

2017年度 プログラミング I 期末試験 (その1)

学籍番号: _____

氏名: _____

問題 1 16 進数 8 桁で補数表現された数 **FFAA1054(16)** を元の 16 進数に直しなさい。(10 点)

解答例 補数表現された数 **FFAA1054(16)** の最上位ビットが 1 ($F(16)=1111(2)$) であるから、求める数は負の数である。この負の数を $-x$ ($x > 0$) とおくと、補数への変換方法から関係式

$$100000000(16) + (-x) = \text{FFAA1054}(16)$$

が得られる。したがって、

$$\begin{aligned} -x &= -(100000000(16) - \text{FFAA1054}(16)) \\ &= -(100000000(16) + (-1 + 1) - \text{FFAA1054}(16)) \\ &= -((100000000(16) - 1) - \text{FFAA1054}(16) + 1) \\ &= -(\text{FFFFFFF}(16) - \text{FFAA1054}(16) + 1) \\ &= -(0055\text{EFAB}(16) + 1) \\ &= -55\text{EFAC}(16) \end{aligned} \quad \left(\begin{array}{l} \text{【参考】} \\ \text{FFFFFFF}(16) \\ -) \text{FFAA1054}(16) \\ \hline 55\text{EFAB}(16) \\ +) \quad 1(16) \\ \hline 55\text{EFAC}(16) \end{array} \right)$$

となり、元の 16 進数は $-55\text{EFAC}(16)$ となる。

答 $-55\text{EFAC}(16)$

問題 2 以下の単精度 IEEE754 形式で表示された数を 16 進数に直しなさい。ただし、単精度 IEEE754 形式の符号部・指数部・仮数部のビット数は、それぞれ 1 ビット・8 ビット・23 ビットである。また、指数部のバイアスは 127 である。(10 点)

0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

↑
1.

解答例 仮数部の符号が正であることに注意する。単精度 IEEE754 形式の構造にしたがって仮数部および指数部を書き出すと、単精度 IEEE754 形式で表示された数は

$$+ 1.10010101111111001010101(2) \times 2^{10001110(2)-127}$$

となる。また、指数部は $10001110(2) = 2^7 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 128 + 8 + 4 + 2 = 142$ であるから、

$$\begin{aligned} (\text{与式}) &= 1.10010101111111001010101(2) \times 2^{142-127} \\ &= 1.10010101111111001010101(2) \times 2^{15} \\ &= 1100\ 1010\ 1111\ 1110.0101\ 0101(2) \\ &= \text{CAFE.55}(16) \end{aligned}$$

となる。したがって、上記の単精度 IEEE754 形式で表示された数は 16 進数 **CAFE.55** である。

答 $\text{CAFE.55}(16)$

2017年度 プログラミングI 期末試験 (その2)

学籍番号：

氏名：

問題 3 論理演算の排他的論理和に関して、次の (1)～(3) の問いに答えなさい。

(1) 交換律が成り立つことを、論理演算の基本公式のみを用いて証明しなさい。(6点)

解答例 A, B を論理変数とする。このとき、排他的論理和の交換律 $A \oplus B = B \oplus A$ が成り立つことを、論理演算の基本公式を用いて示す。

$$\begin{aligned}
 A \oplus B &= \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B} & (\because \text{排他的論理和の定義より}) \\
 &= A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B & (\because \text{論理和の交換律より}) \\
 &= \overline{B} \cdot A + B \cdot \overline{A} & (\because \text{論理積の交換律より}) \\
 &= B \oplus A & (\because \text{排他的論理和の定義より})
 \end{aligned}$$

(2) 結合律が成り立つことを、真理値表を描くことで証明しなさい。(6点)

注意：授業で指導した通りに証明していない解答は得点としない。

解答例 A, B, C を論理変数とする。このとき、排他的論理和の結合律 $(A \oplus B) \oplus C = A \oplus (B \oplus C)$ が成り立つことを、真理値表を描くことで証明を完了する。

A	B	C	$A \oplus B$	C	$(A \oplus B) \oplus C$	A	$B \oplus C$	$A \oplus (B \oplus C)$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	0	1

(3) A, B を論理変数とする。このとき、論理関数 $(A \oplus B) \oplus A$ を最もシンプルな (文字数が最小になる) 形で表しなさい。(8点)

解答例

$$\begin{aligned}
 (A \oplus B) \oplus A &= (B \oplus A) \oplus A & (\because (1) \text{ より}) \\
 &= B \oplus (A \oplus A) & (\because (2) \text{ より}) \\
 &= B \oplus (\overline{A} \cdot A + A \cdot \overline{A}) & (\because \text{排他的論理和の定義より}) \\
 &= B \oplus 0 & (\because A \cdot \overline{A} = 0, 0 + 0 = 0 \text{ より}) \\
 &= \overline{B} \cdot 0 + B \cdot \overline{0} & (\because \text{排他的論理和の定義より}) \\
 &= 0 + B \cdot 1 & (\because A \cdot 0 = 0, \overline{0} = 1 \text{ より}) \\
 &= B & (\because A + 0 = A, A \cdot 1 = A \text{ より})
 \end{aligned}$$

答 $(A \oplus B) \oplus A = B$

2017年度 プログラミングI 期末試験(その3)

学籍番号：

氏名：

問題4 入力 C_2, C_1, C_0 (命令 $C_2C_1C_0$) に対して出力 $Q_0 \sim Q_7$ が下表を満たす制御装置 (命令選択回路) を構成したい。出力 $Q_0 \sim Q_7$ に対応する論理関数を、数理構造が明確になるように順序よく記述しなさい。(全て正解で10点)

