



计算机组成原理复习串讲

- 题型分布：
 - 选择题30%
 - 简答题20%左右
 - 计算题和综合题50%左右
- 章节分布：
 - 1章+2章占约20%
 - 3章占约30%， 4+5章占约40%， 6+8章约10%。

考试时间地点、答疑安排



- 考试时间：2019年1月11号,周五,上午9:00-11:00
- 东教楼B204/B206/B207.
- //对照考场登记表入座
- 考试结束后，开始课程设计，胡成玉老师。
- 答疑地点：
 - ✓ 考前安排，学习委员通知。

第一章 计算机系统概论



- 在第一章中，1.2计算机的分类和应用、1.3计算机硬件、1.4计算机软件、1.5计算机系统的层次结构，1.6计算机的性能指标。
- 1.3要求大家掌握计算机硬件主要由运算器、存储器、控制器、适配器、输入输出设备组成。
熟悉**冯.诺依曼型计算机工作的原理**，主要是存储程序并按地址顺序执行。
- 1.5需要掌握**计算机系统的层次结构**。
- 1.6 **CPU性能公式**。



1. 存储器主要用来_____。

A. 存放程序 B. 存放数据 C. 存放微程序 D. 存放程序和数据

解：答案为D。



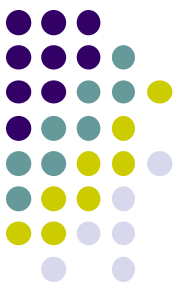
第二章 运算方法和运算器

- 2.1 数据和文字的表示方法
- 2.2 定点运算方法，定点运算器的组成
- 2.3 浮点运算方法、浮点运算器的组成。
- 2.1、内容包括数据格式、数的机器码表示、字符和字符串编码、汉字的表示、校验码。
 - 2.1.1、常见的数据格式有：定点格式和浮点格式。
我们要熟悉定点数和浮点数的定义、表示方法、范围（IEEE754标准），这两种表示方法的差异，其中浮点数的表示是个难点。比如：定点格式是指：在定点表示法中，小数点位置固定不变。定点格式常有两类：定点小数和定点整数。



2.1.2 二进制数的编码表示

- 重点掌握数的机器码表示，包括原码、补码、反码、移码的定义，要搞清楚四种码制的表示范围、作用以及它们之间的转换，特别注意的是0的几种码制表示方法。



- 2.2、熟悉补码加减法的运算法则，
主要是补码加减法公式及变补公式。

- 分别是：

$$[x+y]_{\text{补}} = [x]_{\text{补}} + [y]_{\text{补}}$$

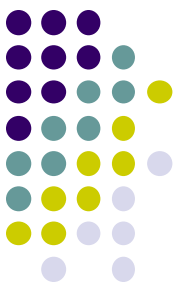
$$[x-y]_{\text{补}} = [x]_{\text{补}} + [-y]_{\text{补}}$$

$$[-y]_{\text{补}} = [[y]_{\text{补}}]_{\text{变补}}$$

- 在此基础上，掌握采用溢出的两种检测方法。

就是单符号位法和变形补码的方法。

难点在于基本的二进制加/减法器和十进制加法器的逻辑实现。



- 2.4讲的是定点除法运算，这一节也是个比较难的一节，主要是熟悉手工计算除法和恢复余数的除法及不恢复余数的除法的区别。在此基础上，掌握**不恢复余数阵列除法器**的工作逻辑。
- 2.5讲的定点运算器的组成，我们首先要搞清楚数值计算和逻辑运算的方法。然后熟悉芯片**74181**和**74182**的逻辑组成结构和引脚。学会用这两个芯片组成多位的运算器。这也是非常重要的一点。
- 2.6**浮点运算**：浮加，浮减，浮乘，浮除。



2. 下列各种数制的数中最小的数是_____。

A. $(101001)_2$ B. $(101001)_{BCD}$ C. $(52)_8$ D. $(233)_H$

解：答案为B。

3. 十进制数5的单精度浮点数IEEE754代码为_____。

A. 01000000101000000000000000000000

B. 11000000101000000000000000000000

C. 01100000101000000000000000000000

D. 11000000101000000000000000000000

解：答案为A。



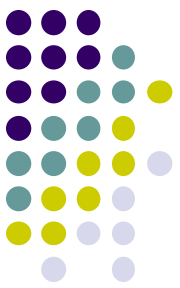
第三章存储系统

本章讲述的存储系统的分类、分级结构与主存储器的技术指标等，这一章也比较重要。

3.1是存储器的概述

3.1.1是存储器的分类：

- 按存储介质分，半导体存储器，磁表面存储器、光存储器等



- 按存取方式分：随机存储器，顺序存储器
- 按在计算机中的作用分：主存储器，辅助存储器，高速缓冲存储器，控制存储器
- 还有按读写功能分，按信息的可保存性分等分类方法。

