

# 計算機演習 3 ( 講義 ) 質問票 1

19970501 服部哲弥

学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問 1 .

1. 下記の略号それぞれに関係する語句を選んで記号を空欄に埋めよ .

GUI       CPU       ALU       OS

- (a) 算術演算装置
- (b) 命令を覚えてなくても使える計算機
- (c) 基本的なソフトウェア (プログラム)
- (d) 中央処理装置

2. 以下の文の空欄を正しい数字で埋めよ .

- (a) CPU の性能を MIPS (mega instructions per second) で測ることが多い . 100MIPS の CPU が一つの命令 (instruction) を実行するのに要する平均時間は  ナノ秒 (ns) である .
- (b) データ転送速度が毎秒 650 キロバイト (KB) の磁気ディスク装置は 1 ミリ秒 (ms) の間に  バイト (B) のデータを転送できる . ここでバイトとはデータの量を量る単位である .

3. 以下についてあなた自身の現在の考えを簡単に書いて下さい .

- (a) 日常生活の中でコンピュータが発明されていて良かったと思う体験 .
  
  
- (b) コンピュータが社会で用いられるために日頃気をつけないといけなくなったと感じる危険 .

問2 .

1. 今日のあなたの授業態度の自己評価(10点法,10が最良)\_\_\_\_\_ .
2. 今日の講義のあなたの理解程度(10点法,10が最良)\_\_\_\_\_ .
3. あなたによる講義の評価.下の項目のうち良かった項目には○,良くなかった項目には×をつけて下さい(「普通」ならば印をつけない).
  - 話し方は上手か .
  - 情熱はあるか .
  - 学生との関係はよいか .
  - 講義の質はよいか .
  - 講義の量は適当か .
  - 講義は分かりやすいか .
  - 講義に刺激されたか,興味が持てたか .
  - 黒板の使い方は良いか .
4. 今日の講義に対する総合評価(10点法,10が最良)\_\_\_\_\_ .

◇ (アンケートは東海大学式 minute paper を参考にしました.)

問3 .

自己紹介を書いて下さい.興味の対象,出身地,自己PR等何でも.裏面も使って下さい.

## 計算機演習 3 ( 講義 ) 質問票 2

19970522 服部哲弥

学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問 1 .

1. 下記文中の空欄に適切な数を入れよ .

(a) 32 桁の符号なし 2 進数 ( 2 進数で表された自然数 ) で表現できる 10 進数の有効桁数は  桁である . ここで有効桁とは , その桁数までの全ての 10 進数を表すことができるが , それより大きい桁の数は表せないものがあるような桁数をいう .

(b) 10 進数 231 を 2 進数で表すと  となる .

2. 2 の補数に関して以下の問に答えよ .

(a) 2 進数で表された自然数の右の ( 位の低い ) 桁から順に見て , はじめて出た 1 より左の桁の 0 と 1 を全て入れ換えると元の数の 2 の補数を得るという . 8 ビットの 2 進数で表された自然数 00110100 について以上の操作を実行し , 結果が 2 の補数になっていることを示せ .

解答 .

(b)  $M$  ビットの整数 ( 符号付き 2 進数 ) を表すのに , 通常は , 最初のビット ( 符号ビット ) が 0 の数は残り  $M - 1$  ビットが表す自然数 ( 正 ) とし , 符号ビットが 1 の数はその 2 の補数で表される負の自然数とする .  $M = 8$  ビットの符号付き整数が表せる整数の範囲は ( 10 進法表現で ) 次のうちどれか . 記号で答えよ . 答え  .

A.  $-128 \sim 128$  B.  $-127 \sim 128$  C.  $-128 \sim 127$  D.  $-127 \sim 127$

E.  $-128 \sim 128$ , 但し 0 を除く .

F.  $-127 \sim 127$ , 但し 0 は二通りの表し方がある .

3. 下記の命題論理の基本公式の空欄 (1), (2) を埋めよ。答え (1) ,  
(2) .

$$A \vee A = A \wedge A = \neg(\neg A) = \text{(1)}, \quad A \vee B = B \vee A,$$

$$A \wedge (A \vee B) = \text{(1)},$$

$$A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \text{(2)} (A \wedge C) \text{ 分配法則},$$

$$\neg(A \wedge B) = (\neg A) \text{(2)} (\neg B) \text{ de Morgan の法則}.$$

4. ビットパターン  $A = 1010, B = 0100, C = 0011$  に対して  $(A+B) \oplus C$  はいくらになるか (4桁ビットパターンで答えよ)。答え .

---

問2 .

