

整列のアルゴリズム

整列

① 整列の定義

- ① 整列はデータ列をある規則に従って並べ替えることである。
- ② 小さい順に並び替えることを昇順に整列という。
- ③ 大きい順に並び替えることを降順に整列という。

② 整列の方法には、内部整列と外部整列がある。

③ 内部整列

内部整列は対象とするデータ群が
主記憶装置にある場合の整列である。

④ 外部整列

外部整列は対象とするデータ群が
補助記憶装置にある場合の整列である。

アルゴリズムの計算量

- ① データを並べ替える場合、
 - ① それぞれのアルゴリズムの考え方に基づいて、データの比較が行われる。
 - ② この比較の回数を計算量という。
- ② 計算量の小さいアルゴリズムがCPUを効率的に使用するアルゴリズムになる。
- ③ アルゴリズムは常に計算量を問題にする。

基本交換法とは

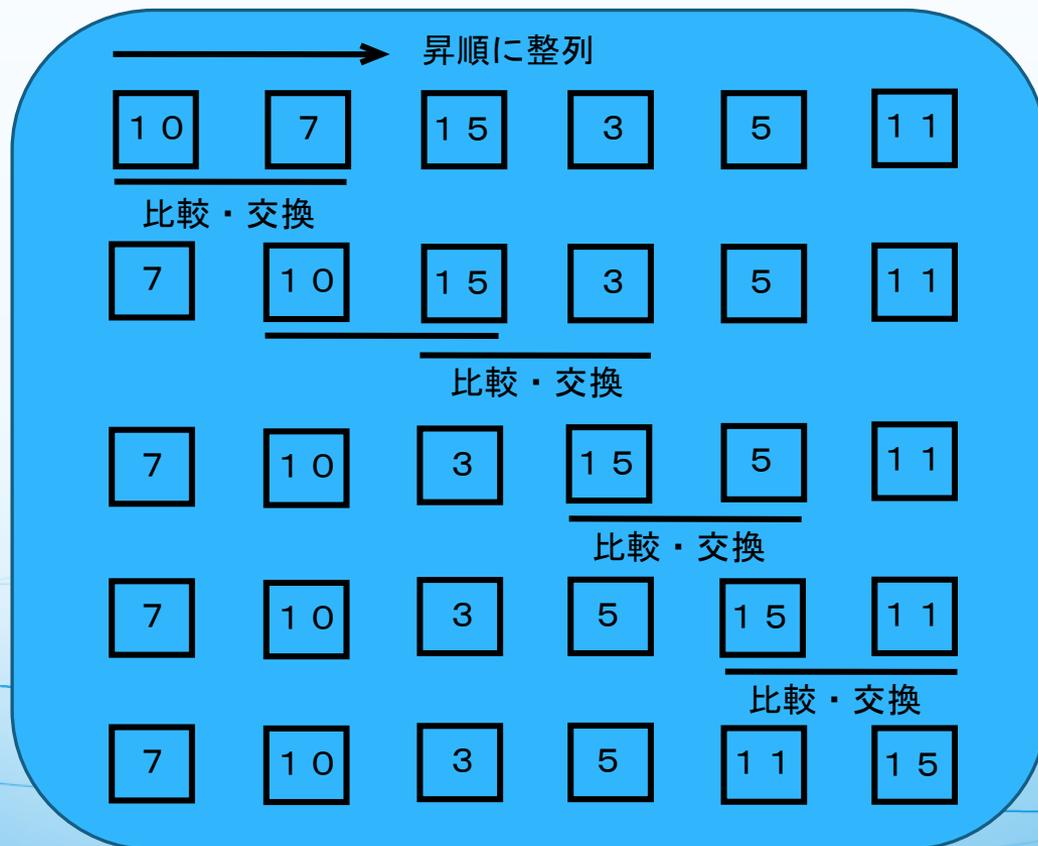
① 基本交換法の定義

基本交換法は、
配列の隣り合った二つのデータを比較して、
大小の順序が違っていると
並べ替えていく方法で
データを整列する方法である。

② 別名バブルソートともいう。

③ 次ページの図の1回の操作で最大値15の位置が決まる。

- ④ 残りの5データについても
同様の操作を繰り返して、
全データの位置を決めると整列が完了する。



基本交換法の手順(昇順に整列の場合)

