



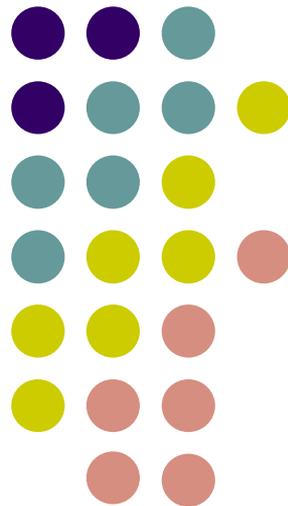
第2章 计算机技术

思考：还有哪些领域现在不用计算机？

2.1 计算机组成和工作原理

2.2 数据在计算机内的表示

2.3 计算机系统的基本组成



上海工商职业技术学院





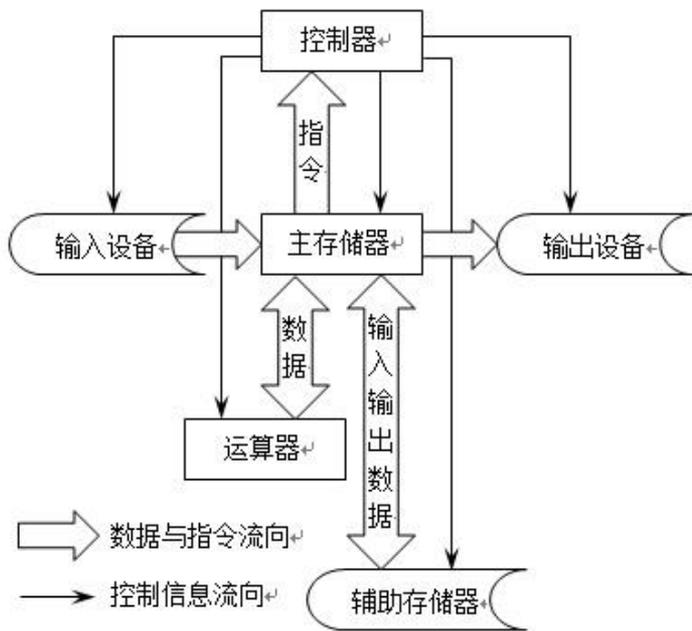
2.1 计算机组成和工作原理



2.1.1 基本组成

美籍匈牙利数学家冯·诺依曼

- 计算机有5大组成部分
- 计算机内部直接用二进制进行运算
- 程序存储和程序控制原理





2.1 计算机组成和工作原理

2.1.2 二进制编码

- 原因：1) 二值器件（如开/关）物理上容易实现；
- 2) “是”和“否”二种状态的判断最为简单和稳定
- 3) 便于算术和逻辑运算、运算规则简单

常用进制

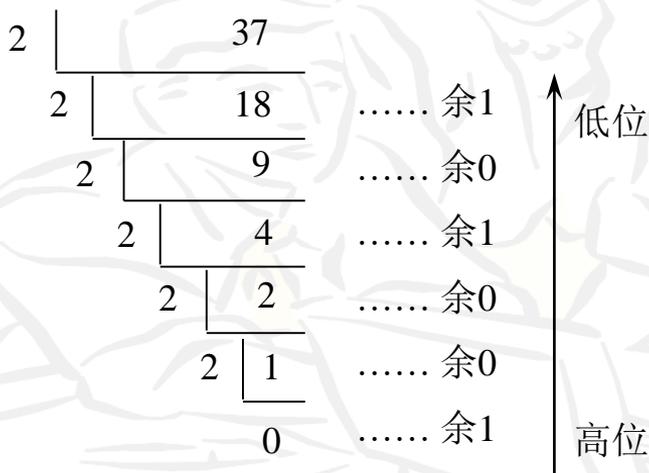
	十进制	二进制	十六进制
规则	逢十进一	逢二进一	逢十六进一
基数	10	2	16
数符	0, 1, ..., 9	0, 1	0, 1, ..., 9, A, B, ..., F
位权	10^i	2^i	16^i
表示	D	B	H