1. 今日のあなたの授業態度の自己評価 (10点法, 10が最良) \_\_\_\_\_ .
2. 今日の講義のあなたの理解程度 (10点法, 10が最良) \_\_\_\_\_ .
3. あなたによる講義の評価。下の項目のうち良かった項目には○, 良く  
なかった項目には×をつけて下さい (「普通」ならば印をつけない)。  
 話し方は上手か .  
 情熱はあるか .  
 学生との関係はよいか .  
 講義の質はよいか .  
 講義の量は適当か .  
 講義は分かりやすいか .  
 講義に刺激されたか, 興味が持てたか .  
 黒板の使い方は良いか .
4. 今日の講義に対する総合評価 (10点法, 10が最良) \_\_\_\_\_ .

問3 . 講義または演習に対する感想があれば書いて下さい (問2の裏面に  
書いて下さい) .

# 計算機演習 3 ( 講義 ) 質問票 3

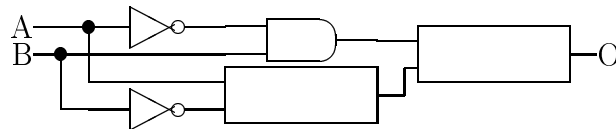
19970612 服部哲弥

学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

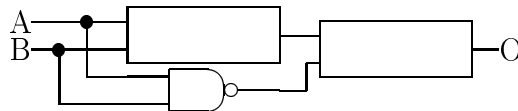
問 1 . 以下の論理回路の 長方形の空欄 に , 適切な論理素子を  から選

んで埋めよ . それぞれ , AND, OR, NOT, NAND, EOR, そして 1 clock の遅延回路 , の意味とする .

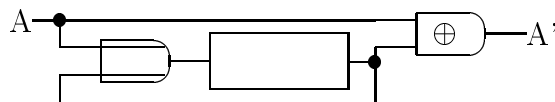
1.  $A \oplus B = (A \wedge (\neg B)) \vee ((\neg A) \wedge B)$  だから ,  $O = A \oplus B$  は次の回路で表現できる .



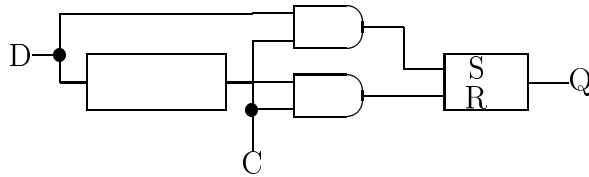
2.  $A \oplus B = (A \vee B) \wedge \neg(A \wedge B)$  と表せるので , 次の回路も  $O = A \oplus B$  を表す .



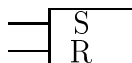
3.  $A(t)$  ,  $t = 1, 2, 3, \dots$  , を自然数  $A$  を表すビットパターンとする . 即ち ,  $A(t)$  は 2 進数で表された自然数の , 下から  $t$  ビット目の値とする . 次の回路は  $t$  を ( clock で計った ) 時間変数として ,  $A$  を入力したとき  $A$  の 2 の補数  $A'$  を出力する論理回路である . 但し ,  $t = 0$  で全ての素子の入出力は 0 に初期化されているとする .



4. 次の回路は Delay Flip-Flop 回路である．即ち， $C$  (clock) 入力端子が 1 になったときだけ  $D$  端子の値がそのまま出力  $Q$  となり， $C = 0$  のときはそれまでの出力の値を維持する．



但し，RS Flip-Flop 回路 ( $(S, R) = (1, 0)$  のとき出力 1,  $(S, R) = (0, 1)$  のとき出力 0,  $(S, R) = (0, 0)$  のとき出力不変，となる回路) を

 と書いた．

問 2 . 質問があれば書いて下さい .

問 3 .

1. 今日のあなたの授業態度の自己評価 (10 点法，10 が最良) \_\_\_\_\_ .
2. 今日の講義のあなたの理解程度 (10 点法，10 が最良) \_\_\_\_\_ .
3. あなたによる講義の評価 . 下の項目のうち良かった項目には ○ ，良く  
なかった項目には × をつけて下さい (「普通」ならば印をつけない) .
  - 話し方は上手か .
  - 情熱はあるか .
  - 学生との関係はよいか .
  - 講義の質はよいか .
  - 講義の量は適当か .
  - 講義は分かりやすいか .
  - 講義に刺激されたか，興味が持てたか .
  - 黒板の使い方は良いか .
4. 今日の講義に対する総合評価 (10 点法，10 が最良) \_\_\_\_\_ .