3.1.2 要掌握存储器的**分级结构**

分级结构主要是高速缓冲存储器——主存储器——外存储器三层结构

3.1.3 了解主存储器的**性能指标**

主要包括存储容量、存取时间、存储周期、存储器带宽几个方面。

● 3.2+3.3 讲SRAM+DRAM

需要掌握：

- 1、静态MOS存储器的基本存储元电路图及其读写操作，还要熟悉SRAM存储器的组成，它由存储体、读写电路、地址译码电路和控制电路等组成。
- 2、动态MOS 存储器（DRAM）基本存储单元电路及其读写和刷新操作，还要熟悉动态MOS存储器的组成。
- 3、最重要部分是**存储器和CPU的连接**以及如何对**存储器进行扩展**。扩展常采用位扩展、字扩展法、字位同时扩展法三种方法。
- 4、了解存储器的读写周期，**刷新周期**。

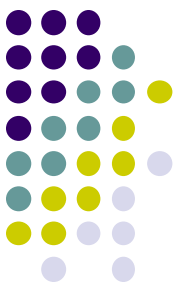




3.4 只读存储器和闪速存储器，需要了解基本概念。

1、ROM的概念和分类

ROM它只能读出，不能写入，故称只读存储器。最大的优点是具有不易失性，即使电源切断，ROM的信息也不会丢失。根据编程方法不同，我们通常分成三类：掩模式只读存储器、一次编程只读存储器、多次编程只读存储器。



- 3.5 并行存储器/高速存储器

包括双端口存储器、多模块交叉存储器、相联存储器(不作要求)

- 1、**双端口存储器**：由同一个存储器具有两组相互独立的读写控制线路而得名。我们可以了解一下它的逻辑结构，读写控制。特别是当两个端口地址不相同，产生冲突时的读写控制。
- 2、**多模块交叉存储器**组织方式有两种，顺序方式和交叉方式，需要了解这两种方式的优缺点。



3.6、**cache**存储器（Pentium实例等不作要求）

Cache是一种高速缓冲存储器，是为了解决CPU和主存之间的速度不匹配采用的一种重要的硬件技术。掌握主存与**cache**的**地址映射方式**。有三种映射方式：1) 全相联映射方式/2) 直接映射方式/3) 组相联映射方式，其中组相联方式是前二者的折中方案。

9.4/9.5**虚拟存储器**，存储保护

它只是一个容量非常大的存储器的逻辑模型，并不是任何实际的物理存储器。它的作用，主要解决存储容量和速度的矛盾。虚拟存储器有页式、段式、段页式三种。

掌握存储系统**命中率**，**缺失率**，**替换算法**的典型应用。



4.某机字长32位，存储容量1MB，若按字编址，它的寻址范围是_____。

- A 0—1M B 0—512KB C 0—256K D 0—256KB

解答：C

5. 双端口存储器所以能进行高速读/写操作，是因为采用_____。

- A 高速芯片 B 新型器件 C 流水技术 D 两套相互独立的读写电路

解答：D

6. EEPROM是指_____。

- A 读写存储器 B 只读存储器
C 闪速存储器 D 电擦除可编程只读存储器

解答：D

7. 相联存储器是按_____进行寻址的存储器。

A. 地址指定方式

B. 堆栈存取方式

C. 内容指定方式

D. 地址指定与堆栈存取方式结合

解：答案为C。

8. 某SRAM芯片，其容量为 $1K \times 8$ 位，加上电源端和接地端后，该芯片的引出线的最少数目应为_____。

A. 23

B. 25

C. 50

D. 20

解：答案为D。

9. 常用的虚拟存储器由_____两级存储器组成，其中辅存是大容量的磁表面存储器。

A. 主存—辅存

B. 快存—主存

C. 快存—辅存

D. 通用寄存器—主存

解：答案为A。

10. 在Cache的地址映射中，若主存中的任意一块均可映射到Cache内的任意一块的位置上，则这种方法称为_____。

A. 全相联映射

B. 直接映射

C. 组相联映射

D. 混合映射

解：答案为A。





11.某计算机系统的内存由Cache和主存构成，Cache的存取周期为45ns，主存的存取周期为200ns。已知在一段给定的时间内，CPU共访问内存4500次，其中340次访问主存，求：