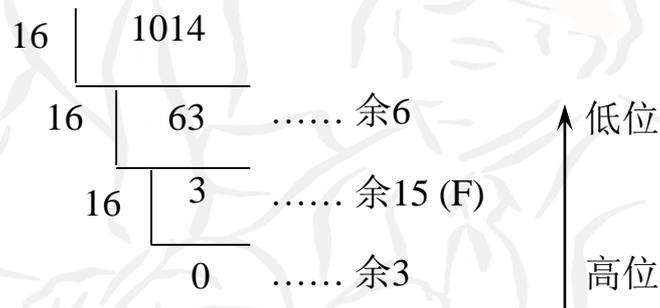
2.1 计算机组成和工作原理

2.1.2 二进制编码

① 十进制数转换成其他进制数 —— 采用“除以基数逆序取余”法



将十进制数37转换成二进制数



将十进制数1014转换成十六进制数



2.1 计算机组成和工作原理



2.1.2 二进制编码

② 其他进制数转换成十进制数 —— 采用“按权展开累加”法

展开式： $N = a_n \times r^{n-1} + a_{n-1} \times r^{n-2} + \dots + a_2 \times r^1 + a_1 \times r^0$

- 将二进制数1110101B转换成十进制数

$$\begin{aligned} 1110101B &= 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\ &= 64 + 32 + 16 + 0 + 4 + 0 + 1 \\ &= 117 \end{aligned}$$

- 将十六进制数57CAH转换成十进制数

$$\begin{aligned} 57CAH &= 5 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 12 \times 16^1 + 10 \times 16^0 \\ &= 5 \times 4096 + 7 \times 256 + 12 \times 16 + 10 \times 1 \\ &= 22474 \end{aligned}$$



2.1 计算机组成和工作原理

2.1.2 二进制编码

③ 二进制数和十六进制数间的互换 —— 采用“8421”法

因为 $2^3=8$ 、 $2^2=4$ 、 $2^1=2$ 、 $2^0=1$ ，二进制数 $1111B=15$ ，而十六进制数 $FH=15$ ，因此4位二进制数正好对应1位十六进制数。

- 将二进制数 $11010011101B$
转换成十六进制数

0110	1001	1101
↓	↓	↓
6	9	D

- 将十六进制数 $A2C7H$ 转
换成二进制数

A	2	C	7
↓	↓	↓	↓
1010	0010	1100	0111



2.1 计算机组成和工作原理



2.1.2 二进制编码

数制转换也可以采用Windows自带的“计算器”程序来实现





2.1 计算机组成和工作原理

2.1.3 存储程序

计算机是利用“**存储器**”（内存）来存放所要执行的程序的，而称之为CPU的部件可以依次从存储器中取出程序中的每一条指令，并加以分析和执行，直至完成全部指令任务为止。

按地址去寻找、访问存储单元里的内容

存储单元的地址编码

地址1	0	1	0	0	0	1	0	1
地址2	1	0	1	0	0	0	0	1
地址3	0	0	1	0	1	0	1	0
地址4	1	0	1	0	0	1	1	0
地址...							
地址n	0	0	0	0	1	1	1	1

