

初版：2012年8月24日

改訂：2018年7月14日

監修：津田伸生

金沢工業大学
情報工学科
2018 年度版

コンピュータシステム基礎教科書 (補足編問題集)

この資料は教科書補足編における演習問題のみを抜き出したものである
受講前に印刷して持参すること

問題 0.1 次の 10 進数を 2 進数に変換せよ．(上位ビットの'0'は省略せよ)．

- (1) $(24)_{10} = (\quad)_2$ (2) $(29)_{10} = (\quad)_2$
(3) $(101)_{10} = (\quad)_2$ (4) $(936)_{10} = (\quad)_2$

問題 0.2 次の通常表記の 2 進数を 10 進数に変換せよ

- (1) $(1\ 1010)_2 = (\quad)_{10}$ (2) $(11\ 1101)_2 = (\quad)_{10}$
(3) $(101\ 1000)_2 = (\quad)_{10}$ (4) $(1100\ 1011)_2 = (\quad)_{10}$

問題 0.3 次の通常表記 2 進正整数の加減算を行え．また，10 進数で検算せよ．なお，ここでは減算は通常の減算で行え．

- (1) $(1110)_2 + (11101)_2 = (\quad)_2$
 $(\quad)_{10} + (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$
(2) $(1101\ 0100)_2 + (111\ 0110)_2 = (\quad)_2$
 $(\quad)_{10} + (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$
(3) $(10\ 0010)_2 - (111)_2 = (\quad)_2$
 $(\quad)_{10} - (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$
(4) $(1100\ 1010)_2 - (101\ 0101)_2 = (\quad)_2$
 $(\quad)_{10} - (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$

問題 0.4 次の通常表記 2 進数の乗除算を行え. また, 10 進数で検算せよ.

- (1) $(1111)_2 \times (1111)_2 = (\quad)_2$
 $(\quad)_{10} \times (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$
- (2) $(10\ 1101)_2 \times (1\ 1011)_2 = (\quad)_2$
 $(\quad)_{10} \times (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$
- (3) $(10\ 0010)_2 \div (111)_2 = (\quad)_2$ 余り $(\quad)_2$
 $(\quad)_{10} \div (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$ 余り $(\quad)_{10}$
- (4) $(1010\ 1100)_2 \div (1010)_2 = (\quad)_2$ 余り $(\quad)_2$
 $(\quad)_{10} \div (\quad)_{10} = (\quad)_{10}$ 余り $(\quad)_{10}$

問題 0.5 次の 10 進小数を通常表記の 2 進小数に変換せよ.

- (1) $(.5625)_{10} = (\quad)_2$ (2) $(.4375)_{10} = (\quad)_2$

問題 0.6 次の整数部と小数部をもつ通常表記の 2 進数を 10 進数に変換せよ.

- (1) $(10\ 1101.101)_2 = (\quad . \quad)_{10}$
- (2) $(1110\ 0101.1101)_2 = (\quad . \quad)_{10}$

問題 0.7 次の設問について理由を説明せよ.

- (1) なぜ 10 進整数を 2 で割ると 2 進整数に変換できるのか.

- (2) なぜ 10 進小数に 2 を掛けると 2 進小数に変換できるのか.

問題 0.8 4 ビット 2 の補数形式で表現できるすべての数値を 10 進数に対応させて示せ.

また, 各 4 ビット 2 の補数形式の値を 16 進数 1 桁で表現 (16 進表記) せよ.

$(0111)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$	$(1111)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$
$(0110)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$	$(1110)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$
$(0101)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$	$(1101)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$
$(0100)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$	$(1100)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$
$(0011)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$	$(1011)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$
$(0010)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$	$(1010)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$
$(0001)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$	$(1001)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$
$(0000)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$	$(1000)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$

注 $(1000)_2$ は負数として表現できるが絶対値 (正数) に変換できない.

問題 0.9 次の 10 進負数を 8 ビット 2 の補数形式に変換せよ. また, それぞれを 16 進表記せよ.

(1) $(-25)_{10} = -(\quad)_2$	(2) $(-111)_{10} = -(\quad)_2$
$= (\quad)_2$	$= (\quad)_2$
$= (\quad)_{16}$	$= (\quad)_{16}$

問題 0.10 次の 8 ビット 2 の補数形式を 10 進負数に変換せよ.

