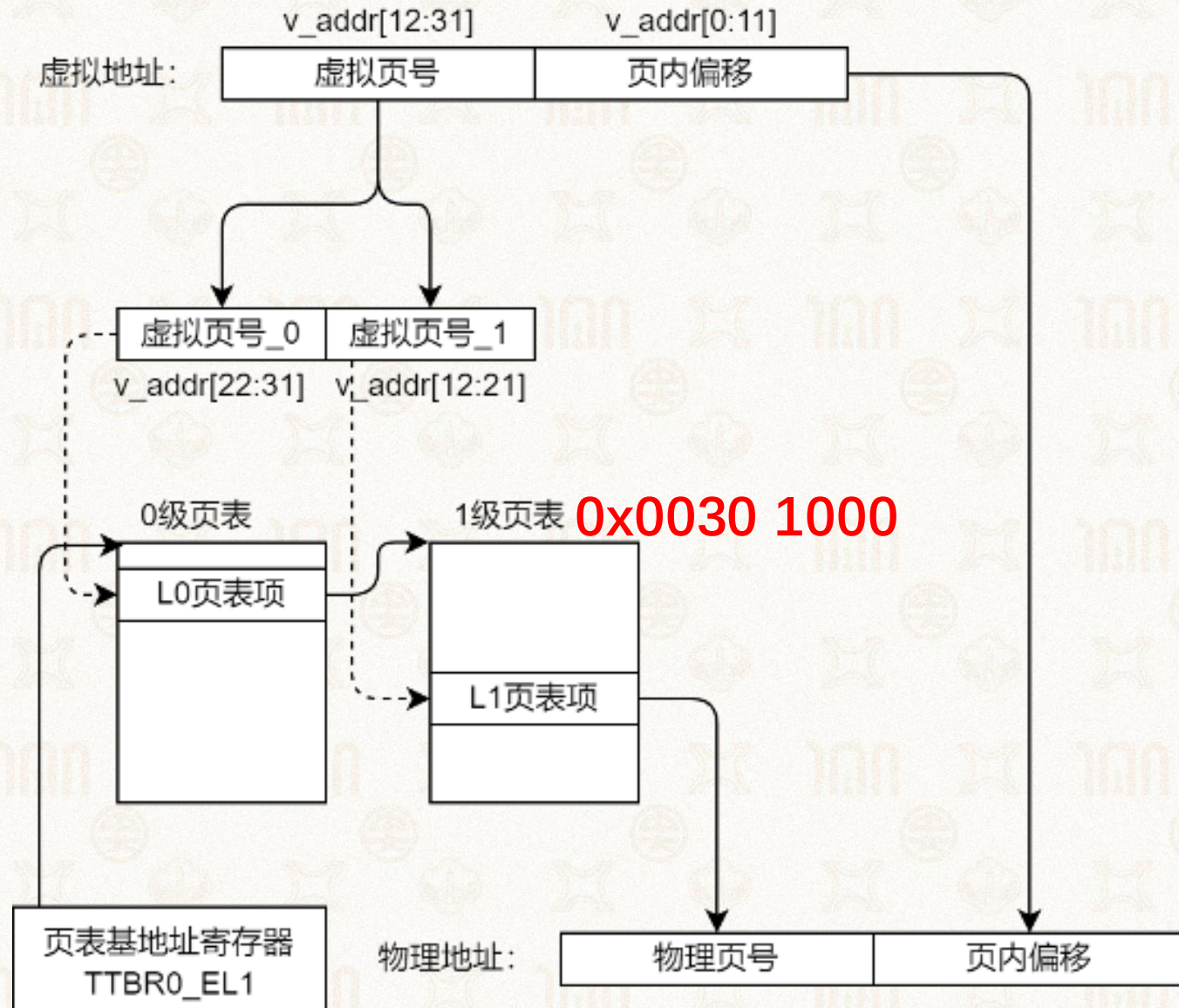
$$\begin{aligned} &0x0020\ 1000 + 0x42 * 4 \\ &= 0x0020\ 1108 \end{aligned}$$



2) 如果该L0级页表项存储的物理页号为0x00301, 则a[1][2]所在页对应的L1级页表项的物理地址是什么?

