



西安交通大学

XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

钱学森学院 程序设计思想方法与实践

杨义军

计算机科学与技术学院





1

课程简介

2

计算机发展史

3

计算机编程发展史



西安交通大学
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

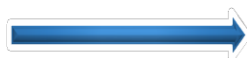
01

课程简介

计算机编程思想与程序设计-教学思路

侧重**编程思想和编程能力**的培养，锻炼学生用计算机的思维去解决科研和实际问题的能力，**编程语言可以自选**，不过分强调程序的语法，根据编程思想分别设计对应的**经典案例**，采取**多样化的考核机制**，鼓励学生参加CCF计算机软件能力认证（简称CCF CSP认证）等竞赛，**以赛促学**。加强和学生之间的互动，**利用助教等资源**，培养良好的帮扶文化氛围。

编程思想和编程能力的培养



语言可自选

侧重案例教学

鼓励参加竞赛

加强师生互动

利用学生助教

计算机编程思想与程序设计-课程大纲

从编程思想和语言演化的过程来详细阐述计算机语言产生的背景、过程。重点介绍过程化、结构化以及面向对象的**编程思想**，设计新的和利用已有的**经典案例**覆盖各个知识点，侧重**解决实际问题能力**的培养。

1. 计算机系统基本原理及编程语言

2. 计算机语言发展史

3. C语言的历史及指针

4. 过程化的编程思想

5. 结构化的编程思想

6. 面向对象的编程思想

7. 输入输出和文件处理

课程名称

从课程的名称强化编程思想和能力的培养，弱化语法的学习。程序设计思想是如何用计算机的思维来解决实际问题，程序设计是如何将计算机的设计思想和方法变成可以执行的计算机程序。

1. 程序设计思想与方法

2. 计算机的程序构造与解释

3. 计算模型与程序实现

4. 计算机编程思想与程序设计

5. Programming Methodology



教学方法改革

少一些语法，多一些方法论，且方法论要以案例作为载体，从小到大，教学生怎么从小程序变成大程序，从一个人编写怎么变成多个人编写。语法更多是要从编程实践中进行学习和运用。

为各个编程思想以及重要的知识点选择经典的案例，让学生通过案例加深对编程方法和知识点的理解。

CCF计算机软件能力认证试题提供了很多经典的编程案例，鼓励学生参加CCF CSP认证作为期末考试的一个候选。允许携带不限量纸质资料。

强化课程助教（高年级学生或者研究生）的作用，建立良好的学习氛围。

鼓励学生接触或者参与学校的高水平科研团队，接触前沿的科研问题，参与高水平的科学研究。

1 PART 课程考核方法

期末考试 70分

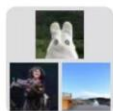
上机20分 覆盖面向过程、结构化、面向对象的编程思想

考勤 10分

助教

马英鑫

段俊文



群聊: 程序设计思想与实践 2025



该二维码7天内(2月23日前)有效, 重新进入将更新

调查

2022级本科生，共有106/120人完成“编程水平调查问卷”，其中：5人精通至少一种语言（4.7%）；30人用编程语言写过程序（28.3%）；24人只对概念有所了解（22.6%）；47人是零基础（44.3%）；也就是说三分之二的人之前没有编程经历，近一半的人零基础。

编程水平调查(匿名)



请大家如实填写！此调查不占分数。[\[单选\]](#)

精通至少一种高级编程语言(C语言, C++, Java等) 5票 4.7%

用编程语言编过程序 30票 28.3%

对编程的概念有简单的了解，但是没编程经历 24票 22.6%

零基础，完全没接触过 47票 44.3%

投票截至：2023-01-20 12:14

投票

[显示详情](#)



1

PART 调查

2023年本科生，共有172人完成“编程水平调查问卷”，其中：3人精通至少一种语言（1.74%）；37人用编程语言写过程序（21.51%）；37人只对概念有所了解（21.51%）；95人是零基础（55.23%）；也就是说三分之二的人之前没有编程经历，一半以上的人零基础。

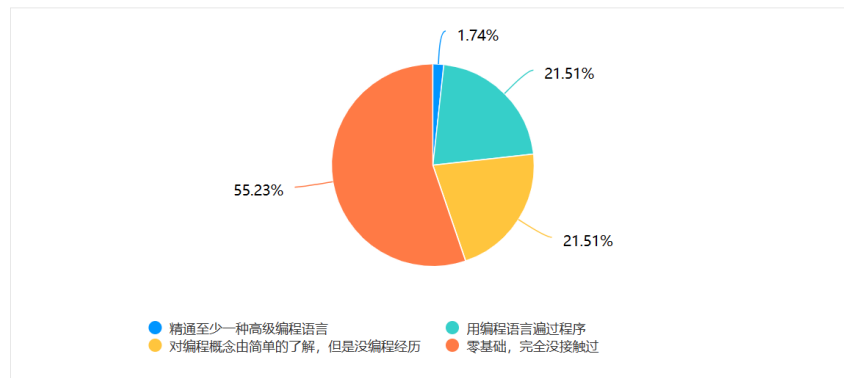
默认报告 分类统计 交叉/对比分析 自定义查询 在线SPSS分析

编程水平调查

第1题：编程能力 此调查不占分数 匿名 [单选题]

| 选项 | 小计 | 比例 |
|---------------------|-----|--------|
| 精通至少一种高级编程语言 | 3 | 1.74% |
| 用编程语言写过程序 | 37 | 21.51% |
| 对编程概念由简单的了解，但是没编程经历 | 37 | 21.51% |
| 零基础，完全没接触过 | 95 | 55.23% |
| 本题有效填写人次 | 172 | |

表格 饼状 圆环 柱状 条形 折线



数值 排序 放大 缩小 配色 打印 保存

1

PART 调查

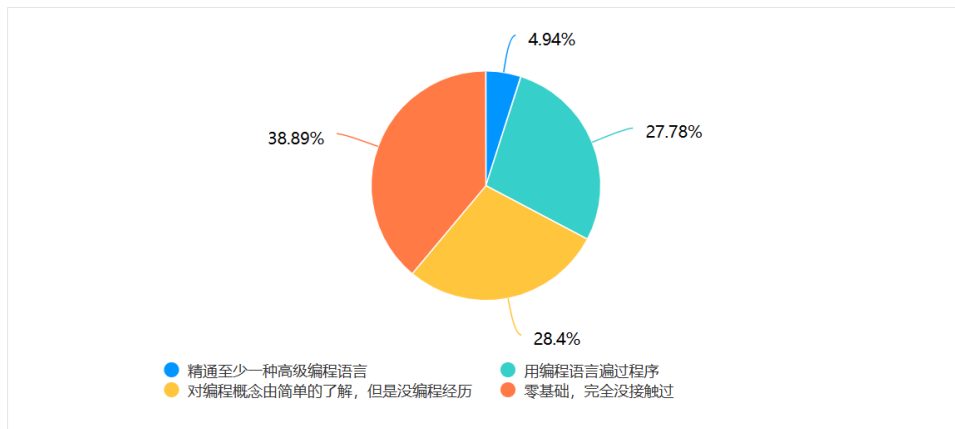
2024年本科生，共有162人完成“编程水平调查问卷”，其中：8人精通至少一种语言（4.94%）；45人用编程语言写过程序（27.78%）；46人只对概念有所了解（28.4%）；63人是零基础（38.89%）；也就是说一半以上的人之前没有编程经历，三分之一强的人零基础，相比往年，有编程经验的学生比例有明显提升。

编程水平调查

第1题：编程能力 此调查不占分数 匿名 [单选题]

| 选项 | 小计 | 比例 |
|---------------------|-----|--------|
| 精通至少一种高级编程语言 | 8 | 4.94% |
| 用编程语言写过程序 | 45 | 27.78% |
| 对编程概念由简单的了解，但是没编程经历 | 46 | 28.4% |
| 零基础，完全没接触过 | 63 | 38.89% |
| 本题有效填写人次 | 162 | |

表格 饼状 圆环 柱状 条形 折线



数值 排序 放大 缩小 配色 打印 保存

1

PART 调查

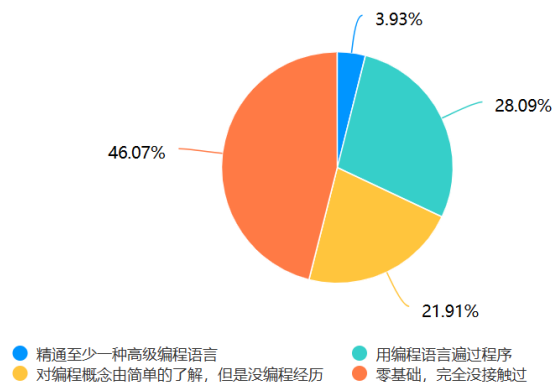
2025年本科生，共有178人次完成“编程水平调查问卷”，其中：7人精通至少一种语言（3.93%）；50人用编程语言写过程序（28.09%）；39人只对概念有所了解（21.91%）；82人是零基础（46.07%）；也就是说67%人之前没有编程经历，接近一半的人零基础。

编程水平调查

第1题：编程能力 此调查不占分数 匿名 [单选题]

| 选项 | 小计 | 比例 |
|---------------------|-----|--------|
| 精通至少一种高级编程语言 | 7 | 3.93% |
| 用编程语言写过程序 | 50 | 28.09% |
| 对编程概念由简单的了解，但是没编程经历 | 39 | 21.91% |
| 零基础，完全没接触过 | 82 | 46.07% |
| 本题有效填写人次 | 178 | |

