

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。

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

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

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	...	0 (ビット番号)
符号部	指数部 (8ビット)					仮数部 (23ビット)						

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、残りの小数部分が、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、 $(100\cdots 0)_2$ となる。ここで、 $00\cdots 0$ は0が連続していることを表す。

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

図2 0.75の単精度表現

設問 1 次の单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}

オ 11×2^{-125}

イ 3×2^{-122}

カ 11×2^{-122}

ウ 3×2^5

キ 11×2^5

エ 3×2^{132}

ク 11×2^{132}

設問 2 次の記述中の に入る正しい答えを、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 の单精度表現

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 の单精度表現

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 $(\boxed{a})_2 \times 2^5$ とする。

② 減算を行う。

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

③ ②の結果を单精度表現する。その結果は $(\boxed{c})_2 \times 2^9$ となる。

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

a に関する解答群

ア 0.011

エ 1.01

イ 0.101

オ 1.1

ウ 0.11

b に関する解答群

ア 3

オ 1 3 1

イ 4

カ 1 3 2

ウ 5

エ 6

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	0	0	0	0	0	0	...	0

d に関する解答群

ア 1. 0

エ 1. 1 1 1

イ 1. 1 1

オ 1. 1 1 1 1

ウ 1. 1 1 0 1