说明 1 级页表的起始地址是 0x0030 1000
L1 页表项的偏移量是0x0001

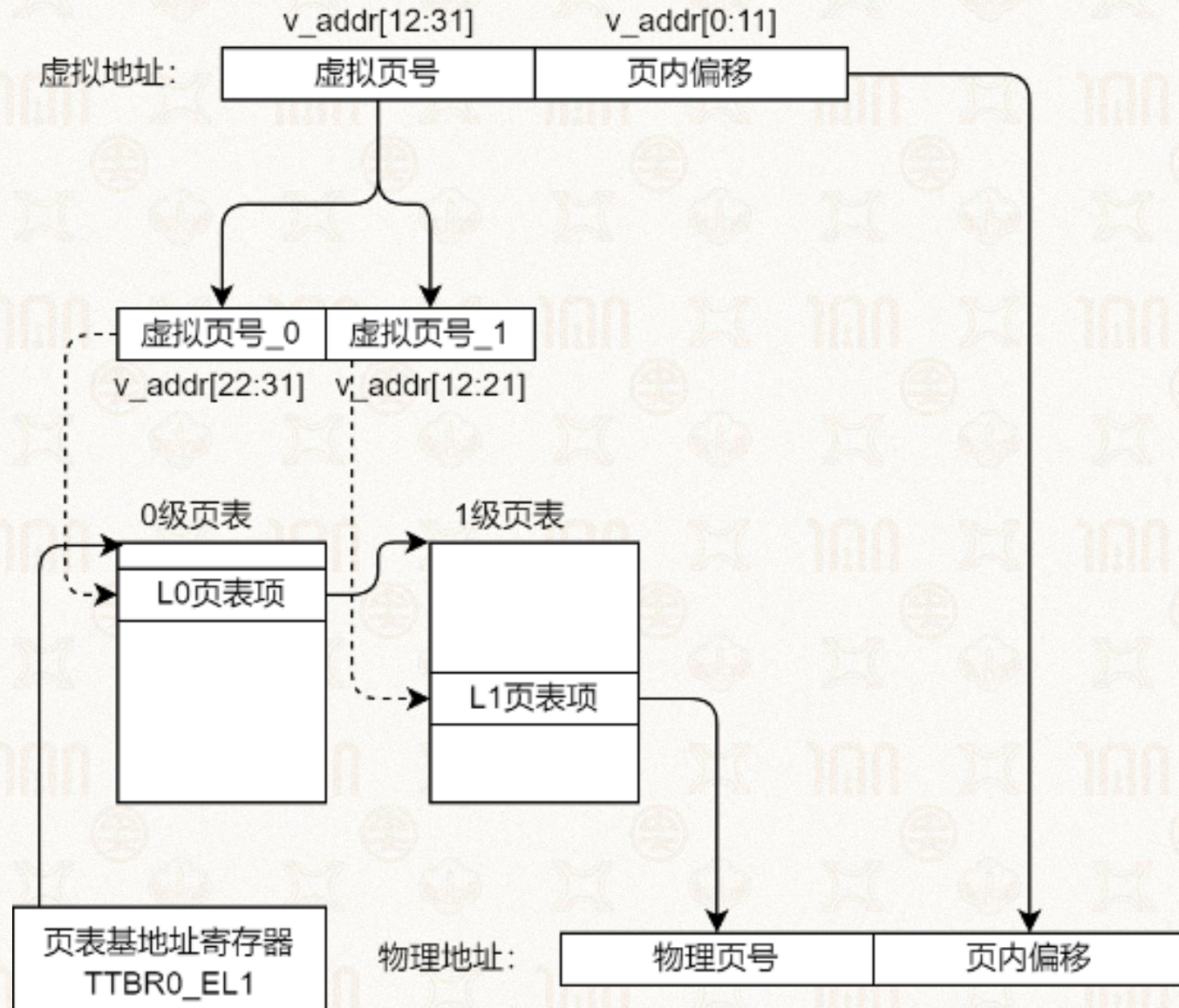
所以对应的物理地址是:
 $0x0030\ 1000 + 0x0001 * 4 = 0x0030\ 1004$