表格 饼状 圆环 柱状 条形 折线



1 PART 2022年成绩分析

121人选课，1人缓考，平均分87.51，最高分100，最低分16，及格人数116，及格率96.67%，优秀率72.5%。

85-100 87人 72.5%

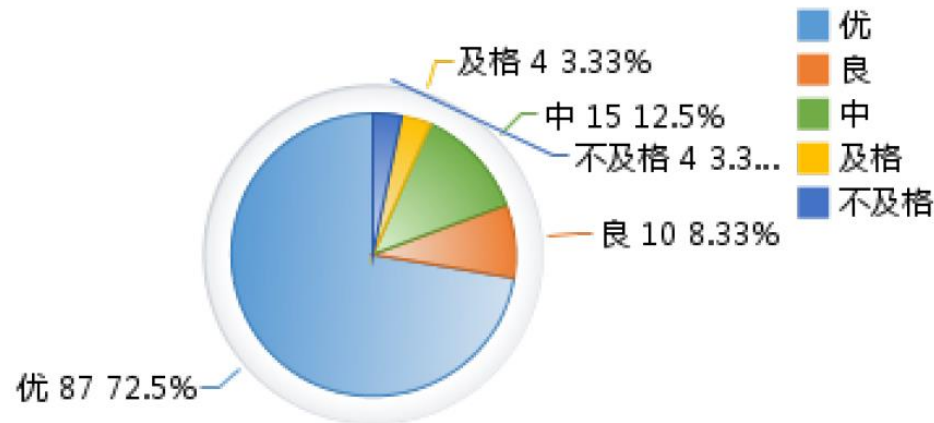
80-84 10人 8.33%

70-79 15人 12.5%

60-69 4人 3.33%

0-59 4人 3.33%

学生成绩优秀率比较高，达到**70%**以上，学生基本达到了编程训练的要求，不及格有**4**人，少数学生学习课程的积极性有待进一步提高，拔尖班学生存在两极分化现象



1 2023年成绩分析

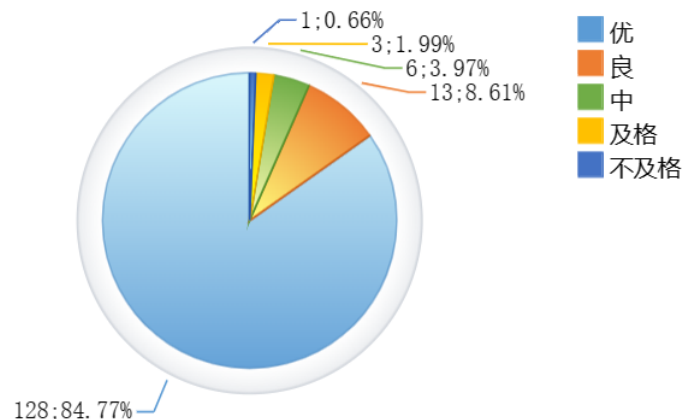
选课人数: 153

重修人数: 0

缓考人数: 2

缺考人数: 0

参与成绩统计人数 (151), 不包括: 重修人数、缓考人数、缺考人数。



| 平均分 | 最高分 | 最低分 | 及格数 | 及格率 | 优秀率 | 标准差 |
|--------|------|-----|------|--------|--------|------|
| 92.32分 | 100分 | 50分 | 150人 | 99.34% | 84.77% | 8.12 |

| 分数段 | 优 85-100 | 良 80-84 | 中 70-79 | 及格 60-69 | 不及格 0-59 |
|-----|-------------|------------|------------|-------------|-------------|
| 人数 | 128 | 13 | 6 | 3 | 1 |
| 比例 | 84.77% | 8.61% | 3.97% | 1.99% | 0.66% |

153人选课, 2人缓考, 平均分92.32, 最高分100, 最低分50, 及格人数152, 及格率99.34%, 优秀率84.77%。

学生成绩优秀率比较高, 达到84%以上, 学生基本达到了编程训练的要求, 不及格有1人, 少数学生学习课程的积极性有待进一步提高, 拔尖班学生存在两极分化现象

2024年成绩分析

程序设计思想方法与实践[COMP400327]

Program Design Method and Practice

课 序 号: 01

开课单位: 电子与信息学部

学 时: 64

学 分: 3.0

上课教师: 杨义军

上课班级: 智造钱2301,智能钱2301,电气钱2301...

考试形式: 笔试

阅卷形式: 本人改卷

选课人数: 155

重修人数: 3

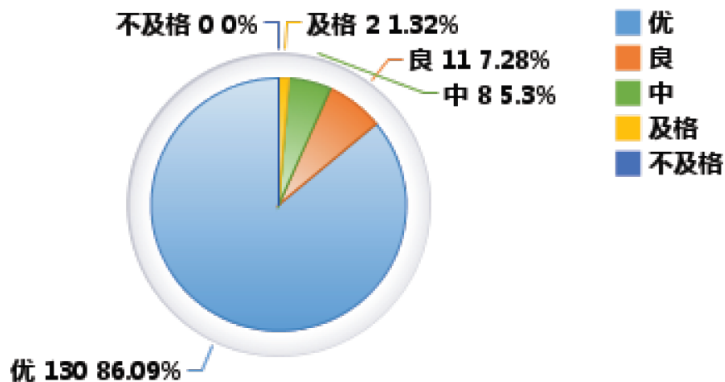
缓考人数: 1

缺考人数: 1

成绩统计

总成绩 = 平时成绩 × 10% + 期末成绩 × 70% + 其他1 × 0% + 其他2 × 0% + 其他3 × 0% + 实验成绩 × 20%

参与成绩统计人数 (151), 不包括: 重修人数、缓考人数、缺考人数。



| 平均分 | 最高分 | 最低分 | 及格数 | 及格率 | 优秀率 | 标准差 |
|-------|------|-----|------|--------|--------|------|
| 91.5分 | 100分 | 66分 | 151人 | 100.0% | 86.09% | 6.76 |

| 分数段 | 优 85-100 | 良 80-84 | 中 70-79 | 及格 60-69 | 不及格 0-59 |
|-----|-------------|------------|------------|-------------|-------------|
| 人数 | 130 | 11 | 8 | 2 | 0 |
| 比例 | 86.09% | 7.28% | 5.3% | 1.32% | 0.0% |

教材以及课程资源

资源

1. 网络: <https://blog.csdn.net/wandoudou/article/details/82795371>

2. 网络: <https://blog.csdn.net/wandoudou/article/details/6824668>

3. 教材: 计算机组成原理

4. 教材: 王爽-汇编语言

5. 教材: The C Programming Language

6. 教材: 雍俊海 C程序设计

7. 教材: 雍俊海 面向对象程序设计基础

8. 教材: 软件工程



西安交通大学
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

02

计算机发展史

计算机发展史

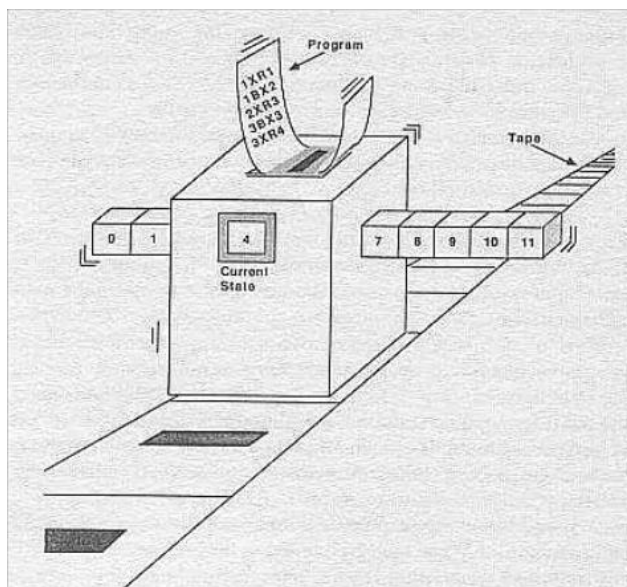
什么是计算机？

具备内部存储能力，能高速、自动的进行逻辑运算和算数运算的电子设
备。



计算模型-图灵机

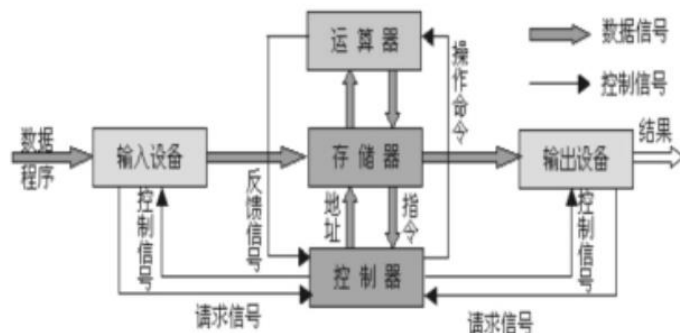
所谓的图灵机就是指一个抽象的机器，它有一条无限长的纸带，纸带分成了一个一个小方格，每个方格有不同的颜色。有一个机器头在纸带上移来移去。机器头有一组内部状态，还有一些固定的程序。在每个时刻，机器头都要从当前纸带上读入一个方格信息，然后结合自己的内部状态查找程序表，根据程序输出信息到纸带方格上，并转换自己的内部状态，然后进行移动。



