

2016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 桁で補数表現するとき、負の 10 進数 -555 を 15 の補数で表しなさい。(10 点)

解答例 10 進数 555 は、

$$\begin{array}{rclclcl} 555 \div 16 & = & 34 & \cdots & 11 & = & B(16) \uparrow \\ 34 \div 16 & = & 2 & \cdots & 2 & = & 2(16) \uparrow \\ 2 \div 16 & = & 0 & \cdots & 2 & = & 2(16) \uparrow \end{array}$$

より、16 進数 **22B** である。したがって、15 の補数を計算すると

$$\begin{array}{r} \text{FFFFFFF}(16) \\ -) \quad \text{22B}(16) \\ \hline \text{FFFFFDD4}(16) \end{array} \quad \leftarrow 15 \text{ の補数}$$

となり、16 進数 8 桁で補数表示された 15 の補数は **FFFFFDD4(16)** となる。

答 **FFFFFDD4(16)**

問題 2 以下の単精度 IEEE754 形式で表示された数を 10 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	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
									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

$$+ 1.00001000000000000000000(2) \times 2^{01111101(2)-127}$$

となる。さらに、指数部が $01111101(2) + 10(2) = 01111111(2) = 127$ となることに注意すれば、

$$\begin{aligned} (\text{与式}) &= 1.00001(2) \times 2^{125-127} \\ &= 1.00001(2) \times 2^{-2} \\ &= 0.0100001(2) \\ &= 0.25 + 0.0078125 \\ &= 0.2578125(10) \end{aligned}$$

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 10 進数 **0.2578125** である。

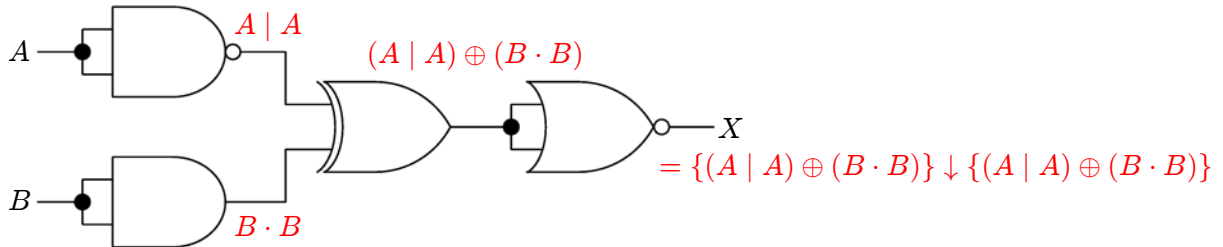
答 **0.2578125(10)**

2016 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 下図は、MIL 記号で描かれた論理回路である。次の (1)～(3) の問いに答えなさい。



(1) 図と一致するように、各々の MIL 記号に対応する論理演算子を用いて、命題変数 A, B に関する論理関数 X を求めなさい。ただし、考察の過程は図中に記載しなさい。(10 点)

答 $X = \{(A | A) \oplus (B \cdot B)\} \downarrow \{(A | A) \oplus (B \cdot B)\}$

(2) (1) で求めた論理関数 X を最もシンプルな (文字数が最小になる) 形で表しなさい。(10 点)

解答例

$$\begin{aligned}
 (\text{与式}) &= \overline{\{(A | A) \oplus (B \cdot B)\} + \{(A | A) \oplus (B \cdot B)\}} & (\because \text{否定論理和の定義より}) \\
 &= \overline{(A | A) \oplus (B \cdot B)} & (\because A + A = A) \\
 &= \overline{(\overline{A \cdot A}) \oplus (B \cdot B)} & (\because \text{否定論理積の定義より}) \\
 &= \overline{\overline{A} \oplus B} & (\because A \cdot A = A) \\
 &= \overline{\overline{\overline{A} \cdot B} + \overline{A \cdot \overline{B}}} & (\because \text{排他的論理和の定義より}) \\
 &= \overline{A \cdot B + \overline{A} \cdot \overline{B}} & (\because \overline{\overline{A}} = A) \\
 &= \overline{A \cdot B \cdot \overline{A \cdot \overline{B}}} & (\because \text{ド・モルガンの定理より}) \\
 &= (\overline{A} + \overline{B}) \cdot (\overline{\overline{A} + \overline{B}}) & (\because \text{ド・モルガンの定理より}) \\
 &= (\overline{A} + \overline{B}) \cdot (A + B) & (\because \overline{\overline{A}} = A) \\
 &= \overline{A} \cdot A + \overline{A} \cdot B + \overline{B} \cdot A + \overline{B} \cdot B & (\because \text{分配律より}) \\
 &= 0 + \overline{A} \cdot B + \overline{B} \cdot A + 0 & (\because A \cdot \overline{A} = 0) \\
 &= \overline{A} \cdot B + \overline{B} \cdot A & (\because A + 0 = A) \\
 &= \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B} & (\because \text{交換律より}) \\
 &= A \oplus B & (\because \text{排他的論理和の定義より})
 \end{aligned}$$

