

按照 Flynn 分类法的 4 类机器中，其中（MISD）这一类型实际是不存在的。（MIMD）已成为通用多处理机体系结构的选择。

考虑两条指令 i 和 j，假设 i 先进入流水线，由此可能带来数据相关。j 的执行要用到 i 的计算结果，在 i 写入之前，j 先去读，j 读出的内容是错误的，这种数据相关为（写后读）相关。j 可能在 i 读取某个源寄存器的内容之前就先对该寄存器进行写操作，导致 i 后来读到的值是错误的，这种数据相关为（读后写）相关。

在各级 RAID 的结构特点中，称为镜像盘的是（RAID1/raid1）。在各级 RAID 中，采用海明编码来进行错误检测和纠正的是（RAID2/raid2）。

对于 CRAY-1 向量处理机，考虑数据访问的方式，可分为 4 种指令，第一种指令是从向量寄存器中每拍从 Vi 和 Vj 块取得一对元素送入（向量功能部件），第 2 种指令和第 1 种指令的差别只在于它的一个操作数取自（标量寄存器），第 3 和 4 种指令是控制存储器与（向量寄存器块）之间的数据传送。

经典计算机体系结构概念的实质是计算机系统中软、硬件界面的确定，其界面之上由硬件和固件的功能实现，界面之下由软件的功能实现。×

目前，计算机性能增长达到每年 50% 以上，其中包括器件技术在内的计算机制造技术提供其中约 8%，其余约 42% 的部分主要依靠（计算机体系结构）发展的支持。

提高计算机系统并行性的主要技术途径有时间重叠、（资源重复）和（资源共享）（吞吐率）是指单位时间内流水线所完成的任务数或输出结果的数量。加速比是指流水线的速度与（等功能非流水线）的速度之比。

当发生写失效时，是否调入相应的块到 Cache 中，有两种不同的选择；写回法 Cache 一般采用（按写分配），而写直达法一般采用（不按写分配法）。

流水线需要有（通过时间），在此之后流水过程才进入稳定工作状态；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。

1. 一般说来，流水线中的相关主要分为以下 3 种类型：结构相关、（数据相关）和（控制相关）。
2. 在通用寄存器型指令集结构中，一般利用寻址方式指明指令中的操作数是一个常数、（一个寄存器操作数）或者是（一个存储器操作数）。
3. 流水线的额外开销对其性能也有较大影响。流水线的额外开销包括（流水线寄存器的延迟）和（时钟扭曲）。这些额外开销加长了流水线的时钟周期时间。
4. 在 Cache-主存中，改进 Cache 性能的某一方面是以损失另一方面性能为代价的。如增加 Cache 块大小在降低失效率的同时增加（失效开销），而提高相联度在降低失效率的同时则是以增加（命中时间）为代价的。
5. 进行 RISC 指令集结构的功能设计时，必须遵循如下原则：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。
6. 根据平均访存时间公式（平均访存时间=命中时间+不命中率×不命中开销），可

