

数字应用基础

# 项目1：初识计算机技术

# CONTENTS

**01** 了解计算机发展简史

**03** 掌握数据的表示

**02** 认识计算机的分类、特点与应用

**04** 掌握数据的表示与存储

# 任务1

## 了解计算机发展简史



## 活动1 认识早期的计算工具

### 史前计算工具

石子与绳结，古代牧民的智慧，简单记录与计算羊的数量，直观易用。

### 算筹计数法

春秋战国时期，用树枝或竹条代表数字，算筹计算法，提升计算效率。

### 机械加法计算器

帕斯卡于1642年发明，黄铜制作，能自动进行加法，简化运算过程。

### 巴贝奇分析机

19世纪30年代设计，包含存储和处理单元，预示现代计算机雏形。



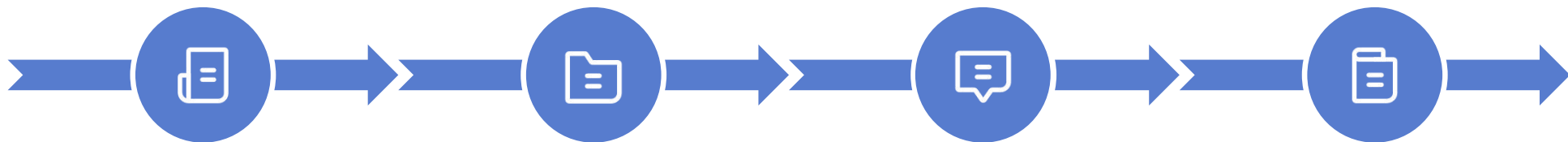
## 活动2 第一台电子计算机的诞生

为解决弹道计算，1943年美国军方启动电子数字积分计算机研发，吸引冯·诺依曼等数学家加入。

### ENIAC项目启动

1946年，首台ENIAC在宾夕法尼亚大学诞生，计算速度达5000次/秒，开启通用计算机时代。

### ENIAC样机问世



### 冯·诺依曼的贡献

冯·诺依曼加入后，提出关键设想，加速ENIAC研发，为现代计算机结构奠定基础。

### 存储程序思想

针对ENIAC缺陷，冯·诺依曼提出存储程序概念，实现计算机自动执行程序，影响深远。

# 活动3 计算机的发展阶段

## 第一代电子管计算机

1947-1957年，用电子管代替继电器，基础元器件的革新。

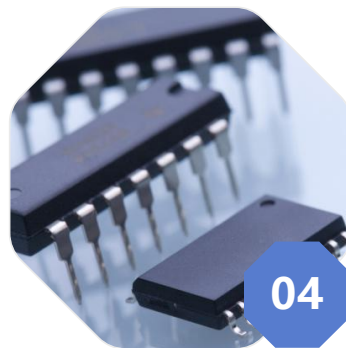


## 第二代晶体管计算机

1958-1964年，晶体管取代电子管，硬件性能与软件均有提升。

## 第三代集成电路计算机

1965-1970年，集成电路元件应用，计算机体积、功耗大幅减小。



## 第四代集成电路计算机

1971年至今，集成电路技术进步，运算速度、存储容量显著增强。

## 活动3 计算机的发展阶段

01

### 中国贡献

国防科大研制的“天河二号”以3.39亿亿次/秒速度，成为世界超级计算机之首，彰显中国技术领先。

02

### 技术影响

每次计算机技术的飞跃，都推动了各领域计算能力的提升，对科学研究、工业制造等产生深远影响。

# 活动4 计算机的发展趋势

01

## 巨型化计算机

超级计算机用于国防科技，高存储、高速度，是国家科技实力标志。

02

## 微型化计算机

微电子技术推动计算机更小、更强大，实现更高性能与可靠性。

03

## 计算机网络化

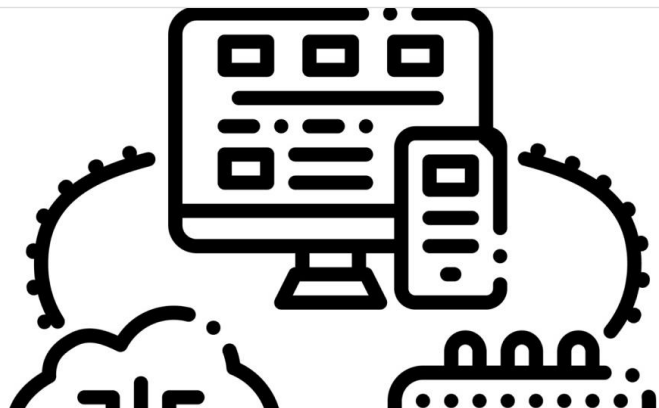
