进制与位值原理（1）

知识要点屋

1．初步了解进制

整数四则计算用的都是十进制，即“满十进一”

其他进制的一些例子：

2．二进制

所谓二进制，就是只用 0 与 1 两个数字，在计数与计算时必须是“满二进一”。

十进制和二进制的对比列表如下：

十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制	十进制	二进制
1	1	5	101	9	1001	13	1101
2	10	6	110	10	1010	14	1110
3	11	7	111	11	1011	15	1111
4	100	8	1000	12	1100	16	10000

二进制的最大优点是：每个数的各个数位上只有两种状态—0 或 1。
还可以表示如：白与黑、虚与实、负与正、点与划、小与大、暗与亮(在计算机中主要用电压的高与低)等等手段加以表示。
二进制的不足：同一个数在二进制中要比在十进制中位数多得多。

3．关于进位制需要注意的地方：

⑴数符问题

二进制数有 0，1 两个数符，由低位向高位是“逢二进一”；

八进制数有 0，1，2，……，7 八个数符，由低位向高位是“逢八进一”；

十六进制数有 0，1，2，……，13，14，15 十六个数符，由低位向高位是“逢十六进一”；

n 进制数有 0，1，2，……，$n-1$ 的 n 个数符，由低位向高位是“逢 n 进一”；

⑵进位制的表示方法

用 $a_{(n)}$表示 n 进制中的数

当 $n\geqslant 10$ → 从 10 到 $n-1$ 的这些数符可用专门记号来表示(一般情况下用大写英文字母)

比如，用 A 表示 10，B 表示 11，C 表示 12，D 表示 13，E 表示 14，F 表示 15 等等。

⑶十进制数有两个特征：

一是有十个不同的数符：0，1，2，3，4，5，6，7，8，9；

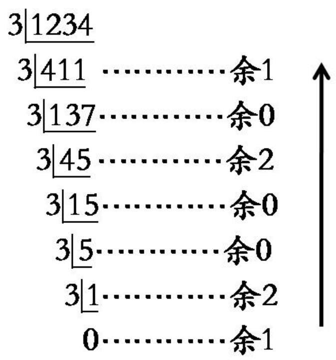
二是“逢十进一”的法则

⑷进位制的本质：n 进制逢 n 进一

4．十进制数转化成 n 进制数：

除 n 取余法：除 n 倒取余

例如：把 1234 化成三进制数



所以，$1234_{(10)}=1200201_{(3)}$

十进制化 n 进制

【例 1】(★★★)

将下列十进制的数转化为 n 进制的数：

$(37)_{10}=(\quad\quad)_2$　　　　$(242)_{10}=(\quad\quad)_3$

$(156)_{10}=(\quad\quad)_5$　　　　$(888)_{10}=(\quad\quad)_8$

5．*n* 进制数转化成十进制数 位值原理

n 进制数化为十进制数：首先将 *n* 进制数按 *n* 的次幂形式展开，然后按十进制数相加即可得结果。

例如：$1200201_{(3)}$转化成十进制的数

$1200201_{(3)}=1\times3^6+2\times3^5+0\times3^4+0\times3^3+2\times3^2+0\times3^1+1\times3^0=1234_{(10)}$

【例 2】(★★★)

把下列各数转化成十进制数：

(1)$(463)_8$； (2)$(2BA)_{12}$；

(3)$(5FC)_{16}$； (4)$(101001)_2$

n 进制中的计算

【例 3】(★★★★)

看看这些在十进制中很简单的计算题，在 *n* 进制中你还会用吗？

(1) $(11000111)_2-(10101)_2\div(11)_2=(\qquad)_2$

(2) $(63121)_8-(1247)_8-(16034)_8-(26531)_8-(1744)_8=(\qquad)_8$

(3) $(3021)_4+(605)_7=(\qquad)_{10}$

【例 4】(★★★★)

计算：(1)$(101)_2\times(1101)_2\times(11)_2$；

(2)$(1001)_2\times(1011)_2\div(100001)_2$。

n 进制互化

【例 5】(★★★★)

完成下列进制的转化

(1) $(1100\ 1001\ 1011)_2=(\qquad)_{16}$；

(2) $(9A5E)_{16}=(\qquad)_2$

知识总结树

1．n进制数有0，1，2，……，$n-1$的n个数符.
2．n进制逢n进一
3．超过10的n进制的数用大写的英文字母表示，用A表示10，B表示11，C表示12，D表示13，E表示14，F表示15等等。
4．十进制数转化成n进制数：除n取余法 → 除n倒取余
5．n进制数转化成十进制数 → 位值原理
6．n进制间的互化：以十进制为桥梁