从以下 3 个方面改进 Cache 性能：降低失效率、（减少失效开销）和（减少 Cache 命中时间/减少 cache 命中时间）。

7. 在 Cache 实现的两种写策略中，（写回法）的速度快，“写”操作能以 Cache 存储器速度进行，访存次数少；采用（写直达法）总能保持 Cache 和主存内容的一致。
8. CPU 中用来存储操作数的存储单元主要有（堆栈）、（累加器）或一组寄存器。
9. 按照 Flynn 分类法，根据计算机中指令和数据的并行状况可把计算机分成单指令流单数据流、（SIMD）、（MISD）和（MIMD）4 类。
10. 计算机系统由硬件和软件组成，从使用语言的角度上将计算机系统看成是功能划分的层次结构。✓
11. 计算机的硬件和软件在逻辑功能上是等效的 ✓
12. 操作数类型和操作数表示也是软、硬件的主要界面之一。（操作数表示）是机器硬件能够直接识别、指令系统可以直接调用的那些结构；而（操作数类型）是面向应用、面向软件系统所处理的各种数据结构。
13. 计算机组成指的是计算机系统结构的逻辑实现，包括机器级内的数据流和控制流的组成以及逻辑设计等。✓
14. 单机系统中并行性的发展，在发展高性能单处理机过程中，起着主导作用的是（时间重叠）这个技术途径，其基础是（部件功能专用化）。
15. 指令集格式的设计就是要确定操作码字段和（地址码字段）的大小及其组合形式，以及（各种寻址方式）的编码方法。
16. 开发计算机系统的并行性，是计算机体系结构的重要研究内容之一。并行性包括有（同时性）和并发性二重含义
17. 总线按设备定时方式分类，可分为（同步）和（异步）总线两大类。
18. 主存的性能主要用（延迟）和（带宽）来衡量
19. 计算机系统由硬件和软件组成，从使用语言的角度上将计算机系统看成是功能划分的层次结构。✓
20. 根据 CPU 内部存储单元类型对指令集结构进行分类，可以分为累加器型、（堆栈型）和（通用寄存器型）指令集结构
21. 在向理处理机中，对向量数据的处理方式有 3 种，（水平处理方式）、（垂直处理方式）和分组处理方式。
22. 如果一条分支指令将 PC 值改变为分支转移的（目标地址），那么我们称分支转移“成功”，如果（分支转移条件不成立），则 PC 值保持正常，我们称分支转移“失败”。
23. 评价输入输出系统性能的参数主要有（连接特性）、（I/O 系统容量/I/O 系统容量/io 系统容量）、响应时间和吞吐量。
24. 衡量 Cache 性能的参数中，（失效率）与硬件速度无关。
25. 传统机器级所具有的属性是高级语言程序员所看不见的，即对高级语言程序员是透明的 ✓
26. 存储器的层次结构中，“Cache—主存”层次是为了弥补主存（速度）的不足，“主存—辅存”层次是为了弥补主存（容量）的不足
27. 存储器越靠近 CPU，则 CPU 对它的访问频度越（高），这是通过（程序局部性）原理来完成的
28. 按照同一时间内各段之间的连接方式来对流水线进行分类，可分为（静态）流水线和（动态）流水线
29. 虚拟存储器可以两类：页式和段式；页式虚拟存储器把空间划分为（大小相同的块），称为页面；而段式虚拟存储器则把空间划分为（可变长的块），称为段。

30. 程序局部性原理是计算机体系结构设计的基础之一，程序的局部性包括（**时间局部性**）和（**空间局部性**）。
31. .Cache 中，写回法的主要优点是（**速度快**）和（**所使用的存储器频带较低**）。
32. .USB 的中文名称是（**通用串行总线**）。
33. （**计算机组织**）是计算机系统的逻辑实现，而（**计算机实现**）是计算机系统的物理实现。
34. 数据相关可分为 3 类：（**读后写**）相关、（**写后读**）相关和写后写相关。
35. CPU 中用来存储操作数的存储单元主要有（**堆栈**）、（**累加器**）或一组寄存器。
36. 如果一条分支指令将 PC 值改变为分支转移的（**目标地址**），那么我们称分支转移“成功”，如果（**分支转移条件不成立**），则 PC 值保持正常，我们称分支转移“失败”。
37. 从用户的角度来看，存储器的 3 个主要指标是（**容量**）、（**速度**）和价格
38. 当控制指令为无条件改变控制流时，称之为（**跳转**）。当控制指令是有条件改变控制流时，称之为（**分支**）。
39. 翻译和解释是语言实现的两种基本技术。解释执行比翻译花的时间多，但占用存储空间较少。✓
40. 可靠性、（**可用性**）和（**可信性**）是衡量计算机系统可靠性的性能指标
41. 可按照如下 4 种操作来区分控制流程的各种改变情况，即条件分支、（**跳转**）、（**过程调用**）和过程返回。
42. 系统是否设浮点运算指令，对计算机体系结构是透明的✗
43. 一台计算机中不可能同时具有字节多路通道和数组多路通道。✗
44. 对于指令集结构功能设计问题，当前有两种截然不同的技术方向。一个方向是复杂指令集计算机，其目的是（**强化指令功能**），（**实现软件功能向硬件功能转移**）。
45. 在指令集格式的设计中，有三种指令集编码格式，它们是（**变长编码格式**）、（**固定长度编码格式**）和混合型编码格式。
46. .ALU 指令指（**算术逻辑运算**），CISC 指（**复杂指令集计算机**）。
47. 当线性流水线各段时间相等时，其最大加速比等于流水线的段数。✓
48. 在多处理机的互连网络中，交叉开关网络属于动态互连网络。✓
49. 重叠解释可以加快一条指令的实现，不能加快相邻两条以至一段程序的解释。✗
50. 计算机实现指的是计算机系统结构的逻辑实现，包括机器级内的数据流和控制流的组成以及逻辑设计等。✗
51. 提高向量处理机性能的主要技术有（**向量循环**）和（**分段开采技术/链接技术**）
52. 向量处理机是一种典型的多处理机系统。✗
53. 一个系列机的体系结构设计得好坏、是否有生命力，就看它是否能在保证（**向后兼容**）的前提下，不断地改进其（**组成和实现**）。
54. 计算机的硬件和软件在逻辑功能上是等效的。✓
55. 替换算法被用到的情况是：（**CPU 访问 Cache 失效**）和（**Cache 块已全部被占满**），两者同时存在。
56. 在流水线系统结构中，取指令、执行等操作是顺序执行的✗
57. 在 CISC 指令集结构中，由于各条指令功能的不均衡，不利于采用先进的计算机体系结构技术（如流水技术）来提高系统的性能。✓
58. 对于指令集结构功能设计问题，当前有两种截然不同的技术方向。一个方向是精简指令集计算机，其目的是（**尽可能地降低指令集结构的复杂**），以达到简化实现、（**提高性能**）的目的。
59. 描述流水线的工作，常采用时空图的方法。在时空图中，横坐标表示（**时间**），纵坐标代

