

《计算机组成原理》 作业2

2023

33920212204567 任宇

2-2

(1) [2015] 由3个“1”和5个“0”组成的8位二进制补码，能表示的最小整数是_____。

A. -126

B. -125

C. -32

D. -3

答： B，原因如下：

选项A -126D=1111 1110B 反码为1000 0001B 补码为1000 0010B 不符合要求

选项B -125D=1111 1101B 反码为1000 0010B 补码为1000 0011B 符合要求

选项C -32D=1010 0000B 反码为1101 1111B 补码为1110 0000B 不符合要求

选项D -3D=1000 0011B 反码为1111 1100B 补码为1111 1101B 不符合要求

(2) [2019] 考虑以下 C 语言代码：

```
unsigned short usi=65535;
```

```
short si=usi;
```

执行上述程序段后，si 的值是_____。

A. -1

B. -32767

C. -32768

D. -65535

答：

答： A，原因如下：

si=usi=65535=FFFFH，反码为1000 0000 0000 0000B，真值为1000 0000 0000 0001B，即-1D

2-2

(3) [2012] 假定编译器规定 `int` 和 `short` 类型长度分别为 32 位和 16 位，执行下列 C 语言语句：
`unsigned short x=65530; unsigned int y=x;` 得到 `y` 的机器数为 _____。

A. 0000 7FFAH

B. 0000 FFFAH

C. FFFF 7FFAH

D. FFFF FFFAH

答：B，原因如下：

`x=65530=1111 1111 1111 1010B=FFFAH`

`y=x=0000 FFFAH`

(4) [2016] 有如下 C 语言程序段：`short si=-32767; unsigned short usi=si;` 执行上述两条语句后，`usi` 的值为 _____。

A. -32767

B. 32767

C. 32768

D. 32769

答：D，原因如下：

`si=-32767=1111 1111 1111 1111B` 补码为 `1000 0000 0000 0001B`

`usi=si=1000 0000 0000 0001B=32768+1=32769`

2-2

(5) [2011] float 型数据通常用 IEEE754 单精度浮点数格式表示。若编译器将 float 型变量 x 分配在一个 32 位浮点寄存器 FR1 中, 且 $x=-8.25$, 则 FR1 的内容是_____。

A. C104 0000H

B. C242 0000H

C. C184 0000H

D. C1C2 0000H

答: A, 原因如下:

$$x=-8.25D=-1000.01B=-1.00001 \times 2^3$$

符号码 1 阶码 $127+3=130=1000\ 0010B$ 尾数 $000001B$

FR1=1100 0001 0000 0010 0000 0000 0000 0000=C104 0000H

(6) [2013] 某数采用 IEEE754 单精度浮点数格式表示为 C640 0000H, 则该数的值是_____。

A. -1.5×2^{13}

B. -1.5×2^{12}

C. -0.5×2^{13}

D. -0.5×2^{12}

答: A, 原因如下:

C640 0000H=1100 0110 0100 0000 0000 0000 0000 0000B

符号码1 阶码1000 1100=140 尾码1

真值为 -1.5×2^{13}

2-2

(7) [2012]float 型 (即 IEEE754 单精度浮点数格式) 能表示的最大正整数是_____。

A. $2^{126}-2^{103}$

B. $2^{127}-2^{104}$

C. $2^{127}-2^{103}$

D. $2^{128}-2^{104}$

答: D, 原因如下:

阶码最大为254, 尾码最大为1111 1111 1111 1111 1111 111

最大正数为: $2^{127} * (2-2^{-23}) = 2^{128}-2^{104}$

(8) [2018]IEEE754 单精度浮点格式表示的数中, 最小规格化正数是_____。

A. 1.0×2^{-126}

B. 1.0×2^{-127}

C. 1.0×2^{-128}

D. 1.0×2^{-149}

答: A, 原因如下:

阶码最小为1, 尾码最小为0000 0000 0000 0000 0000 000

最小正数为: $1.0 * 2^{-126}$

2-2

(9) [2014] float 型数据通常用 IEEE754 单精度浮点格式表示。假定两个 float 型变量 x 和 y 分别存放在 32 位寄存器 f1 和 f2 中, 若 (f1)=CC90 0000H, (f2)=B0C0 0000H, 则 x 和 y 之间的关系为 _____。

A. $x < y$ 且符号相同

B. $x < y$ 且符号不同

C. $x > y$ 且符号相同

D. $x > y$ 且符号不同

答: A, 原因如下:

f1=1**100** **1100** **1001** 0000 0000 0000 0000 0000, 即 -1.125×2^{26}

f2=1**011** **0000** **1100** 0000 0000 0000 0000 0000, 即 -1.5×2^{-30}

x, y 符号相同, $x < y$

(10) [2010] 假定变量 i 、 f 、 d 的数据类型分别为 int、float、double (int 用补码表示, float 和 double 用 IEEE754 标准中的单精度和双精度浮点数据格式表示), 已知 $i=785$, $f=1.5678e3$, $d=1.5e100$, 若在 32 位计算机中执行下列关系表达式, 则结果为真的是 _____。

