## 概论

1. 试说明冯诺依曼计算机的基本特征，请画出其框图并简要说明每个部分的主要功能。

答：1、采用二进制代码形式表示信息。2、采用存储程序工作方式。3、计算机硬件系统由五大部件（存储器、运算器、控制器、输入设备和输出设备）组成

运算器：完成算术和逻辑运算；存储器：存储指令和数据；控制器：负责全机操作；输入输出部件：信息的输入和输出。

1. 存储程序控制方式：即事先编写程序，再由计算机把这些信息存储起来，然后连续地、快速地执行程序，从而完成各种运算过程。
2. 计算机内部有哪两种信息流，它们之间有什么关系？

答：计算机内部有控制信息流和数据信息流。控制信息流包括指令信息、状态信息、时序信息，这些信息的组合产生各类控制信号，对数据信息进行加工处理，并控制数据信息的流向，实现计算机的各项功能。

1. 试举例说明计算机硬件和软件功能在逻辑上的等价性

答：在计算机中，实际上有许多功能既可以直接由硬件实现，也可以在硬件支持下依靠软件实现，对用户而言，在功能上是等价的。这种情况称为硬、软件在功能上的逻辑等价。例如：硬件可以直接做乘法运算，也可以通过软件用相加和移位的方式实现乘法运算。

## 计算机中的信息表示

1. 试述浮点数规格化的目的和方法

答：浮点的规格化是为了使浮点数尾数的最高数值位为有效数位。当尾数用补码表示时，若符号位与小数点后的第一位不相等，则被定义为已规格化数，否则便是非规格化数。通过规格化，可以保证运算数据的精度。

通常，采用向左规格化，即尾数每左移一位，阶码减1，直至规格化完成。

1. 请简要说明什么是计算机系统硬件与软件之间的界面，其主要功能是什么

答：从程序的编制与执行角度看，指令规定了计算机的操作类型及操作数地址，它们是产生各种控制信号的基础。另外，从硬件设计角度看，在设计计算机的时候先要确定硬件能够直接执行哪些操作，表现为一组指令集合，称之为计算机的指令系统。因此，指令系统体现了一台计算机的软、硬件界面。

1. 如果堆栈采用自底向上生成方式，对于下述两种情况，分别讨论压入和弹出时，应先后做哪些操作？
2. 栈顶单元是已存数据的实单元
3. 栈顶单元是待存元素的空单元

答：如果是实单元：压栈时先,后存入数据；弹出时先取出数据，后。如果是空单元：压栈时先存入数据，后；弹出时先，后取出数据。

## CPU子系统

1. CPU有哪些功能？画出其内部组成框图，并说明图中每个部件的作用。

答：CPU具有控制程序的顺序执行、产生完成每条指令所需的控制命令、对各种操作实施时间上的控制、对数据进行算术运算和逻辑运算以及处理中断等功能。包括专用寄存器以及通用寄存器；程序控制单元生成各种微操作命令序列；ALU完成算术运算和逻辑运算，中断系统用于处理各种中断。

1. 简要叙述三种不同的判断溢出的方法，并分别写出其判溢的表达式。

溢出判断表达式：

“溢出”=

“溢出”=

“溢出”=

1. 试论证在浮点数加减为什么要对阶？对阶原则？反过来为什么不行？

答：对阶目的：使被加数和加数的小数点对齐，即使其阶码相等

对阶原则：小阶向大阶看齐

原因：如果大阶向小阶看齐，随阶码的值减少，为保持数的值不变，则尾数必须左移相应位数，有可能发生符号位及尾数低位的丢失，这只影响精度不会产生错误。

1. 由于浮点数的表示范围宽广，在实际应用中很少出现溢出，仅在理论上的两种极端情况下，才可能出现上溢和下溢，试描述这两种情况。

答：上溢：同号数相加，其中一数的绝对值很大，阶码已达正最大，而和的绝对值又大于1，则尾数需要右规，阶码加1，超出了阶码的最大表示范围，此时称为上溢，运算结果错误，CPU报错停机，并置PSW中溢出标志位为1。下溢：异号数相加前，两数的绝对值很小，使阶码达到负绝对值最大，且两数相差很小，相加后需左规，则尾数左规时，阶码减小，超出了阶码表示的最小的负数，此时称为下溢，一般当做机器零处理，计算机不报错。

