

gzn010102 「算術演算と精度」演習問題

問1

次の8ビットで表現された二つの2進数の加算結果を、10進数で表現したものはどれか。
なお、最上位ビットは符号で、負数は2の補数で表示されている。

$$00001110 + 10000100$$

- ア 146 イ 10 ウ -18 エ -110

問2

8桁の2進数10110101と16進数3Eの和を求め、10進数で表したものはどれか。ただし、負数は2の補数で表現する。

- ア -115 イ -13 ウ 13 エ 115

問3

16進数123と8進数123の和を8進数表示したものはどれか。

- ア 176 イ 320 ウ 443 エ 566

問4

R進数Xを X_R と表すとき、 $A 9_{16} + B 5_{16}$ の結果として、正しいものはどれか。

- ア 101010110_2 イ 436_8
ウ 516_8 エ 536_8

問5

2進数の1.1011と1.1101を加算した結果を10進数で表したものはどれか。

- ア 3.1 イ 3.375 ウ 3.5 エ 3.9375

問6

2進数mの9倍の値を求める方法はどれか。ここで、けた移動によって、あふれが生じることはないものとする。

- ア mを2ビット左にけた移動したものに、mを1ビット左にけた移動したものを加える。
イ mを3ビット左にけた移動したものに、mを加える。
ウ mを3ビット左にけた移動する。
エ mを9ビット左にけた移動する。

問7

16進小数0.FEDCを4倍した値はどれか。

- ア 1.FDB8
- イ 2.FB78
- ウ 3.FB70
- エ F.EDC0

問8

数値を2進数で表すレジスタがある。このレジスタに格納されている正の整数 x を10倍にする操作はどれか。ここで、シフトによるけたあふれは、起こらないものとする。

- ア x を2ビット左にシフトした値に x を加算し、更に1ビット左にシフトする。
- イ x を2ビット左にシフトした値に x を加算し、更に2ビット左にシフトする。
- ウ x を3ビット左にシフトした値と、 x を2ビット左にシフトした値を加算する。
- エ x を3ビット左にシフトした値に x を加算し、更に1ビット左にシフトする。

問9

数値を2進数で格納するレジスタがある。このレジスタに正の整数 x を入れた後、“レジスタの値を2ビット左にシフトして、これに x を加える”操作を行うと、レジスタの値は x の何倍になるか。ここで、シフトによるあふれ（オーバフロー）は、発生しないものとする。

- ア 3
- イ 4
- ウ 5
- エ 6

問10

非負の2進数 $b_1b_2\cdots b_n$ を3倍したものはどれか。

- ア $b_1b_2\cdots b_n0 + b_1b_2\cdots b_n$
- イ $b_1b_2\cdots b_n00 - 1$
- ウ $b_1b_2\cdots b_n000$
- エ $b_1b_2\cdots b_n1$

問11

ある16ビットのデータを左に1ビットだけけた移動すると、あふれが生じ、得られた値は16進数で579Aとなった。元の値を16進数で表したものはどれか。

- ア 2BCD
- イ 2F34
- ウ ABCD
- エ AF34

問12

10進数の -100 を2の補数表現で8ビットのレジスタに記憶する。これを右に3ビット算術シフトした結果を10進数で表したものはどれか。

- ア -33
- イ -13
- ウ -12
- エ 19

問13

3 2ビットのレジスタに1 6進数A B C Dが入っているとき、2ビットだけ右に論理シフトしたときの値はどれか。

- | | |
|-----------|-----------|
| ア 2 A F 3 | イ 6 A F 3 |
| ウ A F 3 4 | エ E A F 3 |

問14

8ビットのレジスタに、ある負数が2の補数表示で入っている。これを4ビット右へ算術シフトをした結果として、あり得るビット列はどれか。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ア 0 0 0 0 0 1 1 1 | イ 0 0 0 0 1 1 1 1 |
| ウ 1 0 0 0 0 1 1 0 | エ 1 1 1 1 1 1 1 1 |

問15

8ビットの2進数1 1 0 1 0 0 0 0を右に2ビット算術シフトしたものを、0 0 0 1 0 1 0 0から減じた値はどれか。ここで、負の数は2の補数表現によるものとする。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ア 0 0 0 0 1 0 0 0 | イ 0 0 0 1 1 1 1 1 |
| ウ 0 0 1 0 0 0 0 0 | エ 1 1 1 0 0 0 0 0 |

問16

式 $7 \div 3_2$ の結果を2進数で示したものはどれか。

- | | |
|------------|------------|
| ア 0.001011 | イ 0.001101 |
| ウ 0.00111 | エ 0.0111 |

問17

式 $0.0011_2 \div 0.001_2$ の値はどれか。ここで、 $x.x x_2$ は2進数を表す。

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| ア 0.00001 ₂ | イ 0.000011 ₂ |
| ウ 0.11 ₂ | エ 1.1 ₂ |

