

# 计算机组成原理课程作业

## ——第一次

黄勖 22920212204392



(1) [2018]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运算

A.仅I、 II

B.仅I、 III

C.仅II、 III

D. I、 II、 III

二进制编码由0和1两个数字组成，这使得二进制运算规则非常简单。二进制只有两个状态，因此加减乘除等基本算术运算都非常容易实现。

同时，二进制编码也很容易用物理器件来实现。由于每个数字只有两种状态，因此只需要两个稳态的物理器件就可以表示一个二进制数字。

最后，二进制编码也很容易用逻辑门电路实现算术运算。逻辑门电路可以根据输入的数字产生相应的输出，这使得实现加减乘除等算术运算变得非常容易。

因此，二进制编码在计算机中被广泛采用。

## 1.2

插入一段文本插入

(2) [2019]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，指令和数据需预先存放在存储器中

在冯·诺依曼结构计算机中，数据可以存储在存储器中，也可以作为立即数直接包含在指令中。因此，选项 C 中的“数据都在指令中直接给出”是不正确的。正确的描述应该是，指令和数据在存储器中分开存储，指令按地址访问，数据可以通过地址访问或作为立即数直接包含在指令中获取。

## 1.2

插入一段文本插入

(3) [2016]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

编译程序是一种将高级语言源代码转换为机器级目标代码的程序。编译程序将高级语言源代码作为输入，经过词法分析、语法分析、语义分析、代码优化等多个阶段的处理，生成目标代码文档。目标代码文档可以被计算机直接执行，无需再次翻译。因此，编译程序是将高级语言源代码翻译成机器语言的一种重要工具。

选项 A 中的汇编程序是将汇编语言源代码翻译成机器语言的程序；选项 B 中的链接程序是将多个目标文档和库文档合并成一个可执行文档的程序；选项 D 中的解释程序是一种逐行解释高级语言源代码并直接执行的程序。因此，这三个选项都不是将高级语言源代码翻译成机器语言的程序，选项 C 编译程序是本题的正确答案。

## 1.2



(4) [2015]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                      B.仅I、II                      C.仅I、II                      D.I、II、III

计算机硬件能够直接执行的是机器语言程序，即由二进制指令组成的程序。机器语言是计算机能够理解和执行的唯一语言，因为计算机的硬件只能理解和执行由 0 和 1 组成的二进制指令。因此，选项 A 是正确的。

汇编语言程序和硬件描述语言程序都需要通过翻译成机器语言程序才能被计算机硬件执行。汇编语言程序是由汇编语言编写的程序，需要通过汇编程序将其翻译成机器语言程序才能被计算机硬件执行；硬件描述语言程序是用于描述数字电路的语言，需要通过综合、布局和验证等步骤将其转化为可实现的电路才能被计算机硬件执行。因此，选项 B、C 和 D 都是不正确的。

## 1.2

插入一段文本插入

(5) [2011]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

MFLOPS (Millions of Floating Point Operations Per Second) 是描述计算机浮点数运算速度的指标，表示每秒钟可以执行的浮点数运算次数。浮点数运算是指对带有小数点的数进行运算，如加、减、乘、除、开方、对数等运算。在科学计算、工程计算、图形处理等领域，需要大量进行浮点数运算。因此，MFLOPS 是衡量计算机浮点数运算速度的重要指标。

选项 A 中的 MIPS (Millions of Instructions Per Second) 是描述计算机指令执行速度的指标，表示每秒钟可以执行的指令条数；选项 B 中的 CPI (Cycles Per Instruction) 是描述计算机指令执行效率的指标，表示每条指令执行所需的时钟周期数；选项 C 中的 IPC (Instructions Per Cycle) 是描述计算机指令级并行能力的指标，表示每个时钟周期内可以执行的指令条数。因此，这三个选项都不是描述浮点数操作速度指标的指标，选项 D MFLOPS 是本题的正确答案。

# 1.2

插入一段文本插入

(6) [2010]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

提高 CPU 时钟频率可以使 CPU 在单位时间内执行更多的指令，从而缩短程序执行时间；优化数据通路结构可以使 CPU 在每个时钟周期内执行更多的操作，也可以缩短程序执行时间；对程序进行编译优化可以改进程序代码的结构和算法，减少指令的执行次数和执行时间，从而缩短程序执行时间。因此，选项 D 中的三个措施都可以缩短程序执行时间。



(7) [2013]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。

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   |

该机的MIPS数是. ( C )

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

$MIPS = F / CPI$

得 平均CPI =  $0.5 \times 2 + 0.2 \times 3 + 0.1 \times 4 + 0.2 \times 5 = 3$

$MIPS = 1.2 \times 10^3 / 3 = 400 MIPS$

1.2

插入一段文本插入



(8) [2012]假定基准程序A在某计算机上的运行时间为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所耗费的时间是 ( D )