1. 试论证在浮点数除法运算中，为什么经过“尾数调整”的操作后，其结果就必定是规格化结果？

答：尾数调整是指检测被除数尾数的绝对值是否小于除数尾数的绝对值，以确保商的尾数为小数，如果不是，则将被除数尾数右移一位，并相应调整其阶码。由于两操作数均已是规格化数，即|M|>=1/2，相除后其商的绝对值必然大于等于1/2，不需要左规。在进行“尾数调整”后，商的绝对值必然小于1，不需要右规。所以按上述操作产生的商不需要进行规格化处理。

1. 微程序编码有哪三种方式？微指令格式有哪几种？微程序控制器的基本结构是怎样的？哪些特点？

答：微程序编码方式有直接表示法，编码表示法，混合表示法。微指令的格式大体分为两种：水平型微指令和垂直型微指令。微程序的控制器具有规整性、可维护性、灵活性的优点，可实现复杂指令的操作控制，使得在计算机中可以较方便的增加和修改指令，甚至可以实现其他计算机的指令。

它主要由控制存储器、微指令寄存器和地址转移逻辑三大部分组成。

1. 请说明微指令地址的形成方式主要有哪两种？分别是从哪里获得的下一条微指令的微地址的？

答：微地址形成方式：

初始微地址的形成：取机器指令；功能转移

后续微地址的形成

增量方式：这种方式与工作程序的顺序控制方式类似，即以顺序执行为主，配合各种常规转移方式，比如：顺序执行，跳不执行，无条件转移，条件转移，转子与返回等。

断定方式：这是一种直接给定微地址与测试判定微地址相结合的方式。为实现多路分支，将微地址的若干低位作为可断定的部分，相应地在微指令的顺序控制字段中设置或注明断定条件，即微地址低位的形成条件。

1. CPU设计步骤：1、拟定指令系统 2、确定总体结构 3、安排时序 4、拟定指令流程和微命令序列 5、形成控制逻辑。
2. 与组合逻辑控制方式相比，微程序控制器有何优点

组合逻辑（三级时序）控制器速度快，但控制较复杂，且功能扩展较难。微程序控制器有规整性、可维护性的优点。他是一种利用软件设计硬件的技术，可实现复杂指令的操作控制。另外，微程序设计便于计算机功能的扩充，可较方便地增加和修改指令，只需增加或修改一些微程序。

存储系统

1. 请说明三级存储体系分别由哪些部分组成，并比较“CACHE—主存”和“主存—辅存”这两个存储层次的相同点和不同点

答：三级存储体由CACHE—主存”和“主存—辅存”构成。在CACHE和主存之间，主存和辅存之间分别有辅助硬件和辅助软件负责信息调度，以便各级存储器能够组成有机的三级存储体。CACHE和主存构成的系统的内存，而主存和辅存依靠辅助硬件和辅助软件构成虚拟存储器。

相同点：出发点相同，原理相同。

不同点：目的不同，数据通路不同，透明度不同，未命中时损失不同。

1. CACHE—主存的地址映像方式主要有哪两种？分别是从哪里获得下一条微指令的微地址的？

答：主存与高速缓存之间的地址映像方式有直接映像、全相联映像、组相联映像。

直接映像方式下主存块只能映像到高速缓存的指定块。这种方式地址转换速度快，但冲突率较高。全相联映像方式下主存中的块可以映像到高速缓存中的任意块。而组相联映像是二者的结合，它将主存和高速缓存分组，组间采用直接映像，组内采用全相联映像。组相联映像和全相联映像速度比较低，通常适合小容量CACHE