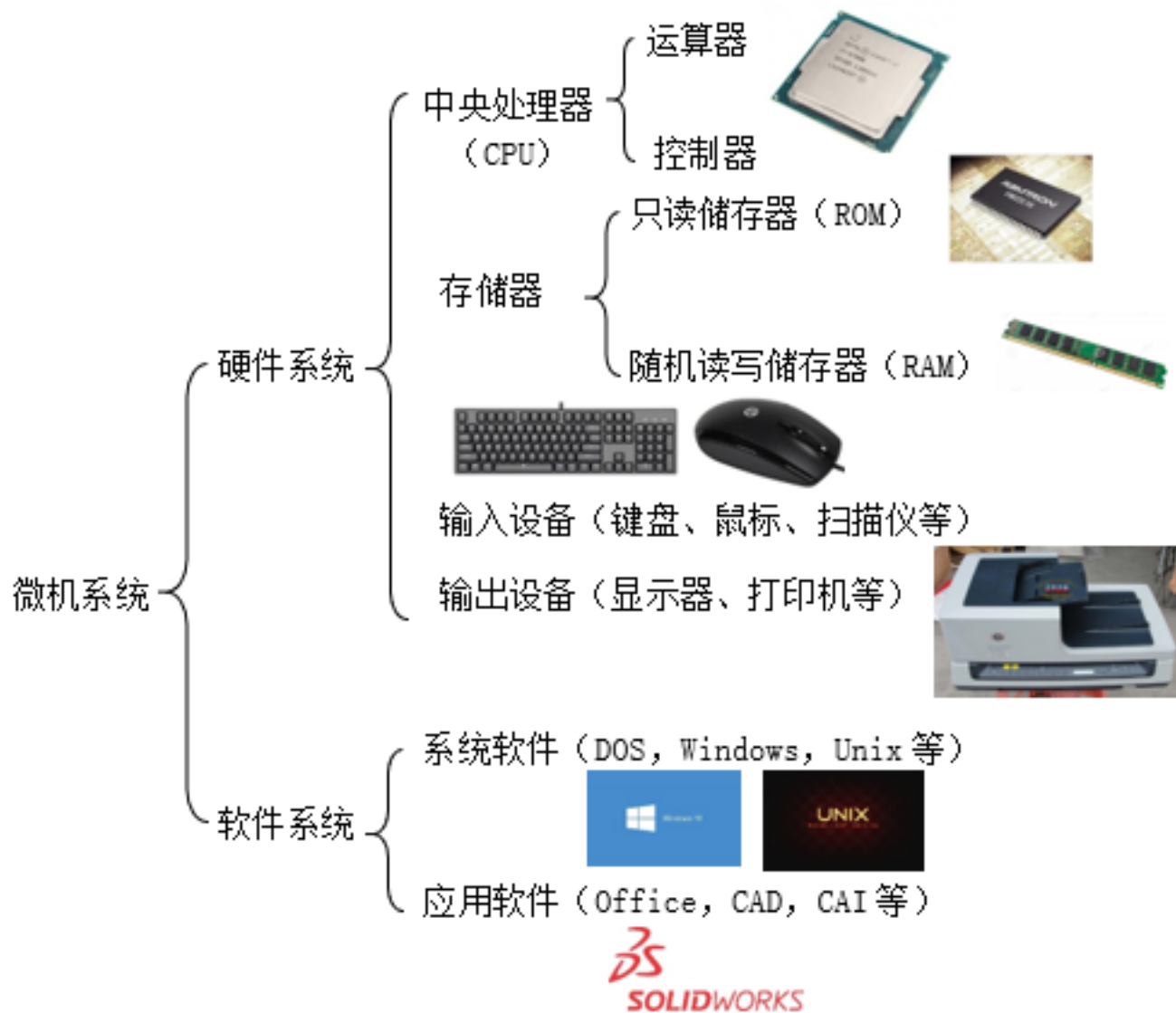
冯·诺依曼结构

现代计算机发展所遵循的基本结构形式始终是冯·诺依曼机结构。这种结构特点是“程序存储，共享数据，顺序执行”，需要 CPU 从存储器取出指令和数据进行相应的计算。

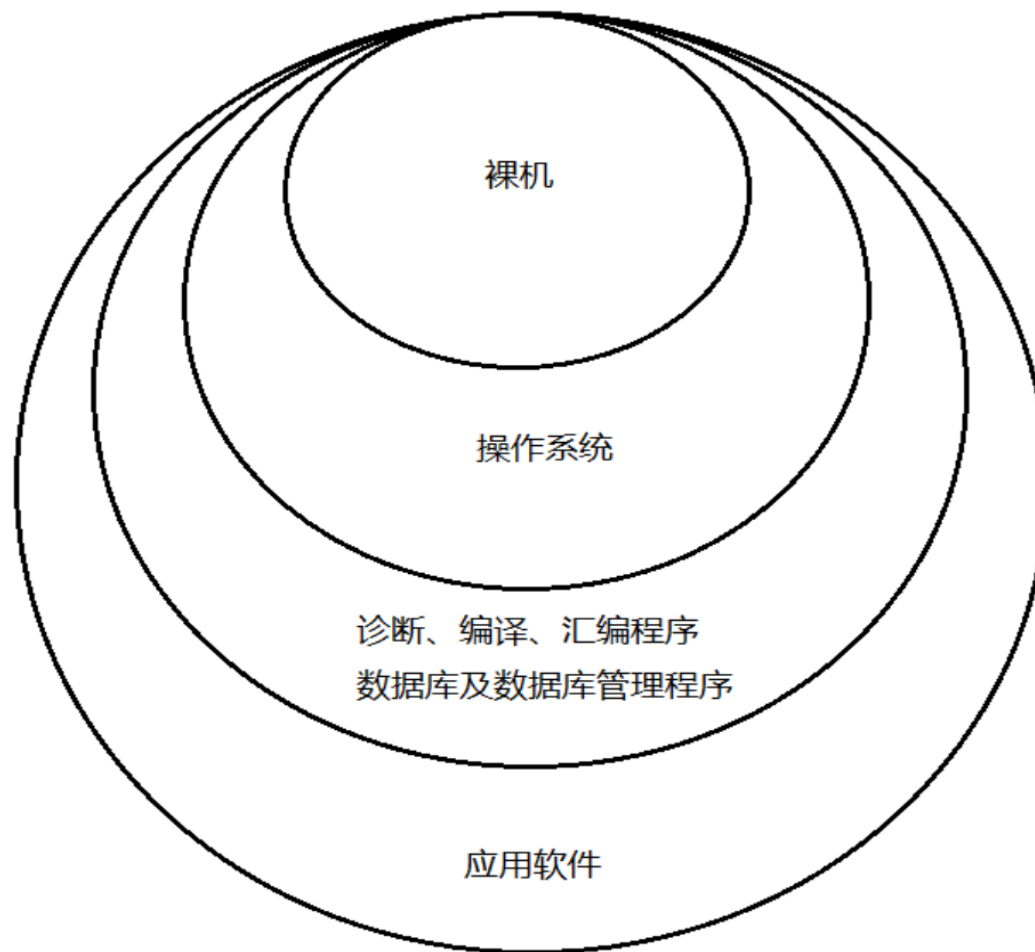
- (1) 单处理机结构，机器以运算器为中心；
- (2) 采用程序存储思想；
- (3) 指令和数据一样可以参与运算；
- (4) 数据以二进制表示；
- (5) 将软件和硬件完全分离；
- (6) 指令由操作码和操作数组成；
- (7) 指令顺序执行。



