

计算机组成原理复习资料

For 软件工程 1001 班

张力

说明

这是我给咱们班同学写的计算机组成原理复习资料，包括 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 章，每章分为两个部分：知识总结和章测验，知识总结是我认为这一章的重点知识，复习时间不够的话，只看它也是可以的，章测验是咱们 BB 平台上面的题，我把它复制了下来，做了翻译和讲解。期末考试的时候是机考，因此这 10 章的题构成了题库，如果大家都看了的话，及格应该不在话下。

我本打算等第十章的题出来以后，整理完再释出这份复习资料，但是考虑到给打击更多的复习时间上的安排空间，还是决定提前释出了。因此现在这个版本缺少第十章的章测验和计算题（老师第十章还会出计算题的），等到老师发布了第十章的测验后，我会再发布一个复习资料补丁。到时候会在群里和大家说一声。

这份复习资料是我找姜琳颖老师校对过的，所以大部分的题大家可以放心看，但是毕竟我的水平有限，并不能保证校对的完全准确，解释和重点也不能保证完全准确，所以大家有什么疑问，欢迎来找我讨论，以避免错误的蔓延。

最后，希望大家认真复习，都能考出一个好的成绩！软件 1001，加油！

张力

第一章知识总结

- 冯·诺伊曼结构是一种将程序指令存储器和数据存储器合并在一起的存储结构，程序指令存储地址和数据存储地址指向同一个存储器的不同物理位置程序指令和数据宽度相同。
- 冯·诺伊曼结构的特点是：(1) 数字计算机的数制采用二进制 (2) 计算机应该按照程序顺序执行。
- 基于冯·诺伊曼结构的计算机由五大部分组成：运算器，控制器，存储器，输入设备，输出设备。
- 今天的大多数计算机是基于冯·诺伊曼结构的。
- CPU 由运算器和控制器组成。
- 微处理器的使用标志着微型计算机的发展。
- 计算机进化史：
 - 第一代计算机：1946-1957 真空管 (Vacuum Tubes)
 - 第二代计算机：1958-1964 晶体管 (Transistors)
 - 第三代计算机：1965-1971 中小规模集成电路(SSI/MSI)，操作系统出现
 - 第四代计算机：1972-1977 大规模集成电路出现 (LSI)
 - 第五代计算机：1978--- 超大规模集成电路(VLSI)
- 微处理器于 1971 年出现，并成为第四代微型计算机的核心。
- f 指计算机时钟频率，IC 指指令数， CPI_{ave} 指执行指令的平均周期数
- MIPS(Million Instruction per Second),单字长定点指令平均执行速度， $MIPS = f(Mhz)/CPI_{ave}$ 。
- MFLOPS(Million Floating-point Operations per Second)，每秒百万个浮点数操作， $MFLOPS = \text{浮点操作指令数} / (\text{执行时间} * 10^6)$

- CPU 执行时间 T: $T(\text{Sec}) = IC * CPI_{ave} / f(\text{hz})$
- 唯有程序运行时间才能反映真实的计算机性能。

第一章测验

1. The basic feature of Von Neumann computer is (A).

- A. access memory by address and execute instruction in sequence
- B. Multiple Instruction Stream Single Data Stream (MISD)
- C. operate stack
- D. access memory by content

1. 冯诺伊曼体系结构的计算机的基本特征是(A).

- A.通过地址访存并且按顺序执行指令
- B.多指令流单数据流
- C.操作栈
- D.按内容访存

2. A full computer should consists of (B).

- A. calculator, memory and controller
- B. hardware and software system
- C. host and Peripheral
- D. host and program

2.全部的计算机应该由什么组成?(B).

- A. 运算器, 存储器和控制器
- B. 硬件和软件系统

- C. 主机和外设
- D. 主机和程序

3. In 8-bits micro-computer system, multiplication and division are realized by (D).

- A. firmware
- B. hardware
- C. dedicated chips
- D. software

3. 在一个8位的微型计算机系统中，乘除法依赖于(D).

- A. 固件
- B. 硬件
- C. 专用芯片
- D. 软件

4. The vast majority of computer systems used today are constructed on (B) computer model.

- A. intelligent
- B. Von Neumann
- C. real time processing
- D. parallel

4. 今天被广泛使用的计算机系统的体系结构是(B).计算机模型

- A. 智能的

- B. 冯诺伊曼
- C. 实时处理
- D. 并行

5. The reason why the binary system of representation is widely adopted in computer is (C).

- A. saving components
- B. convenience for information processing
- C. the restriction of the nature of physical devices
- D. computing speed fast

5.在计算机中二进制表示系统被广泛采纳的原因是(C).

- A. 存储组件
- B. 方便信息处理
- C. 硬件的性质的限制
- D. 计算速度更快

6. Although computer science and technology have changed tremendously both in hardware and in software, the basic model for computers has remained essentially the same, which was presented by (C).

- A. Newton
- B. Einstein
- C. Von Neumann
- D. Edison

6.尽管计算机科学与技术已经极大地改变了不管是硬件还是软件，基础的计算机模型还是从本

质上保留了下来，其代表者是(C).

- A. 牛顿
- B. 爱因斯坦
- C. 冯诺伊曼
- D. 爱迪生

7. The operating system is appeared in (A).

- A. the 3rd generation computers
- B. the 2nd generation computers
- C. the 4th generation computers
- D. the 1st generation computers

7.操作系统出现在(A).

- A. 第三代计算机
- B. 第二代计算机
- C. 第四代计算机
- D. 第一代计算机

8. The so called "PC" belongs to (C).

- A. Medium computers
- B. Mainframes
- C. Micro-computers
- D. Mini-computers

8.所谓的 "PC" 属于(C).

- A. 中型计算机
- B. 主框架
- C. 微型计算机
- D. 迷你计算机

9. Resources management of computer software and hardware is the duty of (D).

- A. Database Management System
- B. Application program
- C. Language process program
- D. Operating System

9.计算机硬件的资源管理是(D)的职责

- A. 数据库管理系统
- B. 应用程序
- C. 语言处理程序
- D. 操作系统

10. The components of CPU do not include (D).

- A. register
- B. controller
- C. Arithmetic unit
- D. memory

10.CPU组件不包括(D).

- A. 寄存器
- B. 控制器

C. 算术逻辑运算单元

D. 存储器

11. The computer has experienced 4 generations, which are (D).

A. Vacuum Tubes, Transistors, SSI/MSI circuit, Laser device

B. Transistors, SMI, Laser device, Optical medium

C. Vacuum Tubes, Digital tube, SSI/MSI circuit, Laser device

D. Vacuum Tubes, Transistors, SSI/MSI circuit, LSI/VLSI circuit

11. 计算机经历的四代，他们是(D).

A. 真空管，晶体管，中小规模集成电路，激光部件

B. 晶体管，小规模集成电路，激光部件，光学媒介

C. 真空管，数字管，中小规模集成电路，激光部件

D. 真空管，晶体管，中小规模集成电路，大/超大规模集成电路

12. The use of (D) signified the development of micro-computer.

A. software

B. disk

C. OS

D. Microprocessor

12.(D)的使用标志着微型计算机的发展？

A. 软件

B. 磁盘

C. 操作系统

D. 微处理器

13. Which of the following languages can be implemented directly and edited by Mnemonic(助记符)(D): ① Assembly language; ② machine language; ③ High-level language; ④ Operating system primitives; ⑤ Regular language

A. ①, ④

B. ②, ⑤

C. ②, ①

D. ①, ③

13. 以下哪种语言可以被助记符直接实现和编辑(D)? ①汇编语言②机器语言③高级语言④操作系统原语⑤常规语言

A. ①, ④

B. ②, ⑤

C. ②, ①

D. ①, ③

14. (A) is not belonged to system program.

A. Database system

B. Operating system

C. Compiler program

D. the above all

14. (A) 不属于系统程序

A. 数据库系统

B. 操作系统

- C. 编译系统
- D. 以上都是

15. Data and instructions are stored in (D) when the program is running.

- A. operating system
- B. datapath
- C. disk
- D. memory

15.在程序运行时，数据和指令都存在(D)

- A. 操作系统中
- B. 数据路径中
- C. 磁盘中
- D. 存储器中

16. In computer terminology, CPU consists of calculator and controller.(A)

- A. True.
- B. False.

