

# “计算机组成原理”习题集

## 简答题

西南交通大学

信息科学与技术学院

2013. 12. 30

1. 简述诺依曼体制的要点。
2. 请举出两种描述 CPU 工作速度的常用指标。
3. 在检错码中, 奇偶校验法能否定位发生错误的信息位? 是否具有纠错功能?
4. 简述采用双符号位检测溢出的方法。
5. 何谓原码除法? 在原码不恢复余数除法中, 什么情况上商 0, 什么情况上商 1? 下一步做何操作?
6. 写出 4 位加法器的先行进位逻辑。
7. 试述浮点规格化数的目的和方法。
8. 何谓随机存取方式?
9. 动态刷新的安排方式一般有哪几种?
10. DRAM 有哪几种常用的刷新方式?
11. 静态 RAM 依靠什么存储信息? 何为存 1 何为存 0? 为什么称为“静态”存储器?
12. 动态存储器靠什么存储信息? 何为存 1? 何为存 0?
13. 磁盘的速度指标分为哪几项? 请简要说明它们的含义。
14. 简述主存和辅存的区别。
15. 简述 Cache-主存结构与主存-辅存结构的主要区别。
16. 简述 Cache 结构的理论依据。
17. 何谓异步控制方式? 请指出其主要思想。
18. 简述时序控制方式的同步控制方式的主要特点, 并列举其两种应用场合。
19. 简述时序控制方式中, 同步控制方式与异步控制方式的主要区别。
20. 简述组合逻辑控制器的时序组成及其功能。
21. 在组合逻辑控制方式中根据哪些条件形成微命令? 这种方式的优、缺点是什么?
22. 简述微程序控制方式的要点。
23. 简述微程序控制器的主要部件。
24. 简述机器指令与微指令的关系。
25. 简述微指令的基本格式和每一部分的基本作用。
26. 指令和数据都是存放在内存中, CPU 如何区分它们是指令还是数据?
27. 简述 I/O 接口的基本功能。
28. 外部设备有哪几种编址方式? 请简要解释其含义。
29. 按数据传送格式分, 接口可分为哪两类? 谁比较复杂些?
30. 何谓中断方式? 它主要应用于什么性质的场合?
31. 中断接口一般包含哪些功能部件? 简述它们的功能。
32. 简述中断接口的基本功能。

- 
33. 何谓向量中断方式？有何优点？
  34. 简述向量中断方式中获取中断服务程序入口地址的方法。
  35. 请列举五种需要采取中断方式的实例。
  36. 何谓 DMA 方式？应用在什么场合？请举出两种应用实例。
  37. 在 DMA 初始化（程序准备阶段），CPU 应当分别向 DMA 控制器及接口送出哪些信息？
  38. 试比较中断方式与 DMA 方式的主要异同，并指出它们各自应用在什么性质的场合。
  39. 系统总线一般包含哪些信号？
  40. 何谓总线的数据通路宽度？

西南交通大学信息科学与工程学院

## 参考答案

1. 简述诺依曼体制的要点。

答：①采用二进制形式表示数据和指令；②采用存储程序方式；③由运算器、存储器、控制器、输入装置和输出装置五大部件组成计算机硬件系统，并规定了这五大部件的基本功能。

2. 请举出两种描述 CPU 工作速度的常用指标。

答：①CPU 时钟频率；②每秒平均执行指令数。

3. 在检错码中，奇偶校验法能否定位发生错误的信息位？是否具有纠错功能？

答：奇偶校验法不能定位发生错误的信息位，所以没有纠错功能。

4. 简述采用双符号位检测溢出的方法。

答：双符号位检测溢出是采用两位二进制位表示符号，整数的符号位为 00，负数的符号位为 11。在进行运算时，符号位均参与运算，计算结果中如果两个符号位不同，则表示有溢出产生，数据无法用普通的补码表示。结果符号位为 01 则为正溢出，10 则负溢出。

5. 何谓原码除法？在原码不恢复余数除法中，什么情况上商 0，什么情况上商 1？下一步做何操作？

答：原码除法是：先取操作数绝对值相除，符号位单独处理，即  $S_f = X_f \oplus Y_f$

若  $r_i$  为正，则商 1，下一步作  $r_{i+1} = 2r_i - Y$

若  $r_i$  为负，则商 0，下一步作  $r_{i+1} = 2r_i + Y$

6. 写出 4 位加法器的先行进位逻辑。

答：  $C_4 = G_4 + P_4G_3 + P_4P_3G_2 + P_4P_3P_2G_1 + P_4P_3P_2P_1C_0$

7. 试述浮点规格化数的目的和方法。

答：浮点数规格化表示的目的是让浮点数尾数的最高数值位为有效位，以保证运算数据的精度。当尾数用补码表示时，符号位与小数点后的第 1 位不相等则为已规格化数据，否则是非规格化数据，此时应采用向左规格化，即尾数每左移 1 位，阶码减 1，直至规格化完成。另一种情况是，若运算结果的尾数变形补码的双符号位数字不同，则应左移尾数，解码加 1。