计算机组成部分

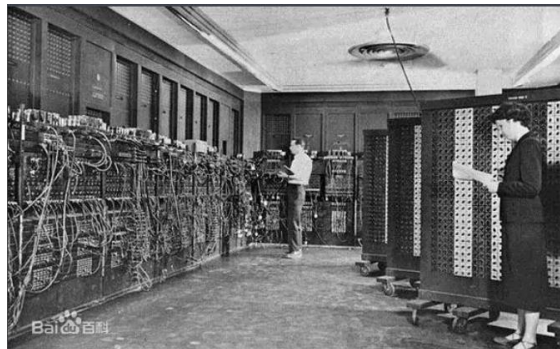


软件系统层次结构



计算机发展史

第一代电子管计算机（1946年-1958年）



第二代晶体管计算机（1958年-1964年）

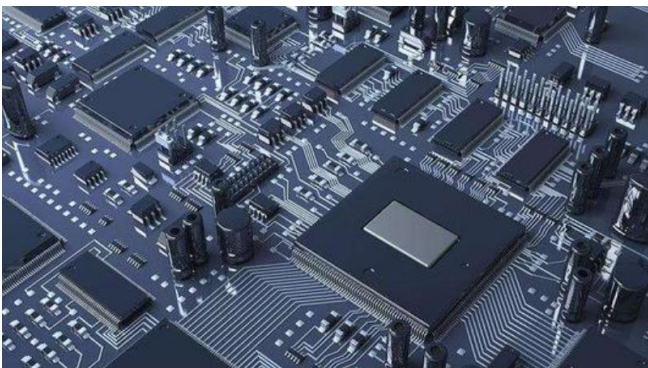


计算机发展史

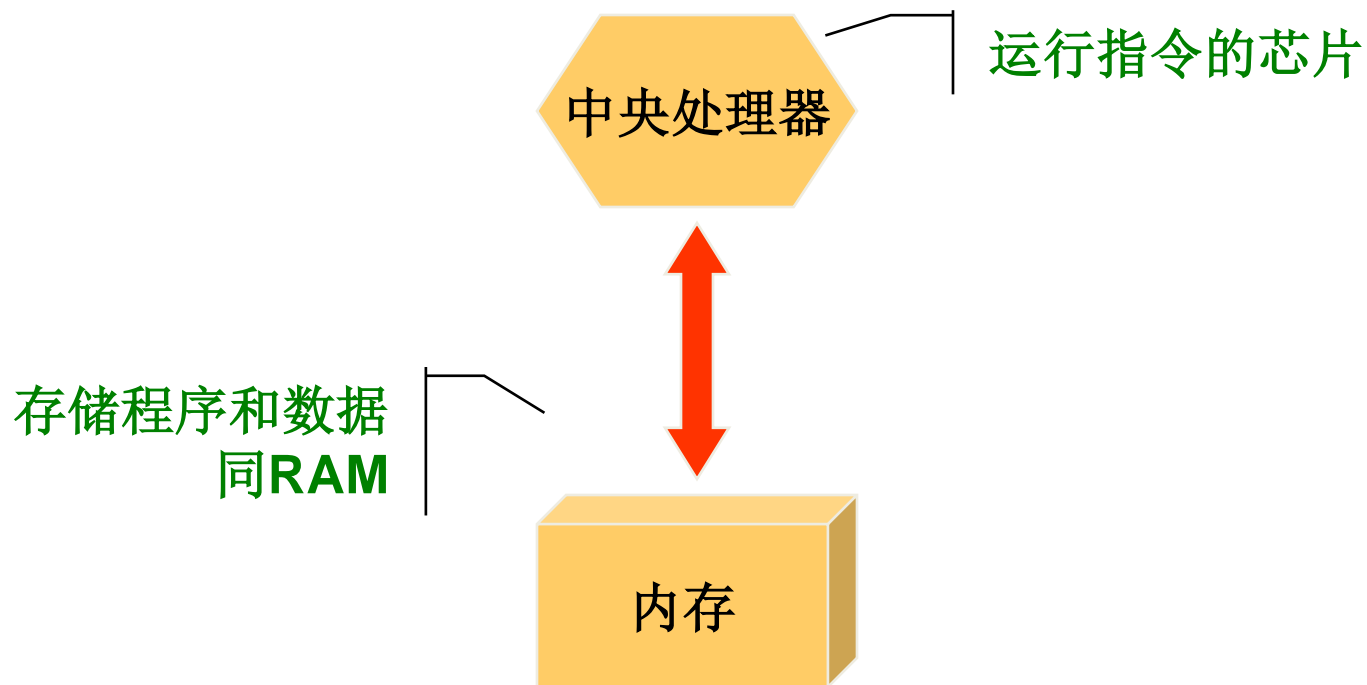
第三代集成电路数字机（1964年-1970年）



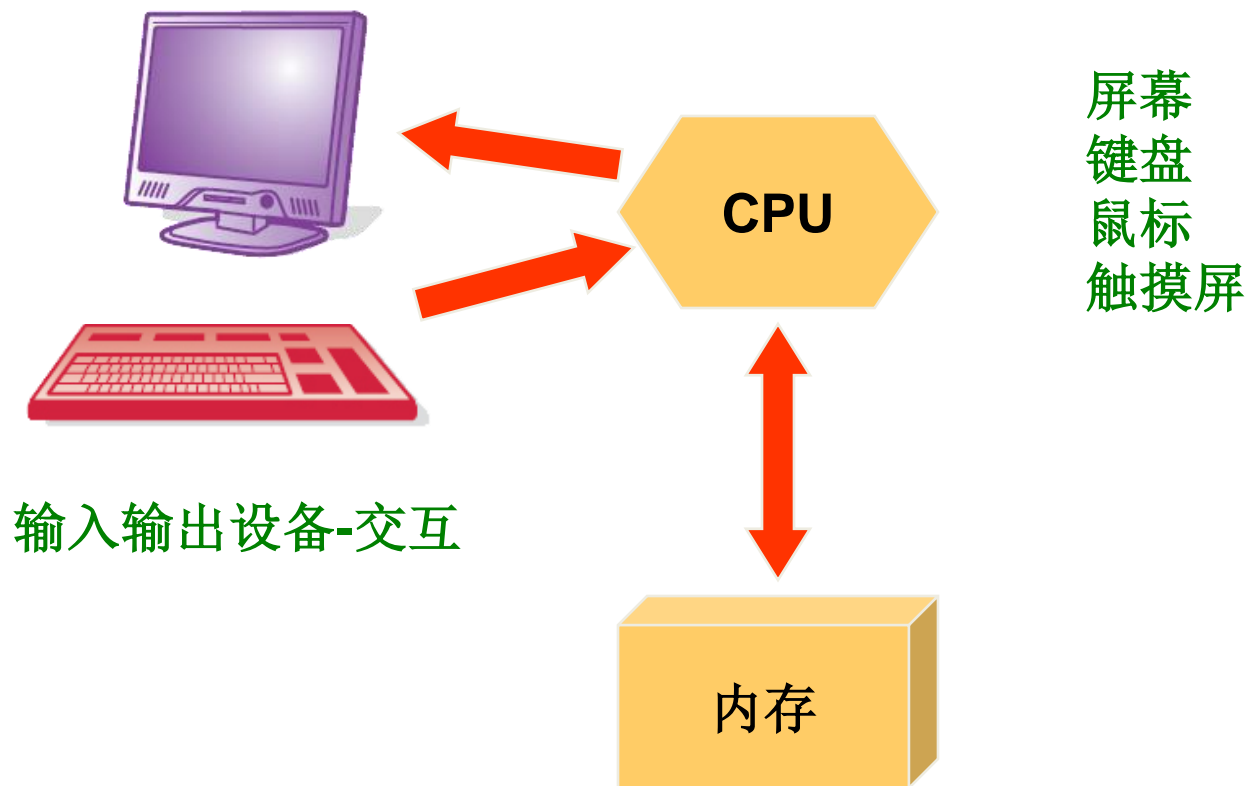
第四代大规模集成电路计算机（1970年-至今）



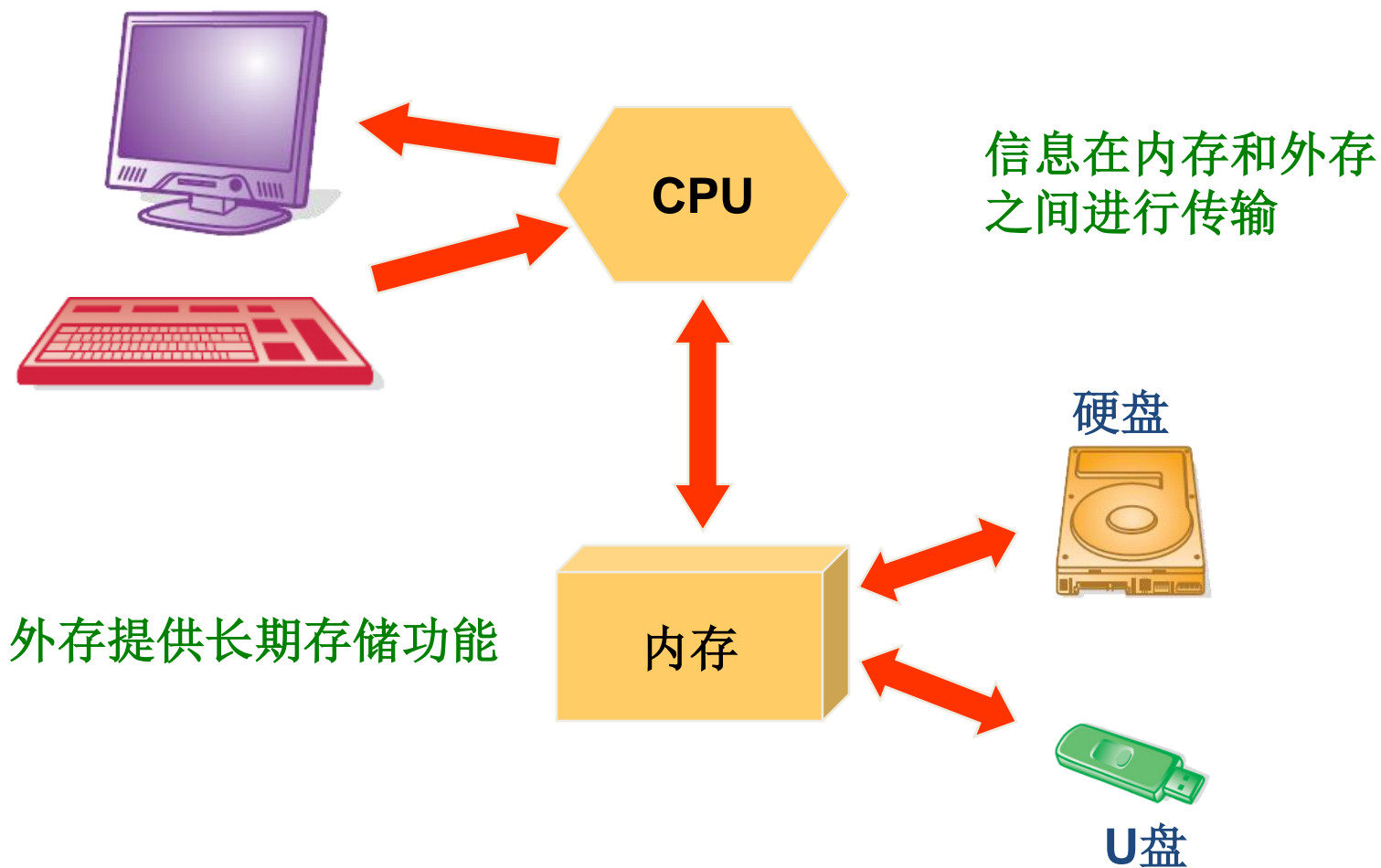
CPU 和 内存



输入输出设备



外存



软件系统

操作系统

- 控制所有机器活动
- 给计算机提供用户接口
- 管理CPU和内存资源
- Windows, Mac OS, Unix, Linux,

应用程序

- 操作系统以外的软件统称
- word processors, missile control systems, games

大多数的操作系统和应用程序都有一个图形界面。

模拟 和 数字

有两种方式存储和管理数据

模拟

- 连续，和要表示的数据成正比
- 唱片机上的音乐-针在凹槽中的脊上移动，和发送到扬声器的电压成正比

数字

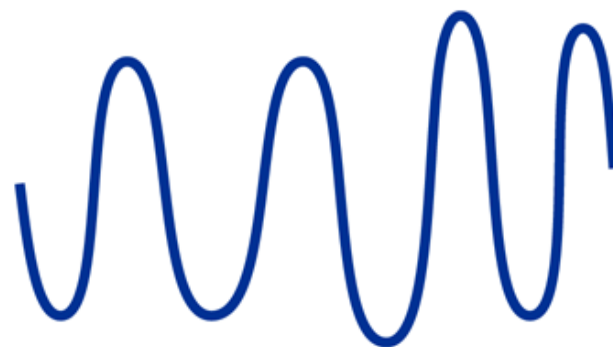
- 信息分解为片，每一片都单独表示
- 采样-记录模拟表示上的一些离散值
- 光盘上的音乐-光盘存储了一些数字，这些数字代表了在特定时间的采样电压值。



