

問010039問題

浮動小数点数に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

- (1) $\alpha \times 2^\beta$ の形で表記される浮動小数点数を、図1に示す32ビット単精度浮動小数点形式(以下、単精度表現という)で表現する。ここで、 α と β は次の条件を満たすものとする。

$$\alpha = 0, \text{ 又は } 1 \leq |\alpha| < 2$$

$$-126 \leq \beta \leq 127$$

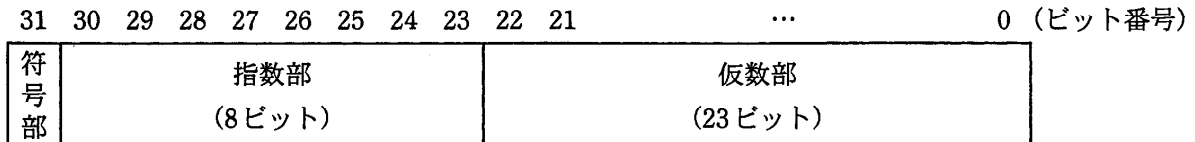


図1 32ビット単精度浮動小数点形式

- ① 符号部(ビット番号31)
 α の値が正のとき0、負のとき1が入る。
- ② 指数部(ビット番号30～23)
 β の値に127を加えた値が2進数で入る。
- ③ 仮数部(ビット番号22～0)
 $|\alpha|$ の整数部分1を省略し、残り的小数部分が、ビット番号22に小数第1位が来るような2進数で入る。

ただし、 α の値が0の場合、符号部、指数部、仮数部ともに0とする。

- (2) 例えば、10進数の0.75を2進数で表すと、 $(0.11)_2$ となる。これは $(1.1)_2 \times 2^{-1}$ と表記でき、単精度表現では、図2のとおり、符号部は $(0)_2$ 、指数部は-1に127を加えて $(01111110)_2$ となり、仮数部は $(1.1)_2$ の小数部分が入るので、 $(100\dots0)_2$ となる。ここで、 $00\dots0$ は0が連続していることを表す。

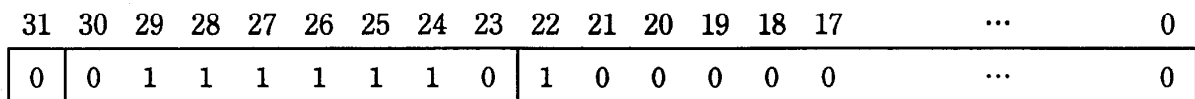


図2 0.75の単精度表現

設問 1 次の単精度表現が表す数値として正しい答えを，解答群の中から選べ。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	...	0

解答群

- ア 3×2^{-125} イ 3×2^{-122} ウ 3×2^5 エ 3×2^{132}
 オ 11×2^{-125} カ 11×2^{-122} キ 11×2^5 ク 11×2^{132}

設問 2 次の記述中の に入れる正しい答えを，解答群の中から選べ。

二つの浮動小数点数 A と B の減算と乗算を行う。

A の単精度表現

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	...	0

B の単精度表現

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	...	0

(1) 減算 $A - B$ を，次の手順①～③で行う。

① 指数部の値を大きい方に合わせる。A が $(1.01)_2 \times 2^5$ であることから，
 B を $(\text{a})_2 \times 2^5$ とする。

② 減算を行う。

$$((1.01)_2 - (\text{a})_2) \times 2^5 = (1.0)_2 \times 2^{\text{b}}$$

③ ②の結果を単精度表現する。その結果は c となる。

(2) 乗算 $A \times B$ の結果は $(\text{d})_2 \times 2^9$ となる。

a に関する解答群

- ア 0.011 イ 0.101 ウ 0.11
 エ 1.01 オ 1.1

bに関する解答群

ア 3 イ 4 ウ 5 エ 6
 オ 131 カ 132

cに関する解答群

	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
ア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0

	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
イ	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	...	0

	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
ウ	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	...	0

	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
エ	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0

	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
オ	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	...	0

	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
カ	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	...	0

	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
キ	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	...	0

dに関する解答群

ア 1.0 イ 1.11 ウ 1.1101
 エ 1.111 オ 1.1111