8. 何谓随机存取方式？

---

答：可按地址访问任一存储单元，所需读/写时间相同，与地址无关。

9. 动态刷新的安排方式一般有哪几种？

答：有三种：①集中刷新；②分散刷新；③异步刷新。

10. DRAM 有哪几种常用的刷新方式？

答：集中式、分散式、异步式。

11. 静态 RAM 依靠什么存储信息？何为存 1 何为存 0？为什么称为“静态”存储器？

答：静态 RAM 依靠内部交叉反馈的双稳态电路保存信息。如左管导通、右管截止为 0，则左管截止、右管导通为 1。它不需要动态刷新，所以称为静态存储器。

12. 动态存储器靠什么存储信息？何为存 1？何为存 0？

答：动态存储器靠栅级电容的存储电荷暂存信息。通过 MOS 管向电容充电和放电，充有电荷的状态为 1，放电后的状态为 0。

13. 磁盘的速度指标分为哪几项？请简要说明它们的含义。

答：①平均寻道时间，即磁头到达指定磁道的平均时间；②平均等待时间(旋转延迟)，即找到磁道后等待扇区到达所需时间的平均值；③数据传输率，即单位时间的数据读/写量。

14. 简述主存和辅存的区别。

答：主存通常采用半导体存储器，用于存放正在运行的程序和数据，它速度快但成本高。辅存一般采用磁盘、磁带光盘等，存放暂时不用的联机数据，它虽然速度较慢，但存储容量大成本低。

15. 简述 Cache-主存结构与主存-辅存结构的主要区别。

答：Cache-主存结构主要是用来构成一个存储器容量接近主存、存取速度 CPU 的存储体系，主要目的使存储体系的速度与 CPU 匹配；主存-辅存结构主要用来构成存储容量接近辅存的存储体系，主要目的是弥补主存容量的不足。

16. 简述引入 Cache 结构的理论依据。

答：引入 Cache 结构的理论依据是程序访存的局部性规律。由程序访存的局部性规律可知在较短的时间内，程序对内存的访问都局限于某一个较小的范围。将这一范围的内容调入 Cache 后，利用 Cache 的高速存取能力，可大大 CPU 的访存速度。

17. 何谓异步控制方式？请指出其主要思想。

答：各操作按不同需要来选择不同的时间，不采取统一时序定时，各操作间的衔接与各部件间的信息交换采取应答方式。

18. 简述时序控制方式的同步控制方式的主要特点，并列举其两种应用场合。

答：①所有的操作具有统一的时钟信号控制；②每一个操作必须在规定的时间内完成；③取所有操作中时间最长者作为统一时钟的周期；④控制简单；⑤存在时间浪费。应用举例：CPU 内部控制、系统总线时序控制。

19. 简述时序控制方式中，同步控制方式与异步控制方式的主要区别。

答：同步控制方式有统一的时序信号，每一个操作均在规定的操作时间内完成。异步控制方式无统一的时序信号，操作之间切换由应答方式进行，每个操作时间根据需要，需长则长，能短则短。

20. 简述组合逻辑控制器的时序组成及其功能。

答：组合逻辑控制器的时序由三级组成：①机器周期(或称为 CPU 周期), 表示指令当前执行的过程或状态；②时钟周期，对应一拍微操作所需的时间；③定时脉冲(有时称为时钟脉冲)，进行定时打入操作。

21. 在组合逻辑控制方式中根据哪些条件形成微命令？这种方式的优、缺点是什么？

答：组合逻辑控制方式由组合逻辑电路产生微命令，其输入条件有：指令代码、状态信息、请求信号、时序信号。

优点：速度快；缺点：凌乱，不易修改、扩充。

22. 简述微程序控制方式的要点。

答：①将微命令以微码形式编成微指令，并存入控制存储器中，执行程序时将由控制存储器提供微命令；②将一条机器指令的操作分解为能为若干微操作序列，由一段微程序对应解释执行，微程序由若干微指令组成，每条微指令包括的微命令控制实现一步操作。

