

操作系统强化课考试

1.1 某天，王道考研自习室楼下新开了一家餐厅——楼楼手作寿司店。这家店非常上流，有 n 位寿司师傅为客人提供一对一服务，现场做料理。一位客人到店时，需要先取号，并等待叫号。没有客人的时候，寿司师傅可以睡觉休息。有客人的时候，只要有空闲的寿司师傅，就叫号，让下一位客人进店就餐，并由寿司师傅现场做料理。请使用 P、V 操作描述上述过程的互斥与同步，并说明所用信号量及初值的含义。

1.2 某天，王道考研自习室楼下新开了一家餐厅——楼楼手作寿司店。这家店非常上流，有 n 位寿司师傅为客人提供一对一服务，现场做料理。一位客人到店时，需要先取号，并等待叫号。这家店老板很黑心，没有客人的时候，寿司师傅也不可以睡觉休息，必须“忙等”。有客人的时候，只要有空闲的寿司师傅，就叫号，让下一位客人进店就餐，并由寿司师傅现场做料理。请使用 P、V 操作描述上述过程的互斥与同步，并说明所用信号量及初值的含义。

1.3 某天，王道考研自习室楼下新开了一家餐厅——楼楼手作寿司店。这家店非常上流，有 n 位寿司师傅为客人提供一对一服务，现场做料理。为了营造“这家店很火”的感觉，老板在店门口摆了 m 个等位座椅供客人等位使用。一位客人到店时，会先观察还有没有等位座椅，如果没有座椅可用，就转身离开；如果有座椅可用，就会先取号，并坐下等待叫号。没有客人的时候，寿司师傅可以睡觉休息。有客人的时候，只要有空闲的寿司师傅，就叫号，让下一位客人进店就餐，并由寿司师傅现场做料理。请使用 P、V 操作描述上述过程的互斥与同步，并说明所用信号量及初值的含义。

2. 某男子足球俱乐部，有教练、队员若干。每次足球训练开始之前，教练、球员都需要先进入更衣室换衣服，可惜俱乐部只有一个更衣室。教练们脸皮薄，无法接受和别人共用更衣室。队员们脸皮厚，可以和其他队员一起使用更衣室。如果队员和教练都要使用更衣室，则应该让教练优先。请使用 P、V 操作描述上述过程的互斥与同步，并说明所用信号量及初值的含义。

3. 俗话说，“干饭人，干饭魂，干饭人吃饭得用盆”。一荤、一素、一汤、一米饭，是每个干饭人的标配。饭点到了，很多干饭人奔向食堂。每个干饭人进入食堂后，需要做这些事：拿一个盆打荤菜，再拿一个盆打素菜，再拿一个盆打汤，再拿一个盆打饭，然后找一个座位坐下干饭，干完饭把盆还给食堂，然后跑路。现在，食堂里共有 N 个盆， M 个座位。请使用 P、V 操作描述上述过程的互斥与同步，并说明所用信号量及初值的含义。

4. 现有一请求页式系统，页表保存在寄存器中，查页表几乎不耗时。若有一个可用的空页或被置换的页未被修改，则它处理一个缺页中断需要 8ms ；若被置换的页已被修改，则处理一缺页中断因增加写回外存时间而需要 20ms ，内存的存取时间为 1ms 。

1) 该系统的页表项中, 需要包含哪些信息?

2) 发生缺页时, 70%的概率需要置换一个被修改的页面, 为保证有效存取时间不超过2ms, 可接受的最大缺页中断率是多少?

