

2022年度

全学部統一選抜

社会と情報及び情報の科学

[60 分]

1

次の説明文の空欄 **ア** ~ **コ** に入る適切な言葉を解答群から選び、それぞれの選択肢の番号を解答欄にマークしなさい。

- (1) 現在使われている情報機器は、プログラムやデータなどの **ア** が、機器そのものである **イ** に命令して動く電子機器である。
- (2) コンピュータは、キーボードやマウスなどの入力装置から、文字や数値、記号、音声などのデータやプログラムを入力する。そしてそれらを DRAM などの **ウ** や、HDD (ハードディスクドライブ)、SSD などの **エ** に保存し、演算装置によって計算が行われる。その処理結果をディスプレイやプリンタなどの出力装置に出力する。
- (3) また、これらの装置を制御しているのが制御装置である。このような各装置を **イ** といい、このうち演算装置、制御装置を合わせて **オ** という。
- (4) ソフトウェアには、オペレーティングシステム (OS) のような **カ** のほかに、文書処理ソフトウェア (ワープロソフト)、表計算ソフトウェア (**キ**)、プレゼンテーションソフトウェア、Web ページ閲覧ソフトウェア (**ク**)、画像処理ソフトウェアなどの **ケ** がある。
- (5) OS は周辺機器を動作させる **コ** というプログラムを追加することで、さまざまな周辺機器に対応することができる。このため、アプリケーションソフトウェアを使う場合には、周辺機器の違いをほとんど意識することなく作業をすることができる。

選択肢

- ① 中央処理装置 (CPU) ① 基本ソフトウェア
- ② 応用ソフトウェア (アプリケーションソフトウェア) ③ ブラウザ
- ④ 補助記憶装置 ⑤ 主記憶装置 ⑥ ソフトウェア ⑦ ハードウェア
- ⑧ ドライバ ⑨ スプレッドシート

2

コンピュータでの数値の扱いについての次の各問い（問1～問4）の上にある文章を読み、各問いについてそれぞれ答えなさい。

コンピュータは電流が流れる・流れない，電圧が高い・低い，磁石の向きがN・Sなど2つの状態を表す仕組みを組み合わせることで数を表示している。この2つの状態をとるものをビットという。このビットを使って数を表示する方法は0と1の2種類で行うため 進法という。私達が普段用いている0～9を使って表示する方法は10進法という。

問1 上の文章の空欄 に入る数字を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

選択肢

- ① 2 ② 4 ③ 8 ④ 10 ⑤ 16 ⑥ 32

10進法で表示された数値を 進法の表示に変換するときは数値を で次々に割ったときの余りを計算して並べることで変換できる。10進法で4と表示された数を 進法で表示すると $(100)_2$ のように表示される。

問2 10進数で14と表示された数値を2進法で表示したときに正しいものを選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

選択肢

- ① $(1001)_2$ ② $(1010)_2$ ③ $(1101)_2$ ④ $(1110)_2$ ⑤ $(1111)_2$

コンピュータでの足し算はビット毎に計算される。例えば1ビットの数同士の足し算は、両方が0のときそのビットは0、片方が1でもう片方が0のときそのビットは1、両方が1の時そのビットは0として1つ上のビットに1を足して桁上がりするような機能をもった回路をスイッチのようなものを組み合わせることで実現する。

問3 次の計算式の空欄 に入る正しい数値を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

$$(10011001)_2 + (01100101)_2 = \text{ウ}$$

選択肢

- ① $(11011011)_2$ ② $(11111110)_2$ ③ $(10111101)_2$ ④ $(11111111)_2$

引き算も同様に回路を用意しなければならないが、補数による負の数の表現を用いること、つまり-1をかけた数を使った足し算に変換することで足し算の回路を使って引き算をすることができる。補数とはある自然数に対して足すと1桁増える最も小さい数のことである。 $(0010)_2$ の補数は $(1110)_2$ である。これらを足すと $(10000)_2$ となるが桁上りを見れば $(0000)_2$ となり-1をかけた数を足すと0となるのと同じ結果になるため、補数を負の数の表現として扱うことができる。進法の補数の計算はビット毎に0を1に、1を0に数値を反転させたあとに1を足すことで実現できる。

問4 次の文章の空欄 , に入る正しい数値を選択肢の中から選び、それぞれ番号をマークしなさい。

$$(00011101)_2 \text{の補数表現は } \text{エ}$$

$$(00111001)_2 - (00011101)_2 = \text{オ}$$

選択肢

- ① $(00011100)_2$ ② $(01010110)_2$ ③ $(11100010)_2$ ④ $(11100011)_2$

3

配列や表に格納されているデータの扱いについての次の文章を読み、各問い（問1～問4）についてそれぞれ答えなさい。

配列や表に格納されているデータはどのようなルールでデータを格納していったのかは千差万別であるため必ずしも順番通りに格納されているとは限らない。例えば、自動販売機の飲み物ごとの売り上げをまとめた表のデータが飲み物の商品名の順に並んでいる場合、売り上げ順のデータがほしい場合には並べ替えが必要である。