23. 简述微程序控制器的主要部件。

答：微程序控制器的主要部件有：控制存储器、微指令寄存器、微地址形成电路、微地址寄存器和译码电路等。

24. 简述机器指令与微指令的关系。

答：每一条机器指令(即指令系统所提供的指令)需要作很多微操作，因此一条机器指令需要由一组微指令所组成的微程序来解释执行，而一条微指令可为多个机器指令服务。



25. 简述微指令的基本格式和每一部分的基本作用。

答：微指令的基本格式由以下两部分组成：①微操作控制字段，描述指令的微操作；②顺序控制字段，给出后继微地址的形成信息。

26. 指令和数据都是存放在内存中，CPU 如何区分它们是指令还是数据？

答：从时间上讲，取指令发生在“取指周期”，取数发生在非“取指周期”；从空间上讲，从内存读出指令流流向控制器(的指令寄存器)，从内存读出数据流向运算器。

27. 简述 I/O 接口的基本功能。

答：I/O 接口的基本功能是：①寻址(或地址译码)、②数据传送与缓冲、③数据格式转换或电平转换、④控制逻辑。

28. 外部设备有哪几种编址方式？请简要解释其含义。

答：①与主存统一编址，即为接口寄存器分配总线地址；②接口寄存器单独编址，即分配给 I/O 端口地址（其地址编号可以与内存单元地址的编号有相同的）；③外设单独编码，即分配设备码，内含寄存器。（注：有些教材中只列出前两种）

29. 按数据传送格式分，接口可分为哪两类？谁比较复杂些？

答：分串行接口和并行接口，串行接口较复杂些。

并：接口与系统总线之间、接口与外设之间，都以并行方式传送数据信息；

串：接口与外设之间采用串行方式传送数据，而接口与系统总线之间一般仍采用并行方式传送数据，除非总线本身要求串行。

30. 何谓中断方式？它主要应用于什么性质的场合？

答：中断方式指：当 CPU 接到随机请求后，暂停执行当前的程序，转去执行中断处理程序，为该随机事态服务，处理完毕后自动返回并继续执行原程序。

31. 中断接口一般包含哪些功能部件？简述它们的功能。

答：中断接口一般包括：

①地址译码与读写控制 选择接口中某个寄存器，输入或输出。

②命令/状态寄存器 向接口输出命令信息，由接口调回有关状态信息。

③数据缓冲寄存器/存储器 提供数据缓冲，实现速度匹配。

④中断逻辑：请求逻辑、中断控制器等。

32. 简述中断接口的基本功能。

答：①地址译码，选择接口寄存器读/写；②数据传送缓冲，以实现主机与 I/O 设备间的

速度匹配；③传送控制命令与状态信息；④中断控制机制，如请求、判优、产生向量编码等。

33. 何谓向量中断方式？有何优点？

答：向量中断是这样一种中断响应方式：将各个中断服务程序的入口地址组织成中断向量表；响应中断时，由硬件直接产生对应于中断源的向量地址；据此访问中断向量表，从中读取服务程序入口地址，由此转向服务程序。

优点：响应速度快。

34. 简述向量中断方式中获取中断服务程序入口地址的方法。

答：CPU 发出批准信号后，被批准的中断源通过中断控制逻辑向 CPU 送入响应的向量编码（如中断类型码），在 CPU 中经硬件简单变换形成向量地址，据此访问主存中的中断向量表，从中读取相应的入口地址。

35. 请列举五种需要采取中断方式的实例。

答：①利用中断方式管理 I/O 设备工作，如键盘、打印机中断等；②利用中断进行实时控制；③利用中断作 DAM 批量数据传输后的善后处理；④硬、软故障引发的中断，如掉电中断；⑤软中断进行系统的功能调用。再如，利用中断方式进行通信、看门狗中断等。

36. 何谓 DMA 方式？应用在什么场合？请举出两种应用实例。

答：DMA 方式是一种依靠硬件直接主存与输入输出设备间进行数据传送的工作方式。它一般是由 DMA 控制器控制总线实现传送，在传送时不需 CPU 程序干预。它适用于高速外部设备的简单数据传送。例如：读/写磁盘、读/写网卡数据等。

37. 在 DMA 初始化（程序准备阶段），CPU 应当分别向 DMA 控制器及接口送出哪些信息？

答：向 DMA 控制器送出：主存缓冲区首址、交换字个数、传送方向及其它命令信息；向接口送出：外设寻址信息、读写命令。

38. 试比较中断方式与 DMA 方式的主要异同，并指出它们各自应用在什么性质的场合。

答：相同点是二者都是处理随机请求。

不同点有：①DMA 方式直接依靠硬件实现传送，而中断方式依靠执行程序实现处理；②DMA 方式应用于简单、高速的数据批量传送，而中断方式应用于较复杂的随机事件、管理中低速 I/O 操作。

39. 系统总线一般包含哪些信号？

答：系统总线信号一般包括：数据线；地址线；控制信号：时钟信号或应答信号、数据传送控制信号、中断请求与批准、总线请求与批准等。



---

40. 何谓总线的数据通路宽度？

答：总线的数据通路宽度是指：数据总线可一次并行传送的数据位数。

西南交通大学信息科学与技术学院