

《计算机组成原理》 作业1

2023

33920212204567 任宇

1-2

(1) 冯诺依曼结构计算机中数据采用二进制编码表示，其主要原因是___D___。

- I. 二进制运算规则简单
- II. 制造两个稳态的物理器件较为容易
- III. 便于逻辑门电路实现算术计算

A. 仅 I, II B. 仅 I, III C. 仅 II, III D. I, II, III

(2) 下列关于冯诺依曼结构计算机基本思想的叙述中，错误的是___C___。

- A. 程序的功能都通过中央处理器执行指令实现
- B. 指令和数据都用二进制表示，形式上无差别
- C. 指令按地址访问，数据都在指令中直接给出
- D. 程序执行前，指令和数据都需要预先存放在存储器中

数据也可以不在指令中，存于存储器中，按地址访问

1-2

(3) 高级语言源程序转换为机器级目标代码文件的程序称为__C__。

- A. 汇编程序 B. 链接程序 C. 编译程序 D. 解释程序

汇编程序是指把汇编语言书写的程序翻译成与之等价的机器语言程序的翻译程序。

连接程序将在不同的目标文件中编译或汇编的代码收集到一个可直接执行的文件中。

解释程序是一种语言处理程序，在运行用户程序时，可以直接执行源程序或源程序的内部形式（中间代码）

(4) 计算机硬件能够直接执行的是__A__。

- I. 机器语言程序 II. 汇编语言程序 III. 硬件描述语言程序

- A. 仅 I 和 II B. 仅 I 和 III C. 仅 II 和 III D. I, II, III

计算机硬件能直接识别并执行的语言是机器语言

1-2

(5) 下列选项中，描述浮点数操作速度指标的是 ____D____。

- A. MIPS B. CPI C. IPC D. MFLOPS

MIPS (Million Instructions Per Second)：每秒处理的百万级的机器语言指令数。

CPI (Cycle Per Instruction)：计算机执行一条指令所需的时钟周期数。

IPC (Instructions Per Cycle)：某个时钟周期CPU能执行的指令条数

(6) 下列选项中，能缩短程序执行时间的措施是 ____D____。

- I. 提高CPU时钟频率 II. 优化数据通路结构 III. 对程序进行编译优化

- A. 仅 I 和 II B. 仅 I 和 III C. 仅 II 和 III D. I, II, III

1-2

(7) 某计算机主频为1.2GHz，其指令分为4类，它们在基准程序中所占比例及CPI如表1.7所示。该机的MIPS数是 ____C____。

表 1.7 各类指令在基准程序中所占比例及 CPI

指令类型	所占比例	CPI	指令类型	所占比例	CPI
A	50%	2	C	10%	4
B	20%	3	D	20%	5

A. 100 B. 200 C. 400 D. 600

$$\text{MIPS} = 1200 / (0.5 \times 2 + 0.1 \times 4 + 0.2 \times 3 + 0.2 \times 5) = 400$$

(8) 假定基准程序A在某计算机上运行时间为100秒，其中90秒为CPU时间，其余为I/O时间。若CPU速度提高50%，I/O速度不变，则运行基准程序A所消费的时间是 ____D____。

A. 55秒 B. 60秒 C. 65秒 D. 70秒

$$T = 90 / (1 + 50\%) + 10 = 70\text{s}$$

1-2

(9) 程序P在机器M上的执行时间是20秒，编译优化后，P执行的指令数减少到原来的70%，而CPI增加到原来的1.2倍，则P在M上的执行时间是 ____D____。

- A. 8.4秒 B. 11.7秒 C. 14.0秒 D. 16.8秒

$$\text{执行时间} = 20 * (70\%) * 1.2 = 16.8s$$

(10) 假定计算机M1和M2具有相同的指令集体系结构（ISA），主频分别为1.5GHz和1.2GHz。在M1和M2上运行某基准程序P，平均CPI分别为2和1，则程序P在M1和M2上运行时间的比值是 ____C____。

- A. 0.4 B. 0.625 C. 1.6 D. 2.5

$$\text{比值} = (2/1.5) / (1/1.2) = 1.6$$

计算机系统从功能上可划分为哪些层次？各层次在计算机系统中起什么作用？

答：计算机系统分为六级层次结构，自上而下可分为高级语言层、汇编语言层、操作系统层、指令集架构层、微代码层、硬件逻辑层（逻辑门层）

1. 高级语言层，是面向用户的抽象层次。用户使用与机器无关的高级语言编程，编程过程中不需要知道机器的技术细节，只需掌握高级语言的语法规则、算法和数据结构等就可以编程。
2. 汇编语言层，该层为用户提供基于助记符表示的汇编语言编程。汇编语言与机器结构直接相关，用户必须在了解机器内部的详细技术细节（如寄存器、寻址方式）后才能编程。
3. 操作系统层，该层用于对计算机系统的硬件和软件资源进行统一管理和调度，提高计算机系统的使用效率，方便用户使用计算机。
4. 指令集架构层，该层可通过机器语言编写程序实现对计算机硬件的控制，也称为传统机器层或ISA（Instruction Set Architecture，指令集体系结构）层，是计算机中软件系统和硬件系统之间的界面和纽带。
5. 微代码层，该层是实际的机器层，该层的用户使用微指令编写微程序，用户所编写的微程序由硬件直接执行（只有采用微程序设计的计算机系统才有这一层）。
6. 硬件逻辑层（逻辑门层），该层是计算机系统最底层的硬件系统，由逻辑门、触发器等逻辑电路组成，它是由逻辑设计者采用布尔代数设计的硬件内核。

1-5

假定某计算机1和计算机2以不同的方式实现了相同的指令集，该指令集中共有A、B、C、D 4类指令，它们所占的比例分别为40%、20%、15%和25%。计算机1和计算机2的时钟周期分别为600MHz和800MHz，各类指令在两计算机上的CPI如表1.8所示。求两计算机的MIPS各为多少？

表 1.8 各类指令在两计算机上的 CPI

指令类型	A	B	C	D
CPI1	2	3	4	5
CPI2	2	2	3	4

答： $CPI1 = 40\% \times 2 + 20\% \times 3 + 15\% \times 4 + 25\% \times 5 = 3.25$

$CPI2 = 40\% \times 2 + 20\% \times 2 + 15\% \times 3 + 25\% \times 4 = 2.65$

$MIPS = f / CPI$

$MIPS1 = 600 / 3.25 = 184.62$

$MIPS2 = 800 / 2.65 = 301.89$

1-6

若某程序编译后生成的目标代码由A、B、C、D 4类指令组成，它们在程序中所占比例分别为40%、20%、15%、25%。已知A、B、C、D 四类指令的CPI分别为1、2、2、2。现需要对程序进行编译优化，优化后的程序中A类指令数量减少了一半。而其他指令数量未发生变化。假设运行该程序的计算机CPU主频为500MHz。回答下列各题。

- (1) 优化前后程序的CPI各为多少？
- (2) 优化前后程序的MIPS各为多少？
- (3) 通过上面的计算结果，你能得出什么结论？

答： (1) 优化前 $CPI=40\%*1+20\%*2+15\%*2+25\%*2=1.6$

优化前 $CPI=(20/80)\%*1+(20/80)\%*2+(15/80)\%*2+(25/80)\%*2=1.75$

(2) 优化前 $MIPS=500/1.6=312.5$

优化前 $MIPS=500/1.75=285.71$

(3) 优化后CPI增加，MIPS减少，没有起到优化的效果，优化时应降低CPI值大的指令的比例，而不是降低CPI值小的指令的比例。