

1-1： 机器语言、汇编语言、高级语言有何区别？

答：机器语言由代码 0、1 组成，是机器能直接识别的一种语言。

汇编语言是面向机器的语言，它用一些特殊的符号表示指令。

高级语言是面向用户的语言，它是一种接近于人们使用习惯的语言，直观，通用，与具体机器无关。

1-2： 什么是硬件？什么是软件？两者谁更重要？为什么？

答：硬件是计算机系统的实体部分，它由看得见摸得着的各种电子元器件及各类光、电、机设备的实物组成，包括主机和外部设备等。

软件是指用来充分发挥硬件功能，提高机器工作效率，便于人们使用机器，指挥整个计算机系统工作的程序集合，是无形的。

硬件和软件是不可分割的统一体，前者是后者的物质基础，后者是前者的“灵魂”，它们相辅相成，互相促进。

1-3： 什么是计算机系统？说明计算机系统的层次结构。

答：计算机系统包括硬件和软件。

计算机系统通常有六个层次，由下至上可排序为：

第一级微程序机器级，微指令由硬件直接执行；

第二级传统机器级，用微程序解释机器指令；

第三级操作系统级，一般用机器语言程序解释作业控制语句；

第四级汇编语言机器级，这一级由汇编程序支持和执行；

第五级高级语言机器级，采用高级语言，由各种高级语言编译程序支持和执行。

第六级应用语言机器级，采用各种面向问题的应用语言。

2-3：简述算术移位和逻辑移位的区别，举例说明。

答：有符号数的移位称为算术移位，无符号数的移位称为逻辑移位。

逻辑移位的规则是：逻辑左移时，高位移出，低位添 0；逻辑右移时，低位移出，高位添 0。例如，寄存器内容为 01010011，逻辑左移为 1010011，逻辑右移为 00101001（最低位“1”移丢）。

又如寄存器内容为 10110010，逻辑右移为 01011001。若将其视为补码，算术右移为 11011001。显然，两种移位的结果是不同的。

2-16：要求设计组内先行进位，组间完全先行进位的 32 位 ALU。问：需要多少 SN74181 芯片？需要 SN74182 芯片多少片？试画出电路连接示意图。

8 片 SN74181 芯片，3 片 SN74182 芯片。

3-1：存储器的主要功能是什么？为什么要把存储系统分成不同的层次？

存储器是计算机系统中的记忆设备，是存储程序、数据和运算结果的部件。另外，部分外设也要通过主存储器来交换信息。

计算机对存储器系统的要求是容量大、速度快、成本低。但是，目前只使用一种存储器来同时兼顾这三方面的要求是很难实现的。所以在实际应用中，为了解决这方面的矛盾，通常采用三种不同类型存储器，即高速缓冲存储器、主存储器和辅存储器，把存储系统分为不同层次。

3-2：某存储器数据总线宽度为 64 位，存储周期为 200ns。试问该存储器的带宽是多少？

$B_M(\text{存储器带宽}) = W(\text{数据宽度}) / T_M(\text{存储周期}) = 64 / (200 \times 10^{-9} \text{ s}) = 320 \times 10^6 \text{ B/s}$

5-1：CPU 主要由哪几部分组成？各部分的作用是什么？

CPU 主要包括：运算器，控制器，寄存器，时钟电路（某些 CPU 中还包括一定容量的 ROM、RAM 存储器等）。

运算器是计算机对数据进行加工处理的中心，主要完成各种算术运算、逻辑运算和移位操作。

控制器是计算机系统的控制核心，它主要控制计算机各部件协同运行、连续地执行指令，具体包括指令控制、操作控制、时间控制、数据加工和处理中断等功能。

寄存器是 CPU 内部用来存放地址、数据、状态等信息的部件。

时钟电路要为每条指令按时间顺序提供应有的控制信号。

5-2：计算机为什么要设置时序部件？周期、节拍、脉冲三级时序关系如何表示？

一条指令运行的各种操作控制信号在时间上有严格的定时关系，时序部件用以控制时序以保证指令的正确执行。将指令周期划分为几个不同的阶段，每个阶段称为一个机器周期。

一个机器周期又分为若干个相等的时间段，每个时间段称为一个时钟周期（节拍）。

在一个时钟周期（节拍）内可设置几个工作脉冲，用于寄存器的清除、接收数据等工作。

5-9：简要说明控制器的二种组成方式？各自有什么特点？

依据控制器中的时序控制部件和微操作控制信号形成部件的具体组成与运行原理不同，通常把控制器区分为微程序控制器和硬布线控制器两大类。

微程序控制方式是用一个 ROM 作为控制信号产生的载体，ROM 中存储着一系列的微程序，组成微程序的微指令代码产生相应的操作控制信号，这是一种存储逻辑型的控制器。方便修改和扩充，但指令执行速度较慢。