16.在计算机术语中，CPU由运算器和控制器组成。(A)

- A.对。
- B.错。

17. The use of microprocessor signified the development of micro-computer. (A)

A. True.

B. False.

17.微处理器的使用标志着微型计算机的发展(A)

A.对。

B.错。

18. The reason of binary representation for information in a computer is it can easily process the information.(A)

A. True.

B. False.

18.在计算机中用二进制表示信息的原因是它容易处理信息(A)

A.对。

B.错。

原因是元件物理的特性限制。

19. CPU can process information of external memory directly. (B)

A. True.

B. False.

19.CPU 可以直接处理存储器外的信息(B)

A. 对

B. 错

20. System software is purchased, and applied software is edit by ourselves.(B)

A. True.

B. False.

20.系统软件得买，应用软件得我们自己编辑(B)

A. 对

B. 错

21. Host consists of CPU and I/O devices. (B)

A. True.

B. False.

21.主机由CPU和I/O设备组成(B)

A. 对

B. 错

还应该存储器

22. MFLOPS is a performance index for express the speed of processing the floating

point number.(A)

A. True.

B. False.

22.MFLOPS 是一个表现标志用以表示浮点数处理速度(A)

A.对。

B.错。

23. Software is equivalent to hardware in logic function.(A)

A. True.

B. False.

23.在逻辑上软件是可以和硬件等价的(A)

A.对。

B.错。

24. In a computer based on the von Neumann model, instructions and data are all stored in memory, and CPU distinguish them according their address. (B)

A. True.



B. False.

24.在一个基于冯诺伊曼的计算机模型上,指令和数据均存在存储器中,并且CPU按地址区分他们(B)

A. 对

B. 错

25. Computer hardware consists of calculator, memory, controller and I/O devices.
(A)

A. True.


B. False.

25.计算机的硬件由运算器，存储器，控制器和 I/O 设备组成。(A)

A.对。

B.错。

第二章知识总结

- 定点数的小数点固定，并且在定点数表示中，小数点均为隐含表示，不占位。
- 定点数分为定点纯整数和定点纯小数。
- 几进制中基数就是几。
- 原码表示法 (Sign-magnitude) ,符号位上，0 表示正，1 表示负，有效值用二进制的绝对值表示，此方法与真值最为接近。特点是简单，易于同真值进行转换，实现乘除运算规则简单，但是加减运算麻烦，有 “+0” 和 “-0” 之分。
- 补码表示法 (2 's complement) ,正数的补码是其本身，负数的补码，符号位取 1，其余位按位取反，再在末尾加 1 便可得到，补码的优点是消除了减法。补码中 “0” 的表示唯一。
- 由 $[X_{补}]$ 求 $[-X_{补}]$ 这一过程叫做变补，在减法变加法的过程中使用，变补的做法是将 $[X_{补}]$ 连同



符号位一起按位取反，末位加 1。

- 反码 (1 's complement) ,正数的反码是自身，负数的反码，符号位取 1，数值部分按位取反，也有 “+0” 和 “-0” 之分。

- 三种表示方法的范围：

定点小数：

原码： $-(1-2^{-n}) \leq N \leq 1-2^{-n}$

反码： $-(1-2^{-n}) \leq N \leq 1-2^{-n}$

补码： $-1 \leq N \leq 1-2^{-n}$



定点整数：

原码： $-(2^n - 1) \leq N \leq 2^n - 1$

反码： $-(2^n - 1) \leq N \leq 2^n - 1$

补码： $-2^n \leq N \leq 2^n - 1$

- 定点数运算中，结果超出了计算机能表示的范围后，会发生溢出，基本原因是因为计算机字长的限制。溢出分为两种，一种是正溢出，一种是负溢出；正溢出是指结果超过了计算机所能表示的最大值，负溢出是指结果小于计算机所能表示的最小值。



- 溢出判断方法有三种，这里只介绍常用的两种** (1) 符号运算进位标志 Cf 和最高有效位进位标志 C 进行异或运算，结果为 1 则发生了溢出，结果为 0 则结果正确；(2) 使用双符号位，首先把参与运算的数改写成双符号位，即把已有的符号位上的数字再多写一遍，如 “1.1100” 改写为 “11.1100”，然后进行预算，符号位结果为 “01” 时，表明发生了正溢出；符号位结果为 “10” 时，表示发生了负溢出。符号位结果为 “00” 或 “11” 时表示结果正确。

- 定点数二进制运算器中，减法是通过进行补码的加法来实现的。

- 用二进制编码十进制数得到的码叫做 BCD 码 (Binary-Code Decimal) ,8421 码是其中一种，用 0000，……，1001 表示 0-9。使用 8421 码做加法时，若和大于 9 则结果需要加 6 进行修正，小于则不需要修正。

- 计算机中使用无符号整数来表示地址。

第二章测验

1. If $[X]_{2' \text{ s complement}} = 0.1101010$, then $[X]_{\text{sign-magnitude}} = (\quad D \quad)$

A. 0.0010110
B. 1.0010110
C. 1.0010101
D. 0.1101010

观察符号位为 0，说明此数为正数，正数的补码表示和源码表示是一样的，因此选 D。

2. ($\quad B \quad$) is used to represent address in computer.

A. 1' s complement
B. Unsigned number
C. 2' s complement
D. Sign magnitude

计算机中地址使用无符号数表示。

3. Numbers X_1, X_2 are integer, and $[X_1]_{2' \text{ s compl}} = 10011011$, $[X_2]_{2' \text{ s compl}} = 00011011$, then their true value of decimal form are -101 and 27.

基本运算，注意观察数字的正负，不可一律按位取反末位加一，正数的补码就是其本身

4. The sign-magnitude representation of '0' is unique. ($\quad B \quad$)

A. True
B. False

源码对“0”的表示并不唯一，有“+0”与“-0”之分。

5. Plus two 2' s complement numbers that adopt 1 sign bit, overflow must occur when (C/D).

- A. carry signal is generated from the sign bit
- B. XOR operation for carry signal generated from the sign bit and carry signal generated from the highest numerical bit is '0' .
- C. XOR operation for carry signal generated from the sign bit and carry signal generated from the highest numerical bit is '1' .
- D. XOR operation for carry signal generated from the sign bit and carry signal generated from the highest numerical bit is '1' .

将两个采用单符号位的补码表示的数相加，(C/D)时一定会溢出。

- A. 从符号位上产生了进位信号
- B. 对从符号位上产生的进位信号和从最高数位上产生的进位信号进行异或操作，结果为 0
- C. 对从符号位上产生的进位信号和从最高数位上产生的进位信号进行异或操作，结果为 1
- D. 对从符号位上产生的进位信号和从最高数位上产生的进位信号进行异或操作，结果为 1

//C,D 答案一样，选哪个都行。

6. The range of representation for a 1' s complement number system of 64 bits (including the sign bit) is (A).

- A. $0 \leq |N| \leq 2^{63} - 1$
- B. $0 \leq |N| \leq 2^{62} - 1$
- C. $0 \leq |N| \leq 2^{64} - 1$
- D. $0 \leq |N| \leq 2^{63}$

除去符号位后，剩余 63 位可以用来表示数字，根据反码的表示范围 $1-2^n \leq N \leq 2^n - 1$ 得出答案

7. Fixed point number can be classified into pure decimal(纯小数) and pure integer(纯整数).(A)



- A. True
- B. False

8. In fixed point calculator, whether adopted double sign bit or single sign bit, it must has (C), which is often implemented by (C).



- A. Decoding circuit, NAND gate
- B. encoding circuit, NOR gate
- C. overflow detection circuit, XOR gate
- D. shift circuit, AND-OR gate

在定点数计算中,是否采取双符号位还是单符号位,它都必须有(C),它经常使用(C)来实现

- A. 解码电路,与非门
- B. 译码电路,或非门
- C. 溢出检测电路,异或门
- D. 移位电路,与或门

一般来说,使用检测符号进位信号和最高数位进位信号的异或结果来进行溢出判断,因此需要异或门。



9. Arithmetic shift 2' s complement of a positive, sign bit remains unchanged, and the blank bit fills in '0' . Arithmetic left shift 2' s complement of a negative, sign bit remains unchanged, and the low bit fills 0 . Arithmetic right shift 2' s

complement of a negative, sign bit remains unchanged, and the high bit fills 1 and truncate low bit.

对正数的补码进行算术移位，符号位保持不变，空余位填 '0'；对负数的补码进行算术左移，符号位保持不变，低位填 '0'，对负数的补码进行算术右移，符号位保持不变，高位填 '1'，并且舍弃低位。

10. Let the word length is 8, the fixed point integer with 2' s complement representation of -1 is 11111111.

“-1”，则最高位为“1”，后7位的真值为“0000001”，按位取反得“1111110”，再加一得到“1111111”，合起来为：“11111111”。注意，这是对于整数，对于定点小数来说，“-1”是“10000000”

11. In fixed point operation, it will be overflow when the result exceeds the represent range of the computer. (A)

- A. True
- B. False

在定点数操作中，当结果超出了计算机所能表示的范围时将会发生溢出。显然是对的

12. For a 8-bit 2' s complement representation integer number, its minimal value is -128, its maximal value is 127.

对于一个八位的补码表示的整数，最小值是-128，最大值是 127。

13. A fixed point number is composed of sign bit and numerical part. (~~B~~)

A . True

B . False

14. The range of representation for a 2^i 's complement number system of 16 bits (including the sign bit) is (A).

A. $-2^{15} \sim + (2^{15} - 1)$

B. $-(2^{15} - 1) \sim + (2^{15} - 1)$

C. $-2^{15} \sim + 2^{15}$

D. $-(2^{15} + 1) \sim + 2^{15}$

对于一个 16 位(包含符号位)的系统，补码的表示范围为 $-2^{15} \sim + (2^{15} - 1)$

15.8-4-2-1 BCD code of a number is 0111 1000 1001 , then its true value is 789

16. The addition/subtraction algorithm for sign magnitude representation is rather simple.(B)

A. True

B. False

原码用于乘除法比较简单，补码用于加减法比较简单。因此错误。

(待定)17.Which of the following numbers is odd parity?(A)

- A. 010110011
- B. 001000111
- C. 110100111
- D. 110100111

‘odd parity’，奇校验，此处数 1 的个数就行了，奇数个 1 就是正确答案。

18.The number represented in the computer sometimes will be overflow, the fundamental reason is the limited computer word length.(A)

- A. True
- B. False

计算机中的数字表示有时候会溢出，其基本原因是计算机字长限制。

19.For fixed point binary calculator, subtraction is implemented through (B).

- A. 2' s complement binary subtractor
- B. 2' s complement binary adder
- C. sign magnitude decimal adder
- D. sign magnitude binary subtractor

对于定点数二进制运算器，减法通过补码的加法来实现。

20.In 2' s complement addition/subtraction, using 2 sign bits for overflow detection,

when the 2 sign bits ' S_1S_2 ' equals '10' , it means that (C).

