

第一题

传输一个字符所需位数： $1 + 7 + 1 + 1 = 10 \text{ bit}$

每秒需传输 480 字符，所以每秒需传输 4800 bit

数据传输率为 4800 bps

第二题

处理 N 个数据需时： $N \times P + Q$

每秒可跟踪的中断请求： $\frac{N}{N \times P + Q}$

第三题

CPU 收取信息的时间： $\frac{1}{40000} = 25us$

但因中断程序时间 $> CPU$ 收取信息的时间，所以会造成数据丢失，因此不能用程序的中断方式与主机交换信息。

第四题

磁盘转速： $\frac{3000}{60} = 50 \text{ 转/秒}$

磁盘每秒传送信息量： $1KB \times 8 \times 50 = 400KB$

若采用 DMA 方式，每秒需请求次数： $\frac{400KB}{16} = 200K \text{ 次}$

请求周期为 $\frac{1}{200K} = 5us$

所以一条指令执行结束后相应 DMA 请求，会造成数据丢失。

因此可采用按照每个存取周期结束相应 DMA 请求的方案

第五题

磁盘容量： $H \times C \times S \times N$

磁盘传输率： $\frac{8NW}{60} = \frac{2}{15}NW$

第六题

分要点简述：调用中断服务程序和调用子程序的主要区别：

- 中断服务程序与主程序是相互独立的，它们之间没有确定的关系。子程序调用时，转入的子程序与 CPU 正在执行的程序是同一程序的两个部分。
- 除软中断外，通常中断产生是随机的。而子程序调用是由子程序调用指令引起的，是编程时预先安排好的。
- 中断服务程序的入口地址由向量地址找到。而子程序入口地址通常是由 **Call** 指令中的地址码给出。
- 两种调用都需要保护程序断点，但前者通过中断隐指令完成，而后者由 **Call** 指令本身完成。
- 处理中断服务程序时，对多个同时发生中断需进行仲裁，而调用子程序时一般没有这种操作。

在程序中断方式中，磁盘申请中断的优先级高于打印机。当打印机正在打印时，磁盘申请中断，试问是否要将打印机的打印操作停下来，等磁盘操作结束后，打印机才能继续打印？为什么？

- 一般上打印机的打印动作只受到打印机本身的控制，与处理器并没有直接的关系，因此当打印机正在打印时，即使有优先级更高的中断请求，打印机也不会停止打印。
- 如果处理器正在执行打印机中断服务程序若接收到磁盘的中断请求，则 CPU 就要中断正在运行的打印机中断程序，向打印机的数据传授会受到影响。

第七题

(1) 数据传输率： $\frac{6000}{60} \times 16 \times 512 = 819200 \text{ bytes/s}$

(2) 转速： $\frac{6000}{60} = 100 \text{ 转/秒}$

磁盘每秒传送信息量： $512B \times 16 \times 100 = 800KB$

每秒需 *DMA* 请求的次数： $\frac{800KB}{64} = 100K$

请求周期为： $\frac{1}{100K} = 10\mu s$

所以一条指令执行结束后相应 *DMA* 请求，会造成数据丢失。

因此可采用按照每个存取周期结束相应 *DMA* 请求的方案

第八题

(1) 同步总线

(2) 最长总线事务的传输率是最高的，所以最大数据传输率为 1163.636 MBps

(3) $\frac{400M}{4} \times 4 = 400 \text{ MBps}$

(4) $\frac{400M}{11} \times 8 \times 4 = 1163.636 \text{ MBps}$

第九题

(1) 在中断方式下，每 32 位被中断一次，故每秒中断 $\frac{0.5MB}{4B} = 0.5 \times 10^6 = 12.5 \times 10^4$

要注意的是，这里是数据传输率，所以 $1MB = 10^6 B$ 。因为中断服务程序包含 18 条指令，中断服务的其它开销相当于 2 条指令的执行时间，且执行每条指令平均需 5 个时钟周期，所以，1 秒内用于中断的时钟周期数为

$$(18 + 2) \times 5 \times 12.5 \times 10^4 = 12.5 \times 10^6$$
$$\frac{12.5 \times 10^6}{500 \times 10^6} \times 100\% = 2.5\%$$

(2) 在 *DMA* 方式下，每秒进行 *DMA* 操作 $\frac{5MB}{5000B} = 1 \times 10^3$ 次因为 *DMA* 预处理和后处理总开销为 500 个时钟周期，所以 1 秒钟之内用于 *DMA* 操作的时钟周期数为 $500 \times 1 \times 10^3 = 5 \times 10^5$

故在 *DMA* 方式下，占整个 *CPU* 时间的百分比是

$$\frac{5 \times 10^5}{500 \times 10^6} \times 100\% = 0.1\%$$