

806 计算机组成原理和操作系统

(共两部分, 满分 150 分)

计算机组成原理部分 (共五大题, 满分 75 分)

一、(20 分) 填空题

1. 在多级存储体系中, 虚拟存储器的作用是_____, Cache 的主要作用是_____。

2. 在原码、反码和补码小数表示中, _____对 0 的表示有两种, _____可以表示 -1。

3. 用_____表示指令序列的语言称为机器语言, 用_____表示指令序列的语言称为汇编语言。

4. 计算机的主要指标有_____ (计量单位一般为 MHz)、_____ (计量单位一般为 MIPS、MFLOPS、CPI 等)、_____ (通常以计算机处理信息时直接处理的二进制信息位数来定义) 等。

5. 记录中断事件是否发生使用_____; 禁止中断使用_____;

6. 在计算机中, 各部件间来往的信号可分为三种, 即地址信号、_____和_____。

7. 在 CPU 中跟踪指令后继地址的寄存器是_____。

8. 设 32 位浮点数中, 符号位为 1 位, 阶码为 8 位, 尾数位为 23 位, 则它所能表示的最大规格化正数的尾码和阶码分别为_____、_____。

9. 半导体 SRAM 靠_____存贮信息, 半导体 DRAM 则是靠_____存贮信息。

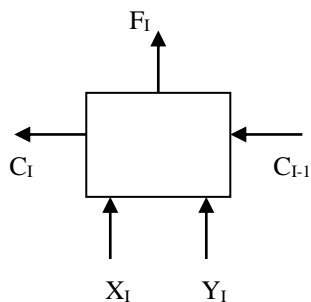
10. 设某数据有 8 个信息位 $D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0$, 采用海明码进行校验,

若需要能自动发现并纠正一位错，至少需要设_____个校验位，若海明码位序号从 1 开始编号，这些校验位在海明码中的位号从低到高依次是：_____。

二、（25 分）简要回答下列问题

1. 说明摩尔定律的主要含义及它的现实意义。
2. 集中式总线仲裁的实现方式有哪几种，试举一种说明工作原理（必要时可图示）。
3. 某机器指令字长 16 位，每个操作数地址长度 6 位，操作码长度固定，指令类型包含 0 地址、单地址和双地址指令，若双地址指令 N 种、单地址指令 M 种，则零地址指令最多有多少种？
4. 某机器有 5 级中断，中断响应优先级为 $1>2>3>4>5$ ，而中断处理顺序为 $1>3>2>4>5$ ，则各级中断级屏蔽位应如何设置（1=屏蔽，0=开放）？
5. DMA 接口需要包含的基本功能有哪些？

三、（10 分）试使用给定全加器（逻辑符号如下）和基本组合逻辑（与、或、非），设计一个电路，实现两个 8 位二进制补码数相减。



四、（10 分）某计算机 CPU 地址总线 32 位，数据总线 32 位，设现有四片 $4M \times 8$ 位的存储器器件与 CPU 相联，要求其有效地址空间从 $0X06000000$ 开始，存储器访问最小字长为 16 位。

1. 绘制 CPU 与存储器件的连接示意图；
2. 用组合逻辑或译码器给出完整的片选信号生成电路。

五、（10 分）设某 Cache 和主存存储层次的基本块大小为 512 字节，数据访问以字节为单位，每个数据块从主存调入 Cache 到淘汰前至少被访问 1 次，若分配的 Cache 为三块，采用 LRU 替换算法，CPU 访问主存块的地址流为：

时间	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
块号	2	3	2	1	5	2	4	5	3	2	5	2

试计算 Cache 的块命中率和单元命中率分别是多少？

操作系统部分（共五大题，满分 75 分）

一、(20 分)选择题

(1) 操作系统中负责外存管理的是下列哪一类子系统？

- A.进程管理 B.内存管理 C.文件系统 D.设备管理

(2) 有 4 块空闲内存，大小分别是 22KB、18KB、32KB、54KB，采用最差适应算法管理内存分配，若用户申请 16KB 内存，将从哪一个空闲内存块中为其分配？