- A. result is positive, with no overflow
- B. result is negative, with no overflow
- C. result is overflow
- D. result is underflow

在补码加减法中，使用双符号位进行溢出检测，当双符号位为“10”时，意味着结果已经溢出，并且是负溢出，当双符号位为“01”时，结果为正溢出。“00”或“11”时，表示结果正确。

21.The 2' s complement representation of -127 is 10000000.(B)

- A. True
- B. False

-127 的补码为：10000001，10000000 为-128 的补码。

22. The minimal number of the following numbers is (D).

- A. $(100101)_2$
- B. $(100010)_{BCD}$
- C. $(50)_8$
- D. $(625)_{16}$



换算成 10 进制，A.37 B.22 C.40 D.1573

23. 2' s complement representation of '0' equals to 1' s complement representation of '-1' .(B)

A. True

B. False

补码对 "0" 的表示 : "00000000" , 反码对 "-1" 的表示 : "11111110"

24. If $[X]_{2' \text{ s complement}} = 1.1101010$, then $[X]_{\text{sign-magnitude}} = (B)$

A. 1.0010101

B. 1.0010110

C. 0.0010110

D. 0.1101010

显然 ,X 是负数 ,对.1101010 减一 ,得.1101001 ,按位取反得.0010110 ,因此得 1.0010110

25 . For sign magnitude representation, 1' s complement representation, 2' s complement representation, sign magnitude and 1' s complement has 2 representations of '0'

"0" 的表示在原码和反码中均不唯一 , 都有 "+0" 和 "-0" 之分。

26. The use of 2' s complement operation is adopted to simplify the design of computer.(A)

A . True

B . False

正确，为了简化加减法的运算。

27. Fixed point calculator is used for ().



A. fixed point operation

B. floating point operation

C. fixed point operation and floating point operation

D. decimal addition

C 正确，浮点数运算中的阶码运算是定点数的加减运算，还是会用到定点数运算器。因此选 C

28. When $-1 < x < 0$, $[x]_{\text{sign-magnitude}} = (\text{A})$

A. $1-x$

B. $(2-2^{-n})-|x|$

C. $2+x$

D. X

因为 $x < 0$, 所以 $1-x = 1+|x|$, 且 $-1 < x < 0$, 所以 $|x|$ 表示的是小数部分，数值不变，加的那个 1 恰好变成了符号位，1 刚好代表负数，因此当 $-1 < x < 0$ 时， x 的原码刚好是 $1-X$ 。

29. The maximal number of the following numbers is (A).

- A. $(227)_8$
- B. $(96)_{16}$
- C. $(10010101)_2$
- D. $(143)_5$

以上各数换算成十进制后的值为：A.151 B.150 C.149 D.48

30. 8-4-2-1 code is binary number.(B)

- A . True
- B . False

8421 码确实是十进制数的二进制表示，说到底还是十进制数，牢记。

31. A decimal number is 137.5, then its octal form is 211.4, its hexadecimal form is 89.8

Octal:八进制；hexadecimal：十六进制

32. For a 8-bit 1's complement representation integer number, its minimal value is -127, its maximal value is 127.

定点整数补码的表示范围： $-(2^n-1) \sim +(2^n-1)$ ，此题 $n=7$ (除去符号位);

33. The (C)representation of '0' is unique.

- A. sign magnitude and 1' s complement;
- B. 1' s complement
- C. 2' s complement
- D. sign magnitude

只有补码对 0 的表示是唯一的，原码和反码的表示中，都有 “+0” 和 “-0” 之分

34. The range of representation for a unsigned binary number system of 16bits is 0
~ 65535.

题中说明是无符号数，因此范围为 $0 \sim 2^{16}$

35. Given $[x_1]_{2' \text{ s complement}} = 11001100$, $[x_2]_{\text{sign magnitude}} = 1.0110$, the decimal value of x_1
and x_2 are -52 and -0.375.

第五章知识总结

- 现今使用中的大多数计算机系统都是在冯·诺依曼计算机模型上构造的。该模型于 1946 年由冯·诺依曼提出。
- 冯·诺依曼计算机模型中计算机被看作是一个存储程序计算机。
- 一道程序是一个指令序列，其中每一条指令执行一个基本操作。执行前，程序和将要由它加工的数据一起存放到存储器中。
- 在程序执行中，它的指令一条一条地从存储器读出，送到处理单元中去。处理单元译码、取

数，执行，并写回结果。

- 冯·诺依曼机型典型组成包含：存储器，CPU（运算器，控制器），I/O
- 算术逻辑单元（ALU）是 CPU 的心脏。通常 ALU 有一个二进制加法器，而 ALU 的性能主要取决于它的加法器
- 半加器只是对位进行运算，不考虑进位，全加器考虑进位。
- 串行级联的 4 位全加器，又称为行波进位加法器（Ripple-carry adder），这种加法器因为进位延迟以及门延迟的累加，速度较慢。
- 采用“超前进位产生电路”同时形成各位进位，从而实现快速加法。我们称这种加法器为超前进位加法器。
- 算术逻辑单元（ALU）是一种功能较强的组合逻辑电路。它能进行多种算术运算和逻辑运算。ALU 的基本逻辑结构是超前进位加法器。
- 在一个全加器中，第 i 位的进位产生变量 G 是 $X_i \cdot Y_i$ 的结果，即 X_i 和 Y_i 均为 1 时，才产生进位；第 i 位的进位传递变量 P 是 $X_i + Y_i$ 的结果，即 X_i 和 Y_i 两者中有一个为 1 时，进位才可以传递。
- 商用芯片 74181 是一个四位的算术逻辑单元，可以提供 16 种不同的算术运算和 16 种不同的逻辑运算， M 信号控制运算模式， $M=1$ 时，进行逻辑运算； $M=0$ 时，进行算术运算。
- 商用芯片 74182 是一个超前进位产生器，可以用来实现算术逻辑单元的组间并行，来提高速度，达到所有位均并行。74182 有 4 队进位产生信号和进位传递信号引脚。
- 使用 1 个 74182 芯片和 4 个 74181 芯片可以实现一个全 16 位并行的算术逻辑单元；使用 5 个 74182 芯片和 16 个 74181 芯片可以实现一个全 64 位并行的算术逻辑单元。

第五章测验

1. Calculator has many components, but data bus is the key part. (B)

- A. True
- B. False

“运算器中有许多组件，但数据总线是关键部分”，错误，算术逻辑单元才是关键。

2. In an adder, the carry generate variable (G) of bit 'i' is (D).

- A. $X_i \oplus Y_i$
- B. $X_i \cdot Y_i \cdot C_i$
- C. $X_i + Y_i + C_i$
- D. $X_i \cdot Y_i$

在一个全加器中，第 i 位的进位产生变量是 $X_i \cdot Y_i$ 的结果，即 X_i 和 Y_i 均为 1 时，才产生进位。

3. The carry look-ahead circuit chip 74182 realizes the carry logic between groups in parallel.(A)



- A. True
- B. False

超前进位产生电路芯片 74182 可以实现进位逻辑组间并行。

4. The subtraction algorithm of fixed point binary is realized by (C).

- A. subtraction for sign magnitude representation
- B. addition for binary code decimal
- C. addition for 2' s complement representation
- D. subtraction for 2' s complement representation

定点二进制数的减法算法依赖于基于补码表示的加法。

5. The main function of ALU is (D).

- A. arithmetic operation
- B. only addition operation
- C. logic operation
- D. logic and arithmetic operation

ALU 的主要功能是逻辑和算术运算，显然么，因为 ALU 叫做算术逻辑单元么。

6. In a ripple-carry adder, the key factor affecting the speed of the adder is (D).

- A. Gate-level delay
- B. speed of components
- C. various speed of each full adder for bit i
- D. carry propagation delay

在一个行波进位加法器中，影响加法其速度的关键因素是(D)

- A . 门级延迟
- B . 组件的速度
- C . 全加器对于各位的速度
- D . 进位积累延迟

在串行加法器内的一次运算中，进位信号经过的门会越来越多，在每一门的延迟都会被积累下来，因此进位积累的延迟成为了影响行波进位加法器运算速度的关键因素。

7. A calculator consists of many components, but the key component of calculator is (A).

A. arithmetic and logic unit

B. data bus

C. accumulate register

D. multi-switch

运算器的关键组件是算数逻辑单元。木啥说的，必须牢记。

8. An arithmetic-logic unit is the heart of the CPU, and it belongs to (D).

A. controller

B. register

C. sequential logical circuit



D. combinational logic circuit

算术逻辑单元是 CPU 的心脏，它属于(A)

A. 控制器

B. 寄存器

C. 顺序逻辑电路

D. 组合逻辑电路

算术逻辑单元是一种组合逻辑电路。

9. The commercial ALU chip 74181 is a 4-bit parallel adder with carry look-ahead circuit.

(A)

A. True

B. False

商用 ALU 芯片 74181 是一个 4 位带有超前进位产生电路的并行加法器。应该记住。

10. ALU usually has a ripple-carry adder in order to improve the speed.(B)

A. True

B. False

“ALU 经常使用行波进位加法器是为了提高速度”，显然是错的，行波进位加法器也叫串行加法器，因为进位延迟的问题要比并行加法器慢很多，因此：第一，行波进位加法器不能提高运算速度；第二，因为速度慢，ALU 也不经常使用它。说法错误。

11. The commercial 4-bit ALU chip 74181 can only perform 16 different arithmetic operations(B)

A. True

B. False

“商用的 4 位 ALU 芯片 74181 仅能提供 16 种不同的算术运算”，错误，此芯片还可以提供 16 种不同的逻辑运算，是进行逻辑运算还是进行算术运算，是由控制信号 M 给出的，M=1 时，进行逻辑运算，M=0 时，进行算术运算。

12. 4-bit Arithmetic Logic Unit 74181 can perform (D).

