大学计算机基础

计算思维

计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解，系统设计，人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。建立在计算过程的能力和限制之上，其本质是抽象化和自动化。

案例：旅行商问题

某工厂利用某种原材料生产A、B、C三种产品，生产单位产品所需材料的数量和耗费的工时各不相同，如下表所示：

假设A、B、C单位产品的利润为4, 5, 7元。编写程序，计算该厂应该生产A,B,C产品各多少个，才能使所获利润最大。

	A	B	C	资源总量
原材料	2	1.5	3	100
工时	1	2	2	150

第二章 计算的基础

课程内容

- 数制
- 原码、反码和补码
- 程序设计基础（变量，运算及输入输出）

数制

计算机的数

- 无论数据的外部形态是图像，视频还是文字，在计算机底层，所有信息都是以0或1的数字形式存在的

为什么用0和1?

- 契合逻辑的两个状态：真和假
- 技术实现简单，对应电路的两种状态（开和关）
- 可靠性高，因为只使用0和1，传输和处理时不易出错

数制

数制也被称为“计数体制”，是指多位数中每一位的构成方法以及实现从低位到高位的进位规则，也叫进制。

数制的表示

权系数表示法:

$$N = \pm \sum_{\mathrm{i}=-\mathrm{m}}^{n-1} A_i R^i$$

A_{i}是数码，i表示位数

R^{i}示是权系数，R是进制的基数，逢R进1

-m是小数部分

n-1是整数部分

数制的表示

$N = \pm A_{n-1}R^{n-1} + \cdots + A_1R^1 + A_0R^0 + A_{-1}R^{-1} + A_{-2}R^{-2} + \cdots + A_{-m}R^{-m}$

R是进制的基数，逢R进1

A_{i}是数码，数制中表示基本数值大小的不同数字符号，总数等于R

一个方向是0到n-1，表示整数

一个方向是-1到-m，表示小数

十进制系统

数码A：0,1,2,3,4,5,6,7,8,9

基数R：10，

逢十进一

整数与小数的表示

十进制系统

$N = \pm A_{n-1}10^{n-1} + \cdots + A_1 10^1 + A_0 10^0 + A_{-1}10^{-1} + A_{-2}10^{-2} + \cdots + A_{-m}10^{-m}$

习题：请使用十进制多项式表示**224**和**381.25**

十进制系统

$N = \pm A_{n-1}10^{n-1} + \cdots + A_1 10^1 + A_0 10^0 + A_{-1}10^{-1} + A_{-2}10^{-2} + \cdots + A_{-m}10^{-m}$

习题：请使用十进制多项式表示**224**和**381.25**

$224 = 2 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 4 \times 10^0$

$381.25 = 3 \times 10^2 + 8 \times 10^1 + 1 \times 10^0 + 2 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$

435675?

3549.9875?

二进制系统

数码（在二进制中也被称为位）：0,1

基数：2

逢2进一

整数与小数的表示

二进制系统

$$N = \pm A_{n-1}2^{n-1} + \cdots + A_1 2^1 + A_0 2^0 + A_{-1}2^{-1} + A_{-2}2^{-2} + \cdots + A_{-m}2^{-m}$$

习题：请使用二进制多项式表示$(\mathbf{10101101})_2$，$\mathbf{8}$和$\mathbf{5.75}$

二进制系统

$N = \pm A_{n-1}2^{n-1} + \cdots + A_1 2^1 + A_0 2^0 + A_{-1}2^{-1} + A_{-2}2^{-2} + \cdots + A_{-m}2^{-m}$

习题：请使用二进制多项式表示$(\mathbf{10101101})_2$，**8**和$\mathbf{5.75}$

$(\mathbf{10101101})_2 =$

$1 \times 2^7 + 0 \times 2^6 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

$8 = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^0$

$5.75 = 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$

八进制系统

数码（在二进制中也被称为位）：0,1,2,3,4,5,6,7

基数：8

逢8进一

整数与小数的表示

八进制系统

$N = \pm A_{n-1}8^{n-1} + \cdots + A_1 8^1 + A_0 8^0 + A_{-1}8^{-1} + A_{-2}8^{-2} + \cdots + A_{-m}8^{-m}\ A_i$

习题：请使用二进制多项式表示$(\mathbf{1256})_{\mathbf{8}}$

八进制系统

$N = \pm A_{n-1}8^{n-1} + \cdots + A_1 8^1 + A_0 8^0 + A_{-1}8^{-1} + A_{-2}8^{-2} + \cdots + A_{-m}8^{-m}\ A_i$

习题：请使用二进制多项式表示$(\mathbf{1256})_{\mathbf{8}}$

$(\mathbf{1256})_{\mathbf{8}} = 1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 5 \times 8^1 + 6 \times 8^0$

=686

十六进制系统

数码（在二进制中也被称为位）：0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F

基数：16

逢16进一

整数与小数的表示

十六进制系统

$N = \pm A_{n-1}16^{n-1} + \cdots + A_1 16^1 + A_0 16^0 + A_{-1}16^{-1} + A_{-2}16^{-2} + \cdots + A_{-m}16\ A_i$