# 計算機演習 3 ( 講義 ) 質問票 4

19970703 服部哲弥

学籍番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問 1 .

1. NAND という演算 ( $A \text{ NAND } B = \neg(A \wedge B)$ ) を用いれば任意の論理式を表現できる . 例えば ,  $\neg A = A \text{ NAND } A$  となる .  $O = A \oplus B$  を NAND ( 5 個以内 ) だけで表す論理式を書け . 括弧を正しくつけること .

$$O = A \oplus B =$$

( de Morgan の法則から

$$(A \wedge B) \vee (C \wedge D) = (A \text{ NAND } B) \text{ NAND } (C \text{ NAND } D)$$

となることを用いてもよい .)

2. 答を選択肢から選んで記号で答えよ .

- (a) プログラム内蔵方式 ( von Neumann 型 ) の計算機では , プログラムは主記憶に格納される . プログラムカウンタで示された主記憶の内容が読み出され , 初めに格納される装置は何か . 答  .  
A. アキュムレータ B. 汎用レジスタ C. インデックスレジスタ  
D. 命令レジスタ E. 命令解読器
- (b) 主記憶に使われる半導体記憶には 2 種類ある . 一つは , 構造が簡単で高速化に適しているが , 記憶情報を維持するためにリフレッシュが必要なもの . もう一つは , 構造がやや複雑なので集積度は上げにくい , リフレッシュが不要なものである . 後者を何と呼ぶか . 答  .  
A. DRAM B. VRAM C. SRAM D. EPROM E. mask ROM
- (c) 主記憶装置の高速化技法の一つで , 主記憶装置と中央処理装置の間に高速小容量のバイポーラ型の記憶装置を配して , アクセス時間を短縮する方法を何と呼ぶか . 答  .  
A. ディスクキャッシュ B. チャンネル C. インタリーブ  
D. キャッシュメモリ E. CCD
-

問2 . 半年間のこの講義について .

1. 下の項目について点をつけて下さい .
  - (a) 講義を聞いて面白く感じたか ( 10 点法 , 10 が最良 ) \_\_\_\_\_ .
  - (b) 講義の内容を有意義に感じたか ( 10 点法 , 10 が最良 ) \_\_\_\_\_ .
  - (c) 講義の内容を理解できたか ( 10 点法 , 10 が最良 ) \_\_\_\_\_ .
2. 講義の進度をどう感じましたか . -5 から 5 までの点数をつけて下さい ( ちょうど良ければ 0 , いつも退屈ならば -5 , いつも早すぎれば 5 ) \_\_\_\_\_ .
3. 下の項目のうち最初良かったが次第に悪くなった項目には ↓ , 最初悪かったが次第に改善した項目には ↑ をつけて下さい ( 「 変化なし 」 ならば印をつけない ) .
  - 話し方は上手か .
  - 情熱はあるか .
  - 学生との関係はよいか .
  - 講義の質はよいか .
  - 講義の量は適当か .
  - 講義は分かりやすいか .
  - 講義に刺激されたか , 興味が持てたか .
  - 黒板の使い方は良いか .
4. 上記の項目のうちで一番良かったものに ○ , 一番悪かったものに × , をつけて下さい .
5. 講義 ( 講師 ) に対する総合評価 ( 10 点法 , 10 が最良 ) \_\_\_\_\_ .
6. 意見・感想があれば以下に自由に書いて下さい .



## 計算機演習 3 (講義) 小テスト解

19970529 服部哲弥

### 質問票 1

問 1 .

1. 下記の略号それぞれに関係する語句を選んで記号を空欄に埋めよ .

GUI  CPU  ALU  OS

- (a) 算術論理演算装置
- (b) 命令を覚えてなくても使える計算機
- (c) 基本的なソフトウェア (プログラム)
- (d) 中央処理装置

2. 以下の文の空欄を正しい数字で埋めよ .

- (a) CPU の性能を MIPS (mega instructions per second) で測ることが多い . 100MIPS の CPU が一つの命令 (instruction) を実行するのに要する平均時間は  ナノ秒 (ns) である .

( $M = \text{mega} = 10^6$ ,  $n = \text{nano} = 10^{-9}$ .)

- (b) データ転送速度が毎秒 650 キロバイト (KB) の磁気ディスク装置は 1 ミリ秒 (ms) の間に  (または ) バイト (B) のデータを転送できる .

( $K = \text{kilo} = 10^3$ ,  $m = \text{mili} = 10^{-3}$ . 正確には記憶容量だけは  $K = 1024$  だから 665.6 B だが, 最初はあまり気にしなくてよい.)

---

### 質問票 2

問 1 .

