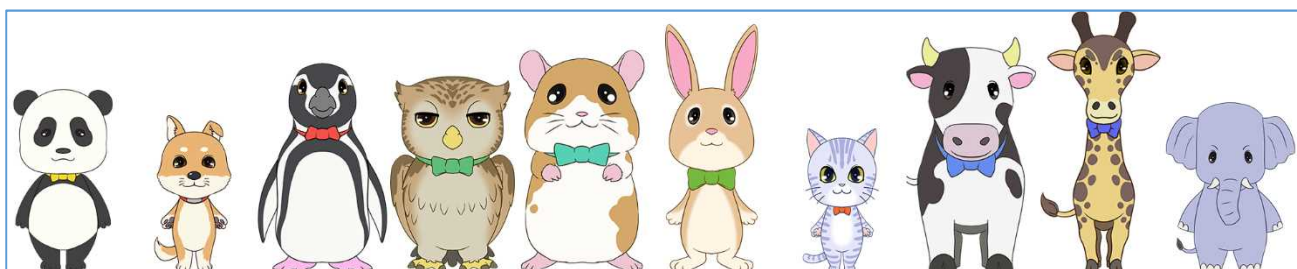


アルゴリズムを学ぼう_v12

(指導用)



何回で並び替えることができるかな？



内容

導入	3
本時の目標.....	3
プログラムとアルゴリズム	3
コンピュータプログラムとは.....	3
プログラムで遊んでみよう	4
ソースコードを見てみよう	4
アルゴリズム	4
身近なアルゴリズム	5
アルゴリズム＝手順	5
アルゴリズムの基本要素	6
アルゴリズムの構築.....	8
並び替えのアルゴリズム	8
大きい動物を一番右に並べ替えるアルゴリズム.....	8
左から小さい順に動物を並べ替えるアルゴリズム	9
色々なソーティングアルゴリズム	11

お茶の水女子大学理系女性教育開発共同機構

「どうぶつ並べ替えアプリでアルゴリズムを学ぼう」高校情報アルゴリズムとプログラム

導入

本時の目標

- ・コンピュータプログラムがどのようなしくみで動いているのか理解しよう
- ・アルゴリズムはどのような処理の組み合わせで表されているのかについて理解しよう
- ・使用するアルゴリズムによって、処理時間に差が出ることを理解しよう

プログラムとアルゴリズム

コンピュータプログラムとは

・コンピュータに対する命令を記述したもので、コンピュータをはじめとして、ETC や電子レンジ、テレビゲームやデジカメ、スマートフォンなどで使用されています。

ETC



<http://www.go-etc.jp/beginner/index.html> より

電子レンジ



http://panasonic.jp/range/ne_bs604.html より

プログラムで遊んでみよう

1. デスクトップにあるフォルダの中に、`sorting_5.html` というファイルがあるので実行してみよう。
2. 2体動物をクリックすると、位置が入れ替わります。動物を左から小さい順に並べ替えてみましょう。
正しく並べ替えると、「クリア!」と表示されます。
3. `sorting_10.html` でも同じように、並び替えてみましょう。
4. 並び替えるときに注意したことをプリントに書いてみましょう。

ソースコードを見てみよう

- キーボードの「F12」キーを押してみよう。
- ブラウザの下半分の左下に英数字の羅列が表示される。
- これをソースコードという。
- ソースコードを組むことで、プログラムができる。
- クリックしないで動物を並び替えることもできる。