模拟信息



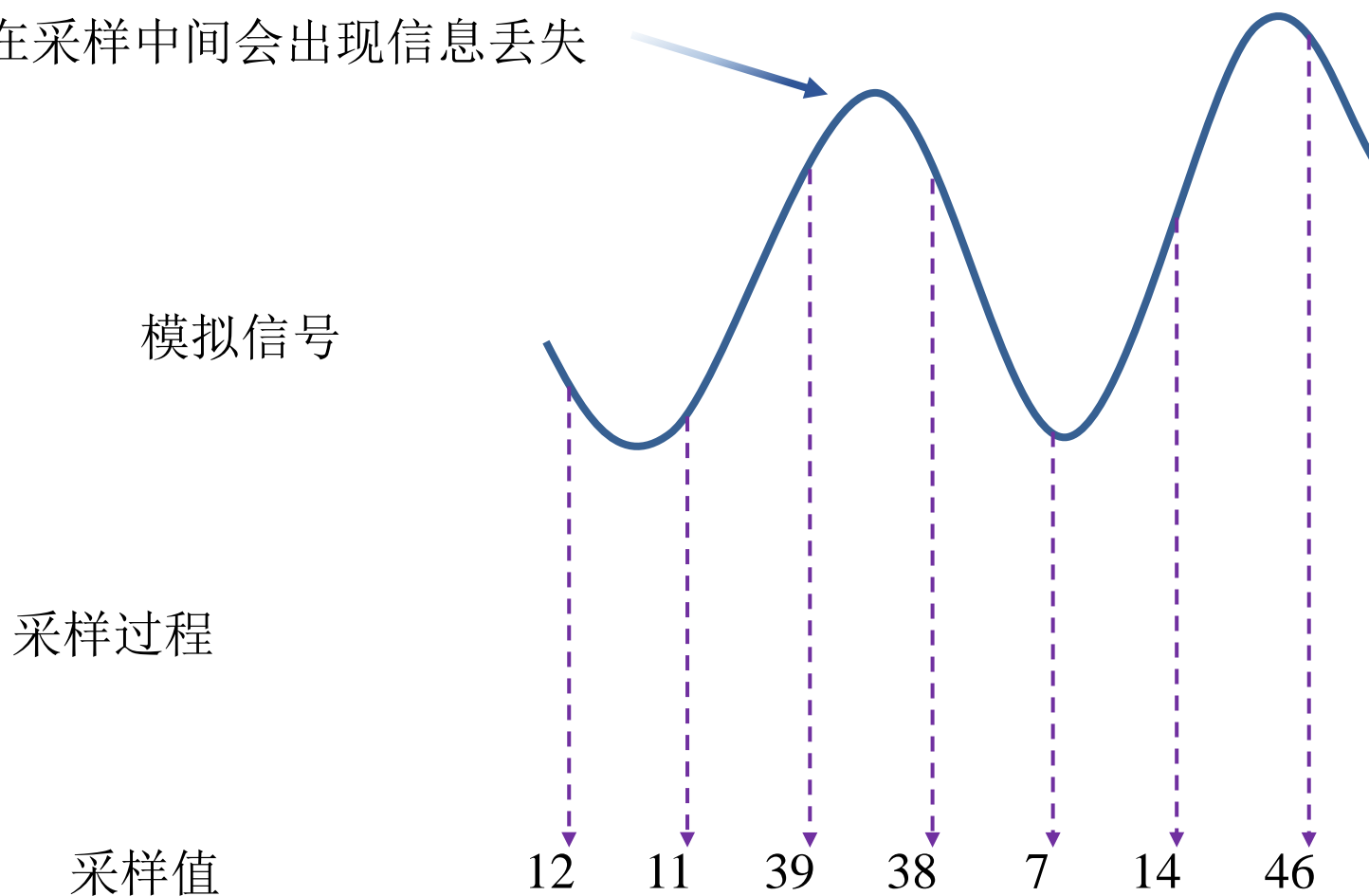
Sound wave



Analog signal of the sound wave

采样

在采样中间会出现信息丢失



数字信息

计算机以数字的形式存储所有信息：

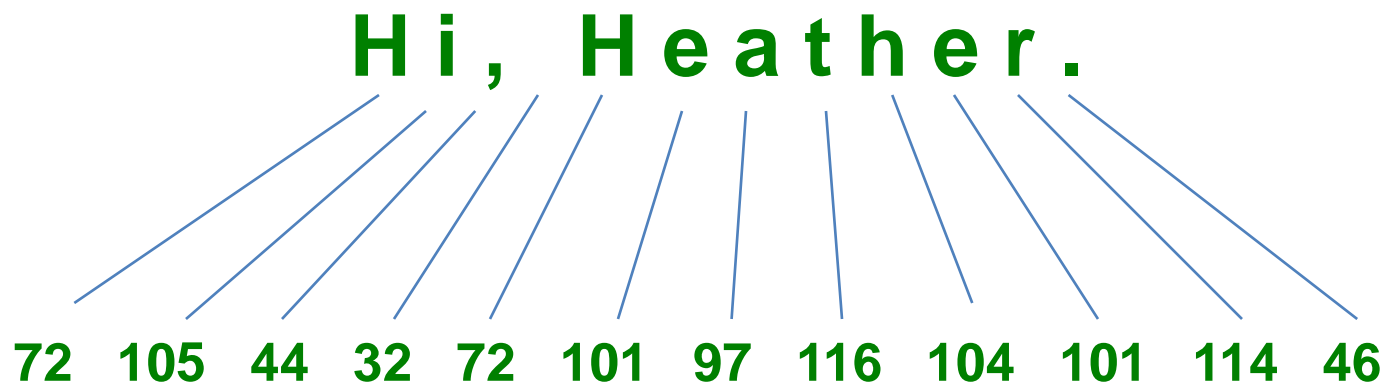
- 数字
- 文本
- 图形和图像
- 声音
- 视频
- 程序指令

所有的信息都进行了数字化-分解为片，以数字的方式表示。

以数字化的方式表示文本

每一个字符都以数字的方式表示（编码），包括空格，数字，标点符号

大写和小写字母是不同的字符，他们对应不同的编码。



以数字化的方式表示文本

ASCII 字符代码表 一

| 高四位 低四位 | | ASCII非打印控制字符 | | | | | | | | | | ASCII 打印字符 | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|--------------|---------------|------|-----|-------|------|----|----------|-------|--------|------------|----|------|----|------|----|------|-----|------|-----|------|----|---------------|
| | | 0000 | | | | | 0001 | | | | | 0010 | | 0011 | | 0100 | | 0101 | | 0110 | | 0111 | | |
| | | 0 | | | | | 1 | | | | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | |
| | | 十进制 | 字符 | ctrl | 代码 | 字符解释 | 十进制 | 字符 | ctrl | 代码 | 字符解释 | 十进制 | 字符 | 十进制 | 字符 | 十进制 | 字符 | 十进制 | 字符 | 十进制 | 字符 | 十进制 | 字符 | ctrl |
| 0000 | 0 | 0 | BLANK NULL | ^@ | NUL | 空 | 16 | ▶ | ^P | DLE | 数据链路转意 | 32 | | 48 | 0 | 64 | @ | 80 | P | 96 | ` | 112 | p | |
| 0001 | 1 | 1 | ☺ | ^A | SOH | 头标开始 | 17 | ◀ | ^Q | DC1 | 设备控制 1 | 33 | ! | 49 | 1 | 65 | A | 81 | Q | 97 | a | 113 | q | |
| 0010 | 2 | 2 | ☹ | ^B | STX | 正文开始 | 18 | ↕ | ^R | DC2 | 设备控制 2 | 34 | " | 50 | 2 | 66 | B | 82 | R | 98 | b | 114 | r | |
| 0011 | 3 | 3 | ♥ | ^C | ETX | 正文结束 | 19 | !! | ^S | DC3 | 设备控制 3 | 35 | # | 51 | 3 | 67 | C | 83 | S | 99 | c | 115 | s | |
| 0100 | 4 | 4 | ◆ | ^D | EOT | 传输结束 | 20 | ¶ | ^T | DC4 | 设备控制 4 | 36 | \$ | 52 | 4 | 68 | D | 84 | T | 100 | d | 116 | t | |
| 0101 | 5 | 5 | ♣ | ^E | ENQ | 查询 | 21 | ♫ | ^U | NAK | 反确认 | 37 | % | 53 | 5 | 69 | E | 85 | U | 101 | e | 117 | u | |
| 0110 | 6 | 6 | ♠ | ^F | ACK | 确认 | 22 | ■ | ^V | SYN | 同步空闲 | 38 | & | 54 | 6 | 70 | F | 86 | V | 102 | f | 118 | v | |
| 0111 | 7 | 7 | ● | ^G | BEL | 震铃 | 23 | ↑↓ | ^W | ETB | 传输块结束 | 39 | ' | 55 | 7 | 71 | G | 87 | w | 103 | g | 119 | w | |
| 1000 | 8 | 8 | ◼ | ^H | BS | 退格 | 24 | ↑ | ^X | CAN | 取消 | 40 | (| 56 | 8 | 72 | H | 88 | X | 104 | h | 120 | x | |
| 1001 | 9 | 9 | ○ | ^I | TAB | 水平制表符 | 25 | ↓ | ^Y | EM | 媒体结束 | 41 |) | 57 | 9 | 73 | I | 89 | Y | 105 | i | 121 | y | |
| 1010 | A | 10 | ◻ | ^J | LF | 换行/新行 | 26 | → | ^Z | SUB | 替换 | 42 | * | 58 | : | 74 | J | 90 | Z | 106 | j | 122 | z | |
| 1011 | B | 11 | ♂ | ^K | VT | 竖直制表符 | 27 | ← | ^[| ESC | 转意 | 43 | + | 59 | ; | 75 | K | 91 | [| 107 | k | 123 | { | |
| 1100 | C | 12 | ♀ | ^L | FF | 换页/新页 | 28 | └ | ^\ FS | 文件分隔符 | 44 | , | 60 | < | 76 | L | 92 | \ | 108 | l | 124 | | | |
| 1101 | D | 13 | ♪ | ^M | CR | 回车 | 29 | ↔ | ^] GS | 组分分隔符 | 45 | - | 61 | = | 77 | M | 93 |] | 109 | m | 125 | } | | |
| 1110 | E | 14 | 🎵 | ^N | SO | 移出 | 30 | ▲ | ^_ RS | 记录分隔符 | 46 | . | 62 | > | 78 | N | 94 | ^ | 110 | n | 126 | ~ | | |
| 1111 | F | 15 | 🕒 | ^O | SI | 移入 | 31 | ▼ | ^- US | 单元分隔符 | 47 | / | 63 | ? | 79 | O | 95 | _ | 111 | o | 127 | Δ | | Back space |

注：表中的ASCII字符可以用:ALT + “小键盘上的数字键”输入

二进制数字

一旦信息被数字化，他们在计算机系统里面以二进制的形式进行存储和表示

一个单独的二进制位（0 or 1）称之为**一位**

表示信息的设备在表示两个状态的时候成本最低和最稳定

一位可以表示两个可能的状态，类似的一个灯泡的开（1）和关（0）

位的排列组合可以用来存贮数值

位的排列组合

| <u>1 bit</u> | <u>2 bits</u> | <u>3 bits</u> | <u>4 bits</u> | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|------|
| 0 | 00 | 000 | 0000 | 1000 |
| 1 | 01 | 001 | 0001 | 1001 |
| | 10 | 010 | 0010 | 1010 |
| | 11 | 011 | 0011 | 1011 |
| | | 100 | 0100 | 1100 |
| | | 101 | 0101 | 1101 |
| | | 110 | 0110 | 1110 |
| | | 111 | 0111 | 1111 |

每增加一位，可能的排列组合数都加倍。

位的排列组合

每一个排列可以表示一个特定的元素

共 2^N 种排列

| | | |
|----------|-------|--------------|
| 可以表示的元素数 | 1 位 ? | $2^1 = 2$ 个 |
| | 2 位 ? | $2^2 = 4$ 个 |
| | 3 位 ? | $2^3 = 8$ 个 |
| | 4 位 ? | $2^4 = 16$ 个 |
| | 5 位 ? | $2^5 = 32$ 个 |

快速检查

表示美国的50个州，最少要用多少位？

快速检查

表示美国的50个州，最少要用多少位？

5位不够， 2^5 是 32.

