

《计算机体系结构》期末试题 (A)

日期: _____ 年 ____ 月 ____ 日 班级: _____ 学号: _____ 姓名(签字): _____

说明:

1, 闭卷考试。考试时长为 120 分钟。卷面满分为 100 分。

2, 请将所有题目的答案手写在答题纸上, 写明每题的题目编号和答案。3, 请在每页答题纸的顶端手写考试日期、你的班级、你的学号、你的姓名(签字)。

一. 填空题(每题 1 分, 共 10 分)

- 1、计算机系统结构设计者的主要任务是【 (1) 】。
- 2、采用“从中间开始”的方法的设计计算机系统时, “中间”指的是【 (2) 】。
- 3、各机器级实现的两种基本技术分别是【 (3) 】和【 (4) 】。
- 4、假设主存的访问时间为 30 纳秒, Cache 的访问时间 3 纳秒。如果 Cache 的命中率为 80%, 则平均访问主存的访问时间为【 (5) 】纳秒。
- 5、某虚拟存储器使用 LRU 替换算法, 为某道程序分配了 3 个实页。假设该程序的第 1 页和第 2 页已被调入主存, 第 1 页是先于第 2 页调入的。若程序产生的页地址流为 1 2 4 5 2 1 2 4, 则发生页面故障的次数是【 (6) 】。命中的次数是【 (7) 】。
- 6、某计算机系统采用字寻址, 每个字的大小为 4 字节。其 Cache 采用全相联时, 块大小为 64 字节, 标记的长度为 24 位, 现将该 Cache 改为 4 路组相联, 若 Cache 块数为 1M, 则标记的长度为【 (8) 】位。
- 7、为实现 Cache 的透明性, 可以采用【 (9) 】和【 (10) 】两种更新算法。
- 8、解决流水线瓶颈问题的方法有两种, 它们分别是【 (11) 】和【 (12) 】。
- 9、假设一条指令的执行过程可以分为“取指”、“分析”和“执行”三段, 每一段的执行时间分别为 Δt 、 $2\Delta t$ 和 $3\Delta t$, 连续执行 n 条指令所需要花费的最短时间约为 (假设仅“取指”和“执行”可重叠, 且 n 为足够大)【 (13) 】。
- 10、用互连网络将编号为 0、1、...、15 的 16 个处理器互连在一起, 假设网络的互连函数为 Cube3, 13 号处理器所连接的处理器编号是【 (14) 】。

二. 选择题(每题 1 分, 共 30 分)

- 1、以下哪种架构属于计算机体系结构?【 】。
A. 微架构 B. 哈佛架构 C. 冯诺依曼架构 D. ABC 都属于 E. ABC 都不属于
- 2、在计算机系统多级层次结构中, 下列四个级别机器由下到上应按【 】排列。
(1) 汇编语言机器 (2) 微程序控制机器 (3) 传统机器语言机器 (4) 操作系统机器
A. (1) (2) (3) (4) B. (2) (4) (3) (1)
C. (2) (3) (4) (1) D. (3) (2) (1) (4)
- 3、按照 Flynn 分类法, 阵列处理机属于【 】的计算机。
A. SISD B. SIMD C. MISD D. MIMD
- 4、对汇编语言程序员而言, 下列【 】不是透明的。
A. 中断屏蔽寄存器 B. 乘法器 C. 移位器 D. 指令缓冲器 E. Cache
- 5、对系列机来说, 必须保证软件【 】。
A. 向前兼容 B. 向后兼容 C. 向上兼容 D. 向下兼容
- 6、按照计算机系统多级层次结构, 算术运算、逻辑运算和移位等机器指令属于【 】机器级。
A. 汇编语言 B. 操作系统 C. 传统机器语言 D. 高级语言
- 7、某系统由四个组件组成。组件 1 (占系统的 5%) 的性能可以提高一倍, 的组件 2 (占系统的 20%) 的