問18

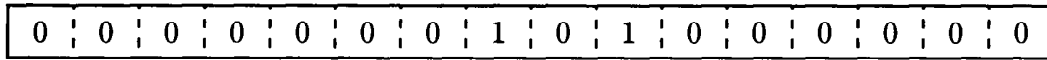
次の計算は何進法で行われているか。

$$131 - 45 = 53$$

- | | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ア 6 | イ 7 | ウ 8 | エ 9 |
|-----|-----|-----|-----|

問19

次の16ビットの固定小数点レジスタの内容を2ビット左へ論理シフトしたものを0とし、3ビット右へ論理シフトしたものを6としたとき、0は6の何倍になるか。ここで、論理シフトでは、シフト後に空きとなったビットに0が補われるものとする。



- ア 6 イ 12 ウ 24 エ 32

問20

負数を2の補数で表現する2進整数値の最下位2ビットが“11”であった。この2進数を10進数の4で割ったとき、その余りはどれか。ただし、除算の商は、その絶対値の端数が切り捨てられるものとする。

- ア その2進数が正であれば3
イ その2進数が負であれば-3
ウ その2進数の正負にかかわらず0
エ その2進数の正負にかかわらず3

問21

コンピュータを使用して整数の加減算を行う場合、あふれ(オーバフロー)に注意する必要がある。次の表のうち、あふれ(オーバフロー)の可能性のある組合せはどれか。

	演算	オペランドx	オペランドy
a	$x + y$	正	正
b	$x + y$	正	負
c	$x + y$	負	正
d	$x + y$	負	負
e	$x - y$	正	正
f	$x - y$	正	負
g	$x - y$	負	正
h	$x - y$	負	負

- ア a . d . f . g イ b . c . e . h ウ b . e エ c . e . h

問22

浮動小数点演算において、絶対値の大きな数と絶対値の小さな数の加減算を行ったとき、絶対値の小さな数の有効けたの一部又は全部が結果に反映されないことを何というか。

- ア 打ち切り誤差 イ けた落ち ウ 情報落ち エ 絶対誤差

問23

1,000個の実数値のデータをコンピュータを使用して浮動小数点演算で加算するとき、計算誤差を最も小さくするものはどれか。

- ア すべてのデータを降順に並べ替え、先頭から順に加える。
- イ すべてのデータを昇順に並べ替え、先頭から順に加える。
- ウ すべてのデータを絶対値の降順に並べ替え、先頭から順に加える。
- エ すべてのデータを絶対値の昇順に並べ替え、先頭から順に加える。

問24

次の10進小数のうち、2進数で表現すると無限小数になるものはどれか。

- ア 0.25 イ 0.45 ウ 0.5 エ 0.75

問25

浮動小数点数の加減算を実行したとき、けた落ちが発生する演算はどれか。ここで、有効けたは、仮数部3けたに対して、演算は6けたで行われるものとする。

- ア $0.123 \times 10^2 + 0.124 \times 10^{-2}$
- イ $0.234 \times 10^5 - 0.221 \times 10^2$
- ウ $0.556 \times 10^6 + 0.552 \times 10^4$
- エ $0.556 \times 10^7 - 0.552 \times 10^7$

問26

有効けた数4けたで次の10進浮動小数点演算を行うとき、発生する誤差に関する記述のうち、正しいものはどれか。ここで、計算は加算、減算の順に行うものとする。

計算式 $1234 + 1.987 - 1233$

- ア 加算、減算ともにけた落ちが生じる。
- イ 加算、減算ともに情報落ちが生じる。
- ウ 加算でけた落ちが、減算で情報落ちが生じる。
- エ 加算で情報落ちが、減算でけた落ちが生じる。

問27

浮動小数点表示において、0以外の数値に対して仮数部の絶対値の最上位けた(基数2のとき1ビット、基数16のとき4ビット)が0以外になるように桁合わせする操作を何というか。

- ア 切上げ イ 切捨て ウ 正規化 エ 丸め

問28

浮動小数点表示の仮数部が23ビットであるコンピュータで計算した場合、情報落ちが発生する計算式はどれか。ここで、 $()_2$ 内の数は2進数とする。

- ア $(10.101)_2 \times 2^{-16} - (1.001)_2 \times 2^{-15}$
- イ $(10.101)_2 \times 2^{16} - (1.001)_2 \times 2^{16}$
- ウ $(1.01)_2 \times 2^{18} + (1.01)_2 \times 2^{-5}$
- エ $(1.001)_2 \times 2^{20} + (1.1111)_2 \times 2^{21}$

