**1.什么是软件兼容？软件兼容有几种？其中哪一种是软件兼容的根本特征？**

同一个软件可以不加修改地运行于系统结构相同的各档机器上，而且它们所获得的结果一样，差别只在于运行时间的不同。软件兼容分为向上兼容、向下兼容、向前兼容和向后兼容。其中向后兼容是软件兼容的根本特征。

**2.试以系列机为例，说明计算机系统结构、计算机组成和计算机实现三者之间的关系。**

计算机组成是计算机系统结构的逻辑实现；计算机实现是计算机组成的物理实现。

一种系统结构可以有多种组成；一种组成可以有多种实现。同一系列机中各种型号的机器具有相同的系统结构，但采用不同的组成和实现技术，因而具有不同的性能和价格。

**3.计算机系统结构设计和分析中最经常使用的三条基本原则是什么？**

（1）大概率事件优先原则：对于大概率事件(最常见的事件)，赋予它优先的处理权和资源使用权，以获得全局的最优结果。

（2）Amdahl定律：加快某部件执行速度所获得的系统性能加速比，受限于该部件在系统中所占的重要性。

（3）程序的局部性原理：程序在执行时所访问地址的分布不是随机的，而是相对地簇聚。

**4.根据Amdahl定律，系统加速比由哪两个因素决定？**

系统加速比依赖于两个因素：

（1）可改进比例：可改进部分在原系统计算时间中所占的比例。

（2）部件加速比：可改进部分改进以后的性能提高。

**5.计算机系统中提高并行性的技术途径有哪三种？**

（1）时间重叠。多个处理过程在时间上相互错开，轮流重叠地使用同一套硬件设备的各个部分，以加快硬件周转而赢得速度。

（2）资源重复。通过重复设置资源，尤其是硬件资源，大幅度提高计算机系统的性能。

（3）资源共享。是一种软件方法，它使多个任务按一定时间顺序轮流使用同一套硬件设备。

**6.从当前的计算机技术观点来看，CISC结构有什么缺点？**

（1）CISC结构的指令系统中，各种指令的使用频率相差悬殊。

（2）CISC结构指令系统的复杂性带来了计算机系统结构的复杂性，这不仅增加了研制时间和成本，而且还容易造成设计错误。

（3）CISC结构指令系统的复杂性给VLSI设计增加了很大的负担，不利于单片集成。

（4）CISC结构的指令系统中，许多复杂指令需要很复杂的操作，因而运行速度很慢。

（5）CISC结构的指令系统中，由于各条指令的功能不均衡性，不利于采用先进的计算机系统结构来提高系统的性能。

**7.RISC的设计原则是什么？**

（1）选取使用频率最高的指令，并补充一些最有用的指令。

（2）每条指令的功能应因尽可能的简单，并在一个机器周期内完成。

（3）所有指令长度均相同。

（4）以简单、有效的方式支持高级语言。

（5）只有load和store操作指令才访问存储器，其他指令操作均在寄存器之间进行。

**8.MIPS采用哪几种寻址方式？**

MIPS的数据寻址方式只有立即数寻址和偏移量寻址两种，立即数字段和偏移量字段都是16位的。寄存器间接寻址是通过把0作为偏移量来实现，16位绝对寻址是通过把R0（其值永远为0）作为基址寄存器来完成。

**9.流水技术有哪些特点？**

（1）流水过程由多个相联系的子过程组成，每个过程称为流水线的“级”或“段”。

（2）每个子过程由专用的功能段实现。

（3）各个功能段所需时间应尽量相等。

（4）流水线需要有时间“通过时间”，在此之后流水过程猜进入稳定工作状态，每一个时钟周期（拍）流出一个结果。

（5）流水技术适合于大量重复的时序过程，只有在输入端能连续地提供任务，流水线的效率才能充分发挥。

**10.在5段流水线中，一条指令的执行需要几个时钟周期？它们分别是什么？**

一条指令的执行需要5个时钟周期。他们分别是：取指令周期（IF）、指令译码/读寄存器周期（ID）、执行/有效地址计算周期（EX）、存储器/分支完成周期（MEM）、写回周期（WB）。