6位 有 64 种排列组合，足够 $64 > 50$ 。

000000 Alabama

000001 Alaska

000010 Arizona

000011 Arkansas

000100 California

000101 Colorado

etc.

快速检查

中国现在有23个省，5个自治区，4个直辖市，2个特别行政区。最少要用多少位？

快速检查

有1000桶酒，其中1桶有毒。而一旦吃了，毒性会在1周后发作。现在我们用小老鼠做实验，要在刚好1周后找出那桶毒酒，问最少需要多少老鼠。

快速检查

10只。将酒编号为1~1000 将老鼠分别编号为1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 喂酒时 让酒的编号等于老鼠编号的加和 如：17号酒喂给1号和16号老鼠 76号酒喂给4号、8号和64号老鼠 七天后将死掉的老鼠编号加起来 得到的编号就是有毒的那桶酒 因为2的10次方等于1024 所以10只老鼠最多可以测1024桶酒 证明如下：使用二进制表示：01, 10, 100, 1000, ..., 1,000,000,000。对于任何一个小于1024的数，均可以采用前面的唯一一组二进制数来表示。故成立。

二进制数字

思考题：

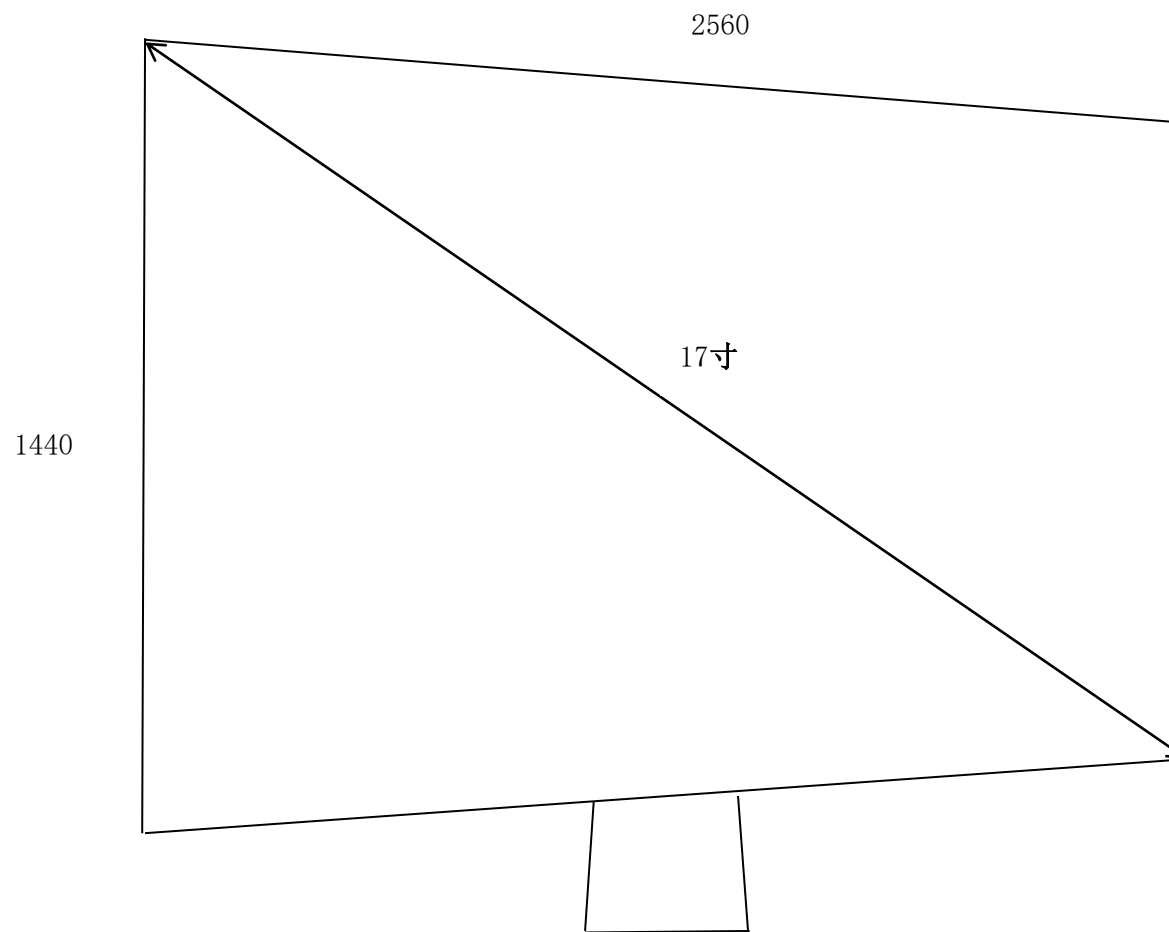
- 1：是否存在三进制，四进制，以及N进制（N是大于等于2的整数）？
- 2：为什么计算机采用二进制，而不采用人类最常用的十进制或者别的进制？

计算机配置的描述

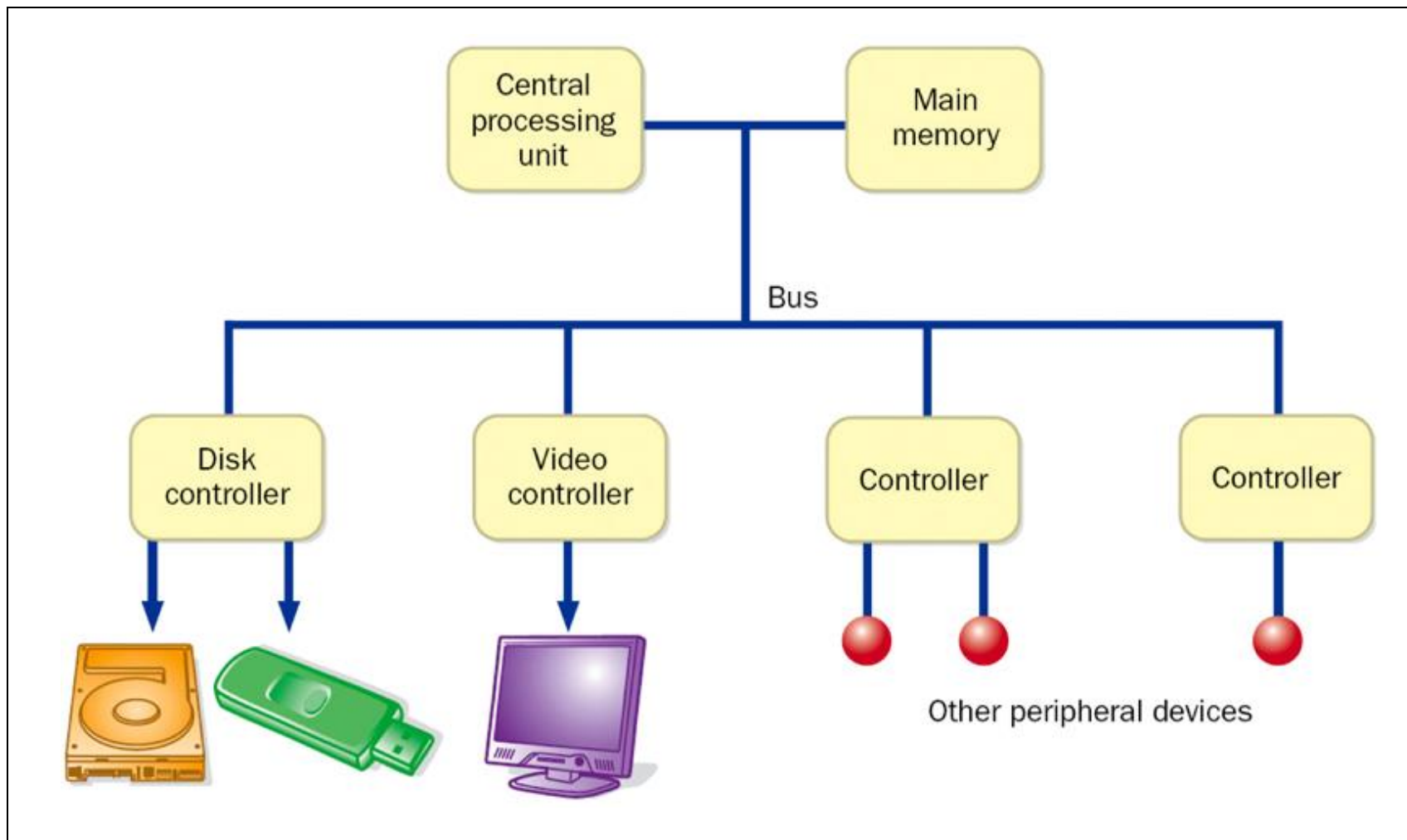
考虑下面的描述:

- 3.07 GHz Intel Core i9 处理器
- 64 GB 内存
- 2T 固态硬盘
- 27" 显示器, 分辨率2560 x 1440 (2k)
- 网卡