コンピュータに問題の解決をさせるためには、データをどのように処理すれば良いかという手順を考える必要がある。この手順のことを **ア** といい、コンピュータが処理できるように **ア** を記述することをプログラミングという。

並べ替えの **ア** で典型的なものとしては交換法（バブルソート）がある。この手順の例として、並んでいる数値データを先頭から小さい順に並べ替える際の手順をあげる。並んでいる数値データを先頭から二つデータを取り出して前後で大小を比較し、前の方が大きければ前後を入れ替える。この入れ替える操作を手順1とする。その次は、先頭から2番目と3番目を取りだして同じことをする。そうして、一つずつ順番にずらして、手順1を最後尾まで繰り返していくことを手順2とする。手順2を1度行くと、最後尾には最も大きい数値が格納される。今度は、最も大きい数値が格納されている最後尾を除外して手順2を行うと、2番目に大きい数値が最後尾の一つ手前に格納される。これを手順3とする。手順3を繰り返して先頭から2番目を除外するまで続けるとデータが先頭から小さいものから順に並べ替えられた状態になる。

次に配列や表に格納されているデータから特定のデータを探し当てる **ア** を考える。並んでいるデータを取り出して、探しているデータかどうかをチェックする手順を先頭から順番に、探しているデータを見つけるまで繰り返す **ア** を線形探索（逐次探索）という。しかし、線形探索では後ろの方に探しているデータがあった場合に探索に時間がかかってしまう。線形探索よりも効率的な **ア** として二分探索がある。

二分探索の例としていくつか数値が格納されているデータから探している数値を見つける際の手順をあげてみる。まず、二分探索の手順を実行する前に **ウ**。最初は探索範囲をデータ全体にする。探索範囲の中で中央に位置する数値を取り出す。これを手順4とする。取り出した数値と探している数値を比較して取り出した数値の方が大きければ探索範囲を取り出した数値よりも前に設定して手順4を行い、小さければ、探索範囲を取り出した数値よりも後ろに設定して手順4を行う。この手順4で取り出した数値が探している数値と一致するか探索範囲が無くなるまで手順4を繰り返す。そうすることで探している数値を見つけるかそもそも探している数値がデータに含まれないという結果を得るかのどちらかが達成される。

問1 空欄 に入る最も適切な言葉を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

選択肢

- ① データベース ② インターネット ③ アルゴリズム ④ グラフ

問2 以下の実行前データがあったとき、手順2を1回のみ実行して完了した場合に正しいデータを選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

実行前データ

4 6 1 3 5

選択肢

- ① 4 1 3 5 6 ② 1 3 4 5 6
③ 6 4 1 3 5 ④ 6 5 4 3 1

問3 空欄 に入る最も適切な文章を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

選択肢

- ① 数値をバラバラな順に並べ替える
② 数値を先頭から大きい順に並べ替える
③ 数値を中央から小さい順に並び替える
④ 数値を先頭から小さい順に並べ替える

問4 以下の実行前データがあったとき、二分探索で35を検索した場合に、手順4を実行した回数を選択肢の中から選び、その番号をマークしなさい。

実行前データ

1 3 11 15 26 30 35 43 55 67 81 98 101 113 130

選択肢

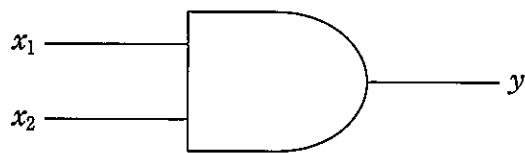
① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5

4

論理回路についての下記の文章を読み、次の各問い（問1～問3）に答えなさい。

コンピュータでは、「0」と「1」で表現される2つの信号で演算や制御を行うが、これらを行う回路を論理回路と呼ぶ。論理回路には、AND回路、OR回路、NOT回路という基本論理回路がある。