**11.评价流水线的性能指标是什么？**

（1）吞吐率：指在单位时间内流水线所完成的任务书或输出结果。

（2）流水线的加速比：指m段流水线的速度与等功能的非流水线的速度之比。

（3）效率：指流水线的设备利用率。

**12.什么叫相关？流水线中有哪几种相关？**

相关是指两条指令之间存在某中依赖关系。确定程序中指令之间存在什么样的相关，对于充分发挥流水线的效率有重要的意义。

相关有三种类型，分别是数据相关（也称真数据相关）、名相关、控制相关。

**13.单级存储器的主要矛盾是什么？通常采取什么方法来解决？**

主要矛盾：

（1）速度越快，每位价格越高（2）容量越大，每位价格就越低（3）容量越大，速度越慢

采取多次存储层次方法来解决

**14.在存储层次中应解决哪四个问题？**

（1）映像规则：当把一个块调入高一层存储器时，可以放在哪些位置上。

（2）查找算法：当所要访问的块在高一层存储器中时，如何找到该块。

（3）替换算法：当发生失效时，应替换哪一块

（4）写策略：当进行写访问时，应进行哪些操作。

**15.地址映像方法有哪几种？它们各有什么优缺点？**

（1）全相联映像。实现查找的机制复杂，代价高，速度慢。Cache空间利用率较高，快冲突概率较低，因而Cache的失效率也低。

（2）直接映像。实现查找的机制简单，速度快。Cache空间的利用率较低，块冲突概率较高，因而Cache的失效率也高。

（3）组相联映像。组相联时直接映像和全相联的一种折中。

**16.写策略主要有哪两种？它们各有什么优点？**

（1）写直达法：易于实现，而且下一级存储器中的数据总是最新的。

（2）写回法：速度快，写操作能以Cache存储器的速度进行。而且对于同一单元的多个写最后只需一次写回下一次存储器，有些“写”只到达Cache，不到达主存，因而所使用的存储器频带较低。

**17.伪相联的基本思想是什么？**

采用这种方法时，在命中情况下，访问Cache 的过程和直接映像Cache 中的情况相同;而发生失效时，在访问下一级存储器之前，会先检查Cache 另一个位置(块),看是否匹配。确定这个另一块的一种简单的方法是将索引字段的最高位取反,然后按照新索引去寻找伪相联组中的对应块。如果这一块的标识匹配，则称发生了伪命中。否则，就只好访问下一级存储器。

**18.采用二级Cache的基本思想是什么？**

通过在原有Cache和存储器之间增加另一级Cache，构成两级Cache。把第一级Cache 做得足够小，使其速度和快速CPU的时钟周期相匹配，而把第二级Cache做得足够大，使它能捕获更多本来需要到主存去的访问，从而降低实际失效开销。

**19.采用容量小且结构简单的Cache有什么好处？**

(1)可以有效地提高Cache 的访问速度。因为硬件越简单，速度就越快。小容量Cache可以实现快速标识检测，对减少命中时间有益。

(2) Cache足够小，可以与处理器做在同一芯片上，以避免因芯片外访问而增加时间开销。

(3）保持Cache 结构简单可采用直接映像Cache。直接映像Cache 的主要优点是可以让标识检测和数据传送重叠进行，这样可以有效地减少命中时间。

**20. “虚拟索引＋物理标识” Cache的基本思想是什么？**

直接用虚地址中的页内位移(页内位移在虚实地址的转换中保持不变〉作为访问Cache的索引，但标识却是物理地址。CPU发出访存请求后，在进行虚实地址转换的同时，可并行进行标识的读取。在完成地址变换之后，再把得到的物理地址与标识进行比较。

**21.在分布式存储器结构的机器中，将存储器分布到各结点有什么好处？**

将存储器分布到各结点有两个好处:

第一，如果大多数的访问是针对本结点的局部存储器，则可降低对存储器和互连网络的带宽要求。

第二，对局部存储器的访问延迟低。分布式存储器结构最主要的缺点是处理器之间的通信较为复杂，且各处理器之间访问延迟较大。

**22.在分布式存储器结构的机器中，目前有哪两种存储器地址空间的组织方案？**

（1）第一种方案:物理上分离的多个存储器作为一个逻辑上共享的存储空间进行编址。

（2）第二种方案:整个地址空间由多个独立的地址空间构成，它们在逻辑上也是独立的，远程的处理器不能对其直接寻址。

**23.在分布式存储器结构的机器中，对应于两种地址空间的组织方案，分别有哪两种通信机制？它们是怎么实现的？**

1)共享地址空间的机器:可利用load和 store 指令中的地址隐含地进行数据通信，因而可称为共享存储器机器。

(2)多个地址空间的机器:根据简单的网络协议，通过传递消息来请求某些服务或传输数据，从而完成通信。因而这种机器常称为消息传递机器。

**24.实现Cache一致性协议时，有哪两种跟踪共享数据状态的技术？**

（1）目录:物理存储器中共享数据块的状态及相关信息均被保存在一个称为目录的地方。

（2）监听:每个Cache 除了包含物理存储器中块的数据副本之外，也保存着各个块的共享状态信息。Cache 通常连在共享存储器的总线上，各个Cache控制器通过监听总线来判断它们是否有总线上请求的数据块。

**25.目录协议中，Cache块有哪三种状态？**

（1）共享:在一个或多个处理器上具有这个块的副本，且主存中的值是最新值(所有Cache均相同)。

（2）未缓冲:所有处理器的Cache 都没有此块的副本。

（3）专有:仅有一个处理器上有此块的副本，且已对此块进行了写操作，而主存的副本仍是旧的。这个处理器称为此块的拥有者。

**26、实现Cache一致性协议有哪两类?**

（1）写作废协议:在一个处理器写某个数据项之前保证它对该数据项有唯一的访问权。

（2）写更新协议:当一个处理器写某数据项时，通过广播使其他Cache中所有对应的该数据项副本进行更新。

**27、简述多处理机中产生Cache一致性问题的原因。**

（1） Cache 的引进对Ⅰ/О操作产生了一致性问题，因为Cache 中的内容可能与由Ⅰ/О子系统输入输出形成的存储器对应部分的内容不同。

（2）对共享数据，不同处理器的Cache 都保存有对应存储器单元的内容，因而在操作中就可能产生数据的不一致。