显示器



计算机架构



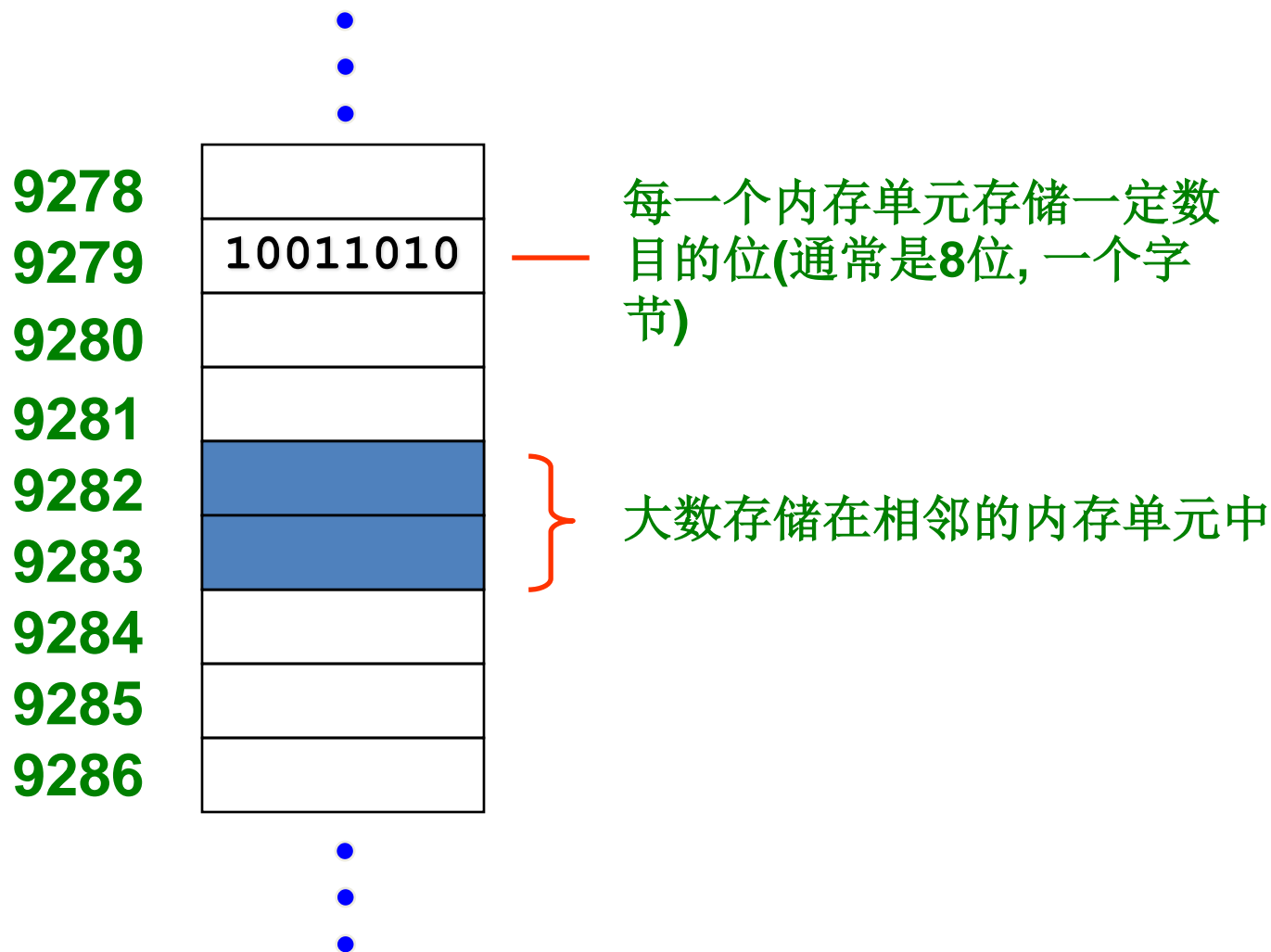
内存



内存分解为很多的单元

每一个单元有一个唯一的地址

存储信息



存储容量

每一个内存设备都有一个存储容量（存储的字节数）

容量用不同的单位来表示：

| Unit | Symbol | Number of Bytes |
|----------|--------|------------------------------|
| kilobyte | KB | $2^{10} = 1024$ |
| megabyte | MB | 2^{20} (over one million) |
| gigabyte | GB | 2^{30} (over one billion) |
| terabyte | TB | 2^{40} (over one trillion) |
| petabyte | PB | 2^{50} (a whole bunch) |

内存

内存易丢失 - 一旦断电所有的信息都会丢失

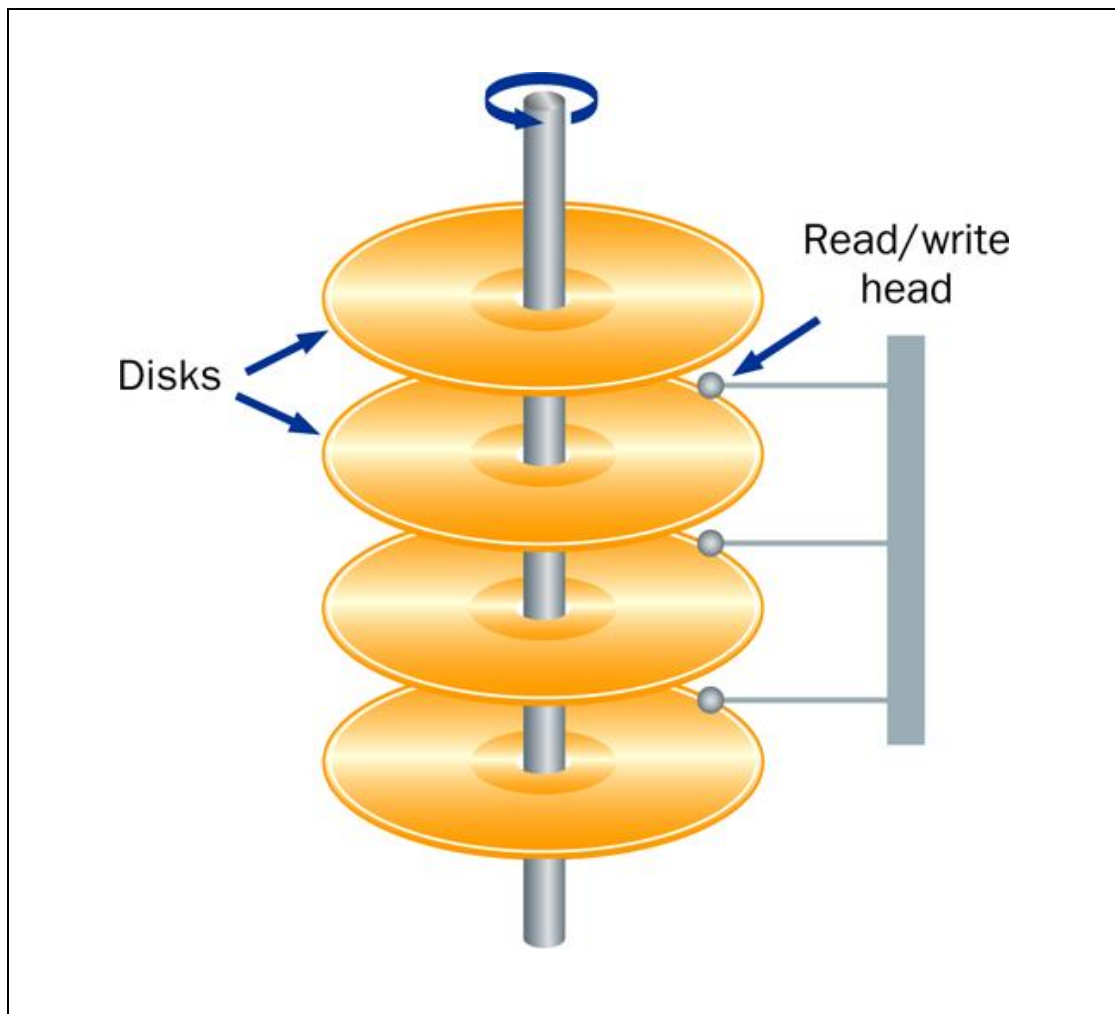
外存设备信息不易丢失，可以长期存储

内存和硬盘都是直接存贮设备，信息可以直接读取

直接存取和随机存取一个意思

磁带是顺序存取设备，它的信息以线性的方式组织，为了获取某一个数据，必须要通过中间的数据

硬盘



RAM vs. ROM

RAM - 随机存取内存(直接存取)

ROM - 只读内存

RAM 和 主存 可以互相代替

ROM 可以是一组内存芯片或者一个光盘

RAM 和 **ROM** 都是随机存取设备!