- A.22KB B.18KB C.32KB D.54KB

(3) 若信号量 S 的初值是 2，当前值是-1，那么当前系统中正在等待使用该信号量的进程有几个？

- A.0 B.1 C.2 D.3

(4) 某系统采用时间片轮转算法分配 CPU，当处于运行状态的进程用完一个时间片后，它的状态会变成下列哪一个？

- A.阻塞 B.就绪 C.运行 D.僵死

(5) 银行家算法属于下列哪一类死锁解决方法？

- A.死锁预防 B.死锁避免 C.死锁恢复 D.鸵鸟算法

(6) 文件控制块的主要作用是记录各文件块在外存中的位置。下列哪种记录方式可以更快速地确定任一文件块的存储位置？

- A.串联结构 B.并联结构 C.单重索引结构 D.多重索引结构

(7) 某文件系统采用位图法管理空闲外存块。设外存大小是 128GB，块的大小是 8KB，那么该文件系统需要的位图有多大？

- A.1MB B.2MB C.3MB D.4MB

(8) CPU 的输出速度远远高于打印机的打印速度，为了解决这一矛盾，可采用下列哪种技术？

- A.交换技术 B.覆盖技术 C.缓冲技术 D.互斥技术

(9) 在单处理器系统中，下列哪些部分可以并行？

I.进程与进程 II.处理器与设备 III.处理器与处理器 IV.设备与设备。

- A. I、II、III B. I、II、IV C. II、III、IV D. I、II、III、IV

(10) 驱动程序是一种什么类型的软件？

- A.系统软件 B.应用软件 C.软件包 D.工具软件

二、(25 分) 简答题

(1) 根据你的理解，给操作系统下一个定义。

(2) 虚拟内存管理的主要设计目标是什么？

(3) 某进程的内存访问序列是 7,0,1,2,0,3,0,4,2,3,0,3,2,1,2,0,1,7,0,1，在有 3 个可用帧的情况下，最优页面淘汰算法 (OPT) 会产生几次缺页异常？

(4) 操作系统中的哪些地方用到了延迟技术？延迟的好处有哪些？

(5) 设备驱动程序中应包含哪些组成部分？

三、(10 分)生产者进程和消费者进程通过一个有 K 个单元的缓冲区 buffer 联系起来。生产者进程不断生产产品并将其放入缓冲区，消费者进程不断从缓

缓冲区中取走产品消费，两类进程之间既有互斥关系又有同步关系。设每个缓冲单元可存放 1 个产品，指针 A 指向下一个可用的空缓冲区，指针 B 指向下一个可用的产品，A、B 的初值都是 0。设 mutex 是一个信号量，其初值为 1。下面是生产者消费者问题的一种解决方案。

生产者进程：

```
L1:  P(mutex);
      将产品送往 buffer[A];
      A=(A+1) % K;
      V(mutex);
      goto L1;
```

消费者进程：

```
L2:  P(mutex);
      从 buffer[B]中取走产品;
      B=(B+1) % K;
      V(mutex);
      goto L2;
```

(1) 上述解决方案解决了什么问题？还有什么问题？

(2) 修改上述方案，给出一个正确的算法。

四、(10 分)某计算机系统配置有 8 个可用的物理页，下面是在其中运行的两个进程页表的片段，其中包含虚拟页号、物理页号、装入时间、最近一次访问时间、访问标志位 (A) 和修改标志位 (D)。

进程 1

虚拟页号	物理页号	装入时间	最近一次访问时间	A 位	D 位
0	5	60	140	1	0

1	1	158	161	0	0
2	7	120	162	1	1
3	3	90	163	0	1

进程 2

虚拟页号	物理页号	装入时间	最近一次访问时间	A 位	D 位
0	6	57	164	1	1
1	0	130	159	0	0
2	4	95	158	1	0
3	2	100	165	0	1

当进程 2 访问到它的第 4 个虚拟页时，需要淘汰一个物理页。

(1) 当采用局部淘汰策略时，试给出 FIFO、LRU 和二次机会算法的选择结果。

(2) 当采用全局淘汰策略时，试给出 FIFO、LRU 和二次机会算法的选择结果。

五、(10 分) 文件系统的核心工作是管理外存空间的分配与释放，内存管理的核心工作是管理内存空间的分配与释放，两者有相似之处。

(1) 是否可用伙伴算法来管理外存空间的分配与释放？有什么问题？

(2) 你常用的文件系统有哪些？试分析一个文件系统的空间管理方法。