1. 什么是存储器的刷新？刷新有哪些典型的方式？每种刷新方式的特点是什么？

答：动态随机存取存储器，利用存储元中的栅极电容存储电荷，电容上有电荷表明存放数据1，无电荷表示存放数据0.由于存储元电路存在漏电流，使栅极电容上的电荷流失，因此必须没隔一定时间对存储体中的所有记忆单元的栅极电容补充电荷，这个过程称为刷新。

有三种典型的刷新控制方式（1）集中刷新方式。在最大刷新时间间隔内，前一段时间进行读写保持，后一段时间集中进行刷新。这种方式的主要缺点是在集中刷新这段时间内不能进行存取访问，称之为死区。（2）分散刷新方式：这种方式把CPU对内存的存取周期扩展为两倍，前半段用来进行读写保持，后半段作为刷新时间。因刷新过于频繁，故影响了系统的速度，但它不存在死区。这种方式不适合高速内存。（2）异步刷新方式：将以上两种方式结合起来。首先用最大刷新时间间隔除以要刷新的行数，然后将每段时间分割为两部分，前段时间用于读写保持，后一小段时间用于刷新。这样既保证了内存的刷新，又没有明显死区。

## 输入/输出系统

1. 请求中断的五个步骤：中断请求、中断判优、中断响应、中断处理、中断返回。

进入中断响应的条件：有中断请求、开中断、一般应等待一条指令执行完。

1. CPU进入中断响应周期要完成什么操作，这些操作由谁完成

答：（1）关中断（2）保存断点（3）获得服务程序的入口。（4）转向程序运行状态，以开始执行中断服务程序。

以上操作实在中断周期中直接依靠硬件实现的。

1. CPU响应中断必须满足的三个条件是什么，中断优先权控制电路的功能是什么？

答：三个条件：（1）必须有中断请求（2）必须开中断（3）一般应待一条指令执行完。

中断优先权控制电路的功能：当同时有若干个中断请求时，选优先权最高的中断请求送CPU。

1. 简述程序中断处理的三个主要步骤，说明为什么在第一步和第三步处理的前后都要有关中断和开中断

答：三个步骤：（1）保存被中断程序的断电和现场，判断中断条件，转入相应的中断服务程序入口（2）执行中断服务程序（3）恢复以前保存的现场和断电。

“保存断电和现场”以及“恢复现场”都应整体执行，不能被中断，因此执行前应关中断，执行后应开中断，即允许相应其他的中断请求。

1. 简述多重中断系统中CPU响应处理一次中断的步骤。
2. 关中断（2）保存现场（3）判别中断条件（4）开中断（5）执行中断服务程序（6）关中断（7）恢复现场信息（8）开中断
3. 比较DMA方式和程序中断方式，并指出它们各自应用在什么性质的场合。在输入输出系统中，DMA方式是否可以替代中断方式？

答：DMA尽局限于数据块的输入和输出操作；而程序中断除用于输入和输出之外，还用于故障诊断等任务，意义要广泛的多。中断一般只发生在一条指令周期结束而另一条指令尚未开始的时刻；而DMA则可在两个存储周期之间的任意时刻相应。DMA过程，若遇到出错信号或接受到新的启动指令，则可中断现行的程序，进入中断服务程序，而程序中断除对DMA提供后处理外，还可以测试DMA的状态或中断条件，以实施对DMA及有关设备控制器的监控。

DMA适用于：高速、批量数据的简单传送。中断方式适用于：处理复杂随机事件、控制中低速I/O设备。

不可以。DMA方式中也需要用中断机制进行同步，而且DMA方式适用于大批量数据的高速传输，不适用低速的单字节的数据输入、输出。

1. 请简要说明常见的主机与外围设备之间信息传送的控制方式，并指出采用哪种方式CPU效率最低，哪种方式效率最高？

四种：程序查询方式、中断方式、DMA方式和通道方式。程序查询方式CPU效率最低。