RAM 应该称为为读写内存

光盘

光盘是一个只读设备

光盘上的一个坑代表数字**1**，光滑的区域代表数字**0**

激光在光滑的区域反射很强，在坑的位置反射比较弱

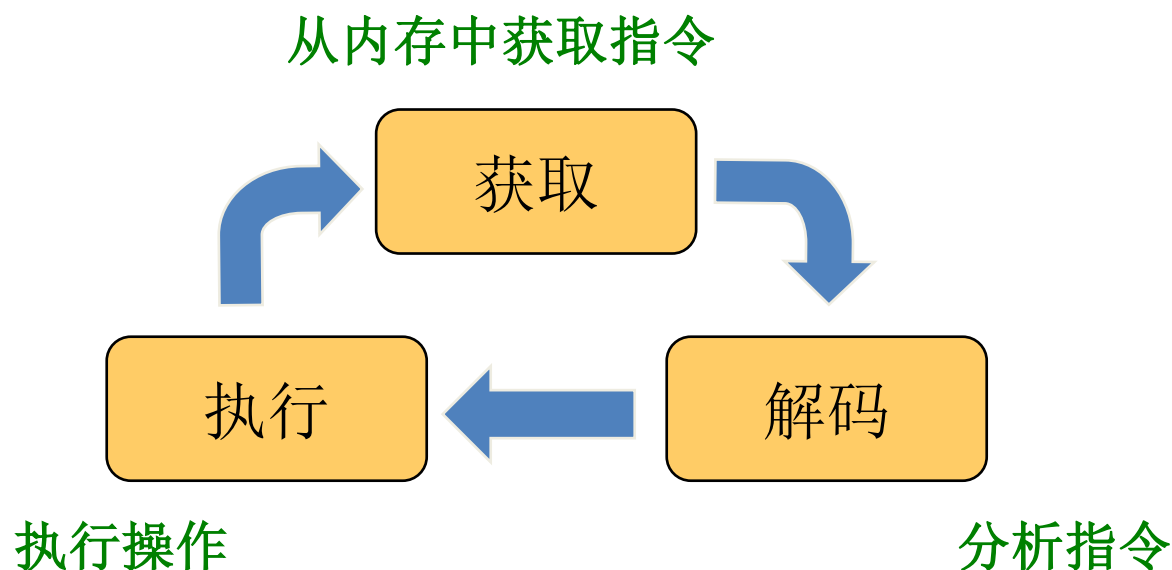
光盘刻录机可以用来向光盘写信息

可擦写光盘可以被多次擦掉和重用

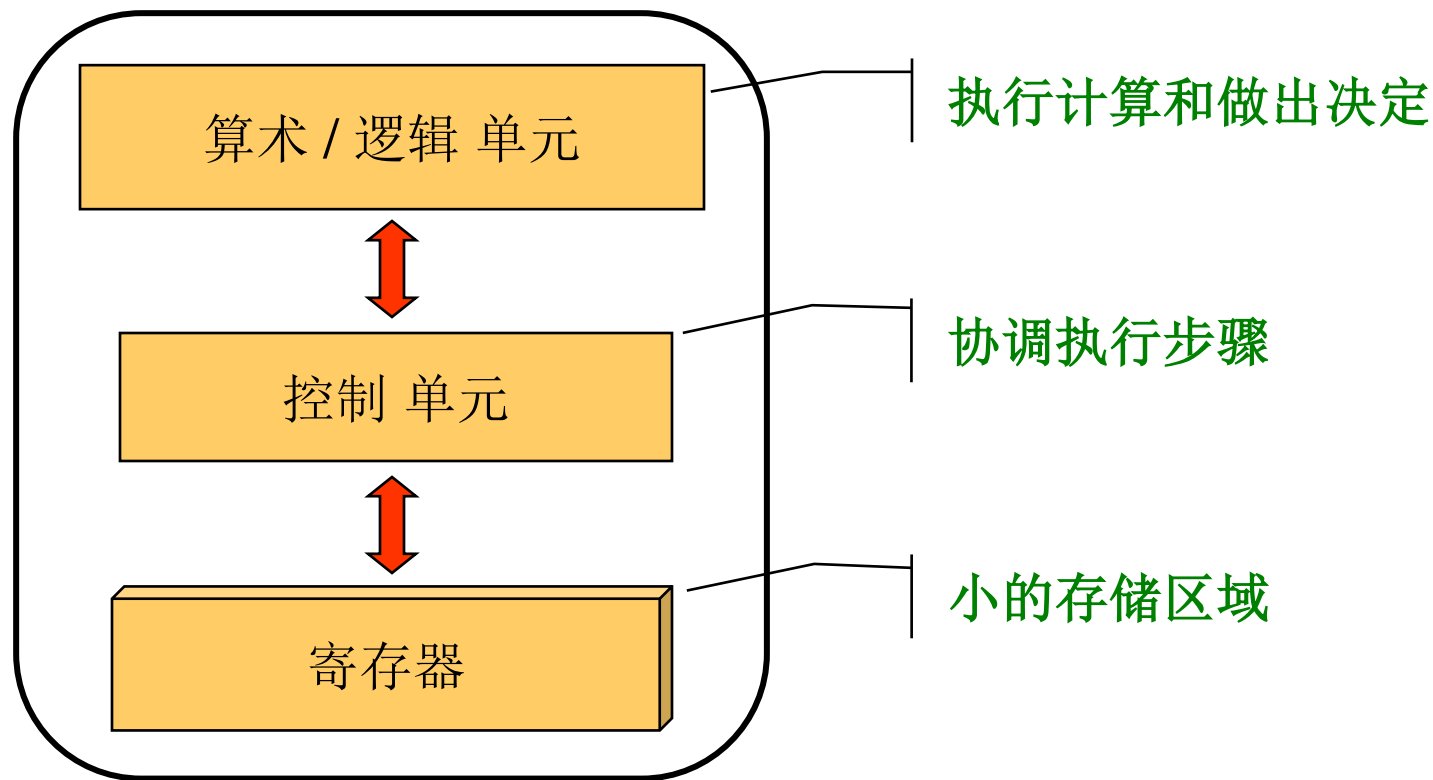
光驱的速度表示了光盘上读写信息的速度

中央处理器

CPU 在一个叫做微处理器的芯片上
它连续执行 获取-解码-执行:



中央处理器



中央处理器

CPU的速度取决于系统时钟

系统时钟在规律的间隔产生电子脉冲（心跳）

电子脉冲协调**CPU**的活动

速度经常用**(GHz)**表示

显示器

显示器的尺寸(17“) 用显示器对角线的长度来表示,

一个显示器有一个最大分辨率, 表示了显示的最大像素数 (比如**1280 * 1024**)

高分辨率(更多像素) 产生更清晰的图像

什么是计算机程序？

- 程序：一组计算机能识别和执行的指令
- 只要让计算机执行这个程序，计算机就会自动地、有条不紊地进行工作
- 计算机的一切操作都是由程序控制的，离开程序，计算机将一事无成

计算机语言：人和计算机交流信息的、计算机和人人都能识别的语言

机器语言（由0和1组成的指令）

符号语言（用英文字母和数字表示指令）

高级语言（接近于人的自然语言和数学语言）

 面向过程的语言

 （非结构化的语言、结构化语言）

 面向对象的语言

计算机语言

机器语言→汇编语言→高级计算机语言

机器语言：和硬件密切相关，没有可移植性，可编程性差。

汇编语言：用符号代替机器语言中的0-1，可编程性得到提升。

高级计算机语言：用各种编程语法和逻辑结构进行编程，脱离硬件。

过程化编程语言→结构化编程语言→面向对象的编程语言

过程化编程语言：执行顺序是流水线，指需要由编写程序的人员一步一步地安排好程序的执行过程的程序设计语言，SQL是非过程化编程语言。

结构化编程语言：函数过程，算法和数据分离，复杂问题的模块化分解。

面向对象的编程语言：数据的抽象与封装，类的派生继承以及设计原则。

计算机语言

一个程序主要包括以下两方面的信息：

(1) 对数据的描述。在程序中要指定用到哪些数据以及这些数据的类型和数据的组织形式
这就是数据结构(data structure)

(2) 对操作的描述。即要求计算机进行操作的步骤
也就是算法(algorithm)

数据是操作的对象

操作的目的是对数据进行加工处理，以得到期望的结果

著名计算机科学家沃思(Nikiklaus Wirth)提出一个公式：

算法 + 数据结构 = 程序

一个程序除了算法和数据结构这主要要素外，还应当采用结构化程序设计方法进行程序设计，并且用某一种计算机语言表示。算法、数据结构、程序设计方法和语言工具是一个程序设计人员应具备的知识。

2 PART

计算机编程语言

编程语言 (Programming Language)，是用来定义计算机程序的形式语言。它是一种被标准化的交流技巧，用来向计算机发出指令。一种计算机语言让程序员能够准确地定义计算机所需要使用的数据，并精确地定义在不同情况下所应当采取的行动。

机器语言：机器语言是用二进制代码表示的计算机能直接识别和执行的一种机器指令的集合。

汇编语言：符号语言，汇编语言是直接面向处理器 (Processor) 的程序设计语言。处理器是在指令的控制下工作的，处理器可以识别的每一条指令称为机器指令。

高级语言：而高级语言又主要是相对于汇编语言而言的，它是较接近自然语言和数学公式的编程，基本脱离了机器的硬件系统，用人们更易理解的方式编写程序。编写的程序称之为源程序。

计算机编程语言

机器←-----→人

机器只能识别0和1表示的指令，人更喜欢和接受自然语言，机器和人之间有一个巨大的鸿沟，编程语言的发展将编程人员工作逐步简单化（更接近人）和可维护化的过程。

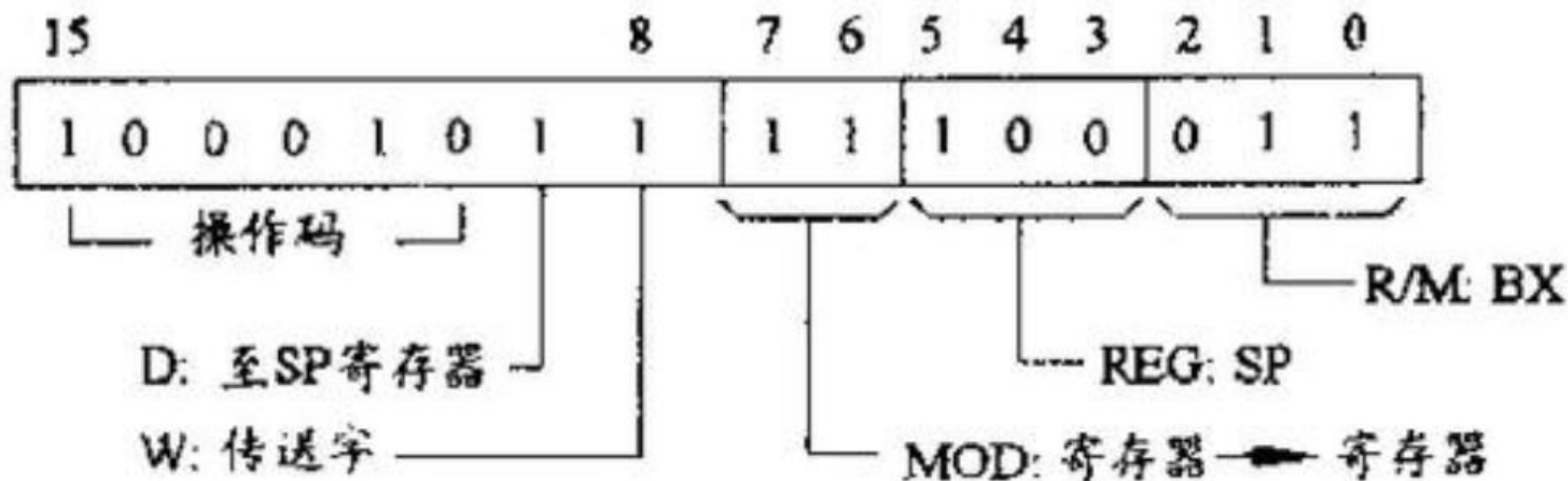
机器语言效率最高，难以编写，难以维护，不适合大规模程序编程。

高级语言效率较低，易于编写，容易被程序员理解和维护，适合大规模编程。

自然语言具有歧义和多义性，不适合直接作为编程语言。

计算机汇编语言

例：求指令MOV SP, BX的机器码



计算机高级语言

The screenshot displays a C++ development environment with the following components:

- Code Editor:** Shows the implementation of `void CPartDoc::AddCurveStep(C_Curve3D *curve)` and `void CPartDoc::AddSurfaceStep(C_Body *surface)`. The code includes comments such as `//By Yang Huaiping 2003-6-5` and `// Yang Lei 060220`.
- Output Window:** Displays the command prompt output for various Windows SDK headers, indicating that `_WIN32_WINNT` is not defined and defaulting to `_WIN32_WINNT_MAXVER`.
- Right Panel:** Contains a search bar and a list of files/directories, including `gc`, `GCS2D`, `Gems`, `GemsApi`, `Geometry`, `Hierarchy`, `icadsystem`, `InterDll`, `IRes`, `lisp`, `MathDll`, `Menu`, `mesh`, `Misc`, `ModelRes`, `Pda`, `PropBsc`, `Reconstruct`, `Render`, `serv`, `Setop`, `ShareLib`, `shbuf`, `SheetMetal`, `Sketch`, `SMLib`, `SplineDll`, `StandardLib`, `Surface`, `SurfDll`, `SysT`, and `Uims`.

C语言参考教材

