

筑波大学 情報学群 情報科学類

令和5年度 国際バカロレア特別入学試験

小論文問題

【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、解答用紙に記入したりしてはいけません。
2. この問題冊子は、表紙と白紙を除いて全部で5ページです。
3. 解答用紙は、罫紙2枚です。
4. 解答用紙の定められた欄に、氏名、受験番号を記入すること。
5. 問題は **1** と **2** の2題で、問題 **1** には設問(1)～(6)、問題 **2** には設問(1)～(3)が含まれます。
問題 **1** の解答を1枚目の罫紙、問題 **2** の解答を2枚目の罫紙に記入しなさい。
6. 解答用紙上部の 欄には問題番号をそれぞれ1, 2と記入しなさい。
7. 解答用紙左側の余白に設問番号を記入すること。
8. 解答は各解答用紙の表側の面だけに記入し、裏面には記入しないこと。
9. 解答用紙は、記入の有無にかかわらず、持ち帰ってはいけません。
10. この問題冊子と下書き用紙は持ち帰ること。

1

以下の英文を読み、設問に答えなさい。なお、用語については文章の後の【注】を参照のこと。

(この部分は、著作権の都合上、公開できません)

(この部分は、著作権の都合上、公開できません)

(Aditya Bhargava. *Grokking Algorithms*. Manning, 2016 より一部改編のうえ引用。)

【注】

account: コンピュータを利用できる権利

site: インターネット上で情報が公開されている場所

database: コンピュータ上で決まった形式で整理されたデータの集まり

binary search: 2 分探索

sorted: 整列された, 順番に並べられた

null: コンピュータでしばしば使われる「存在しない」ことを表す言葉

simple search: 単純探索

【設問】

- (1) 下線部(A)を和訳しなさい。
- (2) (B) に当てはまる数の範囲を答えなさい。
- (3) 下線部(C)を和訳しなさい。
- (4) (D) に当てはまる数を答えなさい。
- (5) (E) に当てはまる式を答えなさい。
- (6) 単純探索と2分探索を利用したときの探索に要する平均ステップ数(すなわち答えを言い当てるまでに推測する平均の回数)を考える。ここで、1から n までの自然数の中に答えが1つ等しい確率で存在すると仮定する。ただし、 $n = 2^k - 1$ (k は自然数)とする。このとき、単純探索を利用したときの平均ステップ数は

$$\frac{1}{n}(1 + 2 + \dots + n) = \frac{n + 1}{2}$$

となることが分かる。同様の計算によって2分探索を利用したときの平均ステップ数を求めなさい。

2

以下の英文を読み、設問に答えなさい。なお、用語については文章の後の【注】を参照のこと。

(この部分は、著作権の都合上、公開できません)

(この部分は、著作権の都合上、公開できません)

(Aditya Bhargava. *Grokking Algorithms*. Manning, 2016 より一部改編のうえ引用。)

【注】

algorithm: 問題を解決したり目標を達成したりするための計算や処理の手順を定めたもの

notation: 表記法

bug: プログラムの誤りや欠陥

code: コンピュータにアルゴリズムを実行させるための命令を記述したもの

ms: millisecond (1.000 分の 1 秒) の略

【設問】

- (1) 下線部(A)に関して、単純探索を選ぶという誤った結論を導き出すために、Bob はどのような推論をしたのかを説明しなさい。
- (2) 筆者は、アルゴリズムの効率性を議論するのに、なぜ実際に処理にかかる時間を使うのではなくビッグオー (Big O) 記法を使うべきだと主張しているのかを説明しなさい。
- (3) 英字で記された n 人の人名のリストをアルファベット順に並べ替える 2 つのアルゴリズム A と B があり、それらの最悪の場合の操作数 (number of operations) がそれぞれ $O(n^2)$ および $O(n \log_2 n)$ で表されるとする。仮にいま、1 つの操作を実行するのに 10^{-6} 秒かかるコンピュータがあったとする。これらのアルゴリズムの実用性について、 n の大きさに対する計算時間に焦点を当てて、2 つのアルゴリズムを比較しながら論じなさい。ただし、 2^{10} を 1.000 で、また 2^{20} を 1.000.000 で近似して議論してもよいものとする。