

次の問 1 から問 7 までの 7 問については、この中から 5 問を選択し、選択した問題については、答案用紙の選択欄の(選)をマークして解答してください。

なお、6 問以上マークした場合には、はじめの 5 問について採点します。

問 1 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