A. 16 possible logic operations

B. 16 different arithmetic operations

C. 4-bit multiplication/division operations

D. 16 different arithmetic operations or 16 possible logic operations

同上题。

13. ALU belongs to (A).

A. calculator unit

B. control unit

- C. memory
- D. register

ALU 属于运算器，必须牢记~~

14. Using four 74181 ALU chips and one 74182 CLA chip can achieve the following carry propagation circuit: (A).

A. carry look-ahead of all 16 bits



B. ripple carry inside each 4-bit group and carry look-ahead across different groups

C. ripple-carry circuit

D. carry look-ahead inside each 4-bit group and ripple carry across different groups

使用 4 个 74181 ALU 芯片和一个 74182 芯片可以实现下列哪个进位传播电路(A).

A. 16 均超前进位

B. 在每个 4 位组中串行，在组间超前进位。

C. 串行进位电路

D. 组内并行，组间串行

74181 芯片是个 4 位的超前进位的芯片，因此组内一定是并行的，74182 芯片有 4 对进位产生信号和进位传递信号的引脚，可以进行超前进位预测，因此也是可以实现组间并行的，所以使用 4 个 74181 芯片和一个 74182 芯片可以实现全 16 位并行。因此选 A。

15. In an adder, the carry propagation variable (P) of bit 'i' is (C).

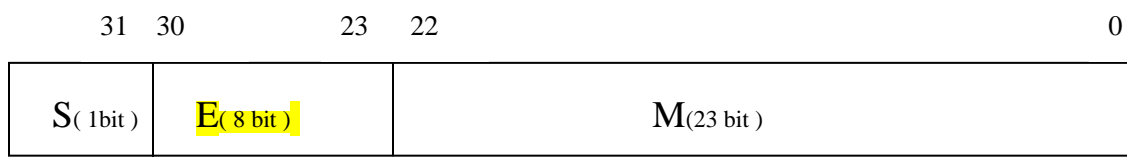
A. $X_i + Y_i$

- B. $X_i \cdot Y_i \cdot C_i$
- C. $X_i + Y_i + C_i$
- D. $X_i \cdot Y_i$

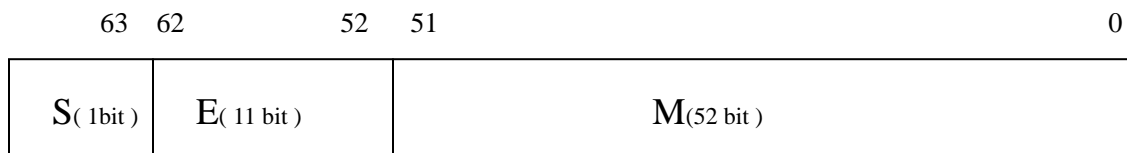
在一个全加器中，第 i 位的进位传递变量 P 是 $X_i + Y_i$ 的结果，即 X_i 和 Y_i 两者中有一个为 1 时，进位才可以传递。

第六章知识总结

- 浮点数的表示由三部分组成，符号位 S ，阶码 E 和 尾数 M 组成。在 IEEE754 标准中：



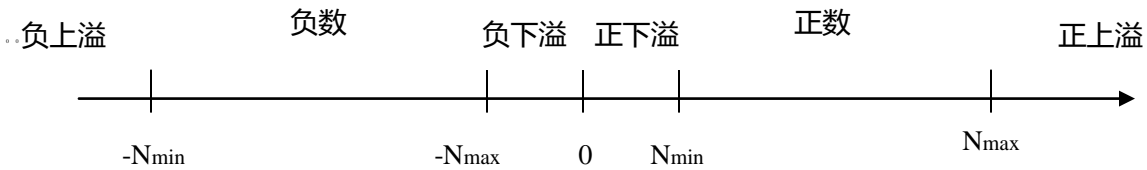
32 位浮点数 $X = (-1)^S \cdot (1.M) \cdot 2^{E-127}$



64 位浮点数 $X = (-1)^S \cdot (1.M) \cdot 2^{E-1023}$

- 浮点数的符号位中 1 表示负数，0 表示正数，阶码 E 使用移码来表示，尾数 M 使用原码来表示。
- 尾数中设置一个缺省的 1，即 $1.M$ 中的 1 是隐含表示的，而 M 可以是任意的指定位二进制数值。
- 移码 (biased code) $[X]_{\text{移}} = 2^n + X$, 例如对于一个字长为八位 (带符号位) 的计算机来说，-128 的移码表示为 0，-127 的移码表示为 1，-126 的移码表示为 2，0 的表示为 128，127 的移码表示为 255，以此类推。

- 移码的符号位为 0 时表示负数，符号位为 1 时表示正数。
- 浮点数的表示范围：



- 对于一个 32 位二进制数所表示的**非零规格化浮点数** x , 其所能表示的最大正数，最小正数，最小负数，最大负数分别为：

$$\text{最大正数： } X = [1 + (1 - 2^{-23})] \times 2^{127}$$

$$\text{最小正数： } X = 1.0 \times 2^{-128}$$

$$\text{最小负数： } X = -[1 + (1 - 2^{-23})] \times 2^{127}$$

$$\text{最大负数： } X = -1.0 \times 2^{-128}$$

- 浮点数的加减法大致分为四步 (1) 检测能否简化操作 (2) 比较阶码大小并完成对阶 (3) 尾数进行加减运算 (4) 结果规格化 (5) 舍入处理。
- 阶数不同的浮点数无法相加减，所以浮点数加减之前首先应该完成对阶操作，对阶操作要求阶小的浮点数向阶大的浮点数看齐，因为对阶的过程是**阶码减小(增大)的同时尾数向左移(右移)**，当两个浮点数阶数相差巨大时，可能会导致一个浮点数的尾数因为对阶操作而移没了，也就是因为对阶而丢失掉一个数，所以为了保证精度，只能丢掉小数，这便是**为什么阶小的数要向阶大的数看齐**。
- 浮点数运算结果规格化分为两种，一种是右规格化，指浮点数运算后的结果发生了溢出(由双符号位判断得知)，则可以使用尾数右移，阶码增大的方法来修正溢出；一种是左规格化，对于补码表示尾数的浮点数来说，要求符号位和最高数位不相同，否则就应该左规格化，即阶码减一，尾数左移一位，直至符号位和最高数位不相同。
- 结果规格化的目的是使尾数部分的绝对值尽可能以最大值的形式出现。
- 阶码部分在浮点数运算中只进行加减运算和对比操作。
- 浮点数的表示中，基数 (radix) 是隐含的，我的脚趾头会提醒我基数是 2，你问我脑子干吗

去了，嗯，睡觉去了。

第六章测验

1. Exponent unit in floating point calculator can realize addition, subtraction, multiplication and division operations.(B)

A. True

B. False

“阶码部分在浮点数操作中会进行加减乘除操作”，错误，浮点数相乘除，阶码相加减，不会进行乘除操作。次方的次方这样的运算是通过软件来实现的。

2. In addition/subtraction operation on two floating point numbers, $x = M_x \cdot 2^{E_x}$ and $y = M_y \cdot 2^{E_y}$, it requires exponent equalization before arithmetic operation. If $E_x > E_y$, shift M_y ____; if $E_x < E_y$, shift ____ M_x ____; if $E_x = E_y$, no shift.

在两个浮点数的加减法操作中， $x = M_x \cdot 2^{E_x}$ 且 $y = M_y \cdot 2^{E_y}$ 在对他们进行算术操作之前，需要进行对阶，如果 $E_x > E_y$ ，对 M_y 移位，如果 $E_x < E_y$ ，对 M_x 移，如果阶数相等，则不需要移位。

说明：浮点数运算时，可能会做加减法运算，阶数不同无法加减，所以阶数不同首先要对阶，对阶有一个原则，即对小不对大，因为对阶的过程中，尾数需要移位，当阶码大小相差过大时，尾数移位的尾数就会很多，甚至完全移没了，因此可能会丢失一个数，所以一大一小两数相加时，必须使小数向大数看齐，这样即便丢数，丢的也是小数，把损失降到了最低。

3. The mantissa of floating point number uses 2' s complement representation, the binary code of the mantissa before normalization is 1.10101. It needs ____ left normalization, and it should shift ____ 1 ____ bit.

浮点数的尾数使用补码表示，尾数的二进制码在规格化之前是 1.10101，它需要左规格化，应该被左移一位。

补码表示尾数的规格化浮点数，其最高位数位应与符号位相反。这里的 1.10101，小数点前面的 1 是符号位，最高数值位也是 1，两者相同，应该左移一位，阶码减一。

4. (B) representation is used in mantissa of floating point number.