网络实现资源共享，扩大使用范围，现代网络技术是计算机不可或缺的。

04

## 计算机智能化

模拟人类思维，具备问题解决能力，应用涵盖多领域，如医疗、教育。

## 活动4 计算机的发展趋势



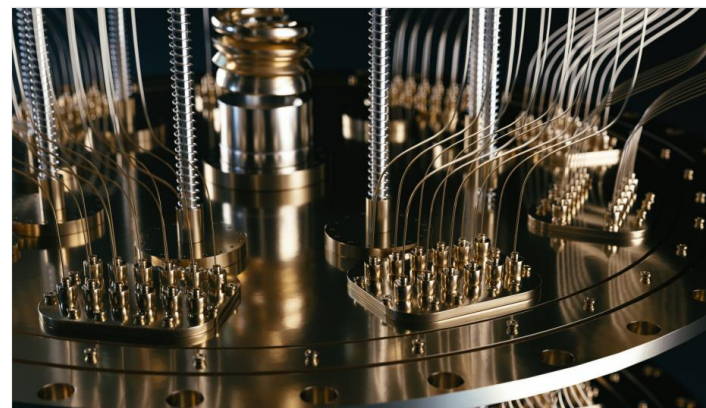
### 多媒体技术应用

综合技术结合视听信息，拓宽应用领域，影响商业、教育、娱乐等。



### 嵌入式系统

专用计算机系统，灵活适应不同需求，常见于工业设备、消费电子产品。



### 非冯·诺依曼体系新架构

探索新型计算机结构，如量子、光子、分子等，以提高性能和处理能力。

# 任务2

## 认识计算机的分类、 特点与应用



# 活动1 计算机的分类

## 大型计算机

超级计算机、大型集群计算机、大型服务器等。

## 微型计算机

台式计算机、一体机、笔记本电脑、平板电脑、掌上电脑、PC服务器等。

## 嵌入式系统

工业控制 PC、单片机、电子收款机、自动柜员机等。



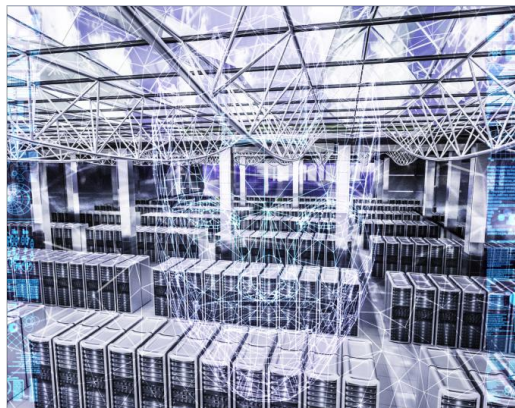
# 活动1 计算机的分类

## 大型计算机



### 超级计算机概述

参与500强测试，应用于科学计算、军事和大型项目，性能强大。



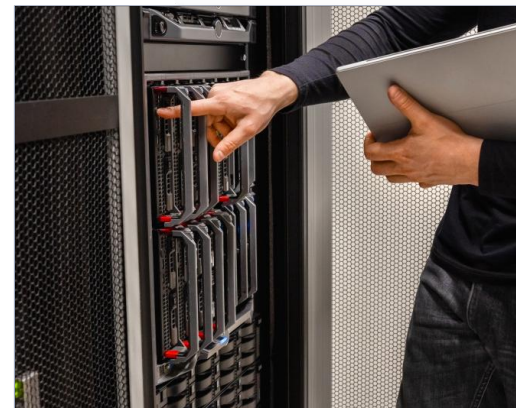
### 大型集群计算机特点

多台计算机集群，运行专用系统，价格相对低廉，可扩展性强。



### 大型服务器设计

专为通信、网络和工程计算设计，采用独特系统结构，保证稳定和処理能力。



### 集群技术应用

超级计算机和大型集群计算机常采用集群技术，提升性能和数据处理能力。

## 活动1 计算机的分类

### 微型计算机

**微型计算机涵盖多种类型，  
如台式机、一体机、笔记  
本、平板、掌上电脑和  
PC服务器，是日常生活  
中最普遍使用的电子设备。**



# 活动1 计算机的分类

## 嵌入式系统

01

### 嵌入式系统定义

以应用为中心，计算机技术为基础，可裁剪软硬件以适应不同需求的专用计算机系统。常见于工业制造、数码设备及智能家电中。

02

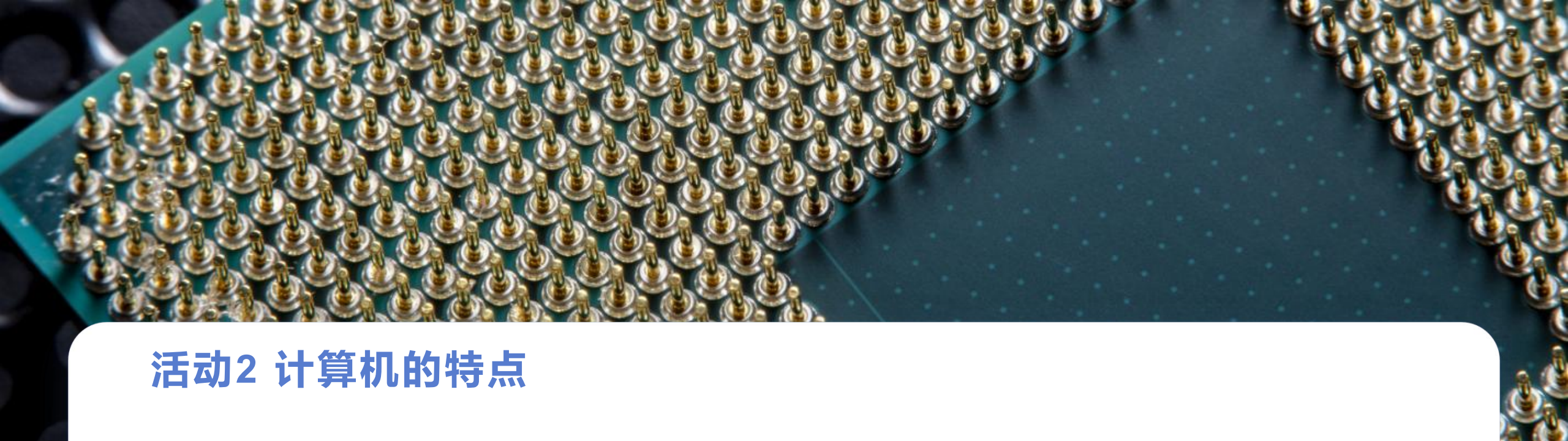
### 非冯·诺依曼体系结构

为提高计算机性能，研究新型非冯·诺依曼架构，如量子、光子、分子、纳米及超导计算机，采用并行处理、新型材料技术等。

03

### 新一代计算机特点

量子计算机处理速度快、精度高；光子计算机运算速度快、容错性好；分子计算机体积小、能耗低；纳米计算机成本低；生物计算机存储能力强、抗干扰；超导计算机速度快、能耗少。