A. 55秒

B. 60秒

C. 65秒

D. 70秒

令原始主频为 $f$ ，则原始时钟周期 $T = 1 / f$ 。

CPU速度提高50%，则 $f_2 = 1.5f$ ，故 $T_2 = 1 / (1.5f) = 2 / (3f)$

由：CPU执行时间 $t = \text{CPU时钟周期数} C * \text{CPU时钟周期} T$

CPU运行时钟周期数 $C$ 不变，则 $t$ 与 $T$ 成正比。

故， $t_2 = (2/3) t = 90 * 2/3 = 60(s)$

基准程序A所耗费的时间 =  $60 + 10 = 70 (s)$

## 1.2

插入一段文本插入

(9) [2014]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

程序 P 在机器 M 上的执行时间为 20 秒，现在通过编译优化，P 执行的指令数减少到原来的 70%，即只剩下原来的 0.7 倍，同时 CPI 增加到原来的 1.2 倍。因此，新的执行时间可以通过下面的计算得出：

$$\begin{aligned} \text{新的执行时间} &= \text{原来的执行时间} \times \text{指令数比例} \times \text{CPI比例} \\ &= 20 \times 0.7 \times 1.2 \\ &= 16.8 \end{aligned}$$

# 1.2

插入一段文本插入

(10)[2017]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

程序 P 在计算机 M1 上的平均 CPI 为 2, 主频为 1.5 GHz, 因此每秒钟可以执行  $1.5 \times 10^9 / 2 = 0.75 \times 10^9$  条指令。

程序 P 在计算机 M2 上的平均 CPI 为 1, 主频为 1.2 GHz, 因此每秒钟可以执行  $1.2 \times 10^9 / 1 = 1.2 \times 10^9$  条指令。

由于程序 P 在两台计算机上执行的指令集体系结构相同, 因此执行相同的指令集所需要的时间比值为:

执行时间比值 = M1 执行每条指令的时间 / M2 执行每条指令的时间  
=  $1.2 / 0.75$

= 1.6

因此, 程序 P 在 M1 和 M2 上运行时间的比值为 1.6, 即选项 C 是正确答案。

# 1.2

插入一段文本插入



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?

计算机系统从低到高可以划分为以下六个层次:

- A. 硬件逻辑层: 硬件逻辑层是计算机系统中最底层的层次, 它负责实现计算机硬件的各种逻辑电路, 如门电路、触发器电路等, 以及计算机的运算器、控制器、存储器等硬件组成部分的设计和实现。
- B. 微代码层: 微代码层位于硬件逻辑层之上, 它负责将指令集架构层中的指令翻译成硬件可以执行的微指令串行, 从而实现指令的执行和控制。
- C. 指令集架构层: 指令集架构层是计算机系统中的重要层次之一, 它定义了计算机处理器的指令集, 包括指令的种类、格式、操作数等内容。
- D. 操作系统: 操作系统是计算机系统中的内核部分, 它负责管理和控制计算机系统的各种资源, 如处理器、内存、磁盘等, 以及提供各种系统服务, 如文档管理、进程管理、网络管理等。
- E. 汇编语言: 汇编语言是一种低级别的程序设计语言, 它将机器语言翻译成易于理解的助记符, 便于程序员进行编程和调试。
- F. 高级语言: 高级语言是一种更加抽象和易于理解的程序设计语言, 它将程序员的思想抽象为更高级别的概念, 如函数、对象等, 以便程序员更加方便地进行程序设计和开发。

不同层次的功能层在计算机系统中起着不同的作用。硬件逻辑层负责实现计算机硬件的各种逻辑电路, 如门电路、触发器电路等。微代码层负责将指令集架构层中的指令翻译成硬件可以执行的微指令串行, 从而实现指令的执行和控制。指令集架构层定义了计算机处理器的指令集, 包括指令的种类、格式、操作数等内容。操作系统负责管理和控制计算机系统的各种资源, 以及提供各种系统服务。汇编语言是一种低级别的程序设计语言, 便于程序员进行编程和调试。高级语言是一种更加抽象和易于理解的程序设计语言, 以便程序员更加方便地进行程序设计和开发。

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。

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 |

求两计算机的MIPS各为多少？

公式：MIPS=f/CPI

$$\text{CPI1} = 40\% \times 2 + 20\% \times 3 + 15\% \times 4 + 25\% \times 5 = 3.25$$

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

$$\text{MIPS1} = 600 / 3.25 \approx 185$$

$$\text{MIPS2} = 800 / 2.65 \approx 302$$

# 1.5

插入一段文本插入

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？

(1)

优化前CPI=40%\*1+20%\*2+15%\*2+25%\*2=1.6

减少后的指令百分比变动 A类 20/80\*100% B类 20/80\*100%

C类 15/80\*100% D类 25/80\*100%

优化后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

优化后MIPS=500/1.75≈285.7

(3) 优化后得 CPI 增加，MIPS 减少，优化起了反作用，可以得出减少指令数量不一定会提高运行效率。



ABOUT

# 感谢观看

THANKS FOR WATCHING

---汇报人：黄勖