問29

けた落ちの説明として、適切なものはどれか。

- ア 値がほぼ等しい浮動小数点数同士の減算において、有効けた数が大幅に減ってしまうことがある。
- イ 演算結果が、扱える数値の最大値を超えることによって生じる誤差である。
- ウ 数表現のけた数に限度があるとき、最小のけたより小さい部分について四捨五入、切上げ又は切捨てを行うことによって生じる誤差である。
- エ 浮動小数点数の加算において、一方の数値の下位のけたが欠落することである。

問30

小数の表現について正しいものはどれか。

- ア 2進数で有限桁数の小数は、10進数に変換すると有限桁数で表現できない。
- イ 2進数で有限桁数の小数は、10進数に変換すると有限桁数で表現できるとは限らない。
- ウ 10進数で有限桁数の小数は、2進数に変換すると有限桁で表現できない。
- エ 10進数で有限桁数の小数は、2進数に変換すると有限桁で表現できるとは限らない。

問31

丸め誤差に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 演算結果がコンピュータの扱える最大値を超えることによって生じる誤差である。
- イ 数表現のけた数に限度があることによって、最小けたより小さい部分について四捨五入や切上げ、切捨てを行うために生じる誤差である。
- ウ 絶対値のほぼ等しい数値の加減算において、上位の有効数字が失われることによって生じる誤差である。
- エ 浮動小数点数の加減算において、指数部が小さい方の数値の仮数部の下位部分が失われることによって生じる誤差である。

問32

次の10進小数のうち、8進数に変換したときに有限小数になるものはどれか。

- ア 0.3 イ 0.4 ウ 0.5 エ 0.8

問33

10進法では有限小数で表される数を2進法で表現したときと、2進法では有限小数で表される数を10進法で表現したときのそれぞれの結果として、正しいものはどれか。

- ア いずれの結果も必ず有限小数になる。
イ 前者は必ず有限小数になり、後者は必ず無限小数になる。
ウ 前者は必ず有限小数になり、後者は有限小数と無限小数のいずれもある。
エ 前者は有限小数と無限小数のいずれもあり、後者は必ず有限小数になる。

問34

浮動小数点形式で表現される数値の演算において、有効けた数が大きく減少するものはどれか。

- ア 絶対値がほぼ等しく、同符号である数値の加算
イ 絶対値がほぼ等しく、同符号である数値の減算
ウ 絶対値の大きな数と絶対値の小さい数との絶対値による加算
エ 絶対値の大きな数と絶対値の小さい数との絶対値による減算

問35

10進数で小数点以下が1けたの数値を四捨五入し整数にしてから合計した値は、四捨五入しないで合計したときの値と比べて、どのような傾向をもつか。ここで、数値の個数は十分にあり、小数点以下の数字は0～9が同じ確率で出現するものとする。

- ア 大きくなったり小さくなったりする。
イ 大きくなる。
ウ 変わらない。
エ 小さくなる。

問36

基数変換に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 2進数の有限小数は、10進数にしても必ず有限小数になる。
イ 8進数の有限小数は、2進数にすると有限小数にならないこともある。
ウ 8進数の有限小数は、10進数にすると有限小数にならないこともある。
エ 10進数の有限小数は、8進数にしても必ず有限小数になる。

問37

数多くの数値の加算を行う場合、絶対値の小さなものから順番に計算するとよい。これは、どの誤差を抑制する方法を述べたものか。

- ア アンダフロー
- イ 打ち切り誤差
- ウ けた落ち
- エ 情報落ち

問38

10進小数0.1を次のような2進10ビット固定小数点方式の小数.0001100110に変換したときに生じる相対丸め誤差はおよそ幾らか。

- ア 0.004%
- イ 0.04%
- ウ 0.4%
- エ 4%

問39

浮動小数点演算は通常、一定の範囲の指数部と一定のビット幅の仮数部を用いる。次の演算のうちで、“けた落ち”になるのはどれか。

ア

$$\begin{array}{r} 365.2422 \\ + 0.002437831 \\ \hline 365.2446 \end{array}$$

イ

$$\begin{array}{r} 365.2425 \\ - 365.2422 \\ \hline 0.0003 \end{array}$$

ウ

$$\begin{array}{r} 0.0001234567 \\ \times 0.0001122448 \\ \hline 0.00000001385737 \end{array}$$

エ

$$\begin{array}{r} 1.414213 \times 10^{-40} \\ + 2.645751 \times 10^{-50} \\ \hline 3.741655 \times 10^{-90} \rightarrow 0.0 \end{array}$$

問40

0以外の数値を浮動小数点表示で表現する場合、仮数部の最上位桁が0以外になるように、桁合わせする操作はどれか。ここで、仮数部の表現方法は、絶対値表現とする。

- ア 切上げ
- イ 切捨て
- ウ 桁上げ
- エ 正規化