5. 已知系统为32位实地址, 采用36位虚拟地址, 页面大小4KB, 页表项大小为8B。

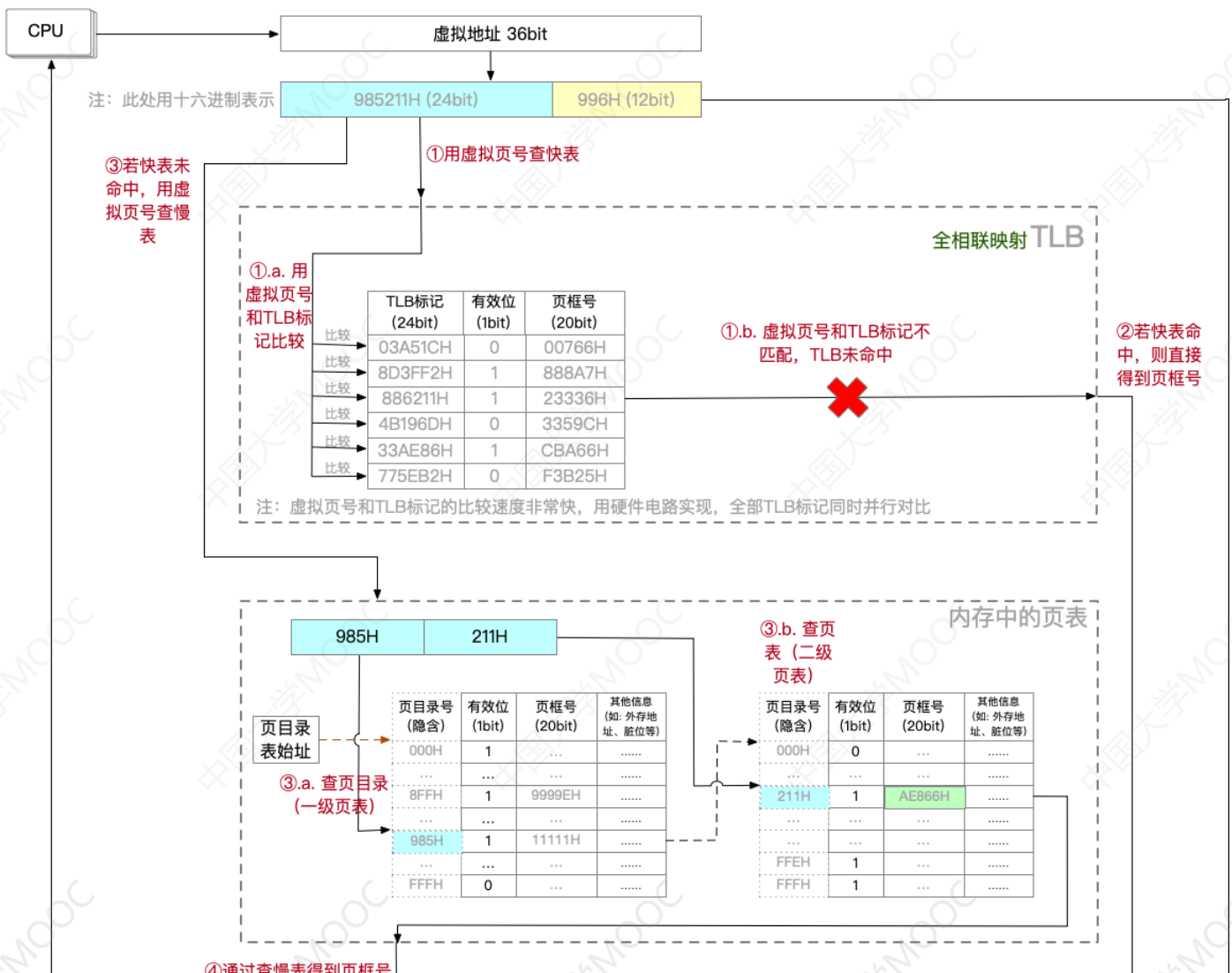
1) 假设系统采用一级页表, TLB命中率为98%, TLB访问时间10ns, 内存访问时间100ns, 并假设当TLB访问失败时才开始访问内存, 则平均的地址转换时间是多少?

