

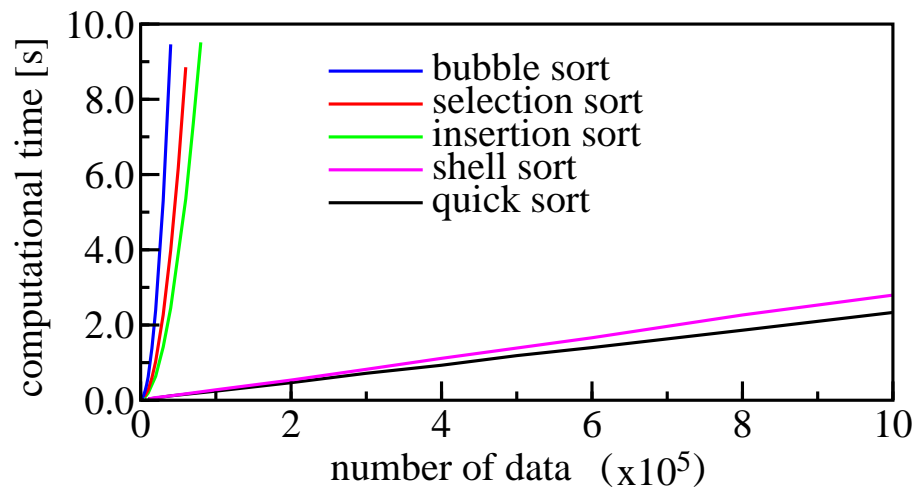
課題 データの並べ替え

配列に格納された n 個の実数を値が小さい順に並べ替えるため、以下の 5 通りのソーティングプログラムを作成し、その計算速度を比較せよ。

1. バブルソート
2. 選択ソート
3. 挿入ソート
4. シェルソート
5. クイックソート

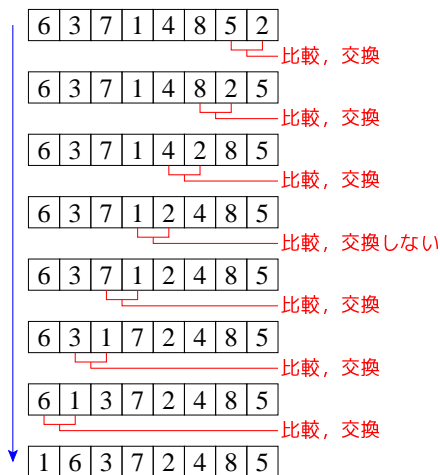
ソーティングに用いる n 個の実数データはその都度乱数を用いて発生させるものとし、データの個数 n と計算時間の関係をグラフに示す。各ソーティングのアルゴリズムは次ページ以降で説明する。

(実行例)



バブルソート

基本的な考え方は、2つの隣接する要素を比較して右の要素が左の要素より小さければ値を交換する、というものである。1番右の要素から1番左の要素に向かってこの操作を繰り返すと小さい数字は交換されて順次左に移動し、最終的に1番左へ移動する。後は、2番目から n 番目の要素の間で、3番目から n 番目の要素の間で、...、ということを繰り返すことでデータの並べ替えを行うことができる。小さいデータが順次上がっていく様子が、泡 (bubble) が浮き上がっていく様子と似ていることからバブルソートと呼ばれる。



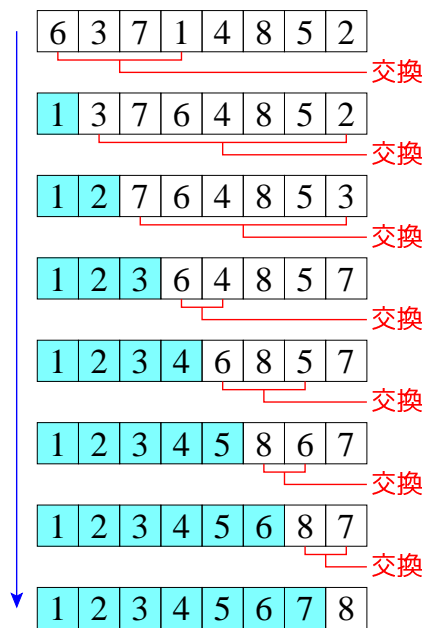
1 ~ n の範囲での交換



範囲を変えて交換を繰り返す

選択ソート

配列の中から最小の要素を選択し、それを先頭要素と交換する。次に、先頭要素を除いた中で最小の要素を選択し2番目の要素と交換する。以降、この操作を繰り返すことで全体がソートされる。



挿入ソート

配列の先頭付近をソート済みの状態にしておき，後続の要素を1つずつソート済みの配列内の適切な位置に挿入していく．この操作を繰り返すことで全体がソートされる．ソート済みになっていない範囲は比較の対象にしない．



シェルソート

シェルソート (改良挿入ソート) はドナルド・シェルにより開発されたソートのアルゴリズムで、一定距離だけ離れた要素同士で挿入ソートを行い、この距離を詰めていくことで全体のソーティングを行う。



クイックソート

1960年にアントニー・ホーアが開発したソートアルゴリズムで分割統治法の一つである。以下に n 個のデータが配列 $a[]$ に格納されている場合に対して、ソートの手順を示す。

1. 適当な数 (P , ピボット) を選択する。データの中央値が望ましいが、ここでは単純に配列の中央付近の値とする ($P = a[n/2]$)。
2. $i = 0, j = n-1$ とする。
3. i から右方向に値を調べ、 P 以上のものを見つけたらその位置を i とする。
4. j から左方向に値を調べ、 P 以下のものを見つけたらその位置を j とする。
5. i が j より左にあるなら、その2つの値を入れ替え、 $i = i+1, j = j-1$ として3に戻る。そうでなければ、 $i-1$ を分割位置として、 $0 \sim i-1$ と $i \sim n-1$ に対して、1からの手順を再帰的に繰り返し、要素数が1以下の領域ができたとき、その領域は確定とする。