3) 数组a在虚拟地址空间中所占的区域是否必须连续？在物理地址空间中所占的区域是否必须连续？

虚拟空间必须连续，归因于C语言中数组的定义和实现

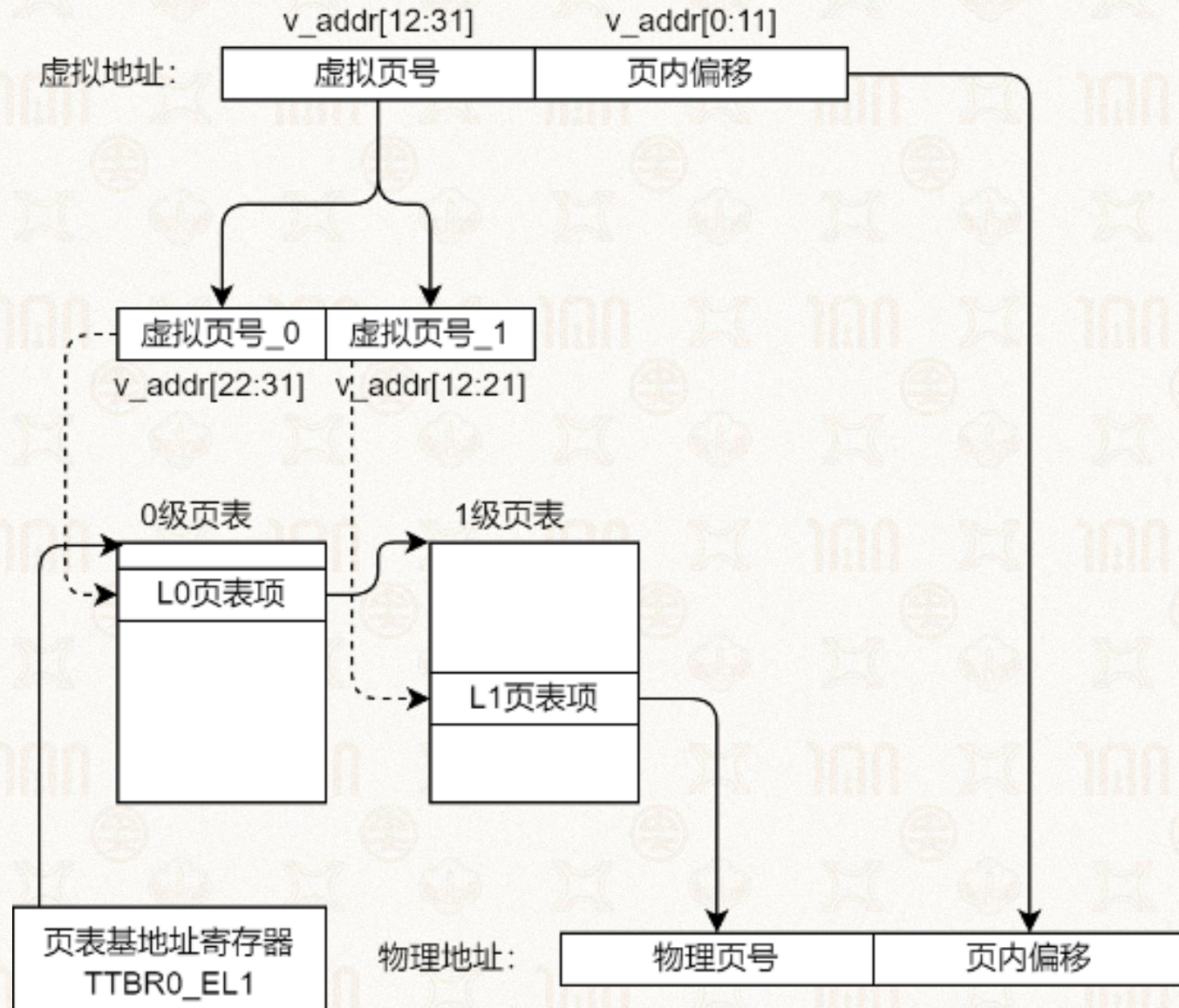
物理空间不一定连续，因为页表映射是灵活的



4) 已知数组a按行优先方式存放，若对数组a分别按行遍历和按列遍历，则哪种遍历方式的局部性更好？

按行遍历局部性更好，有利于 TLB 命中
因为频繁访问同一个页

a[0][0...1023] a[1][0...1023] a[2][0...1023]



在CPU四种特权级模型中最低两级分别叫作用户态和内核态。
CPU为什么要区分这两种特权级？在什么情况下进行两种特权级的切换？

作答

某一系统采用四级页表管理内存，其页表存放在内存中：1) 若对内存的一次存取需要时间 $1.5\mu s$ ，问实现一次页面访问(即从给定虚拟地址到从物理内存中读取数据)时存取时间是多少？2) 若系统有TLB缓存，且其平均命中率为85%，而页表项在TLB中的查找时间可忽略不计，试问此时实现一次页面访问的存取时间为多少？

如果TLB 没有命中，需要读取内存5 次

如果TLB 命中，需要读取内存1 次

按数学期望计算，访问时间为： $0.85 \times 1.5\mu s + 0.15 \times (5 \times 1.5\mu s) = 2.4\mu s$

