

情報 平成 29 年度試験 7 月 27 日 (木) 4 限

解答用紙 A4 判両面 2 枚 (冊子) 計算用紙 1 枚 持込不可

※問題の内容に関しては質問を一切受けつけない。

共通問題 1

以下の問 1-1 から問 1-3 に答えよ。

問 1-1 以下のアナログとデジタルを比較した文章の空欄に、それぞれ「アナログ」または「デジタル」を入れよ。

- (1) 我々が自然界で見たり聞いたりするもの、たとえば物体の色や音の大きさなどは、連続的な値をもつものが多い。このような連続量で情報を表すことを **1A** 表現と呼ぶ。これに対して、値のある一定の間隔の尺度の値に近似して離散的に表すことを **1B** 表現という。
- (2) **2A** 表現で表されたデータの複製はもとのデータの近似にしかかなりえず、データの劣化を避けることができない。これに対して、**2B** 表現は精度が有限で近接する量と明確に区別できるため、複製時にデータが劣化しにくい。
- (3) 音声、写真、映像などの記録は、かつてはレコードまたはオーディオテープ、ネガフィルム、ビデオテープなどの、**3A** 表現をそのまま保持する記録媒体を用いて行われてきたが、CD、DVD などの、**3B** 表現を保持する記録媒体に取って代られるようになった。

問 1-2 以下のユーザインタフェースに関する文章の空欄に適切な語句を入れよ。

ユーザインタフェースには、大きく分けて、CUI と GUI の 2 種類がある。CUI では、ユーザに対する情報の表示は **4** によって行なわれ、入力デバイスとして主に **5** が用いられる。それに対して GUI では、情報の表示をグラフィックなオブジェクトにより視覚的に行ない、マウスなどの **6** デバイスを用いて、それらのオブジェクトを直接的に操作する。GUI では **7** メタファが広く採用されている。これは初心者ユーザにとっても違和感なく操作ができるように現実世界を模したインタフェースであり、書類や文房具などとの類推により目的の操作を達成することを目指している。

問 1-3 A さんと B さんがある競技で勝負をする。二人の実力は互角で、競技の性質上、先攻が $3/4$ 、後攻が $1/4$ の確率で勝利する。引き分けはない。これに関して、以下の問いに小数点以下 2 桁で答えよ。必要ならば $\log_2 3 \doteq 1.58$, $\log_2 5 \doteq 2.32$, $\log_2 7 \doteq 2.81$ を用いても良い。

- (1) A さんが先攻、B さんが後攻であると知っているとき、「A さんが勝った」という情報をもつ情報量を求めよ。
- (2) A さんが先攻、B さんが後攻であると知っているとき、対戦結果がもつ平均情報量を求めよ。
- (3) A さんが先攻となる確率が $1/2$ であるとき、「A さんが勝った」という情報をもつ情報量を求めよ。

共通問題 2

以下の問 2-1 と問 2-2 に答えよ。

問 2-1 正方形のマス目からなる方眼紙の罫線に沿って、まっすぐに切断する操作を繰り返して、方眼紙を細かな紙片に分割したい。複数枚の紙片（異なる大きさでも構わない）を重ね、まとめて切断することは許されており、これを 1 回の切断として数える。なお、紙片を折ることは許されないものとして、以下の問いに答えよ。

- (1) 方眼紙 1 枚を罫線に沿って 3 回切断することで分割できる最大の紙片数は何枚か？
- (2) 方眼紙全体が縦横 $2^m \times 2^n$ の正方形のマス目からなるとき、この方眼紙 1 枚を $2^m 2^n$ 個の正方形の紙片に分割するために、切断回数を最少とする手順について説明しなさい。
- (3) (2) の手順で必要とされる切断操作の回数を求めなさい。

問 2-2 正負ないしゼロの整数 n が与えられた際に、 n が偶数か奇数かを判定するプログラムを考える。次の条件に沿ったプログラムの空欄を、教科書の記法（下記参照）を用いて埋めよ。またプログラムのアルゴリズムについて、わかりやすく説明すること。

- n が偶数の場合は解を 1 とし、奇数の場合は解を -1 とする。
- 配列、下記にない演算子（たとえば、除算、剰余、冪乗、ビット演算など）は使用できない。

<pre>if [8] then n ← [9] endif p ← 1 while [10] do p ← p × (-1) n ← n - 1 done return p</pre>	<p>記</p> <p>変数 (a, b など), 代入 (\leftarrow), 整数 ($-2, -1, 0, 1, 2$ など), 加算・減算・乗算の演算子 ($+, -, \times$), 演算をまとめる括弧 ($()$), 等号・不等号 ($=, <, >$), 解の指定 (return), 反復処理 (while...do...done), 条件処理 (if...then...endif)</p>
---	--