答 $X = A \oplus B$

2016 年度 プログラミング I 期末試験 (その 3)

学籍番号 : _____

氏名 : _____

(3) (1) または (2) で求めた論理関数 X を否定論理積のみで表しなさい。ただし、解答に使える命題変数の個数は A と B を合わせて 6 個以下とする。なお、演算順序を決定する括弧は自由に使ってよい。(10 点)

解答例

$$\begin{aligned}
 A \oplus B &= \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B} & (\because \text{排他的論理和の定義より}) \\
 &= \overline{\overline{\overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}}} & (\because \overline{\overline{A}} = A) \\
 &= \overline{(\overline{A} \cdot B) \cdot (A \cdot \overline{B})} & (\because \text{ド・モルガンの定理より}) \\
 &= \overline{(\overline{A} \cdot B)} \mid \overline{(A \cdot \overline{B})} & (\because \text{否定論理積の定義より}) \\
 &= (\overline{A} \mid B) \mid (A \mid \overline{B}) & (\because \text{否定論理積の定義より}) \\
 &= (\overline{A \cdot A} \mid B) \mid (A \mid \overline{B \cdot B}) & (\because A \cdot A = A) \\
 &= \{(A \mid A) \mid B\} \mid \{A \mid (B \mid B)\} & (\because \text{否定論理積の定義より})
 \end{aligned}$$

答 $X = \{(A \mid A) \mid B\} \mid \{A \mid (B \mid B)\}$

問題 4 システム COMET II の命令の内、分岐命令 JPL, JMI, JNE, JZE, JOV について、実効アドレスに分岐する各フラグレジスタ OF, SF, ZF の条件を以下の表にまとめなさい。ただし、任意の場合は空欄にしておくこと。(全て正解で 10 点)

	OF	SF	ZF
JPL		0	0
JMI		1	
JNZ			0
JZE			1
JOV	1		

2016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 5 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「AND GR1,GR0」(第8行) を通過した時点におけるレジスタ GR0, GR1, GR2 の値の推移を以下の表にまとめなさい。ただし、表は必要な分だけ埋めることとし、レジスタ GR0, GR1 については16桁の2進数(16ビット)で、レジスタ GR2 については10進数で、それぞれ記述しなさい。(20点)

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	GR2,NUM0	レジスタ GR2 に定数 NUM0 の値を代入
	LD	GR1,NUMX	フラグ変化を伴う レジスタ GR1 に定数 NUMX の値を代入
	JZE	RETURN	フラグレジスタ ZF が真 (1) ならばラベル RETURN にジャンプ
MORE	ADDA	GR2,NUM1	レジスタ GR2 の値に定数 NUM1 の値を加え、レジスタ GR2 に代入
	LD	GR0,GR1	レジスタ GR0 にレジスタ GR1 の値を代入
	SUBA	GR0,NUM1	レジスタ GR0 の値から定数 NUM1 の値を引き、レジスタ GR0 に代入
	AND	GR1,GR0	GR1 の値と GR0 の値の論理積をレジスタ GR1 に代入 (フラグ変化)
	JNZ	MORE	フラグレジスタ ZF が偽 (0) ならばラベル MORE にジャンプ
RETURN	ST	GR2,ANS	レジスタ GR2 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	789	定数名 NUMX の定数に 10 進数 789 (= 1100010101(2)) を設定
NUM0	DC	0	定数名 NUM0 の定数に 10 進数 0 を設定
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				GR2
0000	0011	0001	0100	0000	0011	0001	0100	1
0000	0011	0001	0011	0000	0011	0001	0000	2
0000	0011	0000	1111	0000	0011	0000	0000	3
0000	0010	1111	1111	0000	0010	0000	0000	4
0000	0001	1111	1111	0000	0000	0000	0000	5

2016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 6 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、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) コ	(2) ケ	(3) ク	(4) キ	(5) カ
(6) オ	(7) エ	(8) ウ	(9) イ	(10) ア

選択肢： *外国人はミドルネームを除いて記載してある

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