作答

关于type-2型虚拟机，以下哪项描述是正确的？

- ☐ A type-2型虚拟机直接运行在硬件之上，不依赖于宿主操作系统
- ☒ B type-2型虚拟机依赖于宿主操作系统，通过宿主操作系统提供的服务来实现虚拟化
- ☐ C type-2型虚拟机的性能通常优于type-1型虚拟机
- ☐ D type-2型虚拟机不需要任何形式的虚拟机监控器（hypervisor）

提交

在可虚拟化架构中，虚拟机操作系统执行以下哪条指令会发生下陷操作？

- ☐ A `mov x0, sp` (mov: 移动指令)
- ☐ B `add x0, x0, #1` (add: 加法操作)
- ☐ C `ldr x1, [x2]` (ldr: 从内存中加载数据到寄存器)
- ☒ D `msr vbar_el1, x0` (msr: 对系统状态寄存器进行写操作)

提交

以下关于DMA（直接内存访问）的描述中，哪一项是正确的？

- ☐ A DMA控制器只能在数据传输开始时向CPU发送中断
- ☒ B DMA控制器在数据传输结束时向CPU发送中断
- ☐ C DMA控制器在数据传输过程中不断向CPU发送中断
- ☐ D DMA控制器不需要与CPU进行任何通信

提交

进程所请求的一次外部I/O操作完成后，系统将使该进程的状态从（ ）

- ☐ A 运行态变为就绪态
- ☐ B 运行态变为阻塞态
- ☐ C 就绪态变为运行态
- ☒ D 阻塞态变为就绪态

提交

某系统正在执行三个进程P1，P2和P3，进程的计算(CPU)时间和I/O时间各自占比分别如下表所示

为提高系统资源利用率，合理的进程优先级设置应为

- ☐ A $P1 > P2 > P3$
- ☒ B $P3 > P2 > P1$
- ☐ C $P2 > P1 = P3$
- ☐ D $P1 > P2 = P3$

进程	计算时间	I/O时间
P1	90%	10%
P2	50%	50%
P3	15%	85%

提交

在分时操作系统中，时间片一定时，（）响应时间越长

- ☐ A 内存越多
- ☐ B 内存越少
- ☒ C 用户数越多
- ☐ D 用户数越少

提交

下列调度算法中，()是绝对可抢占的

- ☐ A 先到先得
- ☒ B 时间片轮转
- ☐ C 优先级
- ☐ D 最短任务优先

提交

在虚拟化环境中，客户物理地址（GPA）需要翻译成哪种地址才能进行内存访问？

- ☐ A 客户虚拟地址（GVA）
- ☐ B 另一客户物理地址（GPA）
- ☒ C 主机物理地址（HPA）
- ☐ D 主机虚拟地址（HVA）

提交

下列选项中，属于多级页表优点的是

- ☐ A 加快地址翻译速度
- ☐ B 减少缺页中断次数
- ☐ C 减少页表项所占字节数
- ☒ D 减少页表所占的连续内存空间

提交

在进程状态转换时，下列（ ）转换是不可能发生的

- ☐ A 就绪态 -> 运行态
- ☐ B 运行态 -> 就绪态
- ☐ C 运行态 -> 阻塞态
- ☒ D 阻塞态 -> 运行态

提交

下面的叙述中，正确的是

- ☒ A 进程获得处理器运行是通过操作系统调度得到的
- ☐ B 优先级是进程调度的重要依据，一旦确定不能改动
- ☐ C 在单核处理器系统中，任何时刻都有且只有一个进程处于运行态
- ☐ D 进程申请处理器运行而得不到满足时，其状态变为阻塞态

提交

下列对临界区的论述中，正确的是

- ☐ A 临界区是指进程中用于实现进程互斥的那段代码
- ☐ B 临界区是指进程中用于实现进程同步的那段代码
- ☐ C 临界区是指进程中用于实现进程通信的那段代码
- ☒ D 临界区是指进程中用于访问共享资源的那段代码

提交

操作系统采用分页存储管理方式，要求（ ）

- ☒ A 每个进程拥有一张页表，且进程的页表驻留在内存中
- ☐ B 每个进程拥有一张页表，但只有执行进程的页表驻留在内存中
- ☐ C 所有进程共享一张页表，以节约有限的内存空间，但页表必须驻留在内存中
- ☐ D 所有进程共享一张页表，只有页表中当前使用的页必须驻留在内存中，以最大限度地节省有限的内存空间

