

石家庄铁道大学 2022 年春季学期

2019 级本科期末考试试卷（A）

课程名称： 计算机系统结构（闭卷） 任课教师： 封筠 姜珊 考试时间： 120 分钟

学号： 姓名： 班级：

考试性质（学生填写）： 正常考试（ ） 缓考（ ） 补考（ ） 重修（ ） 提前修读（ ）

题 号	一	二	三	四	五	六	七	总分
满 分	20	27	16	37				100
得 分								
阅卷人								

注意：一定要将答案写在答题纸上，注意写清题号！

一、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

- 1、以下不属于计算机系统设计定量原理（ ）。
A. Amdahl 定律
B. 以经常性事件为重点
C. 程序的局部性原理
D. 软件的可移植性
- 2、load-store 通用寄存器型指令集结构属于（ ）。
A. 存储器—存储器型
B. 寄存器—存储器型
C. 寄存器—寄存器型
D. 堆栈结构型
- 3、与线性流水线最大吞吐率有关的是（ ）。
A. 首个功能段的执行时间
B. 最后功能段的执行时间
C. 最快的那个功能段的执行时间
D. 最慢的那个功能段的执行时间
- 4、关于存储层次，下列说法正确的是（ ）。
A. 在存储层次中，各存储器中存储的内容都是不同的
B. 写直达法的优点是速度快
C. 堆栈法中，栈底记录的是最近被访问的块
D. LRU 算法比较复杂，实现硬件代价高
- 5、能够降低强制不命中的方法是（ ）。
A. 非阻塞 Cache
B. 增加 Cache 块大小
C. 提高相联度
D. 增加 Cache 容量

- 6、下面属于减少 Cache 命中时间方法的是 ()。
- A. Cache 访问流水化 B. 让读不命中优先于写
- C. 编译优化 D. 写缓冲合并
- 7、关于盘阵列分级说法正确的是 ()。
- A. RAID0 把数据分布在多个盘上，无冗余信息
- B. RAID1 为位交叉奇偶校验盘阵列
- C. RAID2 为位交叉奇偶校验盘阵列
- D. RAID3 为块交叉分布式奇偶校验盘阵列
- 8、现有 16 个处理器，编号分别为 0,1,..., 15，用一个 $N=16$ 的互连网络互联，则编号为 11 的处理器机的 $Cube_3$ 函数值为 ()。
- A. 1110 B. 1011 C. 0011 D. 1001
- 9、关于动态互连网络的描述不正确的是 ()。
- A. 动态互连网络设置有源开关，能够根据需要借助控制信号对连接通路加以组合，实现所要求的通信模式。
- B. 总线互连的复杂性最低，成本也是最低。
- C. 级控制方式中，每一级的所有开关只用一个控制信号进行控制，这些开关只能同时处于同一种状态。
- D. 多级互连网络的开关模块中，多个输入可以对应一个输出。
- 10、关于高性能并行计算机系统结构说法正确的是 ()。
- A. 对称式共享存储器多处理机通常采用的是分布式共享存储器
- B. 曙光 1 号是分布式共享存储器多处理机的典型代表
- C. 目前大规模并行处理机 MPP 是 TOP500 强中的主流
- D. 以使用目的为依据，机群可分为高可用性机群、负载均衡机群以及高性能机群

二、填空题（每个空 3 分，共 27 分）

- 1、在某计算机系统中采用浮点运算部件后，使浮点运算处理速度提高至原来的 10 倍，系统运行某一程序中的浮点操作占比为 30%，则采用浮点运算部件后，能使程序的整体性能提高至原来的_____倍。（保留到小数点后两位）
- 2、对于 MIPS 指令流水线，下面指令 S1 与指令 S2 的相关类型为_____，可通过_____技术来解决流水线冲突。

LD R1, 0(R3) //指令 S1

DADD R4, R1, R2 //指令 S2

3、减少分支延迟的方法主要有：预测分支失败、预测分支成功和_____。

4、在某向量处理机中，向量寄存器与功能部件之间的数据传送均需要 1 拍，按照链接方式执行下述 2 条向量指令：

$V_0 \leftarrow \text{存储器}$ （从存储器中取数执行时间包括存储器到访存部件：7 拍）

$V_2 \leftarrow V_1 + V_0$ （向量加功能部件执行时间：6 拍）

假设向量长度 $N=32$ ，则指令序列执行时间为_____拍。

5、设主存每个分体的存储周期为 $2\mu s$ ，存储字长为 4B，采用 4 个分体低位交叉编址，若主存实际带宽为 4MB/s，则主存实际带宽只能达到最大带宽的_____倍。

