

## 第八部分 输入输出系统

1. 某同步总线的时钟频率为 33.3MHz，每个时钟周期可以传送一次数据，若总线带宽为 532.8Mbps，寻址空间为 4G，该总线的地址总线和数据总线宽度各为多少？。

答：由于总线寻址空间为 4G，故地址总线宽度为  $\log_2(4G)=32$  位。

设数据总线宽度为 W 位，则有  $532.8Mbps=W \times 33.3MHz/1$ ，即  $W=16$  位。。

2. 一个总线周期的操作包含哪些阶段？每个阶段的任务是什么？哪些阶段只有主设备参与？

答：包括申请及分配阶段、寻址阶段、传送数据阶段、结束阶段。

申请及分配阶段的任务是确定哪个请求使用总线的主设备，获得下个总线传输周期的总线使用权；寻址阶段的任务是由获得总线使用权的主设备发出本次操作的从设备地址及操作命令，所有从设备主动判别自身是否为目标设备，被选中时响应总线操作；传送数据阶段的任务是根据操作命令，双方进行数据交换，数据由源设备发出、目的设备接收；结束阶段的任务是参与传送的主设备、从设备都从总线上撤销自己所发出的信号，让出总线使用权。

申请与分配阶段只有主设备参与。

3. 链式查询方式仲裁的原理是什么？有什么特点？

答：仲裁通过自动轮询各个主设备来实现，轮询时有总线请求、被询问的主设备获得总线使用权，即  $BS_i = BR_i \cdot BG_{iIN}$ ， $BG_{iOUT} = \overline{BR_i} \cdot BG_{iIN}$ 。

特点是所需仲裁线最少（2 根），但不能保证仲裁的公平性（固定优先级仲裁策略所致），容易产生断链现象。

4. 某 16 位地址/数据复用的同步总线中，总线时钟频率为 8MHz，每个总线事务只传输 1 个数据、需要 4 个时钟周期。该总线的可寻址空间、数据传输率各为多少？

答：该总线的可寻址空间为  $2^{16}=64K$ ，数据传输率为  $16b \times 8MHz/4=32Mbps$ 。

5. 某 32 位同步总线中，总线时钟信号 CLK 的频率为 50MHz，总线事务支持突发传输方式，每个时钟周期可以传送一个地址或数据。存储器读总线事务的时序为地址期（1 CLK）、等待期（3 CLK）、8 个数据期（8 CLK），存储器写总线事务的时序为地址期（1 CLK）、等待期（2 CLK）、8 个数据期（8 CLK）、恢复期（2 CLK）。通过总线读存储器、写存储器的数据传输率分别是多少？

答：存储器读总线事务需要  $1+3+8=12$  个 CLK、可读出 8 个数据，通过总线读存储器的数据传输率为  $(32b \times 8)/(12 \times 1/50MHz)=1.067Gbps=133.33Mbps$ 。

存储器写总线事务需要  $1+2+8+2=13$  个 CLK、可写入 8 个数据，通过总线写存储器的数据传输率为  $(32b \times 8)/(13 \times 1/50MHz)=984.6Mbps=123.08Mbps$ 。