硬布线控制方式采用组合逻辑电路实现各种控制功能，在制造完成后，其逻辑电路之间的连接关系就固定下来，不易改动。其运行速度快，但构成复杂。

5-10：水平微指令和垂直微指令各有什么特征？

水平型微指令一次能定义并执行多个并行微操作。其并行操作能力强、效率高、灵活性强，执行一条机器指令所需的微指令的条数少，总体速度比较快。但是水平型微指令的每条微指令都很长，所需的硬件逻辑相对复杂一些。

垂直型微指令一次定义并执行一种微操作。其微指令短、简单、规整，便于编写微程序。但执行一条机器指令的微程序长，执行速度慢；不强调实现微指令的并行控制功能，工作效率低。

6-1：采用总线技术有哪些优点？

1、简化了硬件的设计。便于采用模块化结构设计方法，面向总线的微型计算机设计只要按照这些规定制作cpu插件、存储器插件以及I/O插件等，将它们连入总线就可工作，而不必考虑总线的详细操作。

2、简化了系统结构。整个系统结构清晰。连线少，底板连线可以印制化。

3、系统扩充性好。一是规模扩充，规模扩充仅仅需要多插一些同类型的插件。二是功能扩充，功能扩充仅仅需要按照总线标准设计新插件，插件插入机器的位置往往没有严格的限制。

4、系统更新性能好。因为cpu、存储器、I/O借口等都是按总线规约挂到总线上的，因而只要总线设计恰当，可以随时随着处理器的芯片以及其他有关芯片的进展设计新的插件，新的插件插到底板上对系统进行更新，其他插件和底板连线一般不需要改。

5、便于故障诊断和维修。用主板测试卡可以很方便找到出现故障的部位，以及总线类型。

6-2：向总线上输出信息的部件或设备，至少应具有什么样的功能？为什么？

三态缓冲功能；

因为总线是一组为多个部件分时、共享的公共信息传送线路。分时是指任意时刻总线上只能传送一个部件发送的信息，如果系统中有多个部件是不能同时使用总线的。共享是指总线上可以挂接多个部件，各个部件之间相互交换的信息都可以通过这组公共线路传送。因此向总线上输出信息的部件或设备，至少应具有三态缓冲功能，当其不向总线上传送信息时，应与总线隔离（呈高阻态）。

6-4：请比较集中仲裁方式中串行链式查询、计数器查询和独立请求三种方式的优缺点。

链式查询方式的优点是只用很少几根线就能按一定优先次序实现总线仲裁，很容易扩充设备。缺点是对询问链的电路故障很敏感；查询链的优先级是固定的，如果优先级高的设备出现频繁的请求时，优先级较低的设备可能长期不能使用总线。

计数器定时查询方式的优点是优先次序可用程序控制，灵活性强，而且不会出现串行链中的因某个设备失效而影响到其它设备对总线的使用，可靠性高。缺点是扩展性稍差，控制较为复杂，分配总线的速度仍不能很高。

独立请求方式的优点是总线分配的速度快；对优先次序的控制灵活；还可以用屏蔽（禁止）某个请求的办法，不响应来自无效设备的请求。缺点是控制线数量过大，总线仲裁器复杂。

6-5：总线仲裁的作用是什么？

总线结构的特点是，一个传送信息的公共通路总线为多个模块共同使用。但在某一时刻，只能允许一个主模块使用总线进行数据传输。当有多个主模块要占用总线进行数据传输时，要有一个总线的请求及转交的过程，首先按一定规则进行总线使用权的仲裁，把总线的使用权交给优先级最高的请求者。

7-1：什么是计算机的外部设备？试列出常用输入、输出设备各三种并简要说明其用途。

除了CPU和主存外，计算机系统的每一部分都可作为一个外部设备来看待。外部设备一般包括输入设备、输出设备、外存设备、数据通信设备以及过程控制设备等。

常用的输入设备有键盘（功能：是计算机系统中最基本的输入设备，是人向计算机输入信息最基本的设备）、鼠标（功能：是一种光标指点设备）、触摸屏（功能：一种坐标定位设备）等；

常用的输出设备有显示器（功能：显示主机输出的程序、数据、字符、图形以及图像等给用户）、打印机（功能：把主机输出的程序、数据、字符、图形以及图像打印在纸上）、音箱（功能：输出声音）等。

7-6：计算机对I/O端口编址时通常采用哪两种方法？

统一编址：I/O端口与存储器单元的地址作统一安排。通常是在整个地址空间中划分出一块连续的地址区域分配给I/O端口，已被I/O端口占用了的地址，存储器就不能再用。

独立编址：将I/O端口和存储器分开编址，即I/O地址空间与存储器空间互相独立，即I/O端口不占用存储器的地址空间。

7-7：CPU与外设有哪些数据传送方式？它们各有什么特点？

程序查询方式，是指在用户程序中直接使用I/O指令完成输入/输出操作，它是由CPU通过查询设备的运行状态，来控制数据传送过程。

程序中断方式，是由被读写的设备主动“报告”CPU它是否已进入准备好状态，这样CPU就不必花费时间去循环测试，大大解脱了CPU在执行输入/输出操作过程中的负担，从而提高了系统的总体运行性能。