即一个字节(8位)
一个存储单元

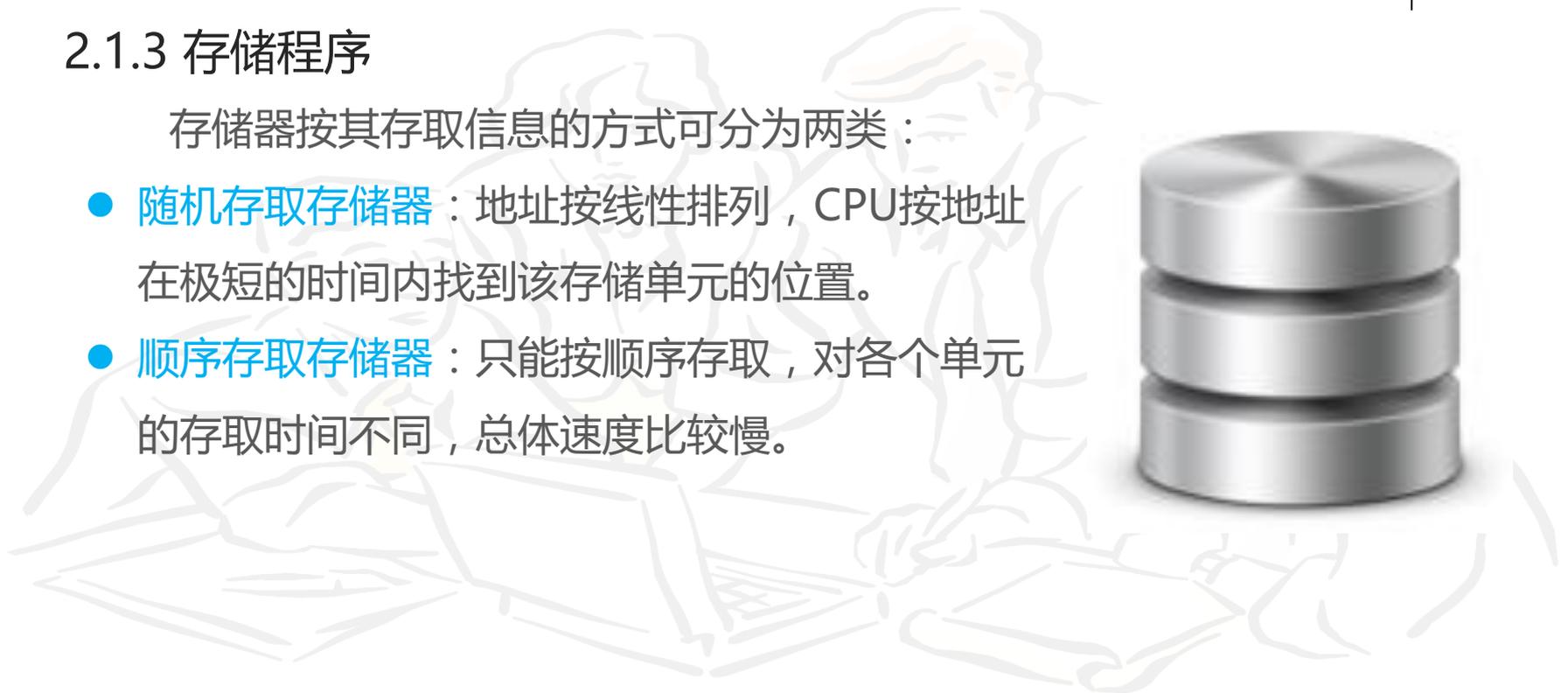


2.1 计算机组成和工作原理

2.1.3 存储程序

存储器按其存取信息的方式可分为两类：

- **随机存取存储器**：地址按线性排列，CPU按地址在极短的时间内找到该存储单元的位置。
- **顺序存取存储器**：只能按顺序存取，对各个单元的存取时间不同，总体速度比较慢。





2.1 计算机组成和工作原理

2.1.4 指令系统

“**存储程序控制**”原理：每个问题的解算步骤（程序）连同它所处理的数据都使用二进制表示，并预先存放在存储器中。由于计算机只认识“机器语言”，所有通过输入设备输入的指令都首先由计算机“翻译”成计算机能够识别的机器指令，再根据指令的顺序逐条执行。