6、对于一个 Cache 为 16 块，主存为 256 块的“Cache-主存”层次。若采用 4 路组相联映像，则访存块地址为 15（十进制）时的标识为_____。

7、设某个字节多路通道的设备选择时间 T_s 为 $9.8\mu s$ ，传送一个字节的时间 T_D 为 $0.2\mu s$ ，若某种外设每隔 $500\mu s$ 发出一次传送请求，那么该通道最多可连接_____台这种外设。

8、衡量输入/输出系统性能的可靠性通常采用_____来衡量。

三、问答题（每小题 8 分，共 16 分）

1、（8 分）现代计算机系统的层次结构可分为哪六级？列举每一级的名称及实现的主要功能。在层次结构中，解释技术和翻译技术一般作用在哪些层？

2、（8 分）表示寻址方式的两种常用方法是什么？简述这些方法的优缺点。指令集结构中采用多种寻址方式有何优缺点？

四、计算分析题（共 37 分）

1、（7 分）某台主频为 400MHz 的计算机执行标准测试程序，程序中指令类型、执行数量和平均时钟周期数如下表所示：

指令类型	指令执行数量	平均时钟周期数
整数	45000	1
数据传送	75000	2
浮点	8000	4
分支	1500	2

（1）求该计算机的有效 CPI 与 MIPS；

（2）对浮点指令相关部件进行改进，改进后该部件的加速比为 2，求该计算机的程序执行时间。

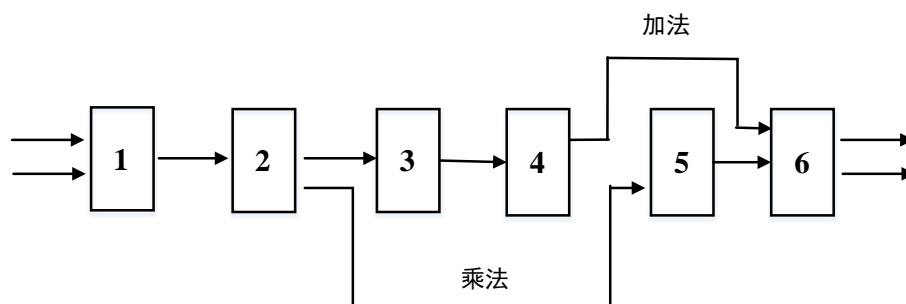
2、（8 分）设一条指令的执行过程分成取指令、分析指令和执行指令 3 个阶段，每个阶段

所需的时间分别为 Vt 、 Vt 和 $2Vt$ 。分别求出下列各种情况下，连续执行 N 条指令所需的时间。

- (1) 顺序执行方式；
- (2) 只有“取指令”与“执行指令”重叠；
- (3) “取指令”、“分析指令”与“执行指令重叠”。

3、(13 分) 设在下图所示的多功能静态流水线上做相应计算。该静态多功能流水线由 6 段组成，加法计算采用 1、2、3、4、6 段，乘法计算采用 1、2、5、6 段，每段的时间均为 Δt ，且流水线的输出可以直接返回输入端或暂存于相应的流水寄存器中。若要在该流水线上计算 $\sum_{i=1}^4 x_i y_i$ ，则要求：

- (1) 选择适合于该流水线工作的算法；
- (2) 画出该流水线时空图；
- (3) 计算其吞吐率、加速比和效率。



4、(9 分) 对于两级 Cache，假设在 10000 次访存中，L1 Cache 不命中 300 次，L2 Cache 不命中 150 次。L1 Cache 的命中时间是 1 个时钟周期，L2 Cache 的命中时间是 10 个时钟周期，L2 Cache 的不命中开销是 100 时钟周期。当不考虑访存停顿时，所有指令按流水执行的流出时间都是 1 个时钟周期。平均每条指令访存 1.5 次，不考虑写操作的影响。时钟周期为 2ns。问：

- (1) L2 Cache 的局部不命中率是多少？
- (2) 平均访存时间是多少 ns？每条指令的平均停顿时间是多少 ns？
- (3) 某程序的指令条数为 2000，在不考虑指令间冲突的情况下，试估算当采用两级 Cache 时，执行该程序的 CPU 时间是多少 ns？