

情 報〔問 題〕

(200点・60分)

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見たり、裏返したりしてはいけません。
2. この問題冊子は11ページあり、解答用紙は1枚(両面)です。
試験中に問題冊子・解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁などに気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせなさい。
3. 試験開始後、ただちに解答用紙の所定記入欄に、氏名・受験番号・誕生日をそれぞれ正しく記入し、さらに受験番号・誕生日をその下のマーク欄にマークしなさい。
4. 受験番号・誕生日が正しくマークされていない場合は、採点できないことがあります。
5. 解答は、解答用紙の解答欄に各設問で指示された方法で記入しなさい。
マーク方式は、例えば、

20

と表示のある問いに対して②と解答する場合は、次の(例)のように解答番号20の解答欄の②にマークしなさい。

(例)

解答番号	解 答 欄
20	① ● ③ ④

6. 問題冊子の余白等は、下書きなどに適宜利用してよいが、各設問で指示された解答は、必ず解答用紙の解答欄に指示された方法で記入しなさい。
7. 試験終了後、提出は解答用紙のみとし、問題冊子は持ち帰りなさい。

第1問 次の問いに答えよ。

ある高校のコンピュータ部では、部員がプログラミングにより作成したシステムを文化祭で展示している。展示するシステムに関する部長の太郎君と顧問の先生との会話を読み、問いに答えよ。

太郎：部内で相談して、今年の文化祭で出展するシステムを考えてみました。ご意見を伺えますか？

先生：もちろん良いですよ。どんなシステムですか？

太郎：「○×クイズ」のシステムを出展しようと考えています。クイズを出題して、それが正しいと思うか、間違っていると思うかを、参加者に○か×かで答えてもらい、その回答をコンピュータで自動判定するものです。参加者の全身が映るようにカメラで動画を撮影して、それをコンピュータに取り込み、リアルタイムでディスプレイに表示します。画面上の右側に「○」、左側に「×」のエリアを準備しておいて、参加者にどちらかのエリアに移動してもらうことで、回答してもらいます。正解した場合には、正解者の周りに花などの画像を表示したり、華やかな音を流したりする演出を行います。

先生：面白そうですね！ 良いと思いますよ。参加者がどこにいるかをコンピュータが判断する必要がありますね。A 画像中に写っているものを自動的に認識する技術を「画像認識」と呼びますが、その一つに、入力画像中のどこに人がいるかを判定する「人物検出」という技術がありますので、それを利用するとよいのではないですか。

太郎：ありがとうございます。確か無償で利用できるライブラリの中に人物検出の機能を提供しているものがあつたと思いますので、B それを利用してプログラムを作成してみようかと思います。

先生：今回の目的に対してそのライブラリを使用して問題がないか、C ライセンスを確認しておいてくださいね。

太郎：はい、わかりました。

先生：撮影された画像をコンピュータ上にファイルとして保存しておく必要はない

ですよね。

太郎：はい、ありません。

先生：了解です。撮影画像には参加者の顔も写ってしまいますので、万が一、保存された画像が誤って外部に流出してしまうと参加者の を侵害してしまう危険性があります。安全のため、D 画像は保存しないようにしておきましょう。

太郎：わかりました。その他に何か気になることはありますか？

先生：出題する問題や、正解時の演出に使用する画像や音などはどのように準備する予定ですか？

太郎：そのあたりはまだ具体的には決まっていますが、今回は他人の著作物は利用せずに、部員で製作する予定です。

先生：そうなんですね。どんな問題ができるかも楽しみです。良いシステムを作ってくださいね。

問 1 下線部Aについて、画像認識を実現するために必要となる技術として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。

- ① 機械学習
- ② ブロックチェーン
- ③ KJ 法
- ④ マルウェア

問2 下線部Bのように、プログラミングを行う際に、すべての機能を初めから作成するのではなく、一部の機能については既に作成されている別のプログラムの機能を利用することでシステム開発を進めることがある。このような別のプログラムの機能を利用するための仕組みとして最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。