C_2	0	0	0	0	1	1	1	1	論理関数
C_1	0	0	1	1	0	0	1	1	
C_0	0	1	0	1	0	1	0	1	
Q_0	1	0	0	0	0	0	0	0	$\overline{C_2} \cdot \overline{C_1} \cdot \overline{C_0}$
Q_1	0	1	0	0	0	0	0	0	$\overline{C_2} \cdot \overline{C_1} \cdot C_0$
Q_2	0	0	1	0	0	0	0	0	$\overline{C_2} \cdot C_1 \cdot \overline{C_0}$
Q_3	0	0	0	1	0	0	0	0	$\overline{C_2} \cdot C_1 \cdot C_0$
Q_4	0	0	0	0	1	0	0	0	$C_2 \cdot \overline{C_1} \cdot \overline{C_0}$
Q_5	0	0	0	0	0	1	0	0	$C_2 \cdot \overline{C_1} \cdot C_0$
Q_6	0	0	0	0	0	0	1	0	$C_2 \cdot C_1 \cdot \overline{C_0}$
Q_7	0	0	0	0	0	0	0	1	$C_2 \cdot C_1 \cdot C_0$

問題5 システム COMET II の命令の内、算術左シフト演算 $SLA (SLA\ GRO, 4)$ または算術右シフト演算 $SRA (SRA\ GRO, 4)$ を実行したとき、レジスタ GRO の各ビットの値とフラグレジスタ OF の1ビットの値をそれぞれ答えなさい。ただし、初期状態として汎用レジスタ GRO には16進数 $FOFO$ (負の数 -3856) が格納されているものとする。(10点)

$SLA\ GRO, 4$ GRO

1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 OF

0

↑

初期状態 GRO

1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

↓

$SRA\ GRO, 4$ GRO

1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

 OF

0

2017年度 プログラミング I 期末試験 (その 4)

学籍番号：

氏名：

問題 6 以下はアセンブラ言語 (CASL II) によるプログラムである。命令「SLA GR0,2」(第 4 行) を通過した時点 (実行後) におけるレジスタ GR0, GR1 の値の推移を以下の表に記入しなさい。ただし、表には必要な分 (通過した回数) だけ記入することとし、レジスタ GR0, GR1 の値はそれぞれ 10 進数で記入しなさい。さらに、プログラム実行後、変数 ANS に格納される値を回答欄に 10 進数で答えなさい。(20 点)

注意：間違えた部分から得点としないので、慎重に解答すること。

ラベル	命令コード	オペランド	
PROG	START		プログラム開始 (OS から処理を継続)
	LD	GR0, NUM1	レジスタ GR0 に定数 NUM1 の値を代入
LOOP	LD	GR1, GR0	レジスタ GR1 にレジスタ GR0 の値を代入
	SLA	GR0, 2	レジスタ GR0 の値を 2 ビット算術左シフト演算
	ADDA	GR0, GR1	レジスタ GR0 の値にレジスタ GR1 の値を加え、レジスタ GR0 に代入
	CPA	GR0, NUMX	レジスタ GR0 の値と定数 NUMX の値を算術比較 (フラグ変化を伴う)
	JMI	LOOP	サインフラグ SF の値が真 (1) ならラベル LOOP にジャンプ
	ST	GR0, ANS	レジスタ GR0 の値を変数 ANS に書き出す
	RET		命令終了 (OS に処理を返す)、以下の部分はデータ
NUMX	DC	1024	定数名 NUMX の定数に 10 進数 1024
NUM1	DC	1	定数名 NUM1 の定数に 10 進数 1 を設定
ANS	DS	1	変数名 ANS の変数に 1 語 (16 ビット) を確保
	END		プログラム終了

GR0	GR1
4	1
20	5
100	25
500	125
2500	625

答 ANS = 3125

/ 20

2017年度 プログラミング I 期末試験 (その5)

学籍番号：

氏名：

問題 7 以下の (1)～(10) の文章は情報科学に関係の深い人物に関する記述である。各文章に当てはまる人物名を選択肢から選び、解答欄にア～ツの記号で答えなさい。(20 点)

- (1) プログラム内蔵方式を提唱し、後に現代コンピュータの父と呼ばれた人物は。
- (2) 計算機科学の父と呼ばれ、最近注目の人工知能にも関係の深い人物は。
- (3) デジタル回路の創始者でもあり、情報理論の父と呼ばれる人物は。
- (4) 当時、intel 社に所属し、世界初のマイクロプロセッサを作った日本人技術者は。
- (5) システム記述用言語として開発された C 言語の開発者は。
- (6) 当時、IBM 社に所属し、科学技術計算向きの言語である FORTRAN の発明者は。
- (7) 事務処理用の言語である COBOL の開発者で、COBOL の母と呼ばれる人物は。
- (8) 教育目的で開発され、徹底した構造化プログラミングが特徴である Pascal の開発者は。
- (9) UNIX に大きな影響を与えた、MULTICS (初めて TSS を搭載) を開発した人物は。
- (10) 携帯端末用にカスタマイズされた Android OS で身近になった、Linux を開発した人物は。

解答欄：

(1) エ	(2) ケ	(3) ク	(4) キ	(5) イ
(6) オ	(7) コ	(8) ウ	(9) カ	(10) シ

選択肢： *外国人はミドルネームを除いて記載してある

ア. ラリー・ウォール	イ. デニス・リッチー	ウ. ニクラウス・ビルト
エ. ジョン・ノイマン	オ. ジョン・バックス	カ. フェルナンド・コルバート
キ. 嶋 正利	ク. クロード・シャノン	ケ. アラン・チューリング
コ. グレース・ホッパー	サ. ジョージ・ブール	シ. リーナス・トーバルズ
ス. ビル・ゲイツ	セ. 池田 敏雄	ソ. フレデリック・ブルックス
タ. アラン・ケイ	チ. 坂村 健	ツ. スティーブ・ジョブズ