

2012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) 2進数 11100110011.0011 を 10進数に変換しなさい。(5点)

解答例

$$\begin{aligned} 11100110011.0011(2) &= 2^{10} + 2^9 + 2^8 + 2^5 + 2^4 + 2^1 + 2^0 + 2^{-3} + 2^{-4} \\ &= 1024 + 512 + 256 + 32 + 16 + 2 + 1 + 0.125 + 0.0625 \\ &= 1843.1875 \end{aligned}$$

答 10進数 1843.1875

(2) 16進数4桁(16ビット)で補数表現するとき、負の10進数 -550 を補数(16の補数)で表しなさい。(5点)

解答例 10進数 550 は

$$\begin{aligned} 550(10) &= 2 \cdot 16^2 + 2 \cdot 16^1 + 6 \cdot 16^0 \\ &= 226(16) \end{aligned}$$

だから、16進数4桁(16ビット)で補数表現すると

$$\begin{array}{r} \text{FFFF}(16) \\ -) \quad 226(16) \\ \hline \text{FDD9}(16) \quad \leftarrow 15 \text{の補数} \\ +) \quad 1(16) \\ \hline \text{FDDA}(16) \quad \leftarrow 16 \text{の補数} \end{array}$$

となる。

答 16進数 FDDA

/10
-----

## 2012年度 情報科学序論 期末試験(その2)

学籍番号: \_\_\_\_\_

氏名: \_\_\_\_\_

(3) 10進数  $-1843.1875$  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。(5 点)

解答例 まず、問題 1 の (1) より、10 進数  $-1843.1875$  は

$$-1843.1875(10) = -11100110011.0011(2)$$

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

$$\begin{aligned} -11100110011.0011(2) &= -1.11001100110011(2) \times 2^{10} \\ &= -1.11001100110011(2) \times 2^{10+(127-127)} \\ &= -1.11001100110011(2) \times 2^{(10+127)-127} \\ &= -1.11001100110011(2) \times 2^{137-127} \\ &= -1.1100110011001100000000(2) \times 2^{10001001(2)-127} \end{aligned}$$

となる。したがって、符号が負であることと (符号部は 1)、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 10 進数  $-1843.1875$  は解答欄のとおりである。

【指数部の計算】

$$\begin{array}{r} 2) \underline{137} \\ 2) \underline{68} \quad \dots 1 \quad \uparrow \\ 2) \underline{34} \quad \dots 0 \quad \uparrow \\ 2) \underline{17} \quad \dots 0 \quad \uparrow \\ 2) \underline{8} \quad \dots 1 \quad \uparrow \\ 2) \underline{4} \quad \dots 0 \quad \uparrow \\ 2) \underline{2} \quad \dots 0 \quad \uparrow \\ 2) \underline{1} \quad \dots 0 \quad \uparrow \\ \underline{0} \quad \dots 1 \quad \uparrow \end{array}$$

解答欄:

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

^  
1.

/5
----

2012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、否定論理和 ( $\downarrow$ ) 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、1つの空欄につき、命題変数  $A, B$  の個数が8個を超えないこと。(15点)

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

$$F_6(A, B) = \overline{F_1(A, B) + F_8(A, B)} = F_1(A, B) \downarrow F_8(A, B) = \{(A \downarrow A) \downarrow (B \downarrow B)\} \downarrow (A \downarrow B)$$

$$F_9(A, B) = \overline{F_2(A, B) + F_4(A, B)} = F_2(A, B) \downarrow F_4(A, B) = \{(A \downarrow A) \downarrow B\} \downarrow \{A \downarrow (B \downarrow B)\}$$

$$F_{14}(A, B) = \overline{F_1(A, B)} = \overline{F_1(A, B) + F_1(A, B)} = F_1(A, B) \downarrow F_1(A, B) \\ = \{(A \downarrow A) \downarrow (B \downarrow B)\} \downarrow \{(A \downarrow A) \downarrow (B \downarrow B)\}$$

$$\text{【別解】 } F_{14}(A, B) = \overline{F_0(A, B) + F_1(A, B)} = F_0(A, B) \downarrow F_1(A, B) = 0 \downarrow \{(A \downarrow A) \downarrow (B \downarrow B)\}$$

## 2012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** に記憶されている値を自然な 10 進数で答えなさい。(10 点) ヒント： 負の数は補数で記憶される

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	GRO, NUMA	レジスタ GRO 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	GRO, GR1	レジスタ GRO の値にレジスタ GR1 の値を加え、GRO に代入
	ST	GRO, ANS	レジスタ GRO 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	#FDDA	定数名 NUMA の定数に 16 進数 FDDA (= -550(10)) を設定
NUMB	DC	#0005	定数名 NUMB の定数に 16 進数 5 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

$$\text{NUMA} + (\text{NUMB の 2 の補数}) = \text{NUMA} - \text{NUMB}$$

を計算する。したがって、**問題 1** の (2) より、

$$\text{FDDA}(16) + (\text{FFFB}(16)) = \underline{1}\text{FDD5}(16) = \text{FDD5}(16) = -555(10)$$

$$(i.e. \text{FDDA}(16) - 5(16) = (-550(10)) - 5(10) = -555(10))$$

となる (1 語は 16 ビットなので、あふれた下線部の 1 は無視される)。

答 ANS = -555

/10

## 2012年度 情報科学序論 期末試験(その5)

学籍番号：

氏名：

**問題 4** 以下の文章はコンピュータとインターネット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～シの記号で答えなさい。(10点)

(1) 現在のコンピュータはノイマン型コンピュータと呼ばれ、その主な特徴はプログラム内蔵方式と逐次制御である。なお、これらを実現するために、コンピュータは制御装置・演算装置・記憶装置・入力装置・出力装置の5大機能によって構成されている。

(2) 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・信頼性と安全性の確保などの目的を実現する。なお、オペレーティングシステムの本体であるカーネルは、ジョブ管理・タスク管理・データ管理・記憶管理・通信管理などを行う。

(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)と仮想記憶方式で、これらはケン・トンプソンとデニス・リッチーによって開発された  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マルチユーザとマルチタスクを実現した。また、デバイスドライバ(ハードウェアに対して)やライブラリーモジュール(ソフトウェアに対して)により、非常に汎用性の高いコンピュータシステムの構築を可能にしている。

(4) 現在のインターネットは、TCP/IP と呼ばれるプロトコルを中核に運用されている。TCP は、セッションという形で1対1の通信を実現し、欠損  の再送などエラー訂正機能を持ち、データ転送の信頼性を確保している。IP は、ネットワークの境界を跨いだパケットのルーティングを担っており、インターネットの基礎部分となる重要な役割を持つ。

(5) インターネットの運用において、郵便番号に相当する IP アドレス、住所に相当するドメインネーム、サービス窓口に対応する  がある。また、有名なサービスの  として、ホームページを閲覧するための HTTP、メールを送信するための SMTP、メールを受信するための POP3、ファイルを転送するための FTP、正しい時間を得るための NTP、コンピュータを自動的にネットワークに接続するための  などがある。

選択肢：

- |         |           |          |             |
|---------|-----------|----------|-------------|
| ア. SSH  | イ. PACKET | ウ. LINUX | エ. PROTOCOL |
| オ. DHCP | カ. DNS    | キ. ENIAC | ク. TELNET   |
| ケ. TTP  | コ. UNIX   | サ. PORT  | シ. RFC      |