A. biased code or excess- 2^q code

B. sign magnitude

C. 2^q 's complement

D. 1^q 's complement

浮点数中的尾数使用原码表示，因为方便乘除法。

5. In the representation of floating point numbers, (B) is implicit(隐含)

A. exponent

B. the radix of the number system to represent the mantissa

C. mantissa

D. sign bit

在浮点数的表示中，表示尾数的数字系统的基数是隐含的(显然基数必须是二么)

6. For a IEEE 754 standard Floating-Point number, its mantissa uses (C) representation.

A. biased code or excess- 2^q code

B. 1^q 's complement

C. sign magnitude

D. $2'$'s complement

对于一个 IEEE754 标准的浮点数，它的尾数使用原码表示。

7. Which of the followings is correct: (C)



A. Exponent unit can realize addition, subtraction, multiplication and division operations.

B. Mantissa unit only realize multiplication and subtraction operations.

C. Exponent unit only realize addition and subtraction for exponent.

D. Floating point calculator can be implemented by exponent and mantissa units.

以下哪个说法是正确的

A. 阶码部分会涉及加减乘除操作


B. 尾数部分只能进行乘法和减法操作

C. 阶码部分只对阶码做加减操作

D. 浮点运算器可以通过阶码和尾数单元来实现

8. The maximal positive number in IEEE754 standard for 32-bits format is (B)

A. $+(2 - 2^{-23}) \times 2^{+255}$

B. $+(2 - 2^{-23}) \times 2^{+127}$ 

C. $+(1 - 2^{-23}) \times 2^{+127}$

D. $2^{+127} + 2^{27}$

对于 32 的形式，IEEE754 标准中最大正数为： $+(2 - 2^{-23}) \times 2^{+127}$

9. Exponent unit in floating point calculator can realize operations of addition, subtraction and compare.(A)

A. True

B. False

浮点数运算器中，阶码单元可以实现加减和比较的操作。正确，比较是因为要对阶

10. Which is normalized Floating-Point number, if its mantissa is represented by 2^s complement format?(B)

A. 0.01110

B. 1.00010

C. 0.01010

D. 1.11000

以下哪个规格化的浮点数，它的尾数是由补码表示的？

根据用补码表示规格化浮点数的尾数的条件知，最高数位应与符号位不相同，否则应左规格化，因此选 B.

11. In IEEE 754 standard, a floating point number is composed of sign bit s , exponent e , and mantissa m .(A)

A. True

B. False

在 IEEE754 标准中，一个浮点数应该由符号位 s 、阶码 e 和尾数 m 表示。正确，必须牢记木说的。

12.The sign bit '1' of a biased code number represents the number for positive , while '0' represents the number for negative .

移码的符号位为 1 时，表示正数，为 0 时表示负数。移码的符号位刚好和其它三种码相反。

13. In IEEE754 standard floating point, mantissa is coded as sign-magnitude , exponent is coded as biased code .

IEEE754 标准中，浮点数的尾数用原码表示，阶码用移码表示。

14.In IEEE 754 standard, the value of exponent is represented in excess-128 code.(B)

A. True

B. False

“IEEE754 标准种阶码的真值是阶码减 128” 错，是减 127。

15.In a algorithm for normalized float-point number, a number is $2^5 \times 1.10101$, with 2' s complement representation for mantissa. Then it (B).

A. needs left shift 2 bits of mantissa for normalized

B. needs left shift 1 bit of mantissa for normalized.

C. needs no normalized

D. needs right normalized

在一个对浮点数规格化的算法中，一个数是 $2^5 \times 1.10101$ ，若使用补码表示其尾数，则应该(B).

A. 尾数左移两位规格化

B. 尾数左移一位规格化

- C. 不需要规格化
- D. 需要右规格化


根据用补码表示规格化浮点数的尾数的条件知，最高数位应与符号位不相同，否则应左规格化，即尾数左移一位，阶码减一，直至最高数位应与符号位不相同。

16. The exponent, E, of a floating point number usually uses biased code representation, which is more convenient for comparing size or exponent equalization.(A)

- A. True
- B. False

阶码，E,浮点数中经常用移码表示，因为它方便比较和对阶。

17.The mantissa of a Floating-Point number is represented by 2' s complement, then whether the Floating-Point number is normalized is decided by ().

-  A. mantissa' s sign bit and the first bit of mantissa' s numerical part are identical
- B. the sign bit of exponent and mantissa are identical
- C. mantissa' s sign bit and the first bit of mantissa' s numerical part are different
- D. the sign bit of exponent and mantissa are different

浮点数的尾数用补码表示，则浮点数是否规格化取决于(A)。

- A. 尾数的符号位和尾数的第一位相同。
- B. 阶码和尾数的符号位相同。
- C. 尾数的符号位和尾数的第一位不同。
- D. 尾数和阶码的符号位不同

B,D 肯定不对。这个从汉语的角度来理解, AC 选项的意思是一样的, 因为若相同, 可以决定它需要规格化, 若不同, 则可以决定它不需要规格化, 因此汉语意思是一样的。但老师的本意是问什么时候应该规格化, 所以我和老师反映此题最好改为 need normalize, 这样就明确选 A 了, 也不知道老师会不会改题。

18. In the representation of floating point numbers, 基数(radix) is implicit and invisible to the computer hardware.

在浮点数的表示中, 基数在计算机硬件中是隐含的和不可见的。因为计算机使用二进制表示数字么, 所以基数当然是 2 了。因此隐含了。

19. The purpose of using normalized floating point number is (D).

- A. to expand the range of data representation
- B. to avoid for overflow
- C. convenient for floating point operation
- D. to ensure maximum accuracy of representation



使用规格化浮点数的目的是确保表示的最大精度, 防治前导 '0' 对数位的浪费,

20. (A) representation is used in exponent of Floating-Point number.

- A. biased code or excess- 2^n code
- B. $1'$ s complement
- C. sign magnitude
- D. $2'$ s complement

移码用来表示浮点数中的阶码。

第七章知识总结

- 指令系统设计是中央处理器设计的基础，软件通过指令系统来与硬件打交道，指令系统是衡量一个计算机表现的关键因素。
- 指令格式对 CPU 的基本组织产生强有力的影响：操作码字段规定 CPU 实现的操作，算术逻辑操作直接由 ALU 执行，指令的地址字段和寻址方式对 CPU 的组织有显著影响（寄存器的数目和类型）。
- 一条指令必须包含操作码字段和地址码字段，操作码指明了该指令进行什么操作，不同操作有不同操作码（OPcode）；地址码指明了操作数本身或是操作数所在的地址或是下一条指令所在的地址。
- 根据一条指令中有几个操作数地址，可以将指令划分为零地址指令，一地址指令，二地址指令，三地址指令。
- 在二地址指令格式中，又可根据操作数（operand）的物理位置分为三类，（1）存储器-存储器（SS）型，两个操作数以及操作结果都放在内存中，访存次数最多，速度最慢（2）寄存器-存储器型（RS）型（3）寄存器-寄存器（RR）型，操作数和结果都放在寄存器内，运算不需访存，速度最快。
- 微机中操作码的长度常常不固定。通常在指令字中用一个固定长度的字段来表示基本的操作码，而对于一部分少地址指令则把它们的操作码扩充到该指令的地址字段，即操作码长度可以改变。这种方法在不增加指令字长度的情况下可表示更多的指令，但增加了译码和分析难度，需更多硬件支持。此种方法叫做扩展操作码技术。
- 寻址方式分为指令寻址和操作数寻址两种。
- 指令寻址方式有两种，一种是顺序寻址，即接下来要执行的指令就是下一条指令，地址由程序计数器（PC）给出（因为 PC 一般来说总是+1）；另一种是跳跃寻址，是指下一条指令的地址码并不由程序计数器给出，而是由本条指令给出，执行到本条指令后，程序计数器内的内容也进行改变，以便跟踪新指令的地址。

- 程序控制指令的功能是改变程序的执行顺序。
- 操作数寻址大致有以下几种：隐含寻址，立即寻址，直接寻址，间接寻址，寄存器寻址，寄存器间接寻址，相对寻址，基址寻址，变址寻址，堆栈寻址。
- 隐含寻址指指令中不显式的给出操作数的地址，而是在指令中隐含着操作数的地址。如累加器（AC）工作时，指令中只有一个操作数地址，另一个操作数地址被隐含，就是累加器本身，并且运算完的结果也存放在累加器内。
- 立即寻址指指令中的地址码部分放的不是地址，放的就是操作数，因此对此类指令运算时根本不需寻址，所以速度最快，但是由于地址码部分字长有限，因此立即寻址能操作的数的范围也有限，这是它的缺点。
- 直接寻址克服了立即寻址的缺点，地址部分存放的就是操作数的地址，这样便可以使用一个机器字长来存放操作数，使得操作数的范围得以扩大。但这种方式仍然有缺点，因为地址部分的字长有限，因此指令中能访问的地址也有限，对于一些大内存机器，将出现内存无法完全访问的情况。
- 间接寻址又克服了直接寻址的缺点，指令中的地址部分存放的是操作数地址的地址，这样可以扩大能访问内存的范围。但是因为两次访存，速度很慢，这种寻址方式只在早期的计算机中使用，现在较少使用。
- 寄存器寻址中，操作数存在于寄存器中，指令的地址部分给出的不是内存的地址，而是通用寄存器的编号，因为访问寄存器速度较快，所以此种方式快于直接寻址。
- RISC 是精简指令计算机的简写，CISC 是复杂指令计算机的简写。RISC 由 CISC 发展而来。
- CISC 的形成是因为计算机的不断升级扩充的同时还要兼容旧计算机的指令系统，因此指令系统便日趋复杂。复杂指令系统会增加硬件的复杂性，降低机器运行的速度。
- 经过分析，发现指令的使用频率相差悬殊，80%的指令很少使用（二八定律），并且复杂指令计算机增加了硬件复杂性，降低了机器运行速度，不利于微机向高档机发展。因此提出了精简指令系统（RISC）的概念
- RISC 通过简化指令使计算机的结构更加简单合理，从而提高运算速度,它有一下几个特点：
 - （1）RISC 的指令系统中仅选使用频率高的一些简单指令和很有用但不复杂指令，指令条数

少。

- (2) 指令长度固定，指令格式少，寻址方式少。
- (3) 只有取数/存数指令访问**存储器**，其余指令都在**寄存器**中进行，即**限制内存访问**，提高了速度。
- (4) CPU 中通用寄存器数量相当多；大部分指令都在一个机器周期内完成。
- (5) 程序控制上以**硬布线逻辑为主，不用或少用微程序控制。**
- (6) 特别重视编译工作，以简单有效的方式支持高级语言，减少程序执行时间

第七章测验

1. Indirect addressing mode is designed to facilitate the access of data arrays.(B)

A. True

B. False

“间接寻址方式是为了促进对数组的访问而设计的”

2. Instruction set is a key factor to represent the performance of a computer.(A)

A. True

B. False

指令系统是一个对一台计算机表现表示的关键因素，正确。

3. Register-Register (RR) addressing mode is slower than Register-Storage (RS) addressing mode.(B)

A. True

B. False

寄存器-寄存器寻址方式最快，寄存器-存储器寻址稍慢，存储器-存储器寻址最慢。

4.The function of program control instructions is (D).