共通問題 3

以下の問題 A と問題 B のうち一方のみを選んで答えよ。ただし、いずれを選ぶべきか担当教員から指示があった場合には、その指示に従うこと。

問題 A

以下の問 A-1 と問 A-2 に答えよ。

問 A-1 情報セキュリティに関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 機密性、完全性、使用可能性の 3 つの概念について、それぞれ一行程度で説明せよ。
- (2) 不正アクセス禁止法の主な内容を 3 点挙げよ。
- (3) 不正アクセス禁止法が (1) の 3 つの概念とどのように関係するか、どれか 1 つの概念を取り上げ、その概念との関係性を述べよ。

問 A-2 インターネット上の「炎上」について、以下の問いに答えよ。

- (1) 以下は教科書 p.267-8 からの抜粋である。下線部の「地域の権力構造をひっくり返す」とはどのような意味か説明せよ。そのうえで、この炎上事例においてインターネットのもつ匿名性が果たした役割について説明せよ。

2011 年、大津市中 2 いじめ自殺事件においてインターネットが果たした役割について考える。2011 年 10 月、大津市内の市立中学校 2 年生 (当時) の男子生徒がいじめを理由に自殺をはかった。直後に中学校は全校生徒対象にアンケートを 2 回実施したが、教育委員会は結果を公表せず、調査は打ち切られた。10 月から 12 月に遺族は大津署に対して被害届を 3 度提出するが、3 度とも受理拒否された。2012 年 2 月、男子生徒の両親が市・加害者らを提訴する。同年 7 月 3 日に、いじめと自殺の因果性や教諭の放置を示すアンケート結果が発覚 (産経新聞がまず報道) したことをきっかけに、インターネット上で連日の「炎上」がおこる。(中略) マスコミとインターネットの相互作用によって、大津という 1 つの地域でおこった問題が、全国的な議論をひきおこした。インターネットがない時代であれば、大津市内の権力構造のなかで揉み消されてしまった可能性のある事件が、ネットとマスコミの相互作用で全国的議論となり、地域の権力構造をひっくり返す ことになった。

- (2) 2017 年 4 月にユナイテッド航空が、定員超過への対処として、ある乗客に別の航空機に乗り換えてもらおうとした。この際、当該の乗客が座席から暴力的に引きずり出された様子を撮影した動画が SNS に投稿されて炎上が発生した。この事件が広く知られることになった過程に、SNS をはじめとする情報技術の特徴がどのような影響を与えているか。「グローバルな多対多の通信射程」と「複製可能性」の 2 つの側面から述べよ。

問題 B

a と b の 2 種類の文字からなる文字列を受け取って、その性質を判定する有限状態機械を考える。
図 1 は、そのような有限状態機械の一例である。

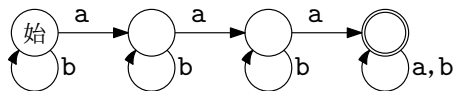


図 1 有限状態機械の例

図 1 に示す有限状態機械の場合、状態が 4 個あり、それぞれから a と記された矢印と b と記された矢印が 1 本ずつ出ている（右端の「a, b」は、a と b の 2 本の矢印をまとめて記したものである）。機械は「始」と記された状態から動作を始め、文字列を左から 1 文字ずつ読み進めながら、現在の文字に従って矢印を辿り次の状態に移ることを繰り返す。文字列を読み終えたときに二重丸のついた状態（受理状態）にあればその文字列は受理されたといい、ついていない状態にあれば拒否されたという。図 1 の機械は受理状態を 1 個しかもたないが、複数もつ機械もある。

(1) 次の文字列のうち図 1 の機械が受理するものには○を、拒否するものには×を記せ。

① aaa

② bbbb

③ aba

④ ababa

機械が文字列の性質 L を判定するとは、 L を満たす文字列をすべて受理し、 L を満たさない文字列をすべて拒否することをいう。

(2) ある人は図 1 の機械が次の性質アを判定すると主張している。

性質ア 文字列に文字 a が現れる回数がちょうど 3 回である。

この主張が誤りであることを、判定が合わなくなる文字列の例を挙げて示せ。

(3) 実際に図 1 の機械はどのような性質を判定しているか説明せよ。

(4) 図 1 の機械を修正し、性質アを判定するようにせよ。機械の状態は 5 個とする。

(5) 次の各性質を判定する有限状態機械（それぞれ状態は 4 個、5 個、8 個とする）を作れ。

性質イ 文字列に文字 a が連続して 3 個以上現れることがある。

性質ウ 文字列全体の長さが 3 文字以上であり、左端から 3 文字目は a である。

性質エ 文字列全体の長さが 3 文字以上であり、右端から 3 文字目は a である。