

“计算机组织结构”作业 06 参考答案

1. 假定有两个用来存储 10TB 数据的 RAID 系统，每个磁盘的大小均为 2TB。系统 A 使用 RAID 1 技术，系统 B 使用 RAID 5 技术。请问：[刘璟，121250083]
 - a) 系统 A 需要比系统 B 多用多少存储容量（单位：TB）？
 - b) 假定一个应用需要向磁盘写入一块数据，若磁盘读或写一块数据的时间为 30ms，则最坏情况下，在系统 A 上写入一块数据需要多少时间（单位：毫秒）？
 - c) 如果问题 b) 是在系统 B 上写入一块数据，需要多少时间（单位：毫秒）？
 - d) 哪个系统更加可靠？
2. 假设一个分页虚拟存储系统的虚拟地址为 40 位，物理地址为 36 位，页大小为 16KB，按字节编址。若页表中的有效位、存储保护位、修改位、使用位共占 4 位，磁盘地址不在页表中。则该存储系统中每个程序的页表大小为多少（单位：MB）？（说明：1. 假设每个程序都能使用全部的虚拟内存；2. 页表项的长度必须为字节的整数倍）
3. 假设一个计算机系统有一个 TLB 和一个 L1 data cache。该系统按字节编址，虚拟地址 16 位，物理地址 12 位；页大小为 128B，TLB 为 4-路组相连，共有 16 个页表项；L1 data cache 采用直接映射方式，块大小为 4B，共 16 行。在系统运行的某一时刻，TLB、页表和 L1 data cache 中的部分内容如下图所示（16 进制表示）：

组号	标 记	页 框	有 效 位	标 记	页 框	有 效 位	标 记	页 框	有 效 位	标 记	页 框	有 效 位
0	05	—	0	09	1D	1	00	08	1	07	10	1
1	13	1C	1	02	17	1	04	—	0	0A	—	0
2	02	09	1	08	—	0	06	—	0	03	11	1
3	07	—	0	63	12	1	0A	34	1	72	—	0

TLB 的内容 [缪晓伟，121250101；陆一飞，121250094；贾俊腾，111130046；
李任我行，131250212]

虚页号	页框号	有效位
000	08	1
001	03	1
002	14	1
003	02	1
004	—	0
005	16	1
006	—	0
007	07	1

008	13	1
009	17	1
00A	09	1
00B	—	0
00C	19	1
00D	—	0
00E	11	1
00F	0D	1

页表的前 16 行内容

行索引	标记	有效位	字节 3	字节 2	字节 1	字节 0
0	19	1	12	56	C9	AC
1	—	0	—	—	—	—
2	1B	1	03	45	12	CD
3	—	0	—	—	—	—
4	32	1	23	34	C2	2A
5	0D	1	46	67	23	3D
6	—	0	—	—	—	—
7	10	1	12	54	65	DC
8	24	1	23	62	12	3A
9	—	0	—	—	—	—
A	2D	1	43	62	23	C3
B	—	0	—	—	—	—
C	12	1	76	83	21	35
D	16	1	A3	F4	23	11
E	33	1	2D	4A	45	55
F	—	0	—	—	—	—

L1 data cache 的内容

请问：

- 虚拟地址中哪几位表示虚拟页号？
- 虚拟页号的哪几位表示 TLB 标记？
- 物理地址中哪几位表示物理页号？
- 在访问 cache 时，物理地址哪几位表示行号？
- CPU 从地址 067AH 中取出的值为多少？

===== 分割线：以下内容不在小程序上提交 =====

- 虚拟内存的大小是否等于主存的容量加上磁盘的容量？为什么？

5. 在使用了快表 (TLB) 和 cache 的情况下, CPU 读写一个数据, 需要访问多少次主存? (需要假设各种情况的概率)