

计组书面作业第四单元

1. 某中断系统有 4 个中断源，I1, I2, I3, I4，对应的中断屏蔽位为 0111，0 代表对应中断被屏蔽，1 代表对应中断可以响应，中断优先级为 $1>3>2>4$ 。如果四个中断同时发生，那么 CPU 需要响应的下一个中断是_____。
- A. I1 B. I2 C. I3 D. I4

C

2. 以下关于总线的描述，错误的是_____。
- A. 菊链仲裁所有的设备共用一个总线请求信号
B. 集中平行仲裁每个设备有独立的总线授权信号
C. 同步总线所有设备必须按时钟频率工作，总线距离必须足够短
D. DMA 设备不可以独占使用内存总线

D

DMA使用内存总线的方式

- ❑ 独占使用：当外设要求传送一批数据时，由DMA控制器发一个信号给CPU。DMA控制器获得总线控制权后，开始进行数据传送。一批数据传送完毕后，DMA控制器通知CPU可以使用内存，并把总线控制权交还给CPU。
- ❑ 周期挪用（周期窃取）：当I/O设备没有DMA请求时，CPU按程序要求访问内存：一旦I/O设备有DMA请求，则I/O设备挪用一个或几个周期。（随时，一旦冲突，DMA优先）
- ❑ DMA与CPU交替访内：一个CPU周期可分为2个周期，一个专供DMA控制器访内，另一个专供CPU访内。不需要总线使用权的申请、建立和归还过程。

3. 某设备通过接口与 PCI 总线进行交互，在下面的功能描述中，不属于接口工作的是_____。
- A. 设备识别
 - B. 数据输入输出缓冲
 - C. 完成总线仲裁
 - D. 使用同步帧进行实时设备同步

C

4. 提高总线带宽的方法有_____、_____、_____。

增加总线的宽度，分别设置数据总线和地址总线，采用成组传送方式

5. 判断题（简述理由）：RISC-V 通过专用 I/O 访问指令对外设进行访问。

不对，Risc-V采用MMIO机制，即将外围设备映射到内存空间。所以CPU是通过访存指令对外设进行访问的。

6. 某计算机 CPU 的频率为 1GHz，处理器的平均 IPC 为 0.75。某外设有一个 16 位的数据缓冲器。处理器平均需要执行 200 条指令才能完成对外设的一次数据传输。中断服务程序还需要另外 300 条指令完成中断调度，在中断处理函数中还需要执行前述的 200 条指令完成数据传输。采用程序直接控制的方式，能够达到的最大数据传输率为_____；采用中断的方式，能够达到的最大数据传输率为_____。同样的设备采用 DMA 的方式，一次可以传输 4KB 数据到内存中，但是需要耗费 100 个时钟周期（包括配置和数据传输时间）加一次中断（中断需要执行 300 条指令），则采用 DMA 方式能够达到的最大数据传输率为_____。

程序直接控制为 $\frac{2B}{200/0.75 \times 1 \times 10^{-9}} = 7.5MB/s$

中断为 $\frac{2B}{(200+300)/0.75 \times 1 \times 10^{-9}} = 3MB/s$

DMA方式为 $\frac{4KB}{(300/0.75+100) \times 1 \times 10^{-9}} = 8GB/s$