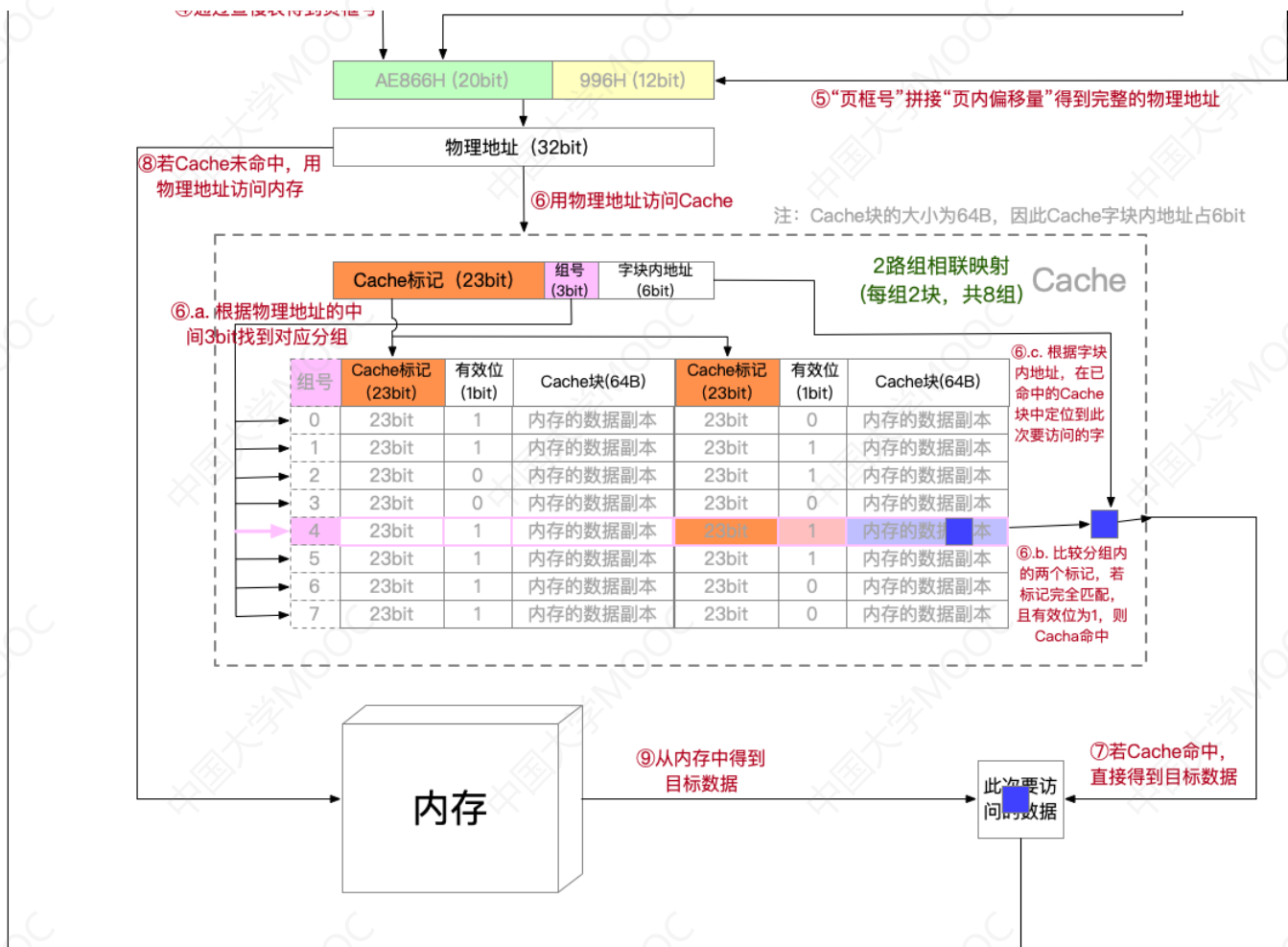
2) 如果是二级页表, 则平均的地址转换时间是多少?

3) 上题中, 如果要满足平均地址转换时间小于120ns, 那么命中率需要至少多少?

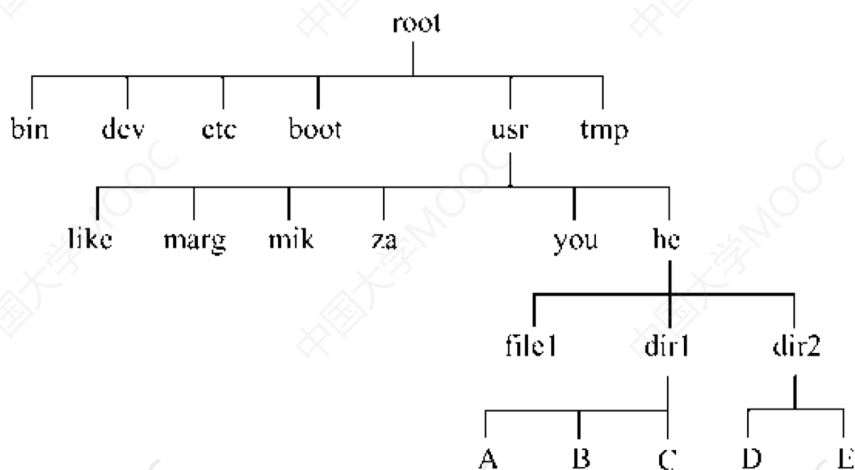
4) 指出下面这个图中, 画的不合理的地方

假设: 某36位系统, 按字节编制, 每个页面大小为 4KB, 则页内偏移量占 12 bit, 虚拟页号24bit。物理地址空间大小为 4GB, 因此物理地址共32bit, 前 20bit 表示物理页框号





