

2008 年度 情報科学序論 期末試験 (その 1)

学籍番号： _____

氏名： _____

問題 1 次の (1)～(3) の問いに答えなさい。

(1) 10 進数 1023 を 2 進数に変換しなさい。(5 点)

解答例 1

$$\begin{array}{r}
 2) \ 1023 \\
 \underline{2) \ 511} \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 2) \ 255 \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 \underline{2) \ 127} \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 2) \ 63 \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 \underline{2) \ 31} \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 2) \ 15 \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 \underline{2) \ 7} \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 2) \ 3 \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 \underline{2) \ 1} \ \cdots 1 \ \uparrow \\
 0 \ \cdots 1 \ \uparrow
 \end{array}$$

解答例 2 $1023 = 1024 - 1$ だから、

$$1024 = 2^{10} = 1000000000(2)$$

を利用して計算すると

$$\begin{array}{r}
 1000000000(2) \\
 -) \qquad \qquad \qquad 1(2) \\
 \hline
 1111111111(2)
 \end{array}$$

となる。

答 1111111111(2)

(2) 16 進数 8 桁で補数表現するとき、16 進数 $-B3D1F$ を補数で表しなさい。(5 点)

解答例 1

$$\begin{array}{r}
 100000000(16) \\
 -) \qquad \qquad B3D1F(16) \\
 \hline
 FFF4C2E1(16)
 \end{array}$$

解答例 2 (15 の補数から 16 の補数を求める場合)

$$\begin{array}{r}
 FFFFFFFF(16) \\
 -) \qquad \qquad B3D1F(16) \\
 \hline
 FFF4C2E0(16) \\
 +) \qquad \qquad 1(16) \\
 \hline
 FFF4C2E1(16)
 \end{array}$$

答 FFF4C2E1(16)

2008 年度 情報科学序論 期末試験 (その 2)

学籍番号： _____ 氏名： _____

(3) 16 進数 **A.63878** を単精度 IEEE754 形式で表示しなさい。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、バイアスは 127 である。(10 点)

解答例 まず、16 進数 **A.63878** を下表を利用して 2 進数に変換すると

A	.	6	3	8	7	8
⇕		⇕	⇕	⇕	⇕	⇕
1010	.	0110	0011	1000	0111	1000

となる。さらに、正規化し、単精度 IEEE754 形式に合致するように式変形を施すと

$$\begin{aligned} 1010.01100011100001111(2) &= 1.01001100011100001111(2) \times 2^3 \\ &= 1.01001100011100001111(2) \times 2^{3+(127-127)} \\ &= 1.01001100011100001111(2) \times 2^{(3+127)-127} \\ &= 1.01001100011100001111(2) \times 2^{130-127} \\ &= 1.01001100011100001111000(2) \times 2^{10000010(2)-127} \end{aligned}$$

となる。したがって、符号が正であることと (符号部は 0)、仮数部が 1 ビット節約されることに注意すれば、単精度 IEEE754 形式で表された 16 進数 **A.63878** は解答欄のとおりである。

	2 進数	16 進数		2 進数	16 進数
0	0000	0	8	1000	8
1	0001	1	9	1001	9
2	0010	2	10	1010	A
3	0011	3	11	1011	B
4	0100	4	12	1100	C
5	0101	5	13	1101	D
6	0110	6	14	1110	E
7	0111	7	15	1111	F

【指数部の計算】

$$\begin{array}{r} 2) \ 130 \\ \underline{2) \ 65} \ \cdots 0 \ \uparrow \\ \underline{2) \ 32} \ \cdots 1 \ \uparrow \\ \underline{2) \ 16} \ \cdots 0 \ \uparrow \\ \underline{2) \ 8} \ \cdots 0 \ \uparrow \\ \underline{2) \ 4} \ \cdots 0 \ \uparrow \\ \underline{2) \ 2} \ \cdots 0 \ \uparrow \\ \underline{2) \ 1} \ \cdots 0 \ \uparrow \\ 0 \ \cdots 1 \ \uparrow \end{array}$$

解答欄：

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

1.

2008 年度 情報科学序論 期末試験 (その 3)

学籍番号：

氏名：

問題 2 以下の表は、否定論理積 ($|$) のみで最小万能演算系となることを示唆するものである。空欄を埋め表を完成しなさい。ただし、命題変数 A, B および括弧は使用してもよい。(10 点)

命題変数 A	0	0	1	1	
命題変数 B	0	1	0	1	否定論理積のみで記述された論理関数
$F_0(A, B)$	0	0	0	0	0
$F_1(A, B)$	0	0	0	1	$(A B) (A B)$
$F_2(A, B)$	0	0	1	0	$\{A (B B)\} \{A (B B)\}$
$F_3(A, B)$	0	0	1	1	A
$F_4(A, B)$	0	1	0	0	$\{(A A) B\} \{(A A) B\}$
$F_5(A, B)$	0	1	0	1	B
$F_6(A, B)$	0	1	1	0	$\{A (B B)\} \{(A A) B\}$
$F_7(A, B)$	0	1	1	1	$(A A) (B B)$
$F_8(A, B)$	1	0	0	0	$\{(A A) (B B)\} \{(A A) (B B)\}$
$F_9(A, B)$	1	0	0	1	$\{(A A) (B B)\} (A B)$
$F_{10}(A, B)$	1	0	1	0	$B B$
$F_{11}(A, B)$	1	0	1	1	$(A A) B$
$F_{12}(A, B)$	1	1	0	0	$A A$
$F_{13}(A, B)$	1	1	0	1	$A (B B)$
$F_{14}(A, B)$	1	1	1	0	$A B$
$F_{15}(A, B)$	1	1	1	1	1