1. 下記文中の空欄に適切な数を入れよ .

- (a) 32 桁の符号なし 2 進数 (2 進数で表された自然数) で表現できる 10 進数の有効桁数は  桁である .

( $2^{10} = 10^3$  だから  $2^{32} - 1 \approx 10^{9.6}$  なので, 10 桁の 10 進数は表しきれないが 9 桁なら OK . なるべく桁数の計算は簡単にやる .  $2^{10} - 1 = 4294967295$  をきちんと計算するのはセンスが悪い.)

(b) 10進数 231 を 2進数で表すと  $\boxed{11100111}$  となる.

2. 2の補数に関して以下の問に答えよ.

(a) 2進数で表された自然数の右の(位の低い)桁から順に見て, はじめて出た1より左の桁の0と1を全て入れ換えると元の数の2の補数を得るという. 8ビットの2進数で表された自然数 00110100 について以上の操作を実行し, 結果が2の補数になっていることを示せ.

$$\boxed{00110100 \rightarrow 11001100 = 100000000 - 00110100}$$

(b)  $M$ ビットの整数(符号付き2進数)を表すのに, 通常は, 最初のビット(符号ビット)が0の数は残り  $M-1$ ビットが表す自然数(正)とし, 符号ビットが1の数はその2の補数で表される負の自然数とする.  $M=8$ ビットの符号付き整数が表せる整数の範囲は(10進法表現で)次のうちどれか. 答  $\boxed{C. -128 \sim 127}$ . (正の数は0から  $2^M - 1$ まで. 負の数は  $10\dots 0$  が  $10\dots 0$ ,  $11\dots 1$  が1の, それぞれ2の補数だから,  $-2^M$  から  $-1$ まで.)

3. 下記の命題論理の基本公式の空欄(1), (2)を埋めよ. 答(1)  $\boxed{A}$ , (2)  $\boxed{\text{OR}}$ .

$$A \vee A = A \wedge A = \neg(\neg A) = \boxed{(1)}, \quad A \vee B = B \vee A,$$

$$A \wedge (A \vee B) = \boxed{(1)},$$

$$A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \boxed{(2)} (A \wedge C) \text{ 分配法則},$$

$$\neg(A \wedge B) = (\neg A) \boxed{(2)} (\neg B) \text{ de Morgan の法則}.$$

4. ビットパターン  $A = 1010$ ,  $B = 0100$ ,  $C = 0011$  に対して  $(A+B) \oplus C$  はいくらになるか(4桁ビットパターンで答えよ). 答  $\boxed{1101}$ .

( $A+B=1110$  だから  $(A+B) \oplus C = 1101$ .)

# 計算機演習 3 (講義) 小テスト解 (その 2)

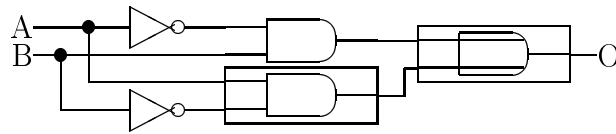
19970608 服部哲弥

論理回路は少々分かりにくかったかも知れませんが、他で習う機会が少ないと思ったので詳しく説明しました。選択肢問題は、第 2 種情報処理術者試験の類題または類似レベルの問題です。参考にして下さい。

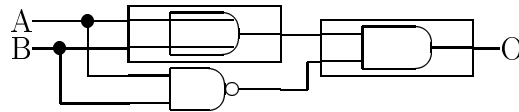
## 質問票 3

以下の論理回路の 長方形の空欄 に、適切な論理素子を埋めよ。

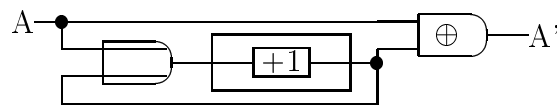
1.  $A \oplus B = (A \wedge (\neg B)) \vee ((\neg A) \wedge B)$  だから、 $O = A \oplus B$  は次の回路で表現できる。



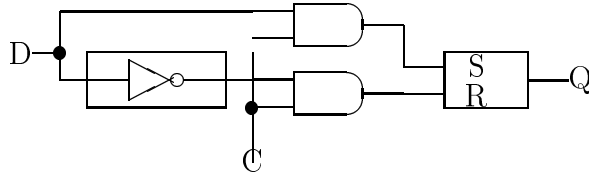
2.  $A \oplus B = (A \vee B) \wedge \neg(A \wedge B)$  と表せるので、次の回路も  $O = A \oplus B$  を表す。