- A. to perform arithmetic and logic operations
- B. to move data between I/O and CPU
- C. to move data between memory and CPU
- D. to change the program executing order



一个程序控制的指令的功能是：(D).

- A.提供算术和逻辑操作
- B.在 I/O 和 CPU 之间转移数据
- C.在存储器和 CPU 之间转移数据
- D.改变一个程序的执行顺序

5. According to storage position of operand, the instruction set usually supports SS addressing mode.(B)

- A. True
- B. False

“根据操作数的存储位置，指令集通常支持存储器-存储器寻址方式。”两次访存太慢，现在基本不用了。

6. An instruction word consists of Opcode and addresses part.(A)

- A. True
- B. False

一个指令字由操作码和地址组成，显然正确，必须牢记

7. Format and function of instruction set only affect the hard structure of a computer.(B)

A. True

B. False

“指令集的功能和格式仅仅影响计算机的硬件结构。” 错误，这还会影响计算机的架构，程序设计等等。

8. In register indirect addressing mode, the operand is in (C).

A . PC

B . stack

C . memory

D . general register

寄存器间接寻址模式中，操作数在(C)中：

A. 程序计数器

B. 栈

C. 内存

D. 通用寄存器组

9.The operand is in a register, this addressing mode is called (A).

A . register direct addressing mode

B . direct addressing mode

C . indirect addressing mode

D . register indirect addressing mode

操作数在一个寄存器中，这种寻址方式叫做：寄存器直接寻址

10.The address part in a program control instruction represents the address of next instruction that needs transfer.(A)

A. True

B. False

程序控制指令中的地址部分代表着下一个需要译码的指令地址，正确。

11. In the instruction addressing modes the fastest way to get the operand is (D).

A. register addressing mode

B. direct addressing mode

C. indirect addressing mode

D. immediate addressing mode

在指令寻址模式中能最快获得操作数的寻址方式是：立即寻址。访问寄存器再快也是浮云，因为立即寻址方式中的地址部分存的就是操作数，根本不用寻址，所以最快。

12. In order to implement arithmetic operation between two operands for one-address instruction, one operand is indicated by addresses part of instruction, another operand is specified by (B).

A. immediate addressing mode

B. implied addressing mode

C. stack addressing mode

D. indirect addressing mode

为了对一个一地址指令的两个操作数之间实现算术操作，一个操作数已经被指令的地址部分给出，那么另一个操作数通过（ B ）获得。

A. 立即寻址

B. 隐含寻址

C. 栈指针寻址

D. 间接寻址

题中已经说明是一地址指令，而其中一个操作数已经给出，因此另一个操作数必定是隐含的，使用的是隐含寻址方式获得，如累加器（AC）工作时。

13. By using different addressing mode, the instruction set can (A).

A. reduce the instruction length, expand addressing space, improve programming flexibility

B. realize program store and program control

C. access external storage directly

D. extend OPcode and decrease the trouble of instruction decoding.

通过使用不同的寻址方式，指令集可以（ A ）

A. 减少指令长度，扩展指令空间，提升编程灵活性。

B. 实现程序存储和程序控制。

C. 直接访问外存。

D. 扩展操作码并且减少指令译码问题。

牢记，木有要说的了。

14. For the number of instructions, addressing mode and instruction kinds, RISC is less than CISC. (A)

A. True

B. False

对于指令的数量，寻址方式以及指令种类，精简指令计算机都要少于复杂指令计算机。

15. There are two instruction addressing modes, one is sequential, and the other is jump. Jump addressing mode can perform (B).

- A. conditional branch of program
- B. conditional or unconditional branch of program**
- C. unconditional branch of program
- D. stack addressing

有两种寻址方式，一种是顺序寻址，一种是跳转寻址，跳转寻址模式可以提供（ B ）

- A. 程序的有条件转移
- B. 程序的有条件或无条件转移**
- C. 程序的有条件转移
- D. 栈指针寻址

16. The purpose of using extending Opcode in instruction format is (C).

- A. to keep the length of instructions, while increase the addressing space
- B. to increase the length of instructions
- C. to keep the length of instructions, while increase the kinds of instruction operate**
- D. to reduce the length of instructions

在指令格式中使用扩展操作码的目的是（ C ）

- A. 当地址空间减小时保持指令长度
- B. 增加指令长度
- C. 当操作指令种类增加时，保持指令长度**
- D. 减少指令长度



牢记，最好会扩展操作码的计算题。

17. Which instruction has the maximal execution time (C) ?

- A. Program control instructions
- B. RS instructions

C. SS instructions

D. RR instructions

显然是 SS 型指令，因为两次访存，速度最慢。

18. Let the valid address of operand is given in the address part of instruction, then the instruction adopts (D).

A. immediate addressing mode

B. indirect addressing

C. register direct addressing mode

D. direct addressing mode

在指令的地址部分给出操作数的合法地址，然后指令将采取直接寻址。定义，牢记

19. OPcode in an instruction gives the character and function of the instruction.(A)

A. True

B. False

“在一个指令中操作码给出了指令的特点和功能。”这句话实际上是讲操作码指明了指令要做何种操作。

20. Instruction addressing mode is the way that form the address of instruction.(A)



A. True

B. False

“指令的寻址方式是形成指令地址的方式” 正确，可以说是寻址方式的定义吧。

第八章知识总结

- 中央处理器可分为控制器和运算器，也可细分为控制器，ALU，寄存器，内部总线，而三者又统称为数据路径。
- CPU 内部至少应该有 6 类寄存器，它们是：存储器缓冲寄存器 (MBR) ,指令寄存器 (IR) ,程序寄存器 (PC) ,存储器地址寄存器(MAR),通用寄存器 (AR) ,状态寄存器 (SR/PSW) 。
- 指令寄存器 (IR) 用来保存当前正在执行的一条指令。
- 程序计数器 (PC) 用来确定下一条要执行的指令的地址，也叫指令计数器,执行指令时，CPU 自动更改 PC 中的内容，由于大多指令都是顺序执行，因此 PC 常常+1，当然，当遇到转移指令时，PC 中的内容将从指令寄存器中的地址字段获得。
- 存储器地址寄存器 (MAR) 用来保存当前 CPU 所访问的存储单元的地址，由于要对存储阵列进行译码，所以必须用 MAR 保存地址信息，知道一次读/写过程完成。
- 通用寄存器 (AR) ,可以暂时存放一些数据，使 CPU 不用访存，以加快速度，因为通用寄存器数量较多，因此要给通用寄存器编址。
- 状态寄存器 (PSW) ,保存由算术指令和逻辑指令运算或测试结果建立的各种条件代码，还保存中断和系统工作状态信息，以便 CPU 和系统能及时了解机器运行状态和程序运行状态。
- 根据设计方法的不同，操作控制器可以分为时序逻辑型和存储逻辑型两种，第一种称为硬布线控制器，也叫组合逻辑控制器，第二种成为微程序控制器。
- 一个指令周期通常由若干个 CPU 周期组成，CPU 周期也称为机器周期，而一个 CPU 周期又由若干个时钟周期（通常称为节拍脉冲或者 T 周期，它处理最基本的操作）组成。
- 控制器由程序计数器 (PC) ,指令寄存器 (IR) ,指令译码器，时序产生器和操作控制器组成。
- 精简指令计算机绝大多数采用超标量和超流水线结构。

第八章测验

1. The function of direct branch instruction is to transfer the address code of instruction into (D).



- A. memory
- B. accumulator
- C. address register
- D. PC

“直接分支指令的功能是把指令的地址码转移到程序计数器。”这句话的意思是指下一条的指令地址由程序计数器给出，这样的指令也叫直接分支指令，而间接分支指令也叫跳计算，指下一条执行的指令地址，在寄存器中，而不是由程序计数器给出，类似于指令寻址方式中的跳跃寻址。

2 . According to the generation mode of control signal, controller can be divided into 微程序控制 and 硬布线控制 .

3. In CPU, decoder is used for decode of instruction, addressing mode and address of operand.(B)



- A. True
- B. False

“在 CPU 中，译码器被用于指令译码，寻址方式和操作数寻址。” 正确

4. Generally, serial register has the function of shift operation.(A)

A. True

B. False

“通常，串行寄存器有移位操作的功能” 正确，串行寄存器由多个触发器组成，输入经过一个时钟周期从第一个触发器一步一步向输出端移动，因此具有移位功能。

5. Controller implementation by hardwire is also called (C).

A. store logic controller

B. micro programmed controller

C. combinational logic controller

D. calculator

通过硬布线实现的控制器也叫组合逻辑控制器，牢记，木说的。

6 . A CPU at least has 6 kinds of register, which are IR , PC , MAR , MBR , general register and status register.