直接存储器存取方式，主要用于快速设备和主存储器成批交换数据的场合。在这种应用中，可以通过把一批数据的传输过程交由一块专用的接口卡（DMA接口）来控制，让DMA卡代替CPU控制在快速设备与主存储器之间直接传输数据，此时每传输一个数据只需一个总线周期即可。

通道方式，是使用从属于CPU的、专用于处理I/O操作的处理器（通道）协助CPU完成输入/输出操作的运行方式。

外围处理机方式，主要用于大型高性能的计算机系统中，是使用微小型通用计算机作为外围处理机协助主处理机完成输入/输出操作的运行方式。

1. 简述微程序控制方式的基本思想。

答：一条微指令包含若干个微命令，控制一步操作；一段微程序包含若干微指令，解释执行一条机器指令；微程序事先存放在控存中。

2. 举例说明同步控制方式在实际应用中的变化。

答：例 1，不同指令所占用的时钟周期数可以不同；例 2，总线周期中可以插入延长周期。

3. 在 DMA方式的初始化阶段，CPU通过程序传送哪些初始化信息？为什么要送出这些信息？

答：传送方向，主存缓冲区首址，交换量，外设寻址信息。将初始化信息送往 DMA控制器后，CPU不再干预，由 DMA控制器根据初始化信息控制传送。

4. 与转子相比，中断方式的主要特点是什么？试举两例说明。

答：具有随机性。例 1：有意调用，随机请求与处理的事件，如调用打印机；例 2：随机发生的事件，如处理故障或按键。

5. 堆栈位于主存储器内，访问堆栈是否采用随机存取方式？为什么？

答：不采用随机存取方式。因为每次只能访问栈顶单元，不能访问堆栈区中的任意单元。

6. 在单级中断方式下，中断服务程序应完成哪些工作？

答：保存现场信息，进行具体的中断处理，恢复现场信息，开中断并返回。

7. 什么是组合逻辑控制方式？

答：通过组合逻辑电路产生微命令的方式。

8. 中断方式和DMA方式有何异、同点？各应用与哪些场合？

答：相同点：都具有随机性。不同点：中断方式通过执行程序处理较低速或复杂随机事件，CPU通常在一条指令结束时相应中断请求；DMA方式通过硬件进行高速、简单批量数据传送，CPU通常在一个总线周期结束时相应DMA请求。

9. 动态存储器存储信息的远离与静态存储器有何不同？集中、分散、异步三种刷新方式如何安排刷新周期？

答：前者依靠电容点和存储信息，后者依靠触发器存储信息。集中方式将所有刷新周期安排在 2 毫秒内；分散方式将各种刷新周期安排到各存取周期中；异步方式将各刷新周期分散安排在 2 毫秒的间隔内。

10. 什么是随机存储方式？什么是直接存储方式？举例。

答：随机存取方式：可按地址访问任一存储单元，访问时间与单元地址无关。如 RAM ROM 直接存取方式：访问时先让读写部件指向一个小的存储区域再在该区域内顺序查找；访问时间与数据所在的位置有关。如磁盘，光盘。

11. 中断屏蔽技术常用在什么场合？

答：例 1：用中断屏蔽技术改变设备优先级，比如屏蔽优先级较高的请求，使优先级脚底的请求能得到优先响应。例 2：用中断屏蔽技术实现多重中断，比如在一次中断服务中，屏蔽同级或低级请求，开放高级请求，使得该次中断过程能嵌入更高级别的中断。

12. 在系统总线中，什么情况下宜采用同步控制方式？什么情况下宜采用异步控制方式？

答：当总线上的设备速度差异不大，传送的时间确定，或传送距离较近时，宜采用同步控制方式；当总线上的设备速度差异较大，传送时间不确定，或传送距离较远时，宜采用异步控制方式。

13. 什么是总线？系统总线上传送的信息通常分为哪三类？

答：一组能为多个部件分时共享的公共的信息传送线。地址信息、数据信息、控制信息。

14. 什么是同步控制方式？用于什么场合？

答：各项操作受统一时序信号控制。常用于 CPU内部、设备内部和系统总线操作。

15. 什么是中断方式？有什么特点？

答：CPU暂停执行现行程序，转去执行中断服务程序以处理随机时间，并在处理完后自动返回源程序继续执行。其主要特点是具有随机性。

16. 静态存储器依靠双稳态触发器存储信息，动态存储器依靠电容电荷存储信息。

17. 用组合逻辑电路产生微命令的方式叫做组合逻辑方式。用微指令产生微命令的方式称为微程序控制方式

18. 试比较 CPU内总线和系统总线的不同之处。

答：CPU内总线：连接 CPU芯片内的寄存器和运算部件，通常为单组信号线，同步控制；系统总线：连接计算机系统内的各个功能部件，分为地址、数据、控制三种信号线，同步、异步、扩展同步。