## 活动2 计算机的特点

# 运算速度快

### 计算机运算速度概述

以每秒执行指令次数衡量，从早期几千次到现在的万亿次，展现高速运算能力。

### 突出特点：运算速度快

显著提高工作效率，减轻人类脑力劳动，解决过去无法完成的复杂计算。

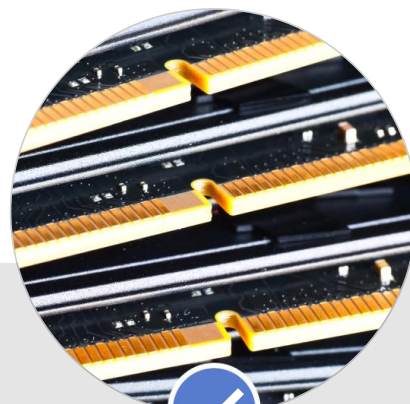
## 活动2 计算机的特点

### 计算精度高



#### 科学计算工具

传统工具如数学用表限制精度，有效数字位数有限，通常4-8位。



#### 计算机优势

计算机能提供高精度结果，可达十几至几十位有效数字，精度可按需求调整。



## 活动2 计算机的特点

### 存储器的“记忆”功能

计算机能存储大量数据，实现记忆功能，区别于传统计算工具，现今存储容量可达千兆级别。

**存储容量大**

## 活动2 计算机的特点



### 具有逻辑判断功能

计算机不仅能做基本算术运算，还能进行比较、判断的逻辑运算，能处理逻辑推理问题。

## 活动2 计算机的特点

# 自动化程度高

通过预设程序，计算机能自动执行指令，无需人工持续干预，实现高自动化操作。

### 计算机自动化运行

计算机技术深入各行各业，包括信息处理、产品设计、科研教育等，对现代社会至关重要。

### 计算机应用广泛



### 通用性与适应性

计算机能处理各种复杂任务，通过编程实现不同领域的应用，具有极强的通用性。

# 活动3 计算机的应用

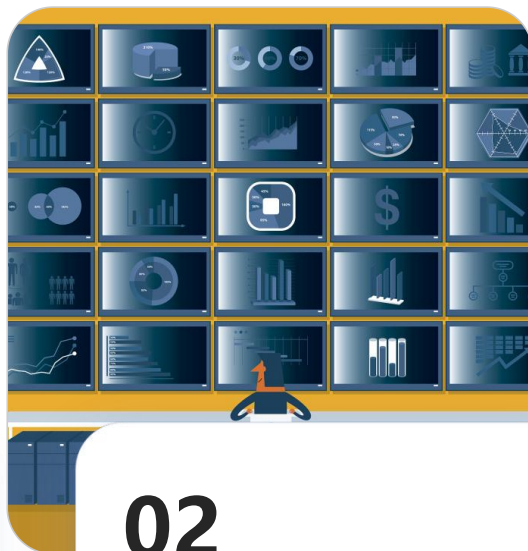
## 科学计算



01

### 科学计算定义

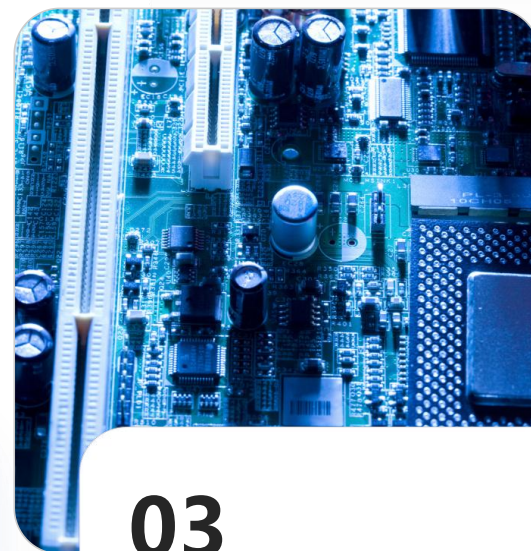
涉及数值计算，处理科研与工程的数学问题，借助计算机解决复杂计算。



02

### 计算工具发展

早期计算机主要服务于科学计算，现广泛应用于高能物理、工程设计等领域。



03

### 计算机优势

高速、高精度、逻辑判断能力使计算机在科学计算中不可或缺，催生新学科发展。

# 活动3 计算机的应用

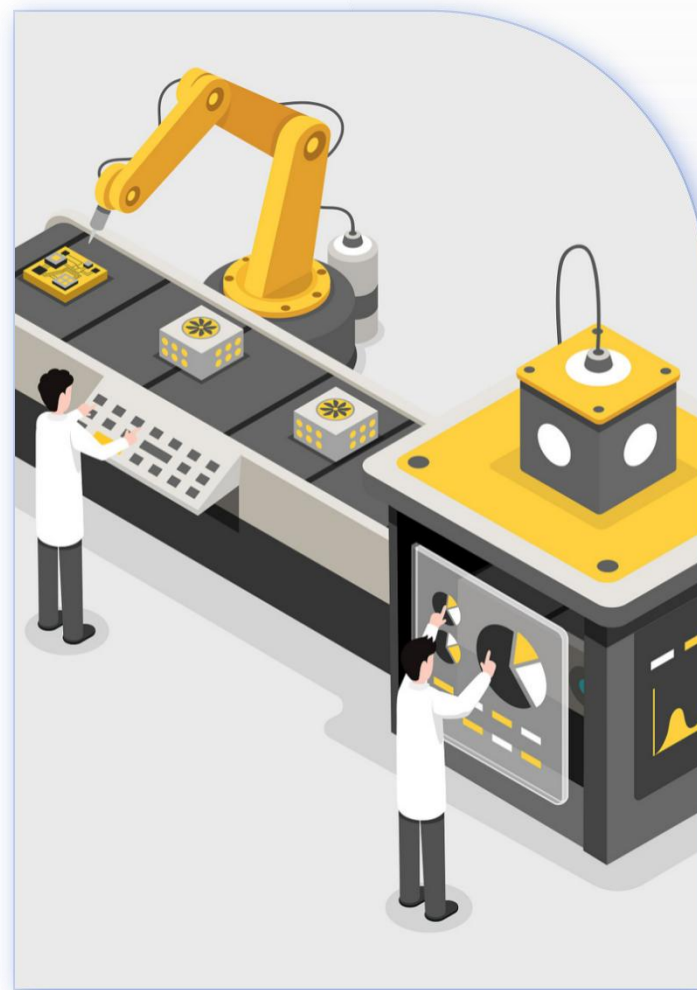
## 过程控制

### 实时控制系统概念

利用计算机快速处理数据，自动控制对象，实现高效自动化调节。

### 控制对象的覆盖范围

涉及机械、冶金、石油等多个行业，改善劳动条件，提升产品合格率与质量。



# 活动3 计算机的应用

## 信息管理

01

### 信息管理定义

涉及数据采集、存储、检索、加工，旨在高效处理数据以支持决策。

02

### 数据处理特点

涵盖数字、文字、图形、声音等多种形式，可人工或自动化处理。

03

### 应用领域

广泛应用于办公自动化、计算机辅助管理、情报检索、会计电算化等领域。

04

### 数据处理目标

通过转换和传输数据，旨在提供有效信息，支持业务和决策。

# 活动3 计算机的应用

## 辅助技术

01

### 计算机辅助设计CAD

用于工程和产品设计，如飞机、汽车造型，提升设计效率和质量。

02

