第2章 数据信息的表示

2.2 选择题

（1） B （2）A （3） B （4）D （5） A

（6） A （7）D （8） A （9）A （10） B （11）C

2.4

#	真值	原码	反码	补码
1	0	0.00…0	0.00…0	0.00…0
2	－0	1.00…0	1.11…1	0.00…0
3	0.10101	0.10101	0.10101	0.10101
4	－0.10101	1.10101	1.01010	1.01011
5	0.11111	0.11111	0.11111	0.11111
6	－0.11111	1.11111	1.00000	1.00001
7	－0.10000	1.10000	1.01111	1.10000
8	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000

2.5

补码	真值	补码	真值
$[x]_{补}$＝0.10010	x＝0.10010	$[x]_{补}$＝1.10010	x＝－0.01110
$[x]_{补}$＝1.11111	x＝－0.00001	$[x]_{补}$＝1.00000	x＝－1.00000
$[x]_{补}$＝0.10001	x＝ 0.10001	$[x]_{补}$＝1.00001	x＝－0.11111

2.6

解：

输出结果如下：

x＝4294967295＝-1；

u＝2147483648＝-2147483648

1) %u 以无符号输出，%d 输出真值
2) 在计算机中整数以补码形式表示和存储。
3) x＝-1，先求-1 的 32 位补码，机器码是 $2^{32}-1$＝4294967295。所以第一行输出是分别是机器码和真值。
4) u＝2^{31} 是一个无符号数，无溢出，由于首位为 1，%u 输出机器码就是 2147483648，%d 输出是真值，将该机器码按补码转换成真值，所以是-2147483648。

2.7

解：

1) 16 位无符号数：0 ~ 1111 1111 1111 1111，即 0 ~ $2^{16}-1$＝65535

2) 16 位原码定点小数：1.111 1111 1111 1111 ~ 0.111 1111 1111 1111，即$-(1-2^{-15})\sim 1-2^{-15}$

3) 16 位补码定点小数：1.000 0000 0000 0000 ~ 0.111 1111 1111 1111，即$-1\sim 1-2^{-15}$

4) 16 位补码定点整数：1000 0000 0000 0000 ~ 0111 1111 1111 1111，即$-2^{15}\sim 2^{15}-1$

2.8

解：8 位补码的表示范围为−128~127，模为最高位 x_0 的进位位的权值，所以模为 256。

2.9

解：

（a）1100 0000 1101 0100 0000 0000 0000 0000＝（C0D40000）$_{16}$

（b）0100 0000 0100 1001 0000 1111 1101 1011＝（40490FDB）$_{16}$

（c）0100 0111 0111 1010 0000 0000 0000 0000＝(477A0000) $_{16}$

2.10

解：十进制数=296。

2.11

解： $f_{max}= 2^{127}\times(2-2^{-23})$　　$f_{min}= -2^{127}\times(2-2^{-23})$

2.12

解：（1）有可能，例如 $N_1=2^3\times 0.1$，$N_2=2^4\times 0.001$，此时 m＜n，却有 $N_1>N_2$。

（2）不可能。因为规格化浮点数要求尾数的最高位为非 0 数码，即当尾数的值不为零时，其绝对值应大于或等于$(1/2)_{10}$，那么 M_1 和 M_2 都必须是 0.1××…×的形式。这时，若 m＜n，则一定有 $N_1<N_2$。

2.13

解：

#	阶码	尾码	真值
最大正数	011	0.111111	$2^3\times(1-2^{-6})$
最小正数	100	0.000001	$2^{-4}\times 2^{-6}$
最大负数	100	1.111111	$-2^{-4}\times 2^{-6}$
最小负数	011	1.000000	-2^3

2.14

解：

（1）57/128 ＝1111, 0111001000　（2）-69/128＝0000, 1011101100

2.15

解：奇校验码：01011011**0**　偶校验码：01011011**1**

如果接收方收到的 x＝01011010**0** (只有 1 位出错，最后一个 0 是校验位)，如果采用奇校验，接收方计算检错位 G=1，表明数据一定发生了错误。

如果采用偶校验，接收方计算检错位 G=0，表明数据高概率正确。

2.16

解：则 X_1 X_2 X_3 X_4 处的比特分别为 _1110_； X_5 X_6 X_7 X_8 处的比特分别为 _1000_； X_9 X_{10} X_{11} X_{12} 处的比特分别为 _1011_； Y_1 和 Y_2 处的字符分别为 _I_ 和 _7_。

2.18

解：被检验位有 8 位，设检验位有 r 位，因为 $8+r<=2^r-1$ 所以 r＝4

具体分组关系如下表：

海明码	H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	H_6	H_7	H_8	H_9	H_{10}	H_{11}	H_{12}
检错码/位置	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100
映射关系	**P_1**	**P_2**	0/D_1	**P_3**	1/D_2	1/D_3	0/D_4	**P_4**	1/D_5	1/D_6	1/D_7	0/D_8

海明码为：**11**0**0**110**1**1110

接收方接收到的海明编码为 **11**0**0**110**1**1111，只有 D8 位出错

$$G_1=P_1\oplus D_1\oplus D_2\oplus D_4\oplus D_5\oplus D_7=\mathbf{1}\oplus 0\oplus 1\oplus 0\oplus 1\oplus 1=0$$

$$G_2=P_2\oplus D_1\oplus D_3\oplus D_4\oplus D_6\oplus D_7=\mathbf{1}\oplus 0\oplus 1\oplus 0\oplus 1\oplus 1=0$$

$$G_3=P_3\oplus D_2\oplus D_3\oplus D_4\oplus D_8=\mathbf{0}\oplus 1\oplus 1\oplus 0\oplus \mathbf{1}=1$$

$$G_4=P_4\oplus D_5\oplus D_6\oplus D_7\oplus D_8=\mathbf{1}\oplus 1\oplus 1\oplus 1\oplus \mathbf{1}=1$$

指错码$G_4G_3G_2G_1$＝1100＝12，如果假设只有一位错，则是海明码 H_{12} 出错，也就是 D_8 出错，将对应位取反即可。

2.19

解：作模二除法：$\dfrac{M(x)\bullet X^3}{G(x)}=\dfrac{1001000}{1101}=1111+\dfrac{011}{1101}$

所以循环码为：1001**011**。

若接收到的数据信息 x'＝1101，$\dfrac{1101011}{G(x)}=1000+\dfrac{011}{1101}$，

将余数 011 继续补零作除法，经过两次运算余数为 001，所以是第 2 位出错，将左侧起第 2 位的取反即可，也可以通过查表法快速定位出错位置。