- (1) Cache的命中率是多少？
- (2) CPU访问内存的平均访问时间是多少？
- (3) Cache-主存系统的效率是多少？

解：(1) 命中率 $H = (4500 - 340) / 4500 = 0.92$ 。

(2) CPU访存的平均时间 $T = 0.92 \times 45 + (1 - 0.92) \times 200 = 57.4\text{ns}$

(3) cache-主存系统的效率 $e = 45 / 57.4 = 78\%$

页号	该页在主存中的起始地址
33	42000
25	38000
7	96000
6	60000
4	40000
15	80000
5	50000
30	70000

虚拟地址	页号	页内地址
1	15	0324
2	7	0128
3	48	0516



12. 图中表示使用页表的虚实地址转换条件，页表存放在相联存储器中，其容量为8个存储单元，求：

- (1) 当CPU按虚拟地址1去访问主存时，主存的实地码是多少？
- (2) 当CPU按虚拟地址2去访问主存时，主存的实地码是多少？
- (3) 当CPU按虚拟地址3去访问主存时，主存的实地码是多少？

解：(1) 用虚拟地址为1的页号15作为页表检索项，查得页号为15的页在主存中的起始地址为80000，故将80000与虚拟地址中的页内地址码0324相加，求得主存实地址码为80324。

(2) 同理，主存实地址码 = $96000 + 0128 = 96128$ 。

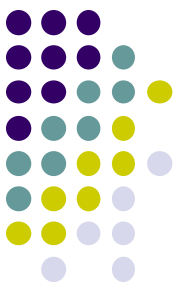
(3) 虚拟地址为3的页号为48，查页表时，发现此页面没在页表中，此时操作系统暂停用户作业程序的执行，转去查页表程序。如该页面在主存中，则将该页号及该页在主存中的起始地址写入主存；如该页面不在主存中，则操作系统要将该页面从外存调入主存，然后将页号及其主存中的起始地址写入页表。



第四章 指令系统

- Pentium实例以及4.5 典型指令不做要求(CISC和RISC概念特点需要掌握)
- 4.1了解指令系统的发展和性能要求。

四个方面的要求：完备性、有效性、规整性和兼容性。



4.2指令格式

以下几个方面我们需要掌握：

- 1、机器指令的基本组成。包括操作码字段和地址码字段。操作码表示该指令进行什么性质的操作，比如加法、减法等。地址码指定参与操作的操作数的地址。
- 2、指令种类有四种。数据处理（算术和逻辑运算指令）、数据存储（存储器器指令）、数据传送（I/O指令）、控制（测试和分支指令）



4.4 指令和数据的寻址方式

寻址方式指的是如何确定指令中操作数的地址及下条指令的地址。

- 1、指令的寻址方式分为：顺序寻址方式、跳跃寻址方式
- 2、操作数的寻址方式比较多，要重点掌握隐含寻址、立即寻址、直接寻址、间接寻址，寄存器寻址方式和寄存器间接寻址方式，相对寻址方式、基址寻址寻址方式、变址寻址方式及其应用。



- 4.5 典型指令
- 了解精简指令系统和复杂指令系统相比，它的主要的特点。



13.指令系统中采用不同寻址方式的目的主要是_____。

- A. 实现程序控制和快速查找存储器地址
- B. 可以直接访问主存和外存
- C. 缩短指令长度，扩大寻址空间，提高编程灵活性
- D. 降低指令译码难度

解：答案为C。

14. 寄存器间接寻址方式中，操作数在（ ）。

- A 通用寄存器 B 主存单元 C 程序计数器 D 堆栈

解：答案为B。



第五章 中央处理器

这一章详细的介绍了CPU的功能和基本组成，指令周期的概念、时序产生器的组成、微程序控制技术、硬布线控制器，传统的CPU结构，在此基础上介绍了当前先进的CPU的科技成果。