### 计算机辅助制造CAM

通过计算机控制生产过程，优化制造，提高产品质量，降低成本。

03

### 计算机集成制造系统

CAD与CAM的集成，实现生产自动化，提高生产率，目标无人化工厂。

04

### 计算机辅助教学CAI

利用计算机个性化教学，提高教学质量，缩短学习时间，提供互动学习环境。

05

### 人工智能AI

模拟人类智能活动，如问题解决、图像识别，应用包括专家系统、智能机器人等。



# 活动3 计算机的应用

## 网络应用



### 计算机网络概念

连接地理位置不同的计算机系统，实现资源共享和信息传递，最著名的网络形式是互联网。



### 互联网的影响

互联网成为战略性基础设施，推动经济发展，促进国际交流，催生新的生产生活方式。



### 数据表示重要性

数据是定性、定量描述目标的原始资料，包括各种形式，掌握数据表示对理解计算机运作至关重要。



### 计算机中数制应用

计算机内部使用二进制，但十进制、八进制、十六进制等数制在不同场景下也有广泛应用，需要掌握数制转换。

# 任务3

## 掌握数据的表示



# 活动1 计算机中的数制

## 数制

### 二进制

使用0和1两个数码，逢二进一，  
是计算机基础语言。

### 八进制

由0,1,2...7七个数码组成，基数为  
8，进位原则是逢八进一。

### 十进制

日常生活最常用，有10个数码，  
基数为10，逢十进一。

### 十六进制

包括0-9和A-F，基数为16，A-F  
分别代表10-15，进位规则是逢十  
六进一。

# 活动1 计算机中的数制

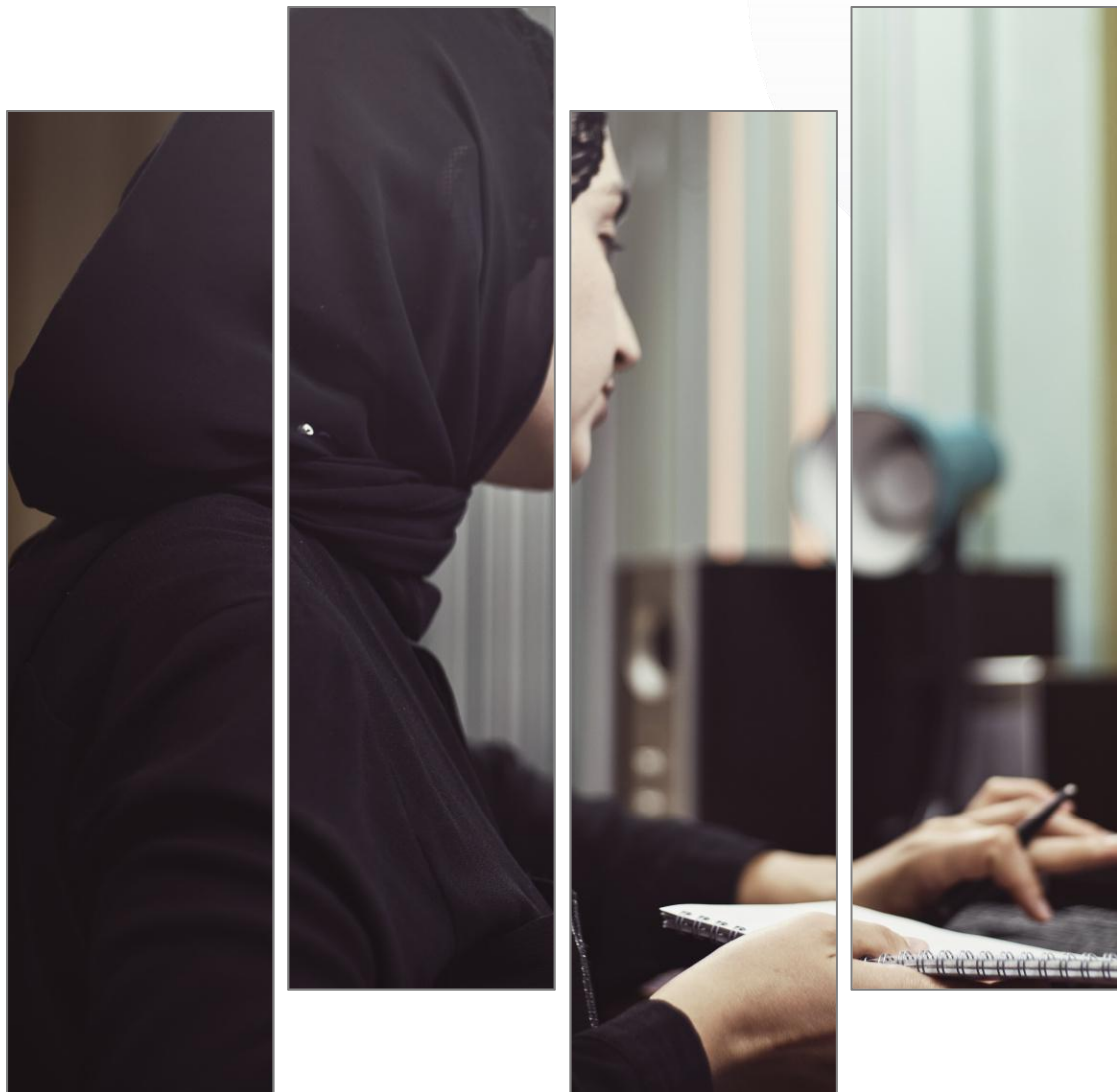
## 位权值

### 进位计数制的位权概念

每个数位对应特定的权重，权重等于基数的幂。例如，十进制数1234.5的位权展开表示为基数10的幂次形式，位置决定幂的正负及大小。

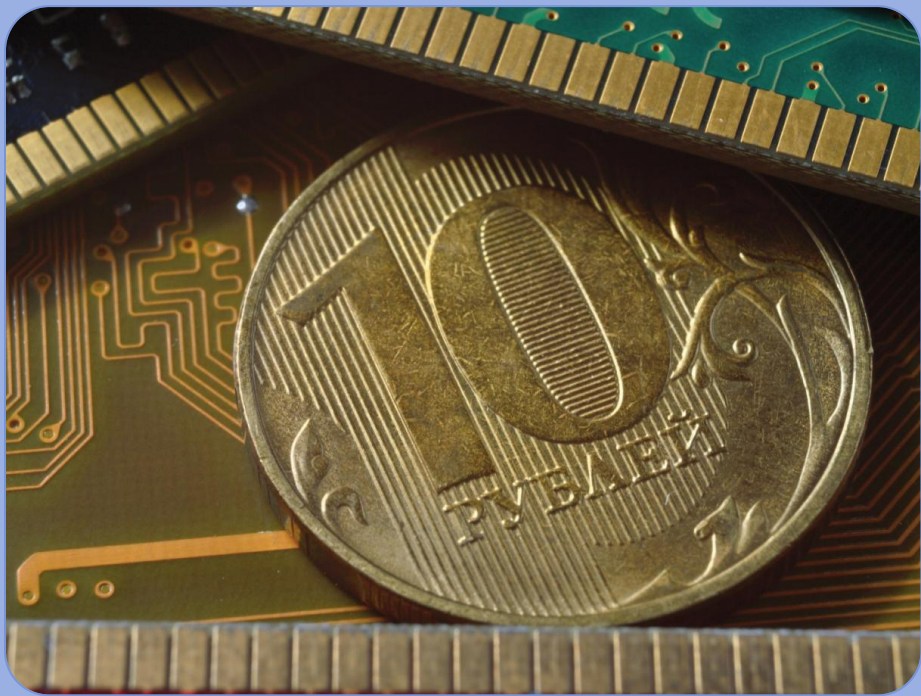
### 数位的权重表示

在数学计算中，数位的权重决定了其贡献的值。如10进制数1234.5，数位的权重从右到左分别为 $10^0, 10^1, 10^2, 10^3$ ，小数点后为 $10^{-1}$ 。



# 活动1 计算机中的数制

## 位权值



### 基数与位权关系

位权的值基于特定基数，例如在十进制系统中，基数是10。数位的权重等于基数的次幂，根据数位位置确定具体幂的值。

### 位权示例解析

以10为基数的数1234.5，其位权展开为 $1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1}$ ，每个数位的值乘以对应的权重。

## 活动2 数制间的转换

将数由一种**数制**转换成**另一种数制**称为数制间的转换。因为日常生活中经常使用的是十进制数，而在计算机中采用的则是二进制数，所以在使用计算机时就必须把输入的十进制数换算成计算机所能够接受的二进制数。计算机在运行结束后，再把二进制数换算成人们习惯的十进制数输出。这两个换算过程完全由计算机自动完成。

# 活动2 数制间的转换

(1) 十进制数转换成非十进制数。

③十进制整数转换成非十进制整数。

十进制整数转换成非十进制整数采用“余数法”，即除基数取余数。将十进制整数逐次用任意非十制数的基数去除，一直到商是0为止，然后将所得到的余数由下而上排列即可。

【例1-1】将  $(213)_{10}$  转换成二进制数。

解：计算过程如下。

|                           |         | 余数 | 低                                                                                   |
|---------------------------|---------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| $2 \overline{)213}$ ..... | $(K_0)$ | 1  |  |
| $2 \overline{)106}$ ..... | $(K_1)$ | 0  |                                                                                     |
| $2 \overline{)53}$ .....  | $(K_2)$ | 1  |                                                                                     |
| $2 \overline{)26}$ .....  | $(K_3)$ | 0  |                                                                                     |
| $2 \overline{)13}$ .....  | $(K_4)$ | 1  |                                                                                     |
| $2 \overline{)6}$ .....   | $(K_5)$ | 0  |                                                                                     |
| $2 \overline{)3}$ .....   | $(K_6)$ | 1  |                                                                                     |
| $2 \overline{)1}$ .....   | $(K_7)$ | 1  | 高                                                                                   |