表(流水线的各段)。

60. Cache 的替换算法有 3 种: (随机法)、(FIFO 法)和最近最少使用法。
61. (计算机组织)是计算机系统的逻辑实现, 而(计算机实现)是计算机系统的物理实现。
62. 从计算机语言的角度, 把计算机系统按功能划分成多级层次结构, 其中, 第 2 级是(机器语言或传统机器级), 第 3 级是(操作系统虚拟机)。
63. 在多级存储体系中, “cache——主存”层次的存储管理实现主要由硬件实现。✓
64. 在多级存储体系中, “cache——主存”结构的作用是解决主存容量不足的问题。✗
65. (翻译)和(解释)是语言实现的两种基本技术。
66. 盘阵列(RAID)技术的特点有速度快、(容量大)、造价低廉和(可靠性高)。
67. 计算机组成指的是计算机系统结构的逻辑实现, 包括机器级内的数据流和控制流的组成以及逻辑设计等。✓
68. 评价输入输出系统性能的参数主要有(连接特性)、(I/O 系统容量)、响应时间和吞吐量。
69. 流水线的额外开销对其性能也有较大影响。流水线的额外开销包括(流水线寄存器的延迟)和(时钟扭曲)。 这些额外开销加长了流水线的时钟周期时间。
70. 按照流水线中数据表示来对流水线进行分类, 可分为(标量流水处理机)和(向量流水处理机)。
71. 当线性流水线各段时间相等时, 其最大加速比等于流水线的段数。✓
72. 在寻址技术中, 通过统计得出, (立即数)寻址方式和(偏移)寻址方式的使用频率十分高。
73. 效率是指流水线的设备利用率。由于流水线有(通过时间)和(排空时间), 所以流水线的各段并不是一直满负荷地工作。故: 效率总是小于 1。
74. 计算机体系结构的定义是 1964 年 Amdahl 在介绍 IBM360 系统时提出的, 其具体描述为“计算机体系结构是程序员所看到的计算机的属性, 即(概念性结构)与(功能特性)”。
75. 从计算机语言的角度, 把计算机系统按功能划分成多级层次结构, 其中, 第 2 级是操作系统虚拟机, 第 3 级是汇编语言虚拟机。✗
76. 磁盘访问时间以下 4 个时间有关: (寻道时间)、(旋转时间)、传输时间和控制器开销。
77. 按照流水线的级别来对流水线进行分类, 可分为(部件级)、(处理机级)和处理机间流水线。
78. 在向量处理的链接技术中, 向量链接要保证无(向量寄存器)使用冲突和无(向量功能部件)使用冲突。
79. 指令集格式的设计就是要确定操作码字段和(地址码字段)的大小及其组合形式, 以及(各种寻址方式/寻址方式)的编码方法。
80. 层次结构

计算机系统可以按语言的功能划分为多级层次结构, 每一层以不同的语言为特征。现代计算机系统可划分为 6 级。由低到高, 从第 1 级到第 6 级分别为: 微程序机器级、传统机器级、操作系统虚拟机、汇编语言虚拟机、高级语言虚拟机和应用语言虚拟机。

81. 什么是透明性? 如何理解体系结构的概念?

透明性是指本来存在的事物或属性, 从某种角度看, 似乎不存在。计算机体系结构的定义是 Amdahl 于 1964 年在推出 IBM360 系列计算机时提出的: 程序员所看到的计算机的属性, 即概念性结构与功能特性。程序员可以是汇编语言、机器语言、编译语言、操作系统等程序员; 所看到的指编写出能在机器上正确运行的程序所必须了解到的。按照计算机系统的多级层次结构, 不同级程序员所看到的计算机具有不同的属性。Amdahl 提出的体系结构是传统机器级的体系结构。即一般所说的机器语言程序员所看到的传统机器级所具有的属性。其实质是计算机系统中软硬件界面的确定, 其界面之上的是软件的功能, 界面之下的是硬件和固件的功能。