3.  $A(t)$ ,  $t = 1, 2, 3, \dots$ , を自然数  $A$  を表すビットパターンとする。即ち、 $A(t)$  は 2 進数で表された自然数の、下から  $t$  ビット目の値とする。次の回路は  $t$  を (clock で計った) 時間変数として、 $A$  を入力したとき  $A$  の 2 の補数  $A'$  を出力する論理回路である。但し、 $t = 0$  で全ての素子の入出力は 0 に初期化されているとする。



4. 次の回路は Delay Flip-Flop 回路である。即ち、 $C$  (clock) 入力端子が 1 になったときだけ  $D$  端子の値がそのまま出力  $Q$  となり、 $C = 0$  のときはそれまでの出力の値を維持する。



但し，RS Flip-Flop回路 ( $(S, R) = (1, 0)$  のとき出力 1,  $(S, R) = (0, 1)$  のとき出力 0,  $(S, R) = (0, 0)$  のとき出力不変，となる回路) を

 と書いた．

#### 質問票 4

1. NAND という演算 ( $A \text{ NAND } B = \neg(A \wedge B)$ ) を用いれば任意の論理式を表現できる．例えば， $\neg A = A \text{ NAND } A$  となる． $O = A \oplus B$  を NAND (5 個以内) だけで表す論理式を書け．

$$O = A \oplus B =$$

$$(A \text{ NAND } (B \text{ NAND } B)) \text{ NAND } ((A \text{ NAND } A) \text{ NAND } B)$$

2. 答を選択肢から選んで記号で答えよ．

(a) プログラム内蔵方式の計算機では，プログラムは主記憶に格納される．プログラムカウンタで示された主記憶の内容が読み出され，初めに格納される装置は何か．答 D. 命令レジスタ ．

レジスタは CPU 中にある記憶場所のこと．本質的にはどのレジスタも差はないが，特定の用途毎にいくつかある記憶場所を使い分けることにしておく機械語のプログラムを作る上で分かりやすい．実際には一つのレジスタをいくつかの用途で兼用する場合もある．

汎用レジスタは特定の用途を想定していないレジスタ，アキュムレータは算術演算 (ALU の処理) 時に数値を格納するレジスタ，インデックス (指標) レジスタは配列のように隣の記憶場所から次々数値を呼び出したいときの何番目の配列要素であるかを示す数字を格納するレジスタ，命令解読器 (デコーダ) は命令レジスタに入ったプログラムを翻訳して実際の制御処理指令を出す装置．

- (b) 主記憶に使われる半導体記憶には2種類ある。一つは、構造が簡単で高速化に適しているが、記憶情報を維持するためにリフレッシュが必要なもの。もう一つは、構造がやや複雑なので集積度は上げにくい、リフレッシュが不要なものである。後者を何と呼ぶか。答 **C. SRAM**。

RAM (Random Access Memory) は電源を切ると内容の消えるメモリで、ROM (Read Only Memory) は内容が消えない。Static RAM は電圧をかけ続ければ記憶が消えないが、Dynamic RAM はリフレッシュという特別な動作がミリ秒単位で必要なので、それぞれ static (静的 = 定常的)、dynamic (動的 = 時間変化がある) と呼ばれる。mask ROM は工場出荷後は書き込みできない、本来の ROM、EPROM (erasable programmable ROM) は電源を切っても内容が消えないという意味では ROM だが、あとから書き込みが可能なメモリ。ICカードが例。VRAM (Video RAM) は画面表示データを入れる専用のメモリ。

- (c) 主記憶装置の高速化技法の一つで、主記憶装置と中央処理装置の間に高速小容量のバイポーラ型の記憶装置を配して、アクセス時間を短縮する方法を何と呼ぶか。答 **D. キャッシュメモリ**。

キャッシュ (cache memory) は読み書きした内容を本体のメモリ以外に同時に書き込む動作の速い小容量のメモリ。一度利用したデータは引き続いて利用することが多いので、動作速度を有効に利用できる。ディスクキャッシュはディスクのデータの一部を置くキャッシュで、論理的には主記憶装置とディスクの間にある。インタリーブはディスクアクセス時間を短縮する方法だが、データをディスク上にわざととびとびに配置して、データを転送する間にディスクが少し回ってしまっても引き続いて次のデータを読めるようにすること。CCD (charge coupled device) は RAM の分類の一つ。半導体の微小領域に電荷をためて、クーロンポテンシャルによる電圧で半導体素子を制御する、という考え方で作られた素子を指す。チャンネル (channel) は入出力など異なる構成要素の間の接続の端子 (実際の端子ではなく論理的な端子番号) のこと。

---