(1) $(1011\ 0010)_2$	(2) $(1101\ 1011)_2$
$= -(\quad)_2$	$= -(\quad)_2$
$= (- \quad)_{10}$	$= (- \quad)_{10}$

問題 0.11 次の 10 進数演算を各数値を 8 ビット 2 の補数形式に変換して行え. なお, 答えは 2 進数絶対値表現 (−記号を用いる表現) と 10 進数に変換して検算せよ.

(1) $(51)_{10} + (19)_{10} = (\quad)_{10}$
$(\quad)_2 + (\quad)_2 = (\quad)_2 = (\quad)_{10}$
(2) $(-51)_{10} + (19)_{10} = (- \quad)_{10}$
$(\quad)_2 + (\quad)_2 = (\quad)_2$
$= -(\quad)_2 = (- \quad)_{10}$
(3) $(51)_{10} + (-19)_{10} = (\quad)_{10}$
$(\quad)_2 + (\quad)_2 = (\quad)_2 = (\quad)_{10}$
(4) $(-51)_{10} + (-19)_{10} = (- \quad)_{10}$
$(\quad)_2 + (\quad)_2 = (\quad)_2$

$$=-(\quad)_2 = (-\quad)_{10}$$

問題 0.12 次の 10 進正数を 2 進数 8 ビット符号なし絶対値形式に変換せよ。また、それぞれを 16 進表記せよ。

$$\begin{array}{ll} (1) \quad (25)_{10} = (\quad)_2 & (2) \quad (101)_{10} = (\quad)_2 \\ & = (\quad)_{16} & = (\quad)_{16} \end{array}$$

問題 0.13 次の 10 進負数を 2 進数 8 ビット符号つき絶対値形式に変換せよ。また、それぞれを 16 進表記せよ。

$$\begin{array}{ll} (1) \quad (-25)_{10} = (\quad)_2 & (2) \quad (-111)_{10} = (\quad)_2 \\ & = (\quad)_{16} & = (\quad)_{16} \end{array}$$

問題 0.14 次の 10 進負数を 2 進数 8 ビット 2 の補数形式に変換せよ。また、それぞれを 16 進表記せよ。

$$\begin{array}{ll} (1) \quad (-25)_{10} = -(\quad)_2 & (2) \quad (-111)_{10} = -(\quad)_2 \\ & = (\quad)_2 & = (\quad)_2 \\ & = (\quad)_{16} & = (\quad)_{16} \end{array}$$

問題 0.15 次の 16 進負数を 32 ビット 符号つき絶対値形式 16 進表記と 32 ビット 2 の補数形式 16 進表記に変換せよ。

$$\begin{array}{ll} (1) \quad (-1 \ 11)_{16} & (2) \quad (-78 \ 9A \ BC \ DE)_{16} \\ \text{符号つき絶対値形式 16 進表記} & \\ & = (\quad)_{16} & = (\quad)_{16} \\ \text{2 の補数形式 16 進表記} & \\ & = (\quad)_{16} & = (\quad)_{16} \end{array}$$

問題 0.16 次の 32 ビット 2 の補数形式 16 進表記を 32 ビット 符号つき絶対値形式 16 進表記と 16 進数絶対値表現（－記号を用いる）に変換せよ。

$$\begin{array}{ll} (1) \quad (FE \ DC \ BA \ 98)_{16} & (2) \quad (89 \ AB \ CD \ EF)_{16} \\ \text{符号つき絶対値形式 16 進表記} & \\ & = (\quad)_{16} & = (\quad)_{16} \\ \text{16 進数絶対値表現} & \\ & = (-\quad)_{16} & = (-\quad)_{16} \end{array}$$

問題 0.17 次の 32 ビット 2 の補数形式 16 進表記による加減算を行い，結果を同じ 2 の補数形式 16 進表記で示せ．また，その結果を 32 ビット 符号つき絶対値形式 16 進表記と 16 進数絶対値表現（－記号を用いる）に変換せよ．

(1) $(FE\ DC\ BA\ 98)_{16} + (89\ AB\ CD\ EF)_{16}$

$$\begin{array}{r} (FE\ DC\ BA\ 98)_{16} \\ + (89\ AB\ CD\ EF)_{16} \\ \hline (\quad \quad \quad)_{16} \\ = (\quad \quad \quad)_{16} \quad \text{符号つき絶対値形式 16 進表記} \\ = (\quad \quad \quad)_{16} \quad \text{16 進数絶対値表現} \end{array}$$