82. 系列机

在一个厂家生产的具有相同的体系结构，但具有不同的组成和实现的一系列不同型号的机器。系列机必须保证用户看到的机器属性一致。系统的软件必须兼容。

83. 在“Cache-主存”存储层次中，地址映象方法有哪几种，它们是怎样进行地址映象的？地址映象有以下三种：（1）直接映象法 主存的一块只能映象到 Cache 中唯一的位置。（2）组相联映象，将 Cache 空间首先划分为组，一组内有多块，组间主存的一块映射到 Cache 中的唯一的一组中的任意一块。（3）全相联映象：主存的一块可以映象到 Cache 中的任意一块。

84. 1.流水线需要有(通过时间)，在此之后流水过程才进入稳定工作状态；流水技术适合于(大量重复的时序)过程，只有(输入端能连续地提供任务)，流水线的效率才能充分发挥。

85. 存储器的层次结构中，“Cache—主存”层次是为了弥补主存(速度)的不足，“主存—辅存”层次是为了弥补主存(容量)的不足。

86. 对于传统机器语言程序员来讲，字符串运算指令和指令寄存器都是透明的。✗

87. RAID 的特点有容量大，速度快、可靠性高，同时保存数据无冗余信息。✗

88. 主存容量远大于 Cache 容量。当要把一个块从主存调入 Cache 时，可以放置到哪些位置上，这是(映象规则)要解决的；当 CPU 访问 Cache 时，如何确定 Cache 中是否有所要访问的块，这是(查找算法)要解决的问题。

89. 每条指令的功能应尽可能简单，并在一个机器周期内完成，是 RISC 指令集结构功能设计时所遵循的原则之一。✓

90. 并行性

91. 在同一时刻或同一时间间隔内完成两种或两种以上性质相同或不同的工作。它包括同时性和并发性两重含义。从执行程序的角度和处理数据的角度看，并行性都有不同的并行等级。

92. 在指令集结构中采用多种寻址方式可以显著地减少程序的(指令条数)，但这同时也可能增加实现的复杂度和使用这些寻址方式的指令的(执行时钟周期数/CPI)。

93. 多功能流水线

流水线可以按不同的观点进行分类。按功能的多少来分，可分为单功能流水线和多功能流水线。多功能流水线是指流水线的各段可以进行不同的连接，从而使流水线在不同的时间，或者在同一时间完成不同的功能。

94. 映象规则有 3 种，即(组相联)映象，(直接)映象和全相联映象。

95. 数据相关

当指令在流水线中重叠执行时，流水线有可能改变指令读/写操作的顺序，使得读/写操作顺序不同于它们非流水实现时的顺序，将导致数据相关。数据相关包括读后写相关、写后读相关和写后写相关。

96. 计算机组成指的是计算机系统结构的逻辑实现，包括机器级内的数据流和控制流的组成以及逻辑设计等。✓

97. 三种向量处理方式，对向量处理机的结构要求有何不同？

1. 水平处理方式：若向量长度为 N，则水平处理方式相当于执行 N 次循环。若使用流水线，在每次循环中可能出现数据相关和功能转换，不适合对向量进行流水处理。2. 垂直处理方式：将整个向量按相同的运算处理完毕之后，再去执行其他运算。适合对向量进行流水处理，向量运算指令的源/目向量都放在存储器内，使得流水线运算部件的输入、输出端直接与存储器相联，构成 M-M 型的运算流水线。3. 分组处理方式：把长度为 N 的向量分为若干组，每组长度为 n，组内按纵向方式处理，依次处理各组，组数为 $\frac{N}{n}$ ，适合流水处理。可设长度为 n 的向量寄存器，使每组向量运算的源/目向量都在向量寄存器中，流水线的运算部件输入、输出端与向量寄存器相联，构成 R-R 型运算流水线。

98. 向量处理链接技术有哪些技术要求？

除了要保证无向量寄存器使用冲突和无向量功能部件使用冲突的条件之外，还有诸如链接时机等其他一些要求，其它各条每条。主要有：（1）在进行链接的时候，只有在前一条向量指令的第一个结果元素送入结果向量寄存器的那一个时钟周期才可以进行链接，若错过该时刻就不能进行链接。（2）只有当前一条向量指令全部执行完毕，释放相应的向量寄存器资源后才能执行后面的向量指令。（3）当一条向量指令的两个源操作数分别是两条先行向量指令的结果寄存器时，要求先行的两条向量指令产生运算结果的时间必须相等，即要求有关向量功能部件的延迟时间相等。（4）只有所有可以链接执行的向量指令的向量长度相等时，它们之间才能链接执行，否则它们之间也不能链接执行。

99. 重叠解释不能加快一条指令的实现，但能加快相邻两条以至一段程序的解释 ✓

100. 一般说来，流水线中的相关主要分为以下 3 种类型：结构相关、(数据相关)和(控制相关)。

101.