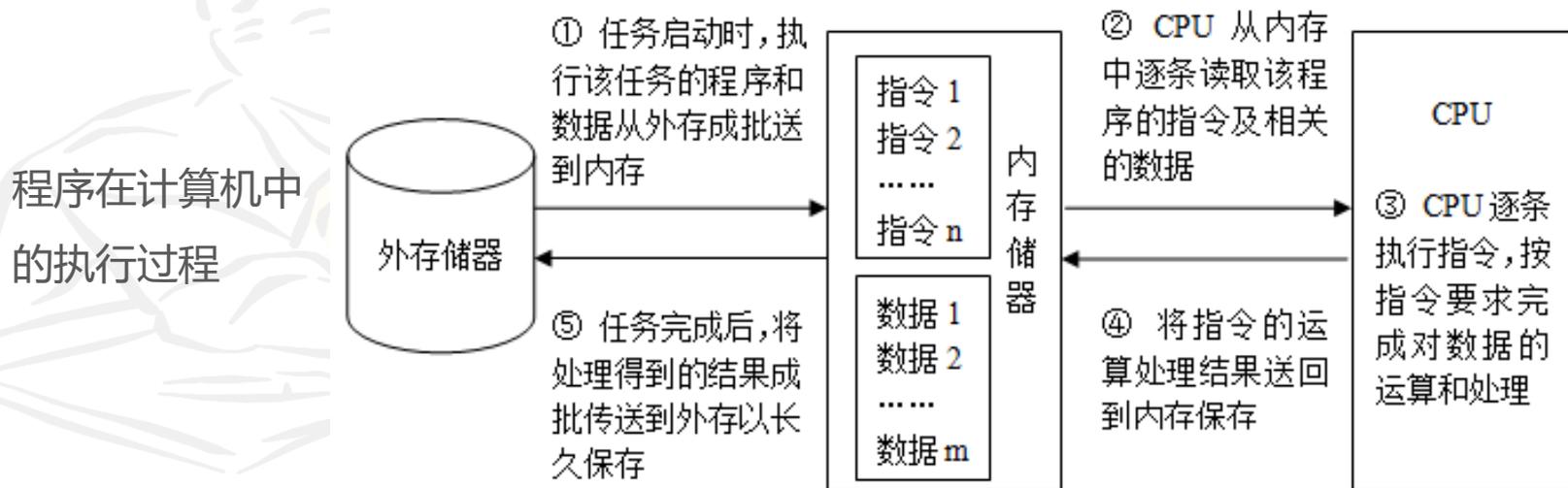
- **指令**：用来指挥硬件动作的命令
- **指令组成**：操作码（指明计算机执行何种操作）、地址码（指明数据位置）
- **指令系统**：计算机系统中所有指令的集合。
- **指令执行**：取指令 → 分析指令 → 执行指令 → 存操作结果



2.1 计算机组成和工作原理

2.1.4 指令系统

每个计算机工作时，CPU从内存中一条一条地取出指令和相应数据，按指令的规定，对数据进行算术处理。





2.2 数据在计算机内的表示

2.2.1 数据的存储单位

在计算机内部，数据是以二进制形式存储和运算的，数据的存储单位有位（bit）、字节（byte）和字（word）。

B、KB、MB、GB、TB

$$1\text{KB} = 1024\text{B} = 2^{10} \text{B}$$

$$1\text{MB} = 1024\text{KB} = 2^{20} \text{B}$$

$$1\text{GB} = 1024\text{MB} = 2^{30} \text{B}$$

$$1\text{TB} = 1024\text{GB} = 2^{40} \text{B}$$

★ 1024(2^{10})进位



2.2 数据在计算机内的表示



2.2.2 西文字符在计算机中的存储

目前西文字符主要采用ASCII码，它是美国标准信息交换码，已被国际标准化组织（ISO）定为国际标准。

ASCII码有7位基本ASCII码和8位扩展ASCII码两种。

基本ASCII码：只包含128个代码，每个代码用7位二进制来表示，占1个字节的低7位，最高位用0填充。

单词 Student在计算机中的表示

字符	ASCII	十六进制表示
S	01010011	51h
t	01110100	74h
u	01110101	75h
d	01100100	64h
e	01100101	65h
n	01101110	67h
t	01110100	74h



2.2 数据在计算机内的表示

2.2.3 汉字在计算机中的存储

- ◆ 一个字节(2^8)只有256个编码状态,不足以表示常用汉字的数量。
- ◆ 如果用双字节($2^8 \times 2^8 = 65536$), 必须在编码技术上采用其他措施与单字节的ASCII码区分
- **国标码** (GB2312-80) ——在ASCII码的基础上, 为6763个常用汉字和682个其他符号规定了2字节的代码 (每个字节的最高位是0) 。
- **机内码** —— 国标码在计算机内容易与ASCII码产生混淆, 因此将两个字节的最高为置成 “1” , 形成机内码。
 - 如: “巧”, 国标码是00111001B (39H)、01000001B (41H)
 - 机内码是10111001B (B9H)、11000001B (C1H)
- 其他编码: GBK、GB18030、BIG5、UCS、BMP、Unicode等。

