



进制转化

郝斌

生活中用到进制的例子

一周七天：

七进

一年十二个月：

十二进

一小时六十分

六十进制

电脑中的数据：

二进



进制转化

❖ 什么叫进制

∞ 进制就是逢几进一

∞ 我们说N进制实际就是指逢N进一

❖ 我们计算机只识别二进制

❖ 人类最习惯使用的是十进制

❖ 为了实际需要 我们又建立了八进制和十六进制

❖ C语言规定八进制前要加0（注意是零不是字母o），十六进制前要加0x或0X,十进制前什么都不加！

不同数制数的表示

在汇编中：在数字后加字母**B**表示二进制数，加字母**O**表示八进制数，加字母**D**表示十进制数，加字母**H**表示十六进制数。

例：

1011B为二进制数1011，也记为 $(1011)_2$

1357O为八进制数1357，也记为 $(1357)_8$

2049D为十进制数2049，也记为 $(2049)_{10}$

3FB9H为十六进制数3FB9，也记为 $(3FB9)_{16}$

(一) 什么叫n进制

❖ 十进制

∞ 十个基数，逢10进一

∞ 基数： 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



❖ 二进制

∞ 二个基数 逢二进一

∞ 基数： 0 1

∞ 2->10 3->11 4->100 5->101

❖ 八进制

∞ 8个基数 逢8进一

∞ 基数: 0 1 2 3 4 5 6 7

∞ 8-> 10 9-> 11 10->12

❖ 十六进制:

∞ 16个基数 逢16进一

∞ 基数: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 或

∞ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 a b c d e f

∞ 16-> 10 17->11 18->12 19->13

常用计数制对照表

| 十进制 (D) | 二进制 (B) | 八进制 (O) | 十六进制 (H) |
|---------|----------|---------|----------|
| 0 | <u>0</u> | 0 | 0 |
| 1 | <u>1</u> | 1 | 1 |
| 2 | 10 | 2 | 2 |
| 3 | 11 | 3 | 3 |
| 4 | 100 | 4 | 4 |
| 5 | 101 | 5 | 5 |
| 6 | 110 | 6 | 6 |
| 7 | 111 | 7 | 7 |
| 8 | 1000 | 10 | 8 |
| 9 | 1001 | 11 | 9 |
| 10 | 1010 | 12 | a |
| 11 | 1011 | 13 | b |
| 12 | 1100 | 14 | c |
| 13 | 1101 | 15 | d |
| 14 | 1110 | 16 | e |
| 15 | 1111 | 17 | f |

(二) 进制转化

❖ 预备知识:

∞ 小数除以大数 则商为零 余数是小数本身

∞ 如:

❖ $1/2 = 0$ 余数1

❖ $2/2 = 1$ 余数0

❖ $3/2 = 1$ 余数1

十进制整数化成二进制举例

$$(185)_{10} = (?)_2$$


| | 2 | | 185 | 余数 |
|--|---|--|-----|----|
| | 2 | | 92 | 1 |
| | 2 | | 46 | 0 |
| | 2 | | 23 | 0 |
| | 2 | | 11 | 1 |
| | 2 | | 5 | 1 |
| | 2 | | 2 | 1 |
| | 2 | | 1 | 0 |
| | | | 0 | 1 |

$$(185)_{10} = (10111001)_2$$

十进制化成八进制举例

$$(185)_{10} = (?)_8$$

| 8 | | 185 | 余数 |
|---|--|-----|--------|
| 8 | | 23 |1 |
| 8 | | 2 |7 |
| | | 0 |2 |



$$(185)_{10} = (271)_8$$

十进制化成十六进制举例

$$(3981)_{10} = (?)_{16}$$

| | | | |
|----|--|-------------|--------|
| 16 | | 3 9 8 1 | 余数 |
| 16 | | 2 4 8 | 13 (D) |
| 16 | | 1 5 | 8 |
| | | 0 | 15 (F) |



$$(3981)_{10} = (F8D)_{16}$$

总结：十进制转r进制

❖ 方法：除r取余，直至商0，余数倒序排列

❖ 练习：

❧ 十进制的1000转化成16进制是多少？

❧ 十进制的123转化成2进制是多少？

❧ 十进制的123转化成8进制是多少？

r进制转化为十进制

❖ 预备知识:

☞ 先来复习一下十进制的1234是怎么被计算出来的

$$\text{☞ } 1234 = 4 * 10^0 + 3 * 10^1 + 2 * 10^2 + 1 * 10^3 = 1234$$

R进制到n进制的转化（续）

$$10101_2 = 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^4 = 21$$

$$371_8 = 1 \cdot 8^0 + 7 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^2 = 249$$

$$201_8 = 1 \cdot 8^0 + 0 \cdot 8^1 + 2 \cdot 8^2 = 129$$

$$E01A_{16} = 10 \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^1 + 0 \cdot 16^2 + 14 \cdot 16^3 = 4106$$

(三)、二进制与十六进制的转化

❖ 二进制到十六进制

☞ 方法：从右向左，四位一段，分别转化，不够四位的补零

☞ 如： $(0101110)_2 \rightarrow (0010, 1110)_2$ 左补一个零

☞ $(2 \quad E)_{16}$

☞ $(11010)_2 \rightarrow (0001, 1010)_2$ 左补三个零

☞ $(1 \quad A)_{16}$

(三)、二进制与十六进制的转化

❖ 十六进制到二进制

☞ 方法：将每一个十六进制位转化为四个二进制位

☞ 如： $(2E)_{16} \rightarrow (0010\ 1110)_2$

☞ $(A1)_{16} \rightarrow (1010\ 0001)_2$

❖ 练习：

☞ $(D2C)_{16} \rightarrow (?)_2$

☞ $(110110)_2 \rightarrow (?)_{16}$

(四) 二进制与八进制相互转化

❖ 二进制到八进制

☞ 方法： 从右向左，三位一段，分别转化，不够三位的补零

☞ 如： $(0101110)_2 \rightarrow (000, 101, 110)_2$ 左补两个零

☞ $(0 \quad 5 \quad 6)_8$

☞

☞ $(11010)_2 \rightarrow (011, 010)_2$ 左补1个零

☞ $(3 \quad 2)_8$

(四) 二进制与八进制相互转化

❖ 八进制到二进制

☞ 方法：将每一个八进制位转化为三个二进制位

☞ 如： $(27)_8 \rightarrow (010\ 111)_2$

☞ $(34)_8 \rightarrow (011\ 100)_2$

❖ 练习：

☞ $(321)_8 \rightarrow (?)_2$

☞ $(110110)_2 \rightarrow (?)_8$

(五) 十六进制与八进制相互转化

- ❖ 不存在十六进制与八进制的直接相互转化，都是以二进制为中间进制来进行转化的