计算结果为  $(213)_{10} = (11010101)_2$ 。

## 活动2 数制间的转换

【例1-2】将十进制数  $(0.514)_{10}$  转换成相应的二进制数。

(1) 十进制数转换成非十进制数。

② 十进制小数转换成非十进制小数。

十进制小数转换成非十进制小数采用“进位法”，即乘基数取整数。将十进制小数不断地用其他进制的基数去乘，直到小数的当前值等于0或满足要求的精度为止，最后得到的积的整数部分由上而下排列即为所求。

解：计算过程如下。

|       |        |                   |
|-------|--------|-------------------|
| 0.514 |        |                   |
| ×2    |        |                   |
| 1.028 | .....1 | (K <sub>1</sub> ) |
| ×2    |        |                   |
| 0.056 | .....0 | (K <sub>2</sub> ) |
| ×2    |        |                   |
| 0.112 | .....0 | (K <sub>3</sub> ) |
| ×2    |        |                   |
| 0.224 | .....0 | (K <sub>4</sub> ) |
| ×2    |        |                   |
| 0.448 | .....0 | (K <sub>5</sub> ) |
| ×2    |        |                   |
| 0.896 | .....0 | (K <sub>6</sub> ) |
| ×2    |        |                   |
| 1.792 | .....1 | (K <sub>7</sub> ) |

高  
↓  
低

计算结果为  $(0.514)_{10} = (0.1000001)_2$ 。

## 活动2 数制间的转换

(2) 非十进制数转换成十进制数。非十进制数转换成十制数采用“位权法”，即把各非十进制数按位权展开，然后求和。

**【例1-3】** 将  $(1101.101)_2$  转换成十进制数。

$$\begin{aligned}\text{解: } (1101.101)_2 &= 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 8 + 4 + 1 + 0.5 + 0.125 \\ &= (13.625)_{10}\end{aligned}$$



## 活动2 数制间的转换

(3) 二、八、十进制数之间的转换。

①二进制数与八进制数之间的转换方法。

a.把二进制数转换为八进制数时，按“三位并一位”的方法进行。

以小数点为界，将整数部分从右向左每3位一组，最高位不足3位时添0补足3位；小数部分从左向右，每3位一组，最低位不足3位时添0补足3位。然后，将各组的3位二进制数按权展开后相加，得到一位八进制数。



## 活动2 数制间的转换

(3) 二、八、十进制数之间的转换。

**【例1-4】** 将  $(101110001.11001)_2$  转换成八进制数。

解：计算过程如下。

101.....5

110.....6

001.....1

. ....

110.....6

010.....2

计算结果为  $(101110001.11001)_2 = (561.62)_8$ 。

## 活动2 数制间的转换

(3) 二、八、十进制数之间的转换。

①二进制数与八进制数之间的转换方法。

b.将八进制数转换成二进制数时，采用“一位拆三位”的方法进行，即把八进制数每位上的数用相应的3位二进制数表示。

**【例1-5】**将  $(54.14)_8$  转换为二进制数。

解：计算过程如下。

5.....101

4.....100

.....

1.....001

4.....100

计算结果为  $(54.14)_8 = (101100.001100)_2$ 。

## 活动2 数制间的转换

(3) 二、八、十进制数之间的转换。

②二进制数与十六进制数之间的转换。

a.把二进制数转换为十六进制数时，按“四位并一位”的方法进行。

以小数点为界，将整数部分从右向左每4位一组，最高位不足4位时，添0补足4位；小数部分从左向右，每4位一组，最低有效位不足4位时，添0补足4位。然后，将各组的4位二进制数按权展开后相加，得到一位十六进制数。

## 活动2 数制间的转换

(3) 二、八、十进制数之间的转换。

②二进制数与十六进制数之间的转换。

**【例1-6】** 将  $(101100.0001101)_2$  转换成十六进制数。

解：计算过程如下。

0010.....2

1100.....C

.....

0001.....1

1010.....A

计算结果为  $(101100.0001101)_2 = (2C.1A)_{16}$ 。



## 活动2 数制间的转换

(3) 二、八、十进制数之间的转换。

b.将十六进制数转换成二进制数时，采用“一位拆四位”的方法进行，即把十六进制数每位上的数用相应的4位二进制数表示。

**【例1-7】** 将  $(C1.B7)_{16}$  转换成二进制数。

**解：** 计算过程如下。

C.....1100

1.....0001

.....

B.....1011

7.....0111

计算结果为  $(C1.B7)_{16} = (11000001.10110111)_2$ 。

# 任务4

## 掌握数据的存储与处理



# 活动1 计算机中的数据单位

位

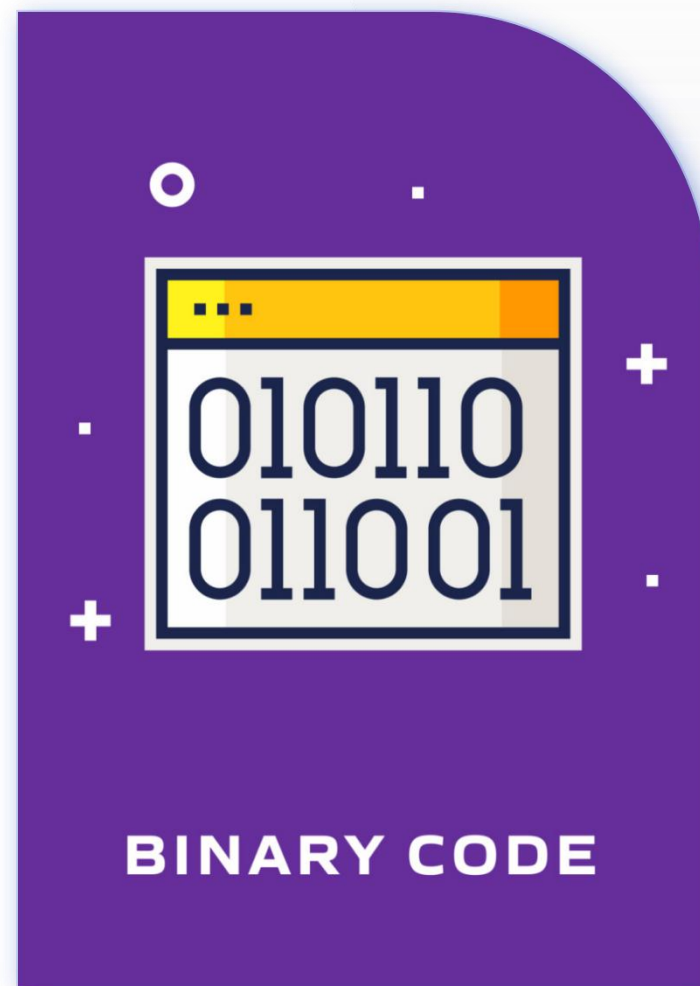
计算机存储数据的最小单位，也称为比特(bit)，即“一个二进制位”的意思，只能表示0和1。