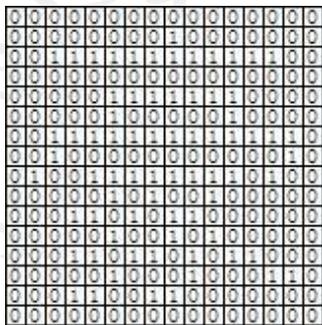
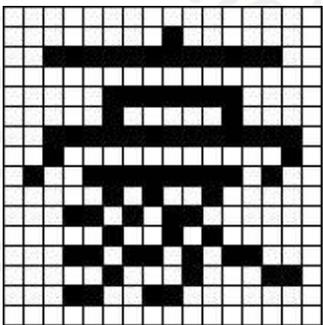
2.2 数据在计算机内的表示



2.2.3 汉字在计算机中的存储

- **输入码** —— 为将汉字输入到计算机而设计的编码。
- **输出码**（字形码） —— 为了汉字的显示或打印而设计的编码。

汉字字形主要有点阵和矢量两种表示方法。其中**点阵字形**是用一个排列成方阵的点的黑白来描述汉字。



例如，16×16汉字点阵有256个点，需要256位二进制位来表示一个汉字的字形码，占用字节为： $16 \times 16 / 8 = 32\text{B}$



2.2 数据在计算机内的表示



2.2.4 图像信息在计算机中的存储

图像信息是由构成图像各个部分的颜色、深浅等因素组成，图像被分割得愈细，愈能完整地表示各部分信息内容。



图像分解为X行Y列，这样该图像就有了 $X*Y$ 个“点”（称为像素），用3个字节分别来表示每个点的“红、绿、蓝”（RGB）三原色的信息，每个字节有0-255的不同编码，表示了某种颜色的深浅程度。