习题：请使用二进制多项式表示$(\boldsymbol{2AE})_{\mathbf{16}}$

十六进制系统

$$N = \pm A_{n-1}16^{n-1} + \cdots + A_1 16^1 + A_0 16^0 + A_{-1}16^{-1} + A_{-2}16^{-2} + \cdots + A_{-m}16\ A_i$$

习题：请使用二进制多项式表示$(\boldsymbol{2AE})_{\boldsymbol{16}}$

$$(2AE)_{16} = 2 \times 16^2 + A \times 16^1 + E \times 16^0$$
$$= 2 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 14 \times 16^0$$

常用进制数码

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
0	0	0	0	9	1001	11	9
1	1	1	1	10	1010	12	A
2	10	2	2	11	1011	13	B
3	11	3	3	12	1100	14	C
4	100	4	4	13	1101	15	D
5	101	5	5	14	1110	16	E
6	110	6	6	15	1111	17	F
7	111	7	7	16	10000	20	10
8	1000	10	8	17	10001	21	11

二进制使用4个数码，八进制两个，十六进制1个

四种进制小结

进制	基数	数码	例子
十进制	10	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	234
二进制	2	0,1	$(101010)_2$
八进制	8	0,1,2,3,4,5,6,7	$(156)_8$
十六进制	16	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F	$(2AE)_{16}$

二进制运算

二进制加法：

$0 + 0 = 0$

$0 + 1 = 1$

$1 + 0 = 1$

$1 + 1 = 10$

进位

二进制乘法：

$0 \times 0 = 0$

$0 \times 1 = 0$

$1 \times 0 = 0$

$1 \times 1 = 1$

二进制运算

计算111010+11011?

计算1101 ×110?

二进制运算

计算1101 ×110

				1	1	0	1
			×		1	1	0
				0	0	0	0
			1	1	0	1	
	+	1	1	0	1		
乘积	1	0	0	1	1	1	0

计算机中所有的运算都是通过加来实现的，对于乘法，可以通过移位相加来实现：

乘数的第i位为1，则被乘数左移i次，移位后的低位填0，将所有移位的数相加可得乘积。

数制转换

任意进制转换成十进制：使用多项式求和

例子：将一个6进制的数字$(123)_6$转换成十进制？

数制转换

任意进制转换成十进制：使用多项式求和

例子：将一个6进制的数字$(123)_6$转换成十进制：

$(123)_6 = 1 \times 6^2 + 2 \times 6^1 + 3 \times 6^0 = 51$

数制转换

十进制转换成任意进制?

整数部分转换，使用求余运算;

小数部分转换，使用乘法;

数制转换

十进制转换成任意进制：整数部分转换，使用求余运算;

例子：将一个十进制的数字1234转换成十六进制：

1234 Mod 16　余数为2（低位），商为77

77 Mod 16　余数为13（D），商为4

4 Mod 16　余数为4（高位），商为0

$1234 = (4D2)_{16}$

数制转换

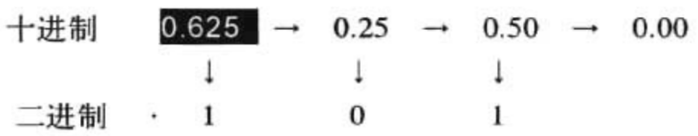
十进制转换成任意进制：小数部分转换，使用乘法；

例子：将一个十进制的数字0.625转换成二进制：

0.625 × 2　积为1.25（进位位为1，高位）　　小数部分积为0.25

0.25 × 2　积为0.5（进位位为0）　　小数部分积为0.5

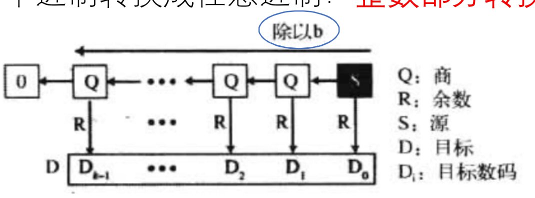
0.5 × 2　积为1.0（进位位为1，低位）　　小数部分积为0



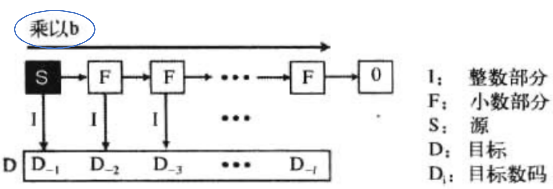
$$0.625 = (0.101)_2$$

数制转换

十进制转换成任意进制：整数部分转换；



十进制转换成任意进制：小数部分转换；



数制转换

二进制和十六进制的转换

B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
H2				H1				H0			

- 四位二进制对应一位16进制
- 不足补0

数制转换

二进制和8进制的转换

B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
O3			O2			O1			O0		

- 三位二进制对应一位八进制
- 不足补0

练习题

$(110.11)_2$

$(1A.23)_{16}$

35转二进制

126转16进制