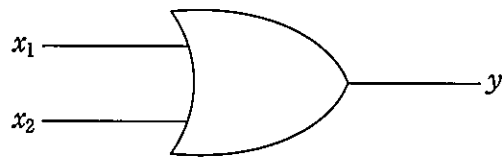
AND回路は入力が全て1のときのみ出力が1となる回路である。



AND回路の入出力の関係

x_1	x_2	y
0	0	ア
0	1	イ
1	0	ウ
1	1	エ

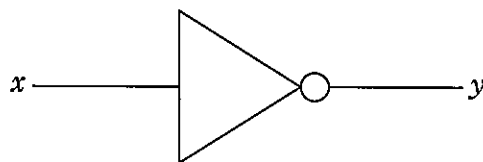
OR回路は入力のどれかが1つでも1ならば出力が1になる回路である。



OR回路の入出力の関係

x_1	x_2	y
0	0	オ
0	1	カ
1	0	キ
1	1	ク

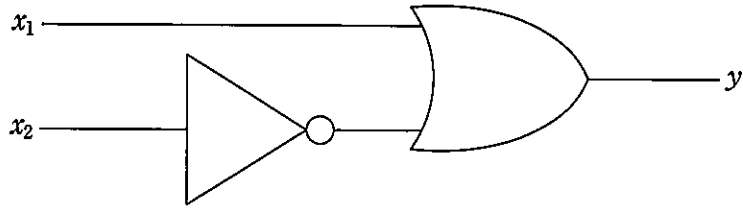
NOT回路は入力と反対の結果を出力する回路である。



NOT回路の入出力の関係

x	y
0	ケ
1	コ

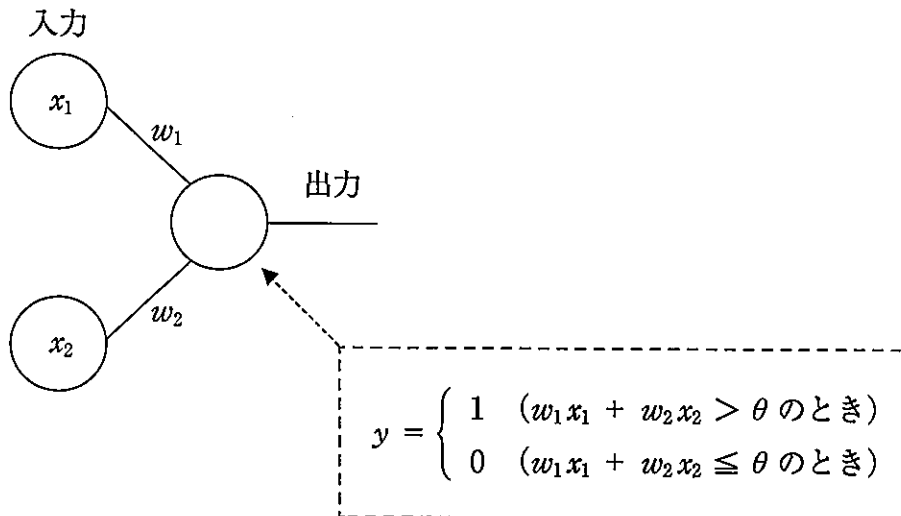
(1) これらの回路の組み合わせにより、複雑な演算を実現することができる。
 下記が例である。



上記例の回路の入出力の関係

x_1	x_2	y
0	0	サ
0	1	シ
1	0	ス
1	1	セ

次に、単純パーセプトロンと呼ばれる複数の入力から一つの出力を導出する関数を使って、論理回路を実装することを考える。ここで考えるパーセプトロンは下記の図の通り、入力 x_1 , x_2 , 重み w_1 , w_2 としきい値 θ によって出力 y が決まるものである。



② 重み w_1 , w_2 としきい値 θ をうまく定めることで, AND 回路, OR 回路をはじめとする論理演算を実現することができる。例えば, $w_1 = 0.5$, $w_2 = 0.5$, $\theta = 0.8$ と定めると, $x_1 = 0$, $x_2 = 0$ のとき $y = 0$ となり, $x_1 = 0$, $x_2 = 1$ のとき $y = 0$ となり, $x_1 = 1$, $x_2 = 0$ のとき $y = 0$ となり, $x_1 = 1$, $x_2 = 1$ のとき $y = 1$ となり, AND 回路が実現できている。

問1 本文中 ~ について, 適切な「0」か「1」の数値をマークしなさい。

問2 下線部(2)について, x_1 と x_2 が, 0 または 1 の値を取る場合に OR 回路を実現しようとするときの重み w_1 , w_2 としきい値 θ の適切な数値を下記の選択肢から選び, $w_1 =$, $w_2 =$, $\theta =$ にマークしなさい (同じものを選んでも構わない)。

選択肢

- ① -0.8 ② -0.5 ③ 0.5 ④ 0.8

問3 下線部(2)について, $w_1 = -0.5$, $w_2 = -0.5$, $\theta = -0.6$ としたときの入力 x_1 , x_2 と出力 y の関係を示す下記の表中の ~ について適切な「0」か「1」の数値をマークしなさい。

x_1	x_2	y
0	0	<input type="text" value="ツ"/>
0	1	<input type="text" value="テ"/>
1	0	<input type="text" value="ト"/>
1	1	<input type="text" value="ナ"/>