- ① CSV
- ② RGB
- ③ API
- ④ CPU

問3 下線部Cについて、ライセンスで確認すべきこととして最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。

- ① ライブラリが推奨する動作環境を使用するコンピュータが満たしているか
- ② ライブラリの著作権者がどのような条件で使用を認めているか
- ③ ライブラリのセキュリティレベルが十分確保されているか
- ④ ライブラリで提供される人物検出の性能が十分か

問4 空欄 に当てはまる語句として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。

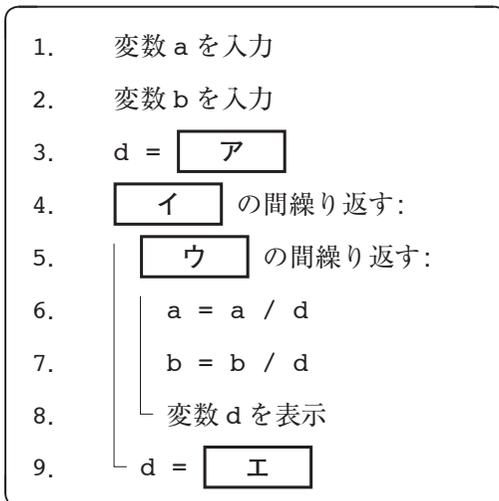
- ① 要配慮個人情報
- ② 意匠権
- ③ 知的財産権
- ④ 肖像権

問5 下線部Dについて、この対応だけでは の侵害の対策として不十分な場合がある。対策できていない危険性として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。

- ① 後日、このコンピュータを操作した人が誤って画像を SNS 等に投稿してしまう危険性
- ② 当日、部の広報のために別のカメラで撮影したシステムの動作画面の画像を、参加者の顔が写っている状態でウェブページに公開してしまう危険性
- ③ 後日、コンピュータウイルスの感染によって画像のファイルが不正に外部送信される危険性
- ④ 悪意のある人物がこのコンピュータを盗むことによる情報流出の危険性

第2問 次の問い (A, B) に答えよ。

A 二つの整数 a と b (ともに2以上の整数) の共通の素因数 d を順に表示するプログラムを以下のように作成した。このプログラムの実行例として, a に 180, b に 120 を入力すると, d の値は 2, 2, 3, 5 の順に表示される。 から の空欄に最も適したものを選び。ただし, 「 x / y 」は x を y で割った商を求める演算, 「 $x \% y$ 」は x を y で割った剰余を求める演算である。また, 「 $==$ 」は等しい, 「 $!=$ 」は等しくない, 「 $>=$ 」は以上を表す。



問1 空欄 に当てはまる最も適当なものを次のうちから一つ選べ。

- ① 0 ② 1 ③ 2 ④ 3

問2 空欄 に当てはまる最も適当なものを次のうちから一つ選べ。

- ① $a == d$ and $b == d$ ② $a != d$ and $b != d$
③ $a >= d$ and $b >= d$ ④ $a < d$ and $b < d$

問3 空欄 に当てはまる最も適当なものを次のうちから一つ選べ。

- ① $a \% d == 0 \text{ or } b \% d == 0$ ② $a \% d == 0 \text{ and } b \% d == 0$
③ $a \% d != 0 \text{ or } b \% d != 0$ ④ $a \% d != 0 \text{ and } b \% d != 0$

問4 空欄 に当てはまる最も適当なものを次のうちから一つ選べ。

- ① $d - 1$ ② $d + 1$ ③ $d * 2$ ④ $d \% 2$

B 次の4つの操作についてあとの問に答えよ。

- ・ rotation : 最後の文字を削除して一番前に挿入
rotation(abcde) → (eabcd)
- ・ reverse : 逆順に並べ替える
reverse(abcde) → (edcba)
- ・ swap : 最初と最後の文字を入れ替え
swap(abcde) → (ebcda)
- ・ dupp : 操作はリストの最後の文字を重複させる (1文字増加)
dupp(abcd) → (abcdd)