I. $i == (\text{int})(\text{float})i$

II. $f == (\text{float})(\text{int})f$

III. $f == (\text{float})(\text{double})f$

IV. $(d+f)-d == f$

A. 仅 I、II

B. 仅 I、III

C. 仅 II、III

D. 仅 III、IV

答: B, 原因如下:

I 整数强制转为浮点数再强制转为整数, 没有问题

II 浮点数强制转为整数再转为浮点数, 会丢失消息

III 单精度浮点数转双精度浮点数再转回单精度浮点数, 没有问题

IV 双精度减单精度再加上双精度不一定等于单精度, 有效位数不一样

2-2

(11) [2013] 用海明码对长度为 8 位的数据进行检错和纠错时，若能纠正一位错，则校验位数至少为 _____。

A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

答：C，原因如下：
 $k+r < 2^r$, $k=8$, 即 $r=4$

2.4 写出下列各数的原码、反码和补码。

0, -0, 0.10101, -0.10101, 0.11111, -0.11111, -0.10000, 0.10000

	原码	反码	补码
0	0. 0.....00	0. 0.....00	0. 0.....00
-0	1. 0.....00	1. 1.....11	0. 0.....00
0. 10101	0. 10101	0. 10101	0. 10101
-0. 10101	1. 10101	1. 01010	1. 01011
0. 11111	0. 11111	0. 11111	0. 11111
-0. 11111	1. 11111	1. 00000	1. 00001
-0. 10000	1. 10000	1. 01111	1. 10000
0. 10000	0. 10000	0. 10000	0. 10000

2.5 已知数的补码表示形式，求数的真值。

$[x]_{\text{补}}=0.10010$, $[x]_{\text{补}}=1.10010$, $[x]_{\text{补}}=1.11111$,

$[x]_{\text{补}}=1.00000$, $[x]_{\text{补}}=0.10001$, $[x]_{\text{补}}=1.00001$ 。

补码	反码	真值
0. 10010	0. 10010	0. 10010
1. 10010	1. 01101	-0. 01110
1. 11111	1. 00000	-0. 00001
1. 00000	1. 11111	-1. 00000
0. 10001	0. 10001	0. 10001
1. 00001	1. 11110	-0. 11111

2.6 C 语言中允许无符号数和有符号整数之间的转换，下面是一段 C 语言代码。

```
int x = -1;
unsigned u = 2147483648;
printf ("x=%u=%d\n", x, x);
printf ("u=%u=%d\n", u, u);
```

给出在 32 位计算机中上述程序段的输出结果并分析原因。

```
x=4294967295=-1
u=2147483648=-2147483648
```

答： %u 是无符号输出， %d 是输出整型， 计算机中整数以补码形式表示和存储。

x 先由原码按位取反加 1 得到补码， 输出 %u 时， 补码被当做无符号数处理， 即 $2^{32}-1=4294967295$

u 直接存储 1000 0000 0000 ... 0000 (31 个 0)， 当 u 被当做有符号数处理时， 其数值按位取反加 1 得到原码， 再转为真值。

2.7 分析下列几种情况下所能表示的数据范围分别是多少。

- (1) 16 位无符号数;
- (2) 16 位原码定点小数;
- (3) 16 位补码定点小数;
- (4) 16 位补码定点整数。

类型	能表示的数据范围
16位无符号数	$0 \sim 65535$
16位原码定点小数	$-(1-2^{15}) \sim 1-2^{15}$ ($1.11\cdots1 \sim 0.111\cdots111$)
16位补码定点小数	$-1 \sim 1-2^{15}$ ($1.000\cdots000 \sim 0.11\cdots111$)
16位补码定点整数	$-2^{15} \sim 2^{15}-1$ ($1000\cdots00 \sim 011\cdots111$)

2.9 用 IEEE754 32 位单精度浮点数标准表示下列十进制数。

(1) $-6\frac{5}{8}$; (2) 3.1415927; (3) 64000。

答

(1) $-6.625D = -110.101B = -1.10101 \times 2^2$

即 1100 0000 1101 0100 0000 0000 0000 0000 = C0D4 0000H

(2) $3.1415927D = 11.0010\ 0100\ 0011\ 1111\ 0110\ 1011$

即 0100 0000 0100 1001 0000 1111 1101 1011 = 4049 0FDBH

(3) $64000D = 1111101000000000B = 1.111101 \times 2^{15}$

即 0100 0111 0111 1010 0000 0000 0000 0000 = 477A 0000H

2.10 求与单精度浮点数 43940000H 对应的十进制数。

答

4394 0000H = 0100 0011 1001 0100 0000 0000 0000 0000B

符号码0 阶码=1000 0111=135 E=135-127=8 尾数1.00101

$1.00101 \times 2^8 = 100101000B = 296D$

对应的十进制数是296

2.13 设二进制浮点数的阶码为3位,尾数为7位。用模2补码写出它们所能表示的最大正数、最小正数、最大负数和最小负数,并将它们转换成十进制数。

答:

阶码为3位, $-4 \sim 3$

尾数为7位, $1.000000 \sim 0.111111$

	阶码	尾数	真值
最大正数	011	0.111111	$7.875 \quad (2^3 \times (1 - 2^{-6}))$
最小正数	100	0.000001	$2^{-10} \quad (2^{-4} \times 2^{-6})$
最大负数	100	1.111111	$-2^{-10} \quad (-2^{-4} \times 2^{-6})$
最小负数	011	1.000000	$-8 \quad (-2^{-3})$

→ 2.16 由6个字符的7位ASCII字符排列,再加上水平和垂直偶校验位构成表2.27所示的行列结构(最后一列HP为水平奇偶校验位,最后一行VP为垂直奇偶校验位)。

表 2.27 ASCII 交叉校验

字符	7 位 ASCII 字符							HP
3	0	X ₁	X ₂	0	0	1	1	0
Y ₁	1	0	0	1	0	0	X ₃	1
+	X ₄	1	0	1	0	1	1	0
Y ₂	0	1	X ₅	X ₆	1	1	1	1
D	1	0	0	X ₇	1	0	X ₈	0
=	0	X ₉	1	1	1	X ₁₀	1	1
VP	0	0	1	1	1	X ₁₁	1	X ₁₂

则 X₁、X₂、X₃、X₄ 处的比特分别为 ____；X₅、X₆、X₇、X₈ 处的比特分别为 ____；X₉、X₁₀、X₁₁、X₁₂ 处的比特分别为 ____；Y₁ 和 Y₂ 处的字符分别为 ____ 和 ____。

答:

X1=1 X2=1 X3=1 X4=0 X5=1 X6=0 X7=0 X8=0 X9=1 X10=0 X11=1 X12=1
Y1= 'I' Y2= '7'

→ 2.17 设 8 位有效信息为 01101110, 试写出它的海明校验码。给出过程, 说明分组检测方式, 并给出指错字及其逻辑表达式。如果接收方收到的有效信息变成 01101111, 说明如何定位错误并纠正错误。

解: $k=8, r=4, n=12$.

H_{12}	H_{11}	H_{10}	H_9	H_8	H_7	H_6	H_5	H_4	H_3	H_2	H_1
D_8	D_7	D_6	D_5	P_4	D_4	D_3	D_2	P_3	D_1	P_2	P_1
0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1

$$P_1 = D_1 \oplus D_2 \oplus D_4 \oplus D_5 \oplus D_7 = 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 \oplus 1 = 1$$

$$P_2 = D_1 \oplus D_3 \oplus D_4 \oplus D_6 \oplus D_7 = 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 1 = 0$$

$$P_3 = D_2 \oplus D_3 \oplus D_4 \oplus D_8 = 1 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 = 1$$

$$P_4 = D_5 \oplus D_6 \oplus D_7 \oplus D_8 = 0 \oplus 1 \oplus 1 \oplus 0 = 0$$

接收到的海明码: 01100111101, ~~第1位出错~~

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

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

$$G_3 = P_3 \oplus D_2 \oplus D_3 \oplus D_4 \oplus D_8 = 0$$

$$G_4 = P_4 \oplus D_5 \oplus D_6 \oplus D_7 \oplus D_8 = 0$$

$G_4 G_3 G_2 G_1 = 0011$, 表示第3位出错, 即 D_1 位出错, D_1 位取反即可。

➡ 2.18 设要采用 CRC 码传送数据信息 $x=1001$ ，当生成多项式为 $G(x)=1101$ 时，请写出它的循环冗余校验码。若接收方收到的数据信息为 $x'=1101$ ，说明如何定位错误并纠正错误。



ADD:FUJIAN XIAMEN

答: 生成多项式 = 1101, $r=3$

CRC 码 = 1001 011.

$$\begin{array}{r}
 110 \overline{) 1101011} \\
 \underline{110} \\
 0000 \\
 \underline{0000} \\
 0001 \\
 \underline{0000} \\
 0011 \\
 \underline{0000} \\
 011
 \end{array}$$

余数为011, 即从右往左数第6位出错. ~~按位~~取反即可.