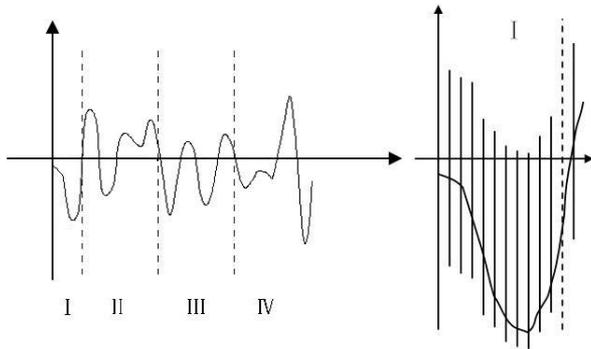


2.2 数据在计算机内的表示



2.2.5 声音信息在计算机中的存储

声音是一种具有一定的振幅和频率且随时间变化的声波，通过话筒等转化装置可将其变成相应的电信号，但这种电信号是一种模拟信号，即连续变化的信号，不能由计算机直接处理。

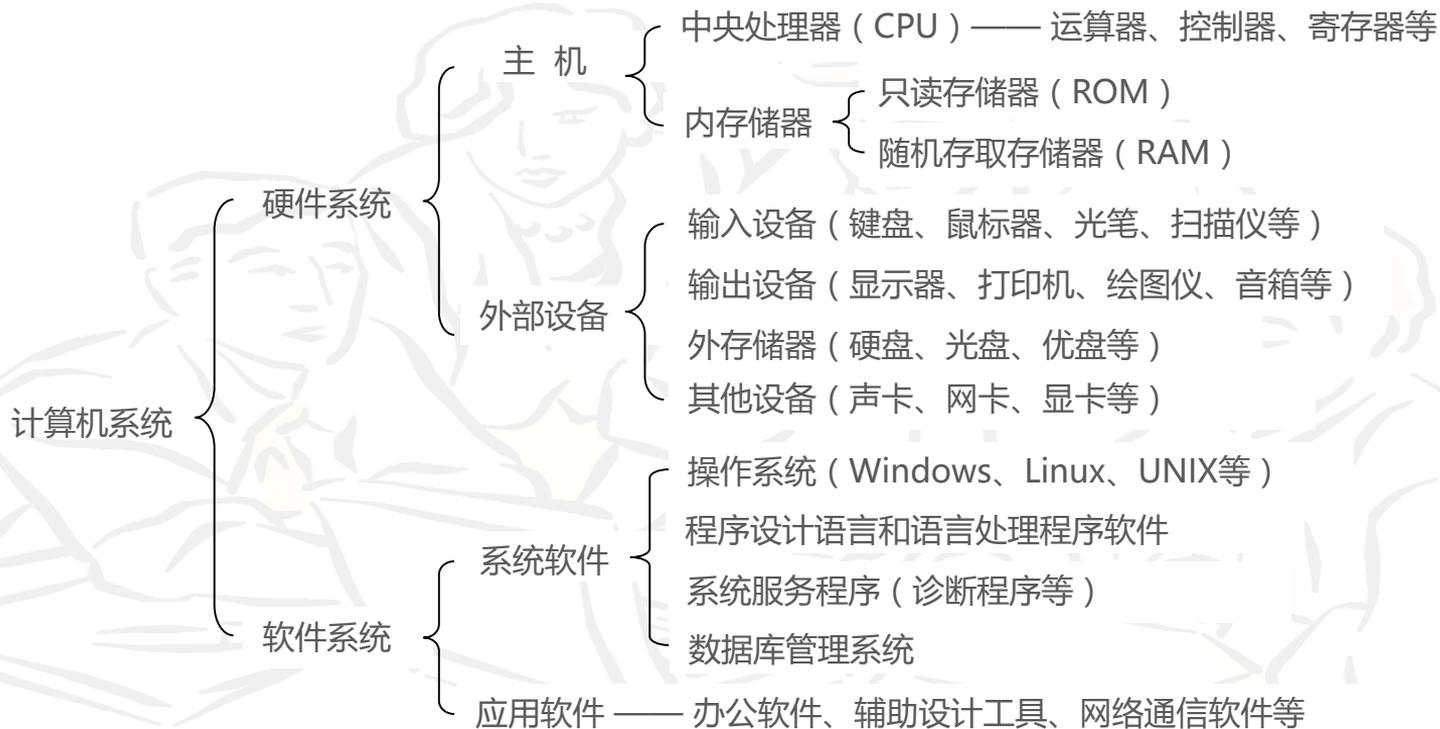


1	1001001
2	1001011
3	1001110
4	1010111
5	1100010
6	1101010
7	1110001
8	1110000
9	1101111
10	1011001
11	1001110
12	0001011
13





2.3 计算机系统的基本组成





2.3 计算机系统的基本组成

2.3.1 计算机硬件组成

- **中央处理器 (CPU)** 将运算器和控制器集成在同一个芯片中。它是一个由算术逻辑运算单元、控制器单元、寄存器组以及内部系统总线等单元组成的大规模集成电路芯片。

CPU是整个微机的核心部件，主要任务是进行算术运算或逻辑运算，并组织、指挥和协调计算机各个部件的工作可以直接访问内存。





2.3 计算机系统的基本组成

2.3.1 计算机硬件组成

- 存储器

内存储器是计算机各种信息存放和交换的中心，当前运行的程序和数据必须在内存中。按存取方式，可分为**只读存储器(ROM)**和**随机读写存储器(RAM)**。

计算机在使用存储器时总是遇到两个矛盾：容量不够大；速度不够快。

为了解决这两个问题，可借助另外两类存储器：**外部存储器**和**高速缓冲存储器**。





2.3 计算机系统的基本组成

2.3.1 计算机硬件组成

- 存储器

外存储器的特点是存储容量大，信息能永久保存，但相对内存储器来说存储速度慢。目前，常用的外存储器主要有硬盘、光盘、可移动外存和网络存储。





2.3 计算机系统的基本组成

2.3.1 计算机硬件组成

- 存储器

高速缓冲存储器又称“Cache”，介于计算机CPU和内存之间，因此称之为“缓冲存储器”。它能跟得上CPU的运行速度，比内存要快得多。

综上所述，计算机存储器呈现出一种层次结构的形式，即**Cache—Memory—Disk**三层结构。最接近CPU的是内层高速缓冲存储器，中间层是内存（包括ROM和RAM），外层是辅助存储器。这样的层次结构既有利于解决速度问题，又有利于解决容量问题。



