Hệ đếm là tập được hiểu như tập các ký hiệu và quy tắc sử dụng tập ký hiệu đó để biểu đạt giá trị số bất kỳ. Có các hệ đếm cơ bản sau:

* Hệ nhị phân
* Hệ bát phân
* Hệ thập phân
* Hệ thập lục phân

**1.Hệ nhị phân (Binary System)**

Hệ nhị phân (hay còn gọi là hệ đếm cơ số 2) là hệ đếm dùng 2 ký tự (0,1) để biểu đạt giá trị số. Chúng thường dùng để biểu đạt giá trị hiệu điện thế tương ứng (có hoặc hiệu điện thế cao mang giá trị 1, không hoặc hiệu điện thế thấp mang giá trị 1).

Số nhị phân có dạng: A=anan-1an-2…a0.a­-1a-2…a-m

Giá trị A được tính như sau: A=an2n+an-12n-1+an-22n-2+…+a020+a-12-1+a-22-2+…+a-m2-m

Ví dụ: Chuyển số hệ nhị phân 10110101.10100110 sang số hệ thập phân

10110101.10100110=1×27+0x26+1×25+1×24+0x23+1×22+0x21+1×20+1×2-1+0x2-2+1×2-3+0x2-4+0x2-5+1×2-6+1×2-7+0x2-8 = 181.6484375

Kết luận: 10110101.101001102=181.648437510

**2.Hệ bát phân (Octal System)**

Hệ bát phân (hay còn gọi là hệ đếm cơ số 8) dùng các 8 ký tự (0,1,2,3,4,5,6,7) để biểu đạt giá trị số.

Số bát phân có dạng: A=anan-1an-2…a0.a­-1a-2…a-m

Giá trị A được tính như sau: A=an8n+an-18n-1+an-28n-2+…+a080+a-18-1+a-28-2+…+a-m8-m

Ví dụ chuyển số bát phân 1503 sang số hệ thập phân

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 5 | 0 | 3 |
| 3 | 2 | 1 | 0 |

1503=1×83+5×82+0x81+3×80=835

Kết luận: 15038=83510

**3.Hệ thập phân (Decimal System)**

Hệ thập phân (hay còn gọi là hệ đếm cơ số 10) dùng 10 ký tự (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) để biểu đạt giá trị số. Các con số này được dùng với dấu phân cách thập phân – để định vị phần thập phân sau hàng đơn vị. Ngoài ra còn được dùng với dấu “+” hoặc “–” để biểu đạt giá trị “dương” hoặc “âm”

Số thập phân có dạng: A=anan-1an-2…a0.a­-1a-2…a-m

Giá trị A được tính: A=an10n+an-110n-1+an-210n-2+…+a0100+a-110-1+a-210-2+…+a-m10-m

Ví dụ: số thập phân 1503.87

**4.Hệ thập lục phân (Hexadecimal System)**

Hệ thập lục phân (hay còn gọi là hệ đếm cơ số 16) dùng 16 ký tự (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F) để biểu đạt giá trị số.

Ví dụ: Số 8710được biểu diễn 010101112. Trong hệ thập lục phân để biểu diễn giá trị 871­0thì ta được viết lại thành 5716

Bảng liệt kê giá trị tương ứng giữa các hệ đếm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nhị phân | Bát phân | Thập phân | Thập lục phân |
| 0000 | 0 | 0 | 0 |
| 0001 | 1 | 1 | 1 |
| 0010 | 2 | 2 | 2 |
| 0011 | 3 | 3 | 3 |
| 0100 | 4 | 4 | 4 |
| 0101 | 5 | 5 | 5 |
| 0110 | 6 | 6 | 6 |
| 0111 | 7 | 7 | 7 |
| 1000 | 10 | 8 | 8 |
| 1001 | 11 | 9 | 9 |
| 1010 | 12 | 10 | A |
| 1011 | 13 | 11 | B |
| 1100 | 14 | 12 | C |
| 1101 | 15 | 13 | D |
| 1110 | 16 | 14 | E |
| 1111 | 17 | 15 | F |

**5.Chuyển đổi giữa các cơ số**

***a. Chuyển từ thập phân sang cơ số bất kỳ***

Để chuyển số từ hệ số bất kỳ sang thập phân, ta lấy số đó chia cho hệ số bất kỳ rồi lấy phân dư, tiếp tục lấy phần nguyên chia cho hệ số bất kỳ cho đến khi nào phần nguyên bằng 0 thì ngừng lại. Kết quả của việc chuyển đổi cơ số là phần dư xếp ngược từ dưới lên.

***b. Chuyển từ cơ số bất kỳ C sang thập phân***

Áp dụng công thức: A=anCn+an-1Cn-1+an-2Cn-2+…+a0C0+a-1C-1+a-2C-2+…+a-mC-m

·Ví dụ: Chuyển 100101112 sang hệ thập phân

Xác định hệ cơ số cần chuyển là C=2

Ta có: A = 1×27+0x26+0x25+1×24+0x23+1×22+1×21+1×20= 128+0+0+16+0+4+2+1 = 151

·Ví dụ: Chuyển 9716 sang hệ thập phân

Xác định hệ cơ số cần chuyển là C=16

Ta có: A=9×161+7×160= 144 + 7 = 151

·Ví dụ: Chuyển 2278 sang hệ thập phân

Xác định hệ cơ số cần chuyển là C=8

Ta có: A=2×82+2×81+7×80=128+16+7=151

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Decimal | Binary | Octal | Hexadecimal |
| 151 | 10010111 | 227 | 97 |

**6.Chuyển đổi các số giữa nhị phân và thập phân**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 87 | 2 |  |  |  |  |  |  | | 1 | 43 | 2 |  |  |  |  |  | |  | 1 | 21 | 2 |  |  |  |  | |  |  | 1 | 10 | 2 |  |  |  | |  |  |  | 0 | 5 | 2 |  |  | |  |  |  |  | 1 | 2 | 2 |  | |  |  |  |  |  | 0 | 1 | 2 | |  |  |  |  |  |  | 1 | 0 | | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |   0x27+1×26+0x25+1×24+0x23+1×22+1×21+1×20 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 153 | 2 |  |  |  |  |  |  |  | | 1 | 76 | 2 |  |  |  |  |  |  | |  | 0 | 38 | 2 |  |  |  |  |  | |  |  | 0 | 19 | 2 |  |  |  |  | |  |  |  | 1 | 9 | 2 |  |  |  | |  |  |  |  | 1 | 4 | 2 |  |  | |  |  |  |  |  | 0 | 2 | 2 |  | |  |  |  |  |  |  | 0 | 1 | 2 | |  |  |  |  |  |  |  | 1 | 0 | | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |   1×27+0x26+0x25+1×24+1×23+0x22+0x21+1×20 |