6. 某个文件系统中，外存为硬盘。物理块大小为512B，有文件A包含598个记录，每个记录占255B，每个物理块放2个记录。文件A所在的目录如下图所示。



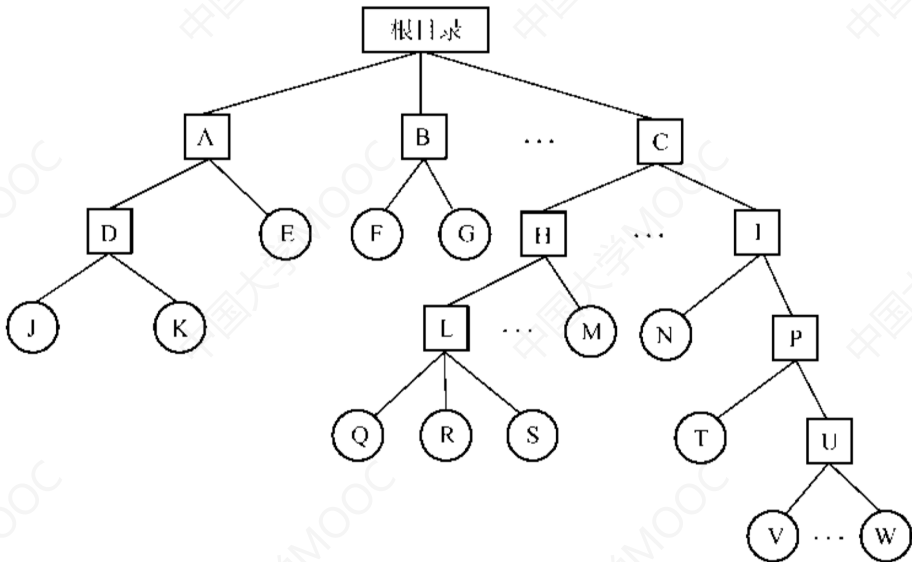
文件目录采用多级树形目录结构，由根目录结点、作为目录文件的中间结点和作为信息文件的树叶组成，每个目录项占127B，每个物理块放4个目录项，根目录的第一块常驻内存。试问：

- 1) 若文件的物理结构采用链式存储方式，链指针地址占2B，那么要将文件A读入内存，至少需要存取几次硬盘？
- 2) 若文件为连续文件，那么要读文件A的第487个记录至少要存取几次硬盘？
- 3) 一般为减少读盘次数，可采取什么措施，此时可减少几次存取操作？

7. 有一个文件系统如下图1所示。图中的方框表示目录，圆圈表示普通文件。根目录常驻内存，目录文件组织成链接文件，不设FCB，普通文件组织成索引文件。目录表指示下一级文件名及其磁盘地址（各占2B，共4B）。若下级文件是目录文件，指示其第一个磁盘块地址。若下级文件是普通文件，指示其FCB的磁盘地址。每个目录的文件磁盘块的最后4B供拉链使用。下级文件在上级目录文件中的次序在图中为从左至右。每个磁盘块有512B，与普通文件的一页等长。

普通文件的FCB组织如下图2所示。其中，每个磁盘地址占2B，前10个地址直接指示该文件前10页的地址。第11个地址指示一级索引表地址，一级索引表中每个磁盘地址指示一个文件页地址；第12个地址指示二级索引表地址，二级索引表中每个地址指示一个一级索引表地址；第13个地址指示三级索引表地址，三级索引表中每个地址指示一个二级索引表地址。请问：

- 1) 一个普通文件最多可有多少个文件页？
- 2) 若要读文件J中的某一页，最多启动磁盘多少次？
- 3) 若要读文件W中的某一页，最少启动磁盘多少次？
- 4) 根据3)，为最大限度减少启动磁盘的次数，可采用什么方法？此时，磁盘最多启动多少次？



该文件的有关描述信息	
1	磁盘地址
2	磁盘地址
3	磁盘地址
⋮	⋮
11	磁盘地址
12	磁盘地址
13	磁盘地址