2.3 计算机系统的基本组成

2.3.1 计算机硬件组成

- 输入/输出设备



输入设备



输出设备



2.3 计算机系统的基本组成

2.3.1 计算机硬件组成

- 其他设备

声卡是多媒体计算机必需的设备，它可以用来录音和放音，带有接扬声器和麦克风的插口。



调制解调器（Modem）是计算机通过普通电话线上网的设备。

网卡，又称网络适配器，是计算机连接网络的设备。





2.3 计算机系统的基本组成

2.3.1 计算机硬件组成

● 常见接口

并行接口：采用并行传输方式来传输数据的接口标准，速度快但距离短。

串行接口：数据一位位地顺序传送，其特点是通信线路简单，适用远距离通信。

USB接口：使用USB通用串行总线技术，为解决现行PC与周边设备的通用连接而设计的。速度快，支持热插拔，可独立供电。

PS/2接口：最常见的鼠标和键盘的专用接口，是一种6针的圆型接口。

IEEE 1394接口：苹果公司开发的用于高速传输数据的串行接口标准。

2.3 计算机系统的基本组成



2.3.1 计算机硬件组成

- 总线 and 主板

总线 (bus) : 采用是计算机系统各部件间信息传送的公共通道，总线结构是PC机硬件结构的最重要特点。按照传输的信息种类可分为数据总线、地址总线和控制总线；按照连接设备的不同可分为内部总线、系统总线和外部总线。

主板 又称主机板、系统板或 motherboard，它安装在机箱内，将计算机的各个部件紧密地连接在一起，是微机最基本的也是最重要的部件之一。





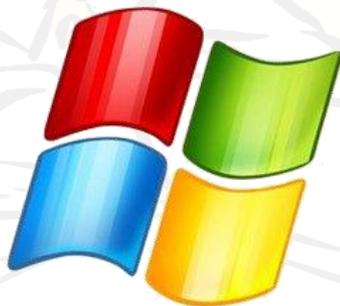
2.3 计算机系统的基本组成

2.3.2 计算机软件系统

- 系统软件

为运行计算机而必需的最基本的软件称为“系统软件”，它实现对各种资源的管理、基本的人机交互、高级语言的编译或解释以及基本的系统维护调试等工作。

如：操作系统、程序设计语言、程序处理工具、数据库管理系统、工具软件





2.3 计算机系统的基本组成

2.3.2 计算机软件系统

- 应用软件

为完成某种**具体的应用性任务**而编制的软件称为“应用软件”。应用程序在软件系统中处于最外层，是直接和用户打交道的软件。用户要从事某种工作，就会选择相应的应用软件。应用软件量大面广，关系到人类社会的各个方面。

如：信息管理类软件、文字、表格处理类软件、教育类软件、游戏类软件、翻译类软件、多媒体类软件、图形图像处理类软件、网络应用类、数据处理类、电子图书类、科学计算类、投资经营类、家政管理类以及各种其他应用工具。





知识拓展：三个重要人物

计算机科学和人工智能之父



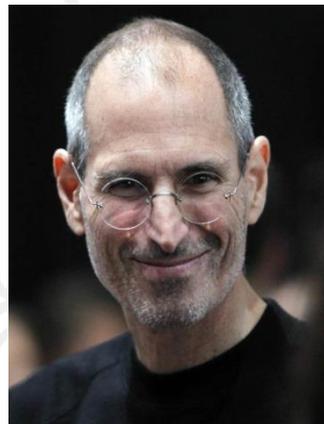
阿兰·麦席森·图灵

现代电子计算机之父



约翰·冯·诺依曼

计算机狂人、苹果教父



史蒂夫·乔布斯



课后练习

理论练习：《计算机应用基础实践指导》 P138