一个 CPU 中至少得有 6 类寄存器，他们是：指令寄存器 (IR) ， 程序计数器 (PC) ， 存储器地址寄存器 (MAR) ， 存储器缓冲寄存器(MBR) 通用寄存器和状态寄存器。

7 . In CPU, the register storing the current instruction being executed is 指令寄存器 (IR) , pointing to the next instruction to be fetched is 程序计数器 (PC) 。

CPU 中，存放正在执行的指令的寄存器是 指令寄存器 (IR) ，指出下一条应该被取出的指令的寄存器是 程序计数器 (PC) 。

8 . An instruction cycle is composed of some T cycles(B).

A. True

B. False

“指令周期由若干个 T 周期组成” T 指时钟周期，而一个指令周期由若干个 CPU 周期（机器周期）组成，而不是时钟周期。

9 . Status register store the result of arithmetic operation. (B)

A. True

B. False

“状态寄存器存储着算数操作的结果”，错误，说法过于片面。状态寄存器保存由算数指令和逻辑指令或测试结果建立的各种条件代码，除此之外，状态寄存器还保存中断和系统工作状态等信息。所以此说法太过片面。

10 . In CPU, the register for pointing the next instruction is MAR. (B)

A. True

B. False

“在 CPU 中指出下一条需要执行的指令的地址的寄存器是 MAR（存储器地址寄存器）”，显然说法错误，应该是程序计数器。

11 . The bits length of registers in CPU is decided by (C) .

A. memory size

B. pins of CPU

C. machine word length

D. instruction length

“在 CPU 中，寄存器的位长取决于机器字长”，CPU 是多少位的，其内主要寄存器宽度就是多少位的，而 CPU 位数由机器字长决定。

12. For a n-bit CPU, n means data bus length 。

写机器字长 (machine word length) 也没错，但最好是说数据总线宽度。

13 . In CPU the register pointing to the next instruction to be fetched is (A).

- A. PC
- B. IR
- C. MAR
- D. PSW

在 CPU 中，指出下一条应该被取出的指令的寄存器是程序计数器 (PC) 木说的。牢记！

14 . Counter can be used not only for counting pulse, but also used for frequency divider(分频) and timer(定时器). (A)

- A. True
- B. False

“计数器不仅可以被用于对脉冲计数，而且可以用于分频和定时器。” 正确，虽然我也不知道为什么，但是一听就觉得很正确有木有，有木有？没办法，我水平就到这了。

15 . The register used to store the current instruction being executed is IR. (A)

- A. True

B. False

“被用来存放正在执行的指令的寄存器是指令寄存器（IR）” 正确，必须牢记！

16 The cycle of CPU frequency is (A).

- A. clock cycle
- B. read/write cycle
- C. instruction cycle
- D. machine Cycle

“CPU 频率周期是时钟周期”。 CPU 频率，就是 CPU 的时钟频率，简单说是 CPU 运算时的工作的频率（1 秒内发生的同步脉冲数）的简称。。

.17 In CPU, register MAR is used to store the memory address during READ/WRITE operations. Register PSW is used to store the status bits as the result of execution of arithmetic, logic and testing instruction.

在 CPU 中，存储地址寄存器（MAR） 在读写操作中被用来存储内存地址，而状态寄存器(PSW) 被用来存储算数运算，逻辑运算和测试结果的结果位。

18 Intel 80486 is a 32 bits processor, while Pentium is (A) bits processor.

- A. 64
- B. 48
- C. 16
- D. 32

“Intel 80486 是一个 32 位的处理器，而 Pentium 是一个（ ）位的处理器”，这道题，对于学过英语的人来说，根据题中的 “while” 这个转折词，就知道一定不选 32。结果，尼

玛白中英的《计算机组成原理》第 166 页说 Pentium 是 32 位的啊，尼玛我就上当了有木有啊？还是说题库错了有木有啊，真坑爹啊有木有啊！算了，这题选 64 肯定正确，别的，我就不说什么了。

19 .A CPU consists of (D).

- A. calculator and memory
- B. controller, ALU and memory
- C. controller
- D. controller, ALU, registers and cache

根据咱老师的 PPT(第八章第 23 页) CPU 由 4 个功能部件组成：ALU、寄存器组、内总线和控制器。此处 D 最接近，因此选 D

20. CPU does not includes (B).

- A . instruction decoder
- B . address decoder
- C . MAR
- D . IR

CPU 中不包含地址译码器，地址译码器在存储器中，第十章的内容。

21 . If the frequency of a computer is the highest, then its speed is the fastest.
(B)

- A . True
- B . False

22 . PC (program counter) belongs to (C).

- A. I/O
- B. ALU
- C. Controller
- D. Memory

“程序计数器属于控制器”，这件事，即使你把大脑丢了，用脚趾头，也得记住！

23 The speed of a computer is related to frequency, and is also related to word length, computer architecture, etc. (A)

- A. True
- B. False

“计算机的速度虽然与频率有关，但它也受计算机字长，计算机架构有关”，正确，计算机速度受到很多因素的限制，不一定频率越快速度就越快，要想想“木桶原理”。

24 . In a computer, memory and registers can all store data(A)

- A. True
- B. False

“在计算机中，内存和寄存器都可以存储数据”，确实都可以存，木啥说的。

25 Which of the following statements for RISC is correct: (C).

- A. RISC has complex instruction system

- B. RISC is not necessary pipeline CPU
- C. RISC must be pipeline CPU
- D. CPU uses fewer general registers

精简指令计算机不可能有复杂的指令系统，A 显然错误；精简指令计算机往往使用大量的寄存器组，因此 D 也错误，精简指令计算机为了提高处理速度，大多数都使用流水线结构和超标量结构，因此 C 虽然有些武断，但确实更贴近。

第九章知识总结

- CPU 由运算器和控制器两大部分组成。
- 控制器由程序计数器 (PC) , 指令寄存器 (IR) , 指令译码器 , 时序产生器和操作控制器组成。
- 运算器由算术逻辑单元 (ALU) , 通用寄存器 (AR) , 存储器缓冲寄存器 (MBR) 和状态寄存器 (PSW) 组成。
- **操作控制器**可以分为时序逻辑型和存储逻辑型两种。第一种称为硬布线控制器，它采用时序逻辑技术来实现；第二种称为微程序控制器，采用存储逻辑来实现。
- 指令周期是指取出一条指令并执行这条指令的时间，指令周期通常分为两个阶段：取指周期和执行周期。一个指令周期通常由若干个 CPU 周期组成，越复杂的指令，组成它的 CPU 周期越多，而一个指令周期至少由**两个** CPU 周期组成。
- CPU 周期，也叫机器周期，通常用 CPU 从内存中读取一个指令字的最短时间来规定 CPU 周期。一个 CPU 周期可以完成一个完整的基本操作，如取指，或者执行等。而一个 CPU 周期通常由若干个时钟周期组成。
- 时钟周期通常称为脉冲节拍或者 T 周期，是计算机操作的最小时间单位。
- **硬布线控制器**通过逻辑电路直接连线而产生。又称组合逻辑控制方式，特点是速度快，但是

难以对指令功能做更新和扩展。

- 微程序控制器是用软件的方法在设计操作控制,控制单元向执行单元发出的各种控制命令叫做**微命令**,执行单元接受微命令后执行的操作叫做微操作,在一个 CPU 周期内,一组实现一定功能的微命令的组合,叫做**微指令**,而一条**机器指令**的功能是用许多**微指令组成的序列**来实现来的,这个微指令序列就叫做**微程序**。
- 微操作可分为相容性和相斥性两种,相容性的微操作指在同时或同一个 CPU 周期内可以并行执行的微操作;相斥性的微操作指在同时或同一个 CPU 周期内不能并行执行的微操作。
- **实现全部指令系统的微程序,存放在控制存储器中**,控存是一种只读存储器,一旦微程序固化,机器运行时只读不写。
- 微指令至少包含两部分信息,操作控制字段和顺序控制字段,,**操作控制字段**又称微操作码字段,**用以产生某一步操作所需的各个微操作控制信号**; **顺序控制字段**又称微地址码字段,**用以控制产生下一条要执行的微指令地址**。
- 后继微地址的形成方法有两种:计数器方式和多路转移方式。
- 计数器方式借鉴了用 PC 计数产生机器指令地址的方法,在微程序控制器中设置一个硬件计数器叫微程序计数器 μPC ,顺序执行微程序时, $(\mu PC) + 1 \rightarrow \mu PC$ 微程序出现转移时,由微指令地址字段中转移部分结合转移条件把新地址送入 μPC 。
- 一条微指令存在多个转移分支的情况称为多路转移。后继微程序地址可由设计者指定或由设计者指定的测试判别字段控制产生。

第九章测验

1. Instruction cycle is the time that CPU fetches an instruction from memory and executes it. (A)

- A. True
- B. False



“指令周期是指 CPU 从内存中取出并执行它的时间”，正确，指令周期的定义。牢记！

2. In micro programmed controller, control unit send control signals to execute unit, the control signals are called (B).

