提出日: 令和5年4月23日

「データ構造とアルゴリズムII」 第1回レポート

「バブル・選択・挿入（いずれか残す）」ソートの計算量

学生番号 :

氏名 :

提出前のチェックリスト (結果欄に　◯　を記入。評価欄は空白)　　　　　***黄色（6～9）は受理に必要条件***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No | チェック項目 | 結果  | 評価欄 |
| 1 | この紙の表題部分のソートの種類は、自分の担当したものか。担当したソート名称のみを黒くして、ほかは削除する。 |  |  |
| 2 | 提出日、学生番号、氏名はすべて書いたか。 |  |  |
| 3 | 1. 引用部分と自分の文章は、明示的に区別されているか。また、引用部分は出典を明示してあるか。
2. n^2 などの表記は残っていないか。n2とすべき。
 |  |  |
| 4 | 1. 入力データの数値は指定されている数値を使っているか。（指定外の数値の場合は受理しない）
2. 「2.アルゴリズムの説明」で、図を使ってアルゴリズムを説明しているか
3. 「3.演習の方法」で、入力データで使った数値を正しく記載しているか
 |  |  |
| 5 | 1. 図表について正しい位置で、正しく記載されているか。（キャプション、軸のキャプション、数値などすべて）
2. グラフについて、どの線が何を示すか区別できるように工夫されているか。（オンライン提出でも色だけでなく線の種類も考えること）
3. グラフの値は、前項の測定値の表の値と一致しているか
4. 図表について、「3.演習の方法」で示した数値で書かれているか
 |  |  |
| **6** | 「4.実験結果」について、測定値（実測値）を表にまとめているか。 |  |  |
| **7** | 条件６のグラフは、比較回数と交換回数が区別され、かつ、入力データの性質（昇順、降順、ランダム）も区別されているか（6種類の結果が書かれているか） |  |  |
| **8** | 「5.時間計算量」について、オーダの議論では、測定値をもとにして議論しているか。注意：「プログラムの何行目が何回実行されるから云々」という議論は教科書に書かれているので、それを求めているのではない。**大事なことは、「測定値≦c\*g(n)」を満たす定数c と関数g(n) があることを、測定値結果と理論値の結果を表とグラフ（測定値）で比較して示すことである。** |  |  |
| **9** | オーダのまとめについて正しく、表を書いたか。(課題の条件4） |  |  |
| 10 | 1. あなたが実装したソートプログラムで、**降順**にソートできているかをチェックしたか。サンプルプログラムの83行から88行のようにsorted()関数を使うこと。
2. ソースコードは、スタイルを利用して、行間を狭めて（できれば縮小で）いるか。ソート関数の部分だけではダメ。
3. インデントが適切に行われており、読みやすくなっているか。
4. サンプルコードから変更した点などを明記している（変数名、関数名などの違いではなく、たとえばif 文そのものやif文の条件を追加したなどの違いである。）
 |  |  |
| 11 | すべてのページにページ番号が付けられているか。 |  |  |

※プログラムにより、計算量などのディスカッションが変わるため、プログラムコードがない場合は返却する

※黄色の項目は必須項目とする．満たされない場合は返却する．

# 目的

このテンプレートはデータ構造とアルゴリズムⅡ（担当教員：大井）のレポートテンプレートである。本レポートのテンプレートに従っていない場合は，返却するため，必ず本テンプレートを利用すること．テンプレートに書かれていた赤い字はすべて削除して，黒字でレポートを作成すること．

「1.目的」では，本レポートの課題についての目的を端的に記入すること．

# アルゴリズムの説明

担当したアルゴリズムの説明について，図を用いて、詳細にわかりやすく説明すること．プログラムなどを書くのではなく，数値がどのような動きをするかなどを説明すること（本章の内容は受理項目条件4に該当する）．

# 演習の方法

演習の方法について，どんなデータを使ったのかを記載し，どのようなプログラムを使って取り組んだのかを端的に説明すること（本章の内容は受理項目条件4に該当する）．

# 実験結果

実験の結果について以下の表を埋めること．次に，その結果についてのグラフを書くこと．すべての図の高さを「78ｍｍ」に設定すると，1ページで6個の図が収まるようになっているので，調整すること．表の大きさは適宜大きくしてもよい．（本章の内容は受理項目条件6,7に該当する）．

表XX　実験結果

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **データ数** | **昇順** | **降順** | **ランダム** |
| **比較回数** | **交換回数** | **比較回数** | **交換回数** | **比較回数** | **交換回数** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 図XX　昇順の比較回数 | 図XX　昇順の交換回数 |
|  |  |
| 図XX　降順の比較回数 | 図XX　降順の交換回数 |
|  |  |
| 図XX　ランダムの比較回数 | 図XX　ランダムの交換回数 |