5.6、5.7、5.8、5.9涉及硬布线控制器/传统CPU/RISC CPU (比较CISC和RISC特点)。



● 5.1 CPU的功能和组成

CPU有四个方面的功能

- (1) 指令控制，主要控制程序的顺序
- (2) 操作控制，主要是翻译和执行指令
- (3) 时间控制，指对各种操作时间定时
- (4) 数据加工，对数据进行算术和逻辑运算，这是CPU的根本任务。

CPU的组成：

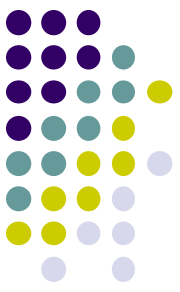
传统的CPU由运算器和控制器组成。



- 控制器由程序计数器、指令寄存器。指令译码器、时序产生器和操作控制器组成，它是发布命令的决策机构。
- 运算器由算术逻辑单元，累加寄存器。数据缓冲寄存器和状态条件寄存器组成，它是数据的加工处理部件。

同时我们还应该熟悉CPU中的主要寄存器：主要是指令寄存器IR、程序计数器PC、地址寄存器AR、缓冲寄存器DR，累加寄存器AC，状态条件寄存器PSW，

我们应该掌握它们的**功能**，知道它们主要**作用**。



- 5.2-5.3 指令周期和指令时序的产生

掌握指令周期、机器周期、时钟周期的概念：

指令周期是从存储器中取出一条指令并执行这条指令的时间。一个指令周期由若干个**CPU**周期组成，**CPU**周期也就机器周期。而一个**CPU**周期又由多个时钟周期组成。再就是信号的来源：

时钟信号作为时间的基准，由时钟脉冲发生器产生。

周期信号用于控制不同阶段的操作，用触发器实现。

节拍信号用于控制周期内的微操作，用节拍信号发生器实现。



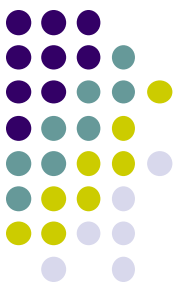
● 5.4 微程序控制器

首先了解微程序控制的几个基本概念

微操作：一条指令功能的实现是通过一系列有序的基本操作来完成的，这些操作称为微操作，它是执行单元能够完成的最基本动作。

微命令：对应某个微操作的命令称为微命令，它是执行单元可以接受的控制信号序列的最小单位。

微指令：是对指令的分解，是一组微命令的组合。
主要包含两个字段：操作控制字段、顺序控制字段。



- **微程序：**

微指令的有序集合称为微程序。一条机器指令的功能通过许多条微指令来实现，即一条机器指令对应一段微程序。

- **控制存储器：**

存放微程序的高速只读存储器。

- **微程序控制：**

指令的执行是通过执行该指令对应的微程序来实现的控制方式，称为微程序控制方式。

在此基础上，我们应该了解微程序控制器的原理框图：它主要由控制存储器、微指令存储器、地址转移逻辑三大部分组成。



● 微程序设计技术

在了解微程序控制器基本原理的基础上，如何确定微指令的结构，是设计微程序的关键。

微指令格式

微指令格式：控制字段+顺序控制字段（下址字段）

控制字段每位表示一个微操作控制信号

然后考虑的是 指令操作微程序化。

微指令的编码

微指令的编码就是对微指令中的操作控制字段进行编码，通常有三种方法可供选择：直接表示法，编码表示法、混合表示法。

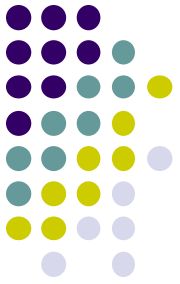
具体微地址的形成方法常有两种方法，计数器的方式、多路转移的方式，仅作参考。



15.微程序控制器中,机器指令与微指令的关系是_____。

- A. 每一条机器指令由一条微指令执行
- B. 每一条机器指令由一段用微指令编成的微程序来解释执行
- C. 一段机器指令组成的程序可由一条微指令来执行
- D. 一条微指令由若干条机器指令组成

解：答案为B。



第六章 总线系统

总线基本概念

总线接口

总线的仲裁

总线的定时和数据传送模式



第八章 输入输出系统

程序查询方式

程序中断方式

直接内存访问方式DMA

通道方式