A. micro instructions

B. micro commands 

C. micro program

D. micro operations

“在微程序控制中，控制单元发送控制信号到执行单元，这个控制信号叫微命令”，正确，这种控制信号叫做微命令，形成的操作叫做微操作，而在一个 CPU 周期中，一组实现一定功能的微命令的组合叫做微指令，而一组微指令序列叫做微程序，这三个概念需牢记。

3 .The hardwired controller run low and it is hard to modify and extend. (B)

A. True

B. False

硬布线控制器运行速度快但是无法更新和扩展，这是硬布线控制器的特点

4 . Micro-program utilizes software method to design the control operations. (A)

A . True

B . False

正确，微程序控制确实是在用软件的方法设计控制操作。

5. Machine cycle is defined by (B).

- A . the average time for writing a data word to memory
- B . the minimal time for reading an instruction word from memory
- C . the maximal time for reading a data word from memory
- D . the average time for reading a data word to memory

机器周期也叫 CPU 周期，是由 CPU 一次访存的最小读指令时间来作为规定的。

6 . Micro-programs are stored in (D).

- A. RAM
- B. IR
- C. main memory
- D. control memory

微指令存放在控存中。控制存储器用来存放实现全部指令系统的微程序，是一种只读型存储器，一旦微程序固化，机器运行时只读不写。

7 . Instruction cycle is (A).

- A. the time for reading and executing an instruction
- B. the time for reading an instruction from memory
- C. the time for executing an instruction
- D. clock cycle

“指令周期是读取并执行这条指令的时间”，定义，牢记。

8 . The mirco-commands of a micro-instruction is mutually exclusive, then (A).



- A. they cannot appear in the same time
- B. they can appear in the same time
- C. they can replace each other
- D. they are fault-tolerance

“微指令中的微命令若是相斥性的，那么他们不可以同时执行”这里的同时指的是一个 CPU 周期内

9. CPU cycle is also called clock cycle. A CPU cycle consists of some machine cycles.(B)

- A . True
- B . False

CPU 周期不叫时钟周期，而叫机器周期，一个 CPU 周期由若干个时钟周期组成而不是机器周期，因此错误。

10 . Instruction cycle is also called CPU cycle. (B)

- A. True
- B. False

指令周期没有别的名字，CPU 周期也叫机器周期，和指令周期不是一个概念。

11 . The instruction cycle for all the operations is the same. (B)

- A. True
- B. False

“所有操作的指令都相同”错误。复杂的指令指令周期更长。

12. Comparing to micro-program controller, hardwired controller are: (D)

- A . low in execution, hard for modify and extend of instruction function.
- B . low in execution, easy for modify and extend of instruction function.
- C . fast in execution, easy for modify and extend of instruction function.
- D . fast in execution, hard for modify and extend of instruction function.


比之于微程序控制，硬布线控制器有更高的执行速度，但是却很难扩展和更新指令功能。

13 . Mutually exclusive micro-operations are the operations that cannot execute parallel in a CPU cycle. (A)

- A. True
- B. False

“相斥性微操作是不能在一个 CPU 周期内并行执行的” ,正确 这是相斥性微操作的定义。

14 . Which unit is responsible for decode (D).

- A. calculator
- B. memory
- C. ALU
- D. Controller 

译码是控制器的职责，控制器内含指令译码器，因此译码是它的职责。

15 . Each machine instruction is interpreted and executed by a microcode consisting of a sequence of microinstructions. (A)

- A. True
- B. False

“每一个机器指令都被解释为由微指令序列组成的微程序并执行。” 正确，微程序就是这样

解读机器指令的。

16 . In micro programmed controller, the relationship between machine instruction and micro instruction is: (C)



- A. a program constitutes of some machine instructions can be implemented by a micro instruction.
- B. a micro instruction is composed of some machine instruction
- C. each machine instruction is interpreted and executed by micro- program which constitutes of some micro instructions
- D. each machine instruction is executed by one micro instruction

在微程序控制器中，机器指令和微指令之间的关系是：(C)

- A. 一个由若干机器指令组成的城区可以由一个微指令来实现。
- B. 一个微指令由若干个机器指令组成。
- C. 每一个机器指令都会被由若干个微指令组成的微程序解释并执行。
- D. 每个机器指令由一个微指令来执行。

17 . The basic idea of multiple transfer for fetch the address of the next micro-instruction is (D) .

- A. using PC
- B. using a specific field in instruction
- C. using μ PC
- D. using judge field(控制字段) of μ PC



“取出下一条指令地址的多路转移的基本思想是利用微程序计数器的控制字段”，这是利用微指令的顺序控制字段的“判别测试”和“条件状态”信息来选择多个“候选”微地址中的一个

18. Every instruction cycle needs at least 2 CPU cycles. (A)

- A. True
- B. False

“每个指令周期至少需要两个 CPU 周期。” 正确，因为取出至少一个，执行至少一个，而 CPU 周期又是能完成这些独立操作的最小时间单位。所以至少两个周期，而一些复杂的指令，还需要更多的 CPU 周期。

19 . The function(s) of control unit is(are) (C).

- A. to fetch an instruction from memory
- B. to decode the OPcode of an instruction
- C. to fetch instruction from memory and decode and generate corresponding control signals and execute
- D. to generate sequential signals

控制器的功能是，从内存中取出指令并且对指令译码和产生相应的控制信号并执行。牢记

20. Processer adopts micro programmed controller is called micro processor. (B)

- A . True
- B . False



显然错误，具有中央处理器功能的大规模集成电路器件，被统称为微处理器，而中央处理器的操作控制方式均分为两种，硬布线控制器和微程序控制器，因此是不是微处理器与是否采用微程序控制无关。

第十章知识总结

- 如果存储器中的任何存储单元的内容都能被随机存取,且存取时间和存储单元的物理位置无关,这种存储器被称为随机存储器。如果存储器只能按某种顺序来存取,这种存储器被称为顺序存储器。
- 半导体存储器是随机存储器,磁带存储器就是顺序存储器,磁盘存储器是半顺序存储器。
- 有些半导体存储器的存储内容是不变的,即只能读出,因此被称为只读存储器 (ROM);既能读入又能读出的半导体存储器称为随机读写存储器 (RAM)。
- 断电后存储信息消失的存储器,称为易失性存储器,也叫挥发性存储器,断电后仍能保存存储信息的存储器叫做非易失性存储器,也叫非挥发性存储器。RAM 是挥发性存储器。
- 存储器的存储速度可以由三个指标来衡量:(1)存取时间:即从向存储器发出读操作命令到数据从存储器中读出所经历的时间;(2)存取周期:连续启动两次独立的访问存储器操作所需要的最小时间间隔,又称为访问周期、存取周期、读写周期等。(3)频带宽度:单位时间内能够访问到的数据个数,也叫做存储器的数据传输率。这 3 个参数中,存储周期是最重要的参数,它能够全面反映存储器的工作速度。
- 主存的速度总落后于 CPU 的需要,主存的容量总落后于软件的需要。为了解决对存储器要求容量大,速度快,成本低三者之间的矛盾,目前通常采用多级存储器体系结构,即使用高速缓冲存储器、主存储器和外存储器。
- 随机读写存储器 RAM (Random Access Memory)按存储元件在运行中能否长时间保存信息来分,有静态存储器 (SRAM)和动态存储器 (DRAM)两种。
- 二进制代码位是存储器中最小的存储单位,称为存储元,由若干个存储元组成一个存储单元,再由若干个存储单元组成一个存储器。
- 地址译码驱动系统有两种译码方案,:一维译码方案和二位译码方案。二位译码方案的字线分为行译码字线和列译码字线。
- 存储芯片的容量有限,为了满足实际存储器的容量要求,需要对存储器进行扩展,主要方法有:(1)字扩展法(2)位扩展法(3)字位扩展法

- 位扩展法只加大字长，对片选信号没有要求；字扩展法尽在字项扩充，位数不变，由片选信号来区分各片地址。字位扩展法是位扩展法和字扩展法的结合。



- 一个 SRAM 存储器由存储体、读写电路、地址译码电路和控制电路等组成。SRAM 能长久保持信息，不需刷新，工作稳定可靠。但缺点是：功耗大，集成度低。

- DRAM 利用电容上的电荷来存储信息，由于漏电使电容上的电荷衰减，需要定期地重新进行存储，这个过程称为刷新。对整个 DRAM 必须在一定的时间间隔内完成一次全部单元内容的刷新，否则会出现信息错误。从整个 DRAM 上一次刷新结束到下一次刷新完为止的时间间隔叫刷新周期刷新方式有三种：集中式、分散式、异步式。

- 可编程 ROM 有 PROM，EPROM，和 E²PROM 三种，PROM 是一次性编程，EPROM 叫做光擦除可编程只读存储器。E²PROM 叫做电擦除可编程只读存储器

- Flash 存储器也叫闪速存储器，是高密度非易失性读写存储器。它具有巨大的比特数目的存储容量，在没有电源的情况下，数据也可以长期保存，既有 RAM 的优点又有 ROM 的优点。

- cache 是一种高速缓冲存储器，是为了解决 CPU 与主存之间速度不匹配而采用的一项重要技术，可以把它看作是主存的缓冲存储器，由高速的 SRAM 组成，为了追求高速，包括管理在内的全部功能均由硬件实现，对程序员透明。

- cache 的工作原理是基于程序访问的局部性原则。

- 块是 Cache 与主存之间数据交换的单位，主存与 Cache 中块的大小相同但数目不等。

- 与主存相比，Cache 的容量很小，它保存的内容只是主存的一个子集，为了把主存中的内容放到 Cache 中，必须采用某种方法把主存地址定位到 Cache 中，这称作地址映射。

- 主存与 cache 的地址映射和地址变换有三种方式：(1) 全相联映射及其地址变换 (2) 直接映射及其地址变换 (3) 组相联映射及其地址变换。



第十章测验