# 時間計算量について

時間計算量について，昇順，降順，ランダムの場合で測定値の結果と理論値（c×g(n)）を比較し，記載すること．図や表を書く前に，理論値でどのような値に設定をしたのかを書くこと．最後にオーダについてまとめる．（本章の内容は受理項目条件8,9に該当する）．

## 昇順データの場合

図や表を適宜用いて説明しなさい．各測定値は，4章で示した結果を書き，cやg(n)にどのような値や関数を定義したのかを，まずは本文に書くこと．そのうえで，表やグラフをしめす．

例）比較回数の測定値の結果，c = XXX，g(n) = YYYとしたとき， n = ZZZで「測定値 ≦ c×g(n)」を満たす．よって，比較回数のオーダは *O* ( g(n) )である．表XXに昇順時の交換回数と比較回数をまとめ，図YYとZZにそれぞれの比較した結果を示す．

表XX　昇順時の交換回数と比較回数について

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **比較回数の****測定値** | **比較c \* g(n)****c = XXX****g(n) = XXX** | **ソート****チェック** | **交換回数の****測定値** | **交換c \* g(n)****c = XXX****g(n) = XXX** | **ソート****チェック** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 図XX　昇順の比較回数の比較 | 図XX　昇順の交換回数の比較 |

## 降順データの場合

図や表を適宜用いて説明しなさい．各測定値は，4章で示した結果を書き，cやg(n)にどのような値や関数を定義したのかを，まずは本文に書くこと．そのうえで，表やグラフをしめす．

例）比較回数の測定値の結果，c = XXX，g(n) = YYYとしたとき， n = ZZZで「測定値 ≦ c×g(n)」を満たす．よって，比較回数のオーダは *O* ( g(n) )である．表XXに降順時の交換回数と比較回数をまとめ，図YYとZZにそれぞれの比較した結果を示す．

表XX　降順時の交換回数と比較回数について

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **比較回数の****測定値** | **比較c \* g(n)****c = XXX****g(n) = XXX** | **ソート****チェック** | **交換回数の****測定値** | **交換c \* g(n)****c = XXX****g(n) = XXX** | **ソート****チェック** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 図XX　降順の比較回数の比較 | 図XX　降順の交換回数の比較 |

## ランダムデータの場合

図や表を適宜用いて説明しなさい．各測定値は，4章で示した結果を書き，cやg(n)にどのような値や関数を定義したのかを，まずは本文に書くこと．そのうえで，表やグラフをしめす．

例）比較回数の測定値の結果，c = XXX，g(n) = YYYとしたとき， n = ZZZで「測定値 ≦ c×g(n)」を満たす．よって，比較回数のオーダは *O* ( g(n) )である．表XXにランダム時の交換回数と比較回数をまとめ，図YYとZZにそれぞれの比較した結果を示す．

表XX　ランダム時の交換回数と比較回数について

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **比較回数の****測定値** | **比較c \* g(n)****c = XXX****g(n) = XXX** | **ソート****チェック** | **交換回数の****測定値** | **交換c \* g(n)****c = XXX****g(n) = XXX** | **ソート****チェック** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 図XX　ランダムの比較回数の比較 | 図XX　ランダムの交換回数の比較 |

## 計算量（オーダ）について

5.1～5.3の結果を表XXにしめす．

表XX　各データにおける比較回数と交換回数の計算量の結果

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **比較** | **交換** |
| 昇順 | O( ) | O( ) |
| 降順 | O( ) | O( ) |
| ランダム | O( ) | O( ) |

# 所見

レポート課題を実施した感想に書きなさい。

# プログラムコードについて

プログラムについては、スタイルを必ず使用してください。

やり方は、プログラムコードを、コピー＆ペーストします。

その後、プログラムコードをすべて選択し、WORDのスタイルから「プログラムコード」を選択します。

最後に、自分で工夫した部分があればマーカをつけて下さい。

以下のような形式になっていればOK

1. #include <stdio.h>
2.
3. int main()
4. {
5. int i;
6.
7. /\* 自然数 \*/
8. int num;
9.
10. /\* 自然数の入力 \*/
11. printf("自然数を入力してください = ");
12. scanf("%d",&num);
13.
14. /\* 約数を求める \*/
15. printf("「%d」の約数は ", num);
16. for( i=1; i<=num; ++i ){
17. if( num%i == 0 )
18. printf("%d ", i);
19. }
20. printf("です。\n");
21.
22. return 0;
23. }

**〇工夫点や改良点について以下に箇条書きで書くこと**

あ

あ

あ