- 性能可以提高 80%，组件 3（占系统的 45%）的性能可以提高 50%，组件 4（剩余部分）的性能暂时无法提高。若只能改进其中一个组件，改进【 】可以获得系统性能的最大提升。
- A. 组件 1 B. 组件 2 C. 组件 3 D. 组件 4
- 8、以下 RAID 级别中，被称为磁盘镜像的是【 】。
- A. RAID 0 B. RAID 1 C. RAID 10 D. RAID 5
- 9、下列 I/O 控制方式中，【 】方式可以同时管理多个设备请求。
- A. 程序控制 B. DMA C. 通道 D. 中断
- 10、CISC 和 RISC 架构的发展是为了减少【 】。
- A. 指令和程序的执行时间 B. 复杂性，以降低成本
C. 高级语言与机器指令的语义差距 D. 以上所有
- 11、延迟转移技术主要是【 】。
- A. 延长转移指令的执行时间以提高流水效率
B. 加强转移指令的功能以减少执行时间
C. 提前形成条件码以加快转移指令的执行
D. 通过重排指令序列，使成功转移时预取的指令也不作废以节省时间
- 12、2-4 扩展编码可以得到的指令条数最多是【 】。
- A. 6 B. 8 C. 10 D. 13
- 13、在流水机器中，全局性相关是指【 】。
- A. 由转移指令引起的相关 B. 存储器先写后读相关
D. 指令相关 D. 存储器先读后写相关
- 14、以下哪种架构的处理器需要更多数量的寄存器？【 】。
- A. RISC B. CISC C. ISA D. 以上所有
- 15、为了加快对内存的访问，通常使用【 】。
- A. SDRAM B. 堆 C. Cache D. 大容量 DRAM
- 16、虚拟存储器的主要目的是【 】。
- A. 有效访问内存 B. 改善内存数据的传输 C. 改善程序的执行 D. 以上所有
- 17、LRU 在以下哪种情况时的性能会变得很差？【 】
- A. 被访问的块是顺序的 B. 被访问的块是随机的
C. 块被连续不断的访问 D. 以上都不是
- 18、在现代计算机系统中，CPU 的 PC 寄存器中的值是【 】。
- A. 物理地址 B. 存储器地址 C. 逻辑地址 D. 以上都不是
- 19、一个页式虚拟存储器的虚存空间大小为 4GB，页面大小为 4KB，每个页表存储字要占用 4 个字节，那么这个页式虚拟存储器需要采用【 】级页表。
- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- 20、Cache 地址映像方法的块冲突概率从高到低排列的是【 】。
- A. 全相联映像→直接映像→组相联映像 B. 直接映像→组相联映像→全相联映像
C. 组相联映像→全相联映像→直接映像 D. 直接映像→全相联映像→组相联映像
- 21、下列关于页面故障的说法中，正确的是【 】。
- A. 当一个程序访问另一个程序的页面时所发生的页面故障
B. 当程序访问主内存中的页面时所发生的页面故障
C. 某个页面出现错误时所发生的页面故障
D. 程序访问的页面不在主存中时所发生的页面故障
- 22、下列指标中，用于评价 Cache 性能的关键指标是【 】。