① 基本交換法の基本操作

- ① 配列の先頭のデータと次のデータを比較する。
- ② 先頭のデータの値 $>$ 次のデータの値ならば、
2つのデータを入れ替える。

- ② 配列の先頭のデータから始め、
配列の最後の一つ前のデータまで来たら
1回目の比較を終了する。

- ③ 1回目の比較で、
最大の値の要素の位置が決まる。
- ④ 2回目の操作で
配列の先頭のデータから同様の比較を行い、
2回目の比較の中で最大の値の位置を決める。
- ⑤ 以降各回の操作で、
その回の最大の値の要素の位置を決める。
- ⑤ すべての配列の要素を比較し、
昇順に並べると操作を完了する。

基本交換法の比較回数

- ① 対象のデータが n 個ある場合、
1回の操作で $n-1$ 回の比較が行われ、
1つのデータの正しい位置が決まる。
- ② 次回以降、
並べ替えのデータ数が $n-1$ 、 $n-2$ 、 \dots 、 3 、 2 となり、
比較回数はそれぞれ $n-2$ 、 $n-3$ 、 \dots 、 2 、 1 となる。

- ③ 全データの位置を決めるのに
必要な比較回数 N は次式になる。

$$\begin{aligned} N &= (n-1) + (n-2) + \dots + 2 + 1 \\ &= n(n-1) / 2 \\ &= (n^2 - n) / 2 \approx n^2 \end{aligned}$$

- ④ 基本交換法の比較回数は n^2 に比例する。

基本挿入法とは

① 基本挿入法の定義

基本挿入法は、整列済みのデータ系列に対して、データを1件ずつ正規の位置に挿入し、その位置以降のデータを順次後方に移動させて、並べ替える方法である。

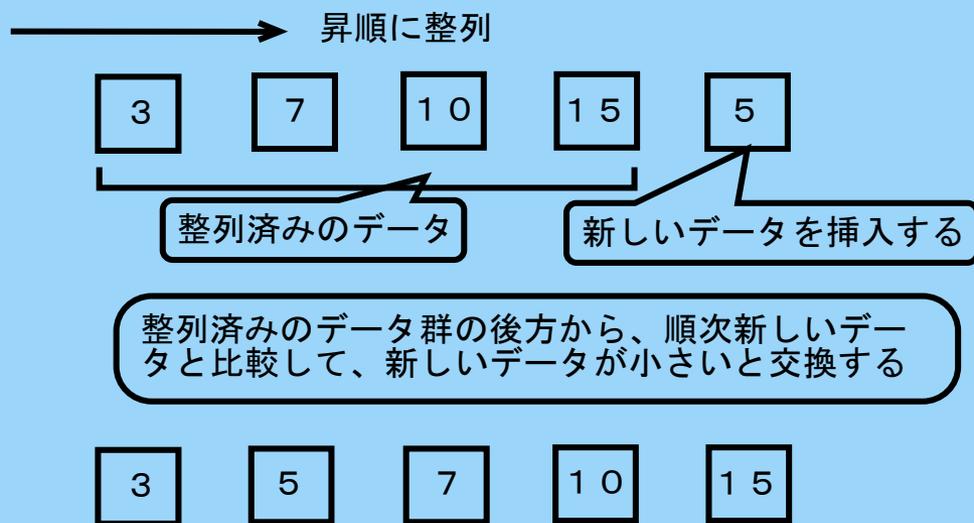
② 新しいデータの挿入位置は、列の後方のデータから比較して順次前方に向かって調べる。

③ 別名挿入ソートともいう。

④ 次のページの具体例で説明する。

- ① 新しいデータ5と
整列済みのデータ15と比較し、
新しいデータが小さいので、5と15を交換する。
- ② 次のデータ10と新しいデータ5を比較し、
新しいデータが小さいので、5と10を交換する。
- ③ 次のデータ7と新しいデータ5を比較し、
新しいデータが小さいので、5と7を交換する。
- ④ 次のデータ3と新しいデータ5を比較し、
新しいデータが大きいので、
データ3とデータ7の間にデータ5が挿入される。

基本挿入法の具体例



基本挿入法の手順(昇順に整列の場合)

- ① 整列済みのデータの大きい値の要素の次に新しいデータを位置づける。
- ② 新しいデータと整列済みの最大のデータを比較する。
- ③ 新しいデータが整列済みのデータよりも小さい場合、その前のデータと交換し、次の整列済みのデータと比較する。