字节

(byte,B)是表示信息含义的最小单位,也是计算机存储容量的基本单位。

字

字的长度称为字长，(word)是计算机进行数据处理时一次存取、加工和传送的一组二进制位。



# 活动1 计算机中的数据单位

## 位

位也称为比特(bit),即“一个二进制位”的意思,只能表示0和1。位是计算机存储数据的最小单位。



# 活动1 计算机中的数据单位



## 字节单位换算

$B = 8 \text{ bit}$

$1 \text{ KB} = 1024 \text{ B}$

$1 \text{ MB} = 1024 \text{ KB}$

$1 \text{ GB} = 1024 \text{ MB}$

以此类推，了解计算机存储容量的基本单位和换算关系。

字节

# 活动1 计算机中的数据单位

## 字

01

### 计算机字长定义

---

字是二进制位组成的数据单位，字长衡量计算机性能，通常与微处理器类型相关，如32位、64位。

02

### 字长影响

---

字长影响计算机精度和处理能力，字长越长，数据处理的精度和效率越高。

# 活动1 计算机中的数据单位

## 二进制数的逻辑运算

### 二进制逻辑运算基础

“与”、“或”、“非”为基本运算，用于处理二进制码表示的逻辑值，运算顺序为“非” > “与” > “或”。

### 二进制逻辑运算规则

介绍二进制逻辑运算：“与”（ $0 \times 0 = 0$ ,  $1 \times 1 = 1$ , 逻辑乘）、“或”（ $0 + 1 = 1$ ,  $1 \times 1 = 1$ , 逻辑加）、“非”（ $0 = 1$ ,  $1 = 0$ , 取反）规则。



```
101010100100001101  
10100101010101011101  
00100010001011010101010  
01010010101010101010111  
000101001010101111001
```

# 活动1 计算机中的数据单位

## 二进制数的逻辑运算



### 逻辑运算实例解析

$1 + 0X(0 + 1) = 1 + 0X1$   
 $= 1 + 0 = 1$ ，优先进行  
括号内的“或”运算，  
再进行“与”、“或”  
运算，结果为1。

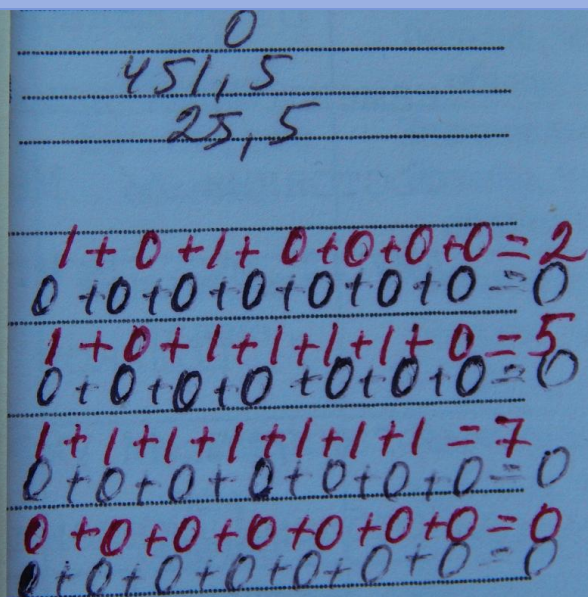


### 二进制数表示方式

机器数用原码、反码、  
补码表示，正数三种  
表示相同，负数反码  
为原码逐位取反，补  
码为反码加1，简化运  
算和表示。

# 活动2 数字、字符与汉字的编码

## 数字编码



Handwritten notes illustrating the conversion of decimal numbers to 8421 BCD code using bit weights:

0  
451,5  
25,5

$1 + 0 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 = 2$   
 $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$   
 $1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0 = 5$   
 $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$   
 $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 7$   
 $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$   
 $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$   
 $0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$