- A. 命中率 B. 吞吐率 C. 容量 D. 价格
- 23、 下列 Cache 地址映像技术中，地址变换速度最快且最为灵活的是【 】。
- A. 直接 B. 全相联 C. 组相联 D. 以上都不是
- 24、 当相联度增加时，以下哪些失效类型的失效率（miss rate）会减少？【 】
- A. 强制性失效 B. 容量失效 C. 冲突失效 D. 以上都不是
- 25、 下列地址映像方法中，不需要使用替换算法的是【 】。
- A. 直接映像 B. 全相联映像 C. 组相联映像 D. 以上所有
- 26、 当出现以下【 】情况时，流水线性能会受到影响。
- A. 流水线的功能段有不同的延迟 B. 连续流入的指令存在相关
C. 流水线功能段共享硬件资源 D. 以上所有
- 27、 非线性流水线的特征是【 】。
- A. 一个任务只使用流水线中的部分功能段 B. 某些功能段在各个任务中的作用不同
C. 一个任务多次使用流水线中的某个功能段 D. 功能段在不同的任务中可以有不同的连接
- 28、 假设指令的执行由取址、分析和执行三个部件完成，并且每个部件的执行时间均为 t 。若采用度为 4 的超标量流水线处理机，连续执行 16 条指令最少需要【 】。
- A. $4t$ B. $5t$ C. $6t$ D. $7t$ E. $8t$
- 29、 紧耦合系统中，多处理机之间是通过【 】通信的。
- A. 共享主存 B. 消息传递系统 C. 公共总线 D. 交叉开关网络
- 30、 产生多处理机的 Cache 一致性问题的原因是【 】。
- A. 共享数据被不同处理机修改
B. I/O 操作修改了存储器中的数据
C. 进程运行在不同处理机上时对数据进行了修改
D. 以上所有

三. 术语解释（每题 2 分，共 10 分）

- 1、 软件可移植性
- 2、 透明性
- 3、 Amdahl 定律
- 4、 存储层次
- 5、 多核处理器

四. 简答（每题 5 分，共 10 分）

- 1、 流水线为什么能改善 CPU 的性能？
- 2、 可以采取哪些措施对 Cache 进行优化（至少给出 4 个）？

五.（10 分）某字节多路通道连接 6 台外设，它们的数据传输率如表 1 所示。

表 1 各外设的数据传输速率（字节/毫秒）

外设号	D1	D2	D3	D4	D5	D6
数据传输速率	50	50	40	25	25	10

- 1、 计算通道的实际流量 f_{byte} 。
- 2、 若通道最大流量 $f_{\text{max.byte}} = f_{\text{byte}}$ ，求通道的工作周期 $T_s + T_D$ 。
- 3、 设通道对外设数据传送请求的响应优先次序按外设的数据传输速率从高到低排序。若 6 台外设同时发出传送请求，请画出该通道处理这 6 台外设传送请求的处理时间示意图。
- 4、 哪台外设会局部丢失数据？可以采取哪些措施避免数据丢失？

六. (10 分) 一台模型机共有 9 条指令, 各指令的使用的频率分别为 30%、25%、5%、5%、10%、2%、2%、20%、1%。试分别用哈夫曼编码和扩展编码对其操作码进行编码, 它们的平均编码长度比定长操作码的编码长度各减少多少?

七. (10 分) 一个字长为 32 位的计算机系统有一个 16MB 可寻址的主存和一个 64KB 的 4 路组关联 Cache, 块大小为 256 字节。

- 1、画出主存地址和 Cache 地址的格式, 给出各字段的名称和所占的二进制位数。
- 2、现有四个用十六进制表示的物理地址: $A1 = 0x42C8A4$, $A2 = 0x546888$, $A3 = 0x6A289C$, $A4 = 0x5E4880$ 。以下哪一个选项是正确的? 请说明理由。

A. A1 和 A4 映像到不同的组。
B. A1 和 A3 映像到同一组。

C. A2 和 A3 映像到同一组。
D. A3 和 A4 映像到同一组。

八. (10 分) 某动态流水线有 S1、S2、S3、S4 和 S5 段, 其特性由表 2 预约表表示。

表 2 预约表

	1	2	3	4	5	6	7
S1	√						√
S2		√	√				
S3					√	√	
S4				√			
S5		√			√		

- 1、写出禁止表 F。
- 2、写出初始冲突向量 C。
- 3、画出状态转移图, 分别求出允许不等间隔调度和等间隔调度的最优调度方案、以及这两种调度方案的最大吞吐率。
- 4、若连续输入 8 个任务, 以上两种调度方案的实际吞吐率和效率分别为多少?