- ④ 新しいデータが整列済みのデータよりも大きい場合、その要素の直後の位置に新しいデータを挿入する。
- ⑤ 新しいデータが先頭の位置にくると、その位置にデータを挿入する。
- ⑥ 新しいデータの位置が決まるまで、③の操作を繰り返す。

基本挿入法の比較回数

- ① 基本挿入法の最大比較回数は、
整列済みのデータが1個の場合、
比較回数は1回である。
- ② 整列済みのデータが2個の場合、
比較回数は2回となる。
- ③ 以降同様にして、
整列済みのデータが $n-2$ 個の場合、
比較回数は $n-2$ 回となる。

④ 整列済みデータが
n-1個の場合、比較回数はn-1回となる。

⑤ n個のデータを整列するための
最大比較回数Nは
これらの回数の合計であるから、
次の式で表すことができる。

$$\begin{aligned} N &= 1 + 2 + \dots + (n-2) + (n-1) \\ &= n(n-1)/2 \\ &= (n^2 - n)/2 \approx n^2 \end{aligned}$$

⑥ 基本挿入法の比較回数は n^2 に比例する。

基本選択法とは

① 基本選択法の定義

- ① 基本選択法は、隣接データの並べ替えを行わず、各回の比較で対象データの最小値(最大値)を求め、格納位置のデータと交換する。
- ② すべての格納位置のデータがきまるまでこの操作を繰り返す。

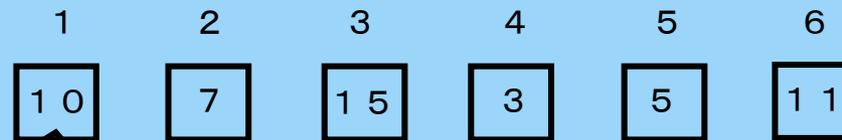
② 別名選択ソートともいう。

③ 次ページの具体例で説明する。

- ① 添字1の要素を格納位置とし、
10と7を比較し、入れ替える。
- ② 次に7と15を比較し、そのままとする。
- ③ 次に7と3を比較し、入れ替える。
- ④ 更に、3と5、3と11を比較して、
添字1の要素の値3を決める。

基本選択法の具体例

昇順に整列



添字 $I = 1$ を最小値と仮定し、基準値とする。

添字 2 ~ 6 の要素の値と基準値を比較して、要素の値が小さい場合、基準値と交換する

基準値と添字 2 ~ 6 の比較が完了すると、添字 1 に格納される値が決まる

基本選択法の手順(昇順に整列の場合)

- ① 配列の先頭の要素を
格納対象の要素として選択する。
- ② 格納対象の要素とその他の要素のデータを比較して、
格納対象のデータが大きい場合、
比較対照のデータと交換する。
- ③ 配列の最後まで比較すると、
1回目の比較を終了する。
- ④ この比較で先頭の位置に入る最小値の要素が決まる。

- ⑤ 配列の残りの要素の
先頭の要素を格納対象に選択し、
②、③の操作を繰り返す。
- ⑥ この比較で
元の配列の2番目の要素に入る最小値の要素が決まる。
- ⑦ 順次、残りの配列の先頭の要素を格納対象に選択し、
その中の最小値が格納対象の要素に入るように
比較操作を繰り返す。
- ⑧ 配列の最後の一つ前の要素に入る値が決まると
整列の操作が完了する。

基本選択法の比較回数

- ① 基本選択法の比較回数は、
添字1の要素の値を決めるために、
添字2から添字 n までの $n-1$ 回の比較が行われる。
- ② 更に、添字2の要素の値を決めるために、
添字3から添字 n までの $n-2$ 回の比較が行われる。
- ③ 以降同様にして、
添字 $n-2$ の要素の値を決めるために、
添字 $n-1$ 、 n の2回の比較を行い、

- ④ 添字 $n-1$ の要素の値を決めるために
1回の比較が行われる。
- ⑤ 全部のデータの値を決めるのに
必要な比較回数 N は、次式となる。

$$\begin{aligned} N &= (n-1) + (n-2) + \cdots + 2 + 1 \\ &= n(n-1)/2 \\ &= (n^2 - n)/2 \propto n^2 \end{aligned}$$

- ⑥ 基本選択法の比較回数は n^2 に比例する。