

第十五章 计数制度

二进制数转换为十进制数

- 二进制数转换成十进制数时，只需将二进制数表示成按权展开式，并按十进制运算法则进行计算，所得结果即为该数对应的十进制数。

例子

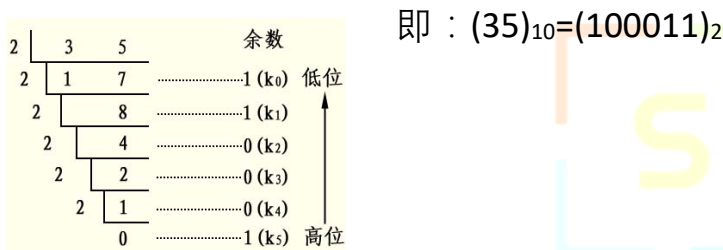
$$\begin{aligned} &(10110.101)_2 \\ &= 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3} \\ &= 16 + 4 + 2 + 0.5 + 0.125 \\ &= (22.625)_{10} \end{aligned}$$

十进制数转换为二进制数

- 十进制数转换成二进制数时，应对整数和小数分别进行处理。整数转换采用“除 2 取余”的方法，小数转换采用“乘 2 取整”的方法。

例子

将十进制整数 35 转换成二进制整数。



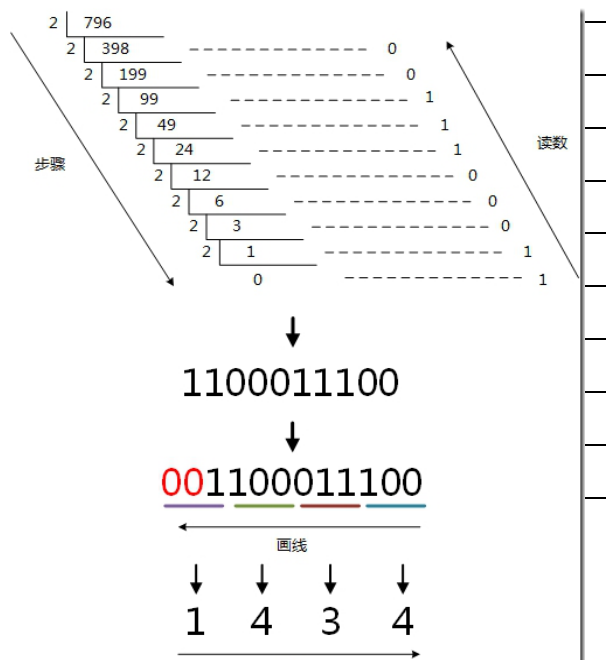
十进制数转换为八进制数

- 即每次将整数部分除以 8，余数为该位权上的数，而商继续除以 8，余数又为上一个位权上的数，这个步骤一直持续下去，直到商为 0 为止，最后读数时候，从最后一个余数起，一直到最前面的一个余数。

例子



- 使用间接法，先将十进制转换成二进制，然后将二进制又转换成八进制



二进制数的算术运算

二进制数的加法

- 根据“逢二进一”规则，二进制数加法的法则为：

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 0 \quad (\text{进位为 } 1)$$

$$1 + 1 + 1 = 1 \quad (\text{进位为 } 1)$$

例子

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|-----|---|
| | 1 | 1 | 1 | 0 | 被加数 | |
| +) | 1 | 0 | 1 | 1 | 加数 | |
| | | | | | | |
| | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 和 |

二进制数的减法

- 根据“借一有二”的规则，二进制数减法的法则为：

$$0 - 0 = 0$$

$$1 - 1 = 0$$

$$1 - 0 = 1$$

$$0 - 1 = 1 \quad (\text{借位为 } 1)$$

例子

$$\begin{array}{r} 1\ 1\ 0\ 1\ \text{被减数} \\ -) 1\ 0\ 1\ 1\ \text{减数} \\ \hline 0\ 0\ 1\ 0\ \text{差} \end{array}$$

二进制数的乘法

- 二进制数乘法过程可仿照十进制数乘法进行。但由于二进制数只有 0 或 1 两种可能的乘数位，导致二进制乘法更为简单。

$$0 \times 0 = 0$$

$$0 \times 1 = 1 \times 0 = 0$$

$$1 \times 1 = 1$$

例子

$$\begin{array}{r} 1\ 0\ 0\ 1\ \text{被乘数} \\ 1\ 0\ 1\ 0\ \text{乘数} \\ \hline \phantom{ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \phantom{ 1\ 0\ 0\ 1\ \text{部分积} \\ \phantom{ 0\ 0\ 0\ 0 \\ \phantom{ 1\ 0\ 0\ 1 \\ \hline 1\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ \text{乘积} \end{array}$$



二进制数的除法

- 二进制数除法与十进制数除法很类似。

例子

$$\begin{array}{r} 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ \text{商} \\ 1\ 1\ 0 \overline{) 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0} \\ \underline{1\ 1\ 0} \\ 0\ 1\ 1\ 1 \\ \underline{1\ 1\ 0} \\ 1\ 0\ \text{余数} \end{array}$$

所以， $100110 \div 110 = 110$ 余 10 。

练习

把下列各题由 二进制 转至 十进制：

1. $1011_2 \rightarrow$ _____

2. $11101_2 \rightarrow$ _____
 3. $1000_2 \rightarrow$ _____
 4. $11010_2 \rightarrow$ _____

把下列各题由十进制转至二进制：

5. 22 \rightarrow _____
 6. 8 \rightarrow _____
 7. 16 \rightarrow _____
 8. 37 \rightarrow _____

计算下列各题的值，答案以二进制表示：

13. $10_2 + 11_2 =$ _____
 14. $101_2 + 110_2 =$ _____
 15. $1000_2 - 11_2 =$ _____
 16. $110_2 + 101_2 =$ _____

计算下列各十进制的值，答案以二进制表示：

17. $25 - 5 =$ _____
 18. $31 - 23 =$ _____
 19. $40 - 12 =$ _____
 20. $16 - 3 =$ _____

计算

21. $1101_2 + 111_2$
 22. $11010_2 - 111_2 - 11_2$
 23. $(1011_2 + 110_2) \times (1010_2 - 111_2)$
 24. $(123_8 - 25_8) + (315_8 - 47_8)$
 25. $[1235_8 - (716_8 + 104_8)] + 256_8$
 26. $123 - 10011_2 \times 101_2$
 27. $11011_2 - 11_2 \times 110_2$
 28. $142_8 - 10100_2$
 29. $47_8 + 64_8$
 30. $36_8 + 64_8$



SJUEC.COM