問1 異なる5文字からなる文字列に対して、異なる2つの操作を選択して順に実行する場合、順序を交換しても結果が同じになる操作の組があるか。あればその組を全て答えよ。

問2 上記の操作を用いて draw からスタートして award にする最も操作回数の少ない手順を答えよ。

問3 異なる5文字からなる文字列に対して4つの操作を1度ずつ実行した時に得られる文字列の種類を問1の結果を考慮して計算すると、何種類以下の文字列が得られると言えるか。計算方法とともに最小の数を解答せよ。

第3問 「21 ゲーム」というゲームがある。このゲームは2人が、1から21までの数字を順番に言い合い、21を言った人が負けるというゲームである。ただし、一度に言える数は、連続した5つの数字まで（1個以上5個以下の整数）である。

A, Bの2人でゲームをしている例（先攻をA, 後攻をBとする）を以下に示す。

A : 「1, 2, 3, 4, 5」

B : 「6, 7, 8, 9, 10」

A : 「11, 12, 13」

B : 「14」

A : 「15, 16」

B : 「17, 18, 19, 20」

A : 「21」

この場合、Aが負けたことになる。

このゲームでは、互いわざと負けたり、うっかりミスしたりはしないものとする。

問1 このゲームは先攻に必勝法がある。どのようにすればよいか答えよ。

13

問2 21ゲームを応用した「21:p ゲーム」（ただし p は2以上21未満の整数）を作る。21ゲーム同様、「21」を言うと負けになる。ただし、それぞれのターンにおいては連続した1個以上 p 個以下の数字を言える。元のゲーム同様先攻が必ず勝てる数 p が存在する。例えば $p=20$ であれば、先攻のAが最初に「1」から「20」までを言ってしまえば、後攻のBは必ず「21」を答えるため、Aが必ず勝つことになる。こうした p は20以外にも複数あるが、そのうち最小の数を答えよ。

14

問3 21ゲームを応用した「n:pゲーム」を作る。21ゲーム同様、「n」を言うと負けになる。ただし、それぞれのターンにおいては連続した1個以上p個以下の数字を言える。

ある3桁の正の整数nが与えられた場合、どのような条件でpを設定すれば先攻したAが必ず勝てるか、nとpを使った条件式を求めなさい。(pは2以上10未満の整数とする。)

15

条件式には、変数n, pの他に、数値、四則演算、% (剰余), == (equal: 等しいという意味), != (not equal: 等しくないという意味), >, <, >= (以上), <= (以下), and (かつ), or (または) が使えるとする。

書き方例:

- ① $p \neq n / 100$ pがnを100で割った値と同じなら先攻が必ず勝つ場合
- ② $p \leq n \% 100$ pがnを100で割った剰余以下なら先攻が必ず勝つ場合

間違った解答例:

- (ア) $n == 100$ and $p == 1$ nが100以外の場合使えない条件式になっている
- (イ) $p == n - 1$ pは1桁でnが3桁という条件に違反している
- (ウ) $p == 1$ pが2以上という条件に違反している
- (エ) $n \% 2 == 1$ and $p == 2$ nが奇数の場合しか使えない条件式になっている

第4問 あるゲームの勝ち点を用いて参加者をグループに分けることにした。A～Fまでの参加者の得点は下表の通りである。なお、データが並ぶ数直線上の距離をデータ間の距離とする。

参加者	A	B	C	D	E	F
勝ち点	10	11	13	16	18	22

問1 最短距離法を用いた階層化クラスタリングで参加者をグループに分けることを考える。各データが1つのクラスタである状態からはじめて、最短距離法ではクラスタ内の最も近いデータ間の距離をクラスタ間の距離とする。このときの併合過程を下の図にデンドログラムとして可視化せよ。 16 ただし、縦軸はクラスタ間の距離とする。