### BCD码原理

二进制表示十进制的编码方式，如8421码，用4位二进制对应一位十进制，4位二进制有16种状态，十进制只需10种。

### 8421编码示例

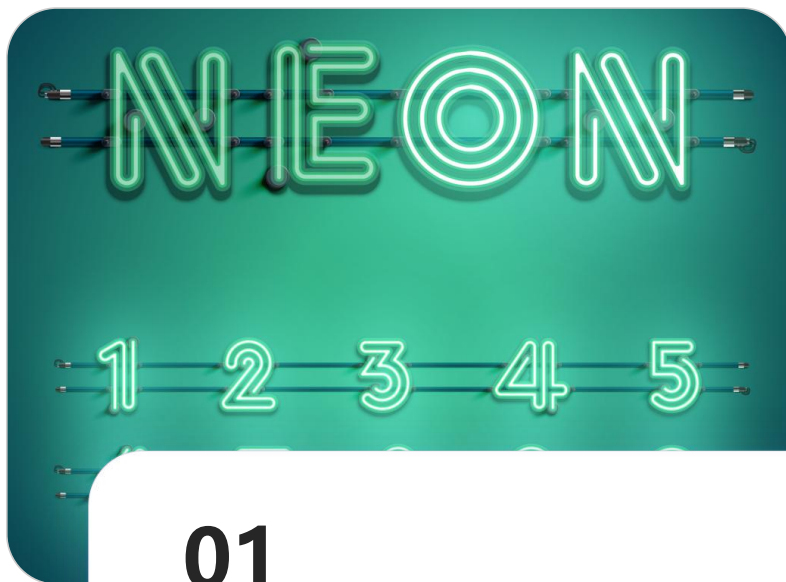
6803的8421编码是0110 1000 0000 0011，每位对应十进制的8、4、2、1，从左至右构成对应数字。

### BCD码应用

标准BCD码和扩展EBCDIC码处理更多数字符号，适应复杂信息处理需求，简化数字编码过程。

## 活动2 数字、字符与汉字的编码

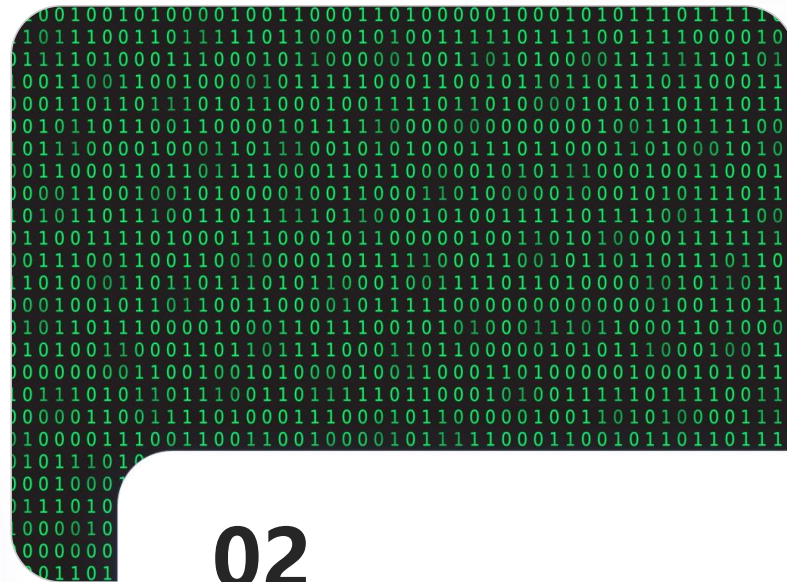
### 字符编码



01

#### ASCII编码原理

字符与二进制对应，7位二进制代表128种字符，用于信息交换，内部表示时最高位通常为0。



02

#### ASCII码应用

计算机内部广泛使用，包括字母、数字、符号，共128个元素，8位字节中最高位为0以标识。

# 活动2 数字、字符与汉字的编码

## 汉字编码

### 汉字编码原理

包括汉字设备、操作系统支持，以两个字节编码区分大量汉字。GB 2312-1980标准收集7445个字符，常用汉字3755个+3008个，采用区位码和国标码进行编码，区位码转换为国标码需加20H。



## 活动2 数字、字符与汉字的编码

01

### 二进制编码原理

BCD码用4位二进制表示1位十进制，8421编码最常用，6803的8421编码为0110 1000 0000 0011。

02

### ASCII字符编码

ASCII码是7位二进制编码，包含128个字符，用于英文及符号，最高位为0。

03

### 汉字编码标准

GB2312是简体中文字符集，用双字节编码6763个汉字；BIG5用于繁体中文；Unicode是16位编码，涵盖全球字符。



# 前沿阅读

涵盖海量数据处理、云计算基础、数据挖掘技术，以及大数据与云计算的紧密关系。

”



大数据概览

商业计算新模式，强调计算力、存储的动态获取与分布处理，通过互联网提供虚拟化资源服务。

”



云计算解析

从大量复杂数据中提取隐藏模式，借助人工智能、机器学习技术辅助决策，支持企业策略调整。

”



数据挖掘与分析

涉及云存储、云数据库、在线教育、云安全等多个领域，融合新兴技术提升处理效率与安全性。

”



大数据技术应用

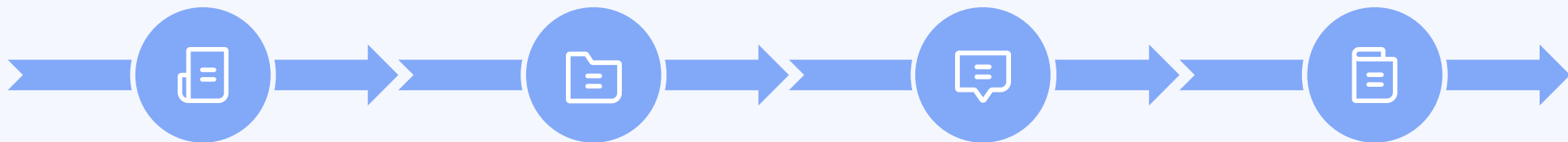
# 前沿阅读

区块链构建去中心化数据库，确保信息透明与安全；量子计算利用量子态处理信息，潜力巨大。

## 区块链与量子计算

万物互联网络扩展了数据来源，实现全面互通；大模型拥有大量参数，处理复杂任务，如NLP的BERT与ChatGPT。

## 物联网与大模型



## 边缘计算与虚拟现实

在数据源头进行计算，提供高效近端服务；VR创造虚拟环境，AR则将虚拟与现实融合，增强用户体验。

## AI技术发展与挑战

AI技术持续突破，如视频生成模型Sora，但需关注其风险，如不当回答、伦理问题，推动人机协同健康发展。

INFORMATION

 **THANKS** 