提交

在中断发生后，进入中断处理的程序属于

- ☐ A 用户程序
- ☐ B 可能是用户程序，也可能是操作系统程序
- ☒ C 操作系统程序
- ☐ D 单独的程序，既不是用户程序也不是操作系统程序

提交

以下关于inode结构的描述中，哪一项是正确的？

- ☒ A inode结构中包含文件的元数据，如文件大小、权限和时间戳
- ☐ B inode结构中存储了文件的实际数据内容
- ☐ C inode结构仅用于目录文件，不用于普通文件
- ☐ D inode结构用于跟踪文件的元数据和数据块位置

提交

多个进程在内存中彼此互不干扰的环境下运行，操作系统是通过（ ）来实现的

- ☐ A 内存分配
- ☐ B 内存保护
- ☐ C 内存扩充
- ☒ D 地址映射

提交

在支持多线程的系统中，进程P创建的若干线程不能共享的是（ ）

- ☐ A 进程P的代码段
- ☐ B 进程P中打开的文件
- ☐ C 进程P的全局变量
- ☒ D 进程P中某线程的栈指针

提交

下列操作系统的各个功能组成部分中，()可不需要硬件的支持

- ☒ A 进程调度
- ☐ B 时钟管理
- ☐ C 地址映射
- ☐ D 中断系统

提交

有两个进程P1, P2, 它们分别执行下面的代码。其中, total是两个进程都能访问的共享变量, 初值为0; count是每个进程的私有变量。假设这两个进程并发执行, 并可自由交叉, 则这两个进程都执行完后, 变量total可能得到的最小取值为:

```
P1: {
    int count;

    for(count = 1; count <= 50; count++) {
        total = total + 0;
    }
}
```

```
P2: {
    int count;

    for(count = 1; count <= 50; count++) {
        total = total + 2;
    }
}
```

☐ A 100

☒ B 0

☐ C 2

☐ D 3

提交

下列关于管道通信的叙述中，正确的是

- ☐ A 一个管道可实现双向数据传输
- ☐ B 管道的容量仅受磁盘容量大小限制
- ☐ C 同一个进程对管道进行读操作和写操作都可能被阻塞
- ☒ D 一个管道只能有一个读进程或一个写进程对其操作

提交

相对于微内核系统，（ ）不属于宏内核操作系统的缺点

- ☐ A 占用内存空间大
- ☐ B 缺乏可扩展性而不方便移植
- ☒ C 内核切换太慢
- ☐ D 可靠性较低

提交

以下哪种机制是用于延迟完成非关键操作的？

- ☐ A 硬中断处理程序
- ☐ B 中断屏蔽
- ☒ C 软中断 (softirqs)
- ☐ D 内核线程

提交

在分时操作系统中，为使多个进程能够及时与系统交互，最关键的问题是能在短时间内，使所有就绪进程都能运行。当就绪进程数为100时，为保证每个进程的响应时间不超过2s, 此时的时间片最大应为

- ☐ A 10ms
- ☒ B 20ms
- ☐ C 50ms
- ☐ D 100ms

提交

() 不是设计实时操作系统的主要追求目标

- ☐ A 安全可靠
- ☒ B 资源利用率
- ☐ C 及时响应
- ☐ D 快速处理

提交

操作系统是对（ ）进行管理的软件

- ☐ A 软件
- ☐ B 硬件
- ☒ C 计算机资源
- ☐ D 应用程序

提交

下列选项中，会导致用户进程从用户态切换到内核态的操作是（ ）

I. 整数除以零 II. `sin()`函数调用 III. `read()`系统调用

- ☐ A 仅I、II
- ☒ B 仅I、III
- ☐ C 仅II、III
- ☐ D I、II和III

提交

下列关于多任务操作系统的叙述中，正确的是：I. 具有并发和并行的特点II. 需要实现对共享资源的保护III. 需要运行在多CPU的硬件平台上

- ☐ A 仅I
- ☐ B 仅II
- ☒ C 仅I、II
- ☐ D I、II、III

提交



1924-2024
中山大學 世纪华诞
100th ANNIVERSARY
SUN YAT-SEN UNIVERSITY

1924-2024

谢谢

微信: suyuxin

钉钉: 苏玉鑫

B站: <https://space.bilibili.com/502854403>

软工集市课程专区: <https://ssemarket.cn/new/course>

匿名提问箱: <https://suask.me/ask-teacher/106/苏玉鑫>

