

令和6年度大分大学理工学部学校推薦型選抜

知能情報システムプログラム 基礎能力試験

解答時間 120分 (9:30~11:30)

配点 300点

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てはいけません。
2. 受験番号を解答用紙の所定の欄に記入してください。
3. 解答は解答用紙の指定された解答欄に記入してください。
4. 問題はⅠとⅡがあります。
5. 試験時間中に問題冊子及び解答用紙の印刷不鮮明、ページの落丁及び汚損等がある場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。

I. 次の情報技術に関する文章を読んで、以下の問い(1)~(3)に答えなさい。

問題を解くための手順を一般にアルゴリズムと呼ぶ。アルゴリズムという概念自体は、計算機とは無関係に成立するが、普通は計算機を使って問題の解を求めるための手順を指す。計算機科学における基本的な問題にソート（整列）の問題がある。例えば、異なる数の列を昇順（任意の隣り合う2個の数で、右の数が左の数より必ず大きい）にソートするといったものである。ソートの問題を解くアルゴリズムは、入力列として $\langle 29, 37, 51, 18, 46 \rangle$ が与えられると、 $\langle 18, 29, 37, 46, 51 \rangle$ を出力する手順である。ソートの問題については、その必要性の高さから多くの優れたアルゴリズムが開発され、現在でも様々なアプリケーションで利用されている。

一つの問題に対して、複数のアルゴリズムが存在する場合、いずれを用いるかの判断基準で重要なのは効率である。多くの場合、問題のサイズ n （扱うデータの数。上のソートの例では入力列の数の個数）を大きくした時の、解を求めるまでの実行時間の増大の仕方で表す場合が多い。例として、二つのソートのアルゴリズムを比較しよう（ $n \geq 2$ とする）。一つは、挿入ソートと呼ばれ、 n 個のデータを $c_1 n^2$ 時間をかけてソートし、もう一方は、マージソートと呼ばれ、 $c_2 n \log_2 n$ 時間かけてソートするとわかっている。ここで、 c_1 と c_2 は、 n に依存しない定数で、普通は、 $c_1 < c_2$ である。実行時間に対して定数係数が与える影響の度合いは、 n が増えるごとに小さくなる。したがって、問題のサイズ n が増えると、前者の計算時間は n^2 に比例し、後者は $n \log_2 n$ に比例して増大すると言える。ここで、 $\log_2 n$ が n に比べてずっと小さいことは重要である（例えば、 $n = 1000$ のとき、 $\log_2 n$ は、おおよそ 10、 n が 100 万のとき、 $\log_2 n$ は、おおよそ 20 である）。通常、問題のサイズ n が小さい時は、挿入ソートの方がマージソートより速いが（ $c_1 < c_2$ の効果）、どれだけ c_1 が c_2 より小さくとも、挿入ソートとマージソートの実行時間が逆転する n の値が存在する。

- (1) 文章中のソートの入力列 $\langle 29, 37, 51, 18, 46 \rangle$ を昇順にソートするとして、出力を得るまでの具体的な手順を文章で書きなさい。ただし、数の列の最も左の位置にある数を、1番の数、以下右に、2番の数、..., 5番の数と呼ぶとする。また、数の比較や位置の交換は一度に2個の数の間でしかできないとする。
- (2) 問題のサイズ n ($n \geq 2$) の入力列に対して、ある計算機上で、挿入ソートの実行には $16n^2$ 時間かかり、マージソートの実行には $64n \log_2 n$ 時間かかるとわかっているとす。この計算機では、問題のサイズ n がいくつ以上なら、マージソートの方が速いか求めなさい。計算過程も示すこと。
- (3) アルゴリズムの効率を評価する指標として、上の文章にあるように解を求めるまでの計算時間を入力サイズ n の関数で表すことが多い。その理由を考えて、簡潔に述べなさい。

Ⅱ. 次の 1.と 2.の問いに答えなさい。

1. 次の英文を読んで、以下の問いに答えなさい。

著作権の関係上、HPでは公開しておりません。

(出典：Jorge Ribeiro, Rui Lima, Tiago Eckhardt, and Sara Paiva, “Robotic Process Automation and Artificial Intelligence in Industry 4.0 – A Literature review,” *Procedia Computer Science*, vol.181, pp.51–58, 2021 より抜粋・一部改変)

proliferation: 急増 witness: 見る nutshell: 簡潔に言えば surge: 急上昇
audit: 監査する mundane: 日常的な infrastructure: 基盤 intrusiveness: 侵入性

- (1) 企業におけるデジタルサービスの利用可能性は高まっている。下線部(ア)に入れるのに相応しい単語または語句を答えなさい。
- (2) 下線部(イ)の具体例を本文から抜き出しなさい。
- (3) RPA ツールの目的は何ですか。日本語で説明しなさい。
- (4) 下線部(ウ)を和訳しなさい。

2. 次の日本語を英訳しなさい。

- (1) Internet of Things (IoT)は、あらゆるモノをインターネットに接続する技術として定義できる。
- (2) このツールを使用すると、データ交換のパフォーマンスを向上させることができる。
- (3) あと2カ月もすれば、需要に見合った生産ができることを期待している。
- (4) サムネイル (thumbnail) により、カメラで撮影した画像群を確認できる。