$$F_1(A, B) = A \cdot B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = \overline{A | B} = \overline{(A | B) \cdot (A | B)} = (A | B) | (A | B)$$

$$F_6(A, B) = A \oplus B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot \overline{A} \cdot B} = \overline{A \cdot \overline{B}} | \overline{\overline{A} \cdot B} = (A | \overline{B}) | (\overline{A} | B) \\ = \{A | (B | B)\} | \{(A | A) | B\}$$

$$F_7(A, B) = A + B = \overline{\overline{A} + \overline{B}} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = \overline{A | B} = (A | A) | (B | B)$$

$$F_8(A, B) = A \downarrow B = \overline{A + B} = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = \{(A | A) | (B | B)\} | \{(A | A) | (B | B)\}$$

$$F_{14}(A, B) = A | B$$

2008 年度 情報科学序論 期末試験 (その 4)

学籍番号： _____ 氏名： _____

問題 3 以下のアセンブラ言語 (CASL II) によるプログラムを実行したとき、変数 **ANS** に設定される値を 10 進数で答えなさい。なお、プログラム中の **XOR** は排他的論理和を演算する。(10 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	GR0, NUMA	レジスタ GR0 に定数 NUMA の値を代入
	LD	GR1, NUMB	レジスタ GR1 に定数 NUMB の値を代入
	XOR	GR1, NUM2	レジスタ GR1 の値と定数 NUM2 の値の排他的論理和をとり、 GR1 に代入
	ADDA	GR1, NUM1	レジスタ GR1 の値に定数 NUM1 の値を加え、 GR1 に代入
	ADDA	GR0, GR1	レジスタ GR0 の値にレジスタ GR1 の値を加え、 GR0 に代入
	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
NUMA	DC	64	定数名 NUMA の定数に 10 進数 64 を設定
NUMB	DC	9	定数名 NUMB の定数に 10 進数 9 を設定
NUM1	DC	1	定数名 NUM1 の定数に 10 進数 1 を設定
NUM2	DC	#FFFF	定数名 NUM2 の定数に 16 進数 FFFF 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

このプログラムは、4 行目で定数 **NUMB** の 1 の補数を計算し、5 行目で 1 を足すことで定数 **NUMB** の 2 の補数を計算している。すなわち、このプログラムは

$$\text{NUMA} + (\text{NUMB の補数}) = \text{NUMA} - \text{NUMB}$$

を計算する。

答 **ANS = 55** _____

/ 10

2008 年度 情報科学序論 期末試験 (その 5)

学籍番号：

氏名：

問題 4 以下の文章はオペレーティングシステム (OS) について述べたものである。空欄に当てはまる適切な語句を下の選択肢から選び、ア～トの記号で答えなさい。(10 点)

(1) オペレーティングシステムは、人間がコンピュータを効率的良く利用するためのソフトウェア群で、ハードウェア資源の有効活用・コンピュータ操作と運用の支援・**サ (ク)** と **ク (サ)** の確保などの目的を実現する。そのため、オペレーティングシステムは基本ソフトウェアとも呼ばれる。

(2) 狭義のオペレーティングシステムは、オペレーティングシステムの中心となる本体プログラムであるカーネル (制御プログラム) を差し、ジョブ管理・タスク管理・**セ (イ)** ・ **イ (セ)** ・ 通信管理などを行う。さらに、ユーティリティ (サービスプログラム) ・ 言語プロセッサ ・ ミドルウェアなど含めたプログラム群を広義のオペレーティングシステムと呼ぶ。

(3) 現在利用されているモダンなオペレーティングシステムの主な特徴は、タイムシェアリングシステム (時分割システム) と **シ** で、これらはケン・トンプソンと **エ** によって開発された UNIX の影響を多分に受けている。特に、タイムシェアリングシステムは **ウ (ス)** と **ス (ウ)** を実現し、複数の人が複数の仕事を平行して進めることができる。

(4) オペレーティングシステムが提供するユーザインタフェースには、マウスなどを使って人間が直感的にコンピュータを操作できる **オ** とコマンド (文字列) を入力してコンピュータを操作する **テ** がある。現在は、前者のおかげで誰もが容易にコンピュータを扱うことができる。

選択肢：

- | | | | |
|-----------|-----------------|-----------|-------------|
| ア. 汎用性 | イ. 記憶管理 | ウ. マルチタスク | エ. デニス・リッチー |
| オ. GUI | カ. フレデリック・ブルックス | キ. EUI | ク. 安全性 |
| ケ. TTS | コ. プログラム内臓方式 | サ. 信頼性 | シ. 仮想記憶方式 |
| ス. マルチユーザ | セ. データ管理 | ソ. 逐次制御方式 | タ. ユーザ管理 |
| チ. 外部管理 | ツ. フォン・ノイマン | テ. CUI | ト. マルチシステム |