(2) $(FE\ DC\ BA\ 98)_{16} - (89\ AB\ CD\ EF)_{16}$

$$\begin{array}{r} (FE\ DC\ BA\ 98)_{16} \\ + (\quad \quad \quad)_{16} \quad \text{2 の補数をとって加算に変換} \\ \hline (\quad \quad \quad)_{16} \\ = (\quad \quad \quad)_{16} \quad \text{符号つき絶対値形式 16 進表記} \\ = (\quad \quad \quad)_{16} \quad \text{16 進数絶対値表現} \end{array}$$

(3) $(89\ AB\ CD\ EF)_{16} - (FE\ DC\ BA\ 98)_{16}$

$$\begin{array}{r} (89\ AB\ CD\ EF)_{16} \\ + (\quad \quad \quad)_{16} \quad \text{2 の補数をとって加算に変換} \\ \hline (\quad \quad \quad)_{16} \\ = (\quad \quad \quad)_{16} \quad \text{符号つき絶対値形式 16 進表記} \\ = (\quad \quad \quad)_{16} \quad \text{16 進数絶対値表現} \end{array}$$

問題 0.18 次の 10 進数値を 32 ビット IBM 浮動小数点形式 16 進表記に変換せよ．

(1) $(1000)_{10} = (\quad \quad \quad)_{16} = (0. \quad \quad \quad)_{16} \times 16^? \quad (? = \quad \quad)$

$\rightarrow \quad \quad \quad \text{h}$

(2) $(-1000)_{10} = -(\quad \quad \quad)_{16} = -(0. \quad \quad \quad)_{16} \times 16^? \quad (? = \quad \quad)$

$\rightarrow \quad \quad \quad \text{h}$

(3) $(30.75)_{10} = (\quad \quad \quad)_{16} = (0. \quad \quad \quad)_{16} \times 16^? \quad (? = \quad \quad)$

$\rightarrow \quad \quad \quad \text{h}$

(4) $(0.03125)_{10} = (\quad \quad \quad)_{16} = (0. \quad \quad \quad)_{16} \times 16^? \quad (? = \quad \quad)$

$\rightarrow \quad \quad \quad \text{h}$

問題 0.19 次の 32 ビット固定小数点 2 の補数形式（小数部なし）16 進表記を 32 ビット IBM 浮動小数点形式 16 進表記に変換せよ

(1) $(AB\ CD\ EF\ 00)_{16} = -(\quad)_{16} = (\quad)_{16} \times 16^?$ ($? = \quad$)

$\rightarrow \quad\quad\quad h$

(2) $(7F\ FF\ 00\ 00)_{16} = (. \quad)_{16} \times 16^?$ ($? = \quad$)

$\rightarrow \quad\quad\quad h$

問題 0.20 次の 10 進数加減算を 32 ビット IBM 浮動小数点形式 16 進表記で行え.

(1) $1000 + 10$

$(1000)_{10} = (03E8)_{16} = (0.3E8)_{16} \times 16^3 = 43\quad\quad\quad h$

$(10)_{10} = (0.A)_{16} \times 16^1 = 41\ A0\ 00\ 00\ h = 43\quad\quad\quad h$

加算結果 $\rightarrow 43\quad\quad\quad h$

(2) $1000 - 10$

$(1000)_{10} = (03E8)_{16} = (0.3E8)_{16} \times 16^3 = 43\quad\quad\quad h$

$(10)_{10} = (0.A)_{16} \times 16^1 = 41\ A0\ 00\ 00\ h = 43\quad\quad\quad h$

減算結果 $\rightarrow 43\quad\quad\quad h$

(3) $10 - 1000$

$(10)_{10} = (0.A)_{16} \times 16^1 = 41\ A0\ 00\ 00\ h = 43\ 00\ A0\ 00\ h$

$(1000)_{10} = (03E8)_{16} = (0.3E8)_{16} \times 16^3 = 43\ 3E\ 80\ 00\ h$

$(1000)_{10}$ の仮数部を補数変換 $\quad\quad\quad$

$(10)_{10}$ の仮数部を加算 $\quad\quad\quad$

加算結果を補数変換 $\quad\quad\quad$

加算結果は負のため答えは $\quad\quad\quad h$

問題 0.21 次の 10 進数値を 6 バイト符号つきパック 10 進形式に変換せよ.

(1) $(2013\ 0910)_{10} = \quad\quad\quad h$

(2) $-(1020\ 2015)_{10} = \quad\quad\quad h$

問題 0.22 問題 0.21 の 10 進数値を 8 バイトゾーン 10 進形式に変換せよ.

(1) $(2013\ 0910)_{10} = \quad\quad\quad h$

(2) $-(1020\ 2015)_{10} = \quad\quad\quad h$

「以上」