アルゴリズム

- ただ闇雲にソースコードを組んでも、正しい動きをするプログラムは出来上がらない。
- コンピュータに正しい動きをさせるための手順をアルゴリズムという。

プログラム

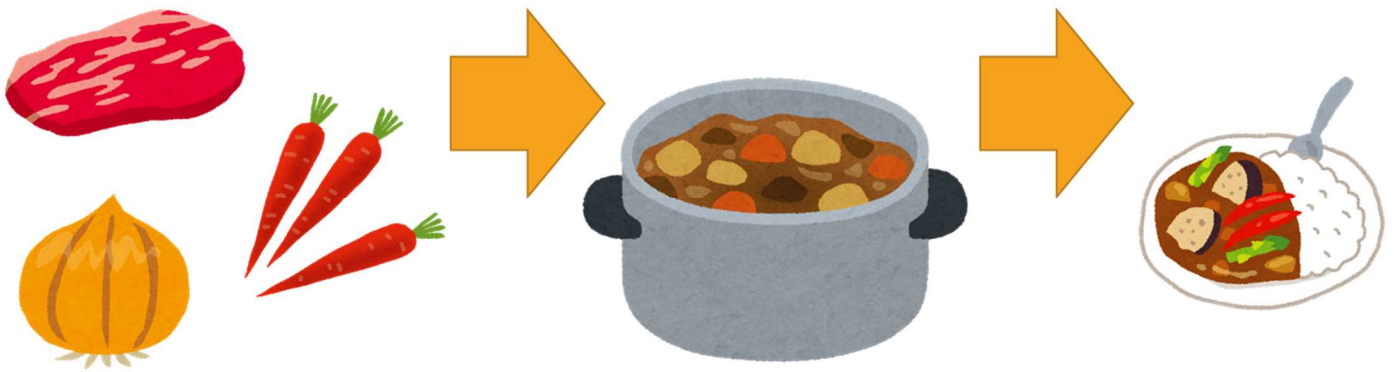
```
29     // 並び替える動物の位置を指定する。
30     for (var i = 1; i <= number; i++) {
31         $('<div id="piece' + box[i] + '" class="piece"></div>').css({
32             backgroundImage: '-0px -0px',
33             left: getx2(i), top: gety2(i)
34         }).appendTo($('body'));
35     }
36
37     var copy_box = [...box]; // 最初の配置をコピーしておく
38     //バブルソート(単純交換法)
39     $('.piece').click(function() {
40         if(flag == 0) { flag = 1; //1回だけ実行可能。
41             for (var j = number; j >= 2; j--) { //
42                 for (var i = 1; i+1 <= j; i++) { //比較する数値が交換対象範囲内の間
43                     if (box[i] > box[i+1]) { //左の数が右の数より小さいならば、交換せよ
44                         list[k] = i;
45                         k++;
46                         swap2(i, i+1);
47                     }
48                 }
49             }
50             alert(list);
51             box = [...].concat(copy_box);
52             anime(1);
53         }
54     });
55 });
```

並び替えのアルゴリズム

身近なアルゴリズム

アルゴリズム = 手順

ピアノの楽譜にはどのような手順で弾くかが書かれています。また、機器の取り扱い説明書にはどのように機器を操作するか書かれています。これらもアルゴリズムと言えます。ちなみに料理のレシピなどもアルゴリズムと言えます。



(ここに掲載可能な楽譜を載せたい)

i モードメールとは

i モードを契約するだけで、i モード端末間はもちろん、インターネットを経由してe-mailのやりとりができます。テキスト本文に加えて、合計2Mバイト以内で10個までファイル(写真や動画ファイルなど)を添付できます。また、デコメール®にも対応しており、メール本文の文字の色・大きさや背景色を変えられるほか、デコメ®絵文字も使って、簡単に表現力豊かなメールを送ることができます。

- i モードメールの詳細については、「ご利用ガイドブック(i モード<FOMA>編)」をご覧ください。

< i モードメール作成 >

i モードメールを作成して送信する

i モードメールを作成して送信します。送信した i モードメールは、SMSと合わせて最大1000件まで送信BOXに保存できます。デコメール®を作成するにはP.202を参照してください。

1

メール作成画面

2 宛先欄を選択▶項目を選択

電話帳.....電話帳を呼び出して電話番号またはメールアドレスを選択します。
送信アドレス一覧...電話番号またはメールアドレスを選択して[選択]を押します。
受信アドレス一覧...電話番号またはメールアドレスを選択して[選択]を押します。
メールグループ...メールグループを選択します。
直接入力.....メールアドレスや電話番号を入力します。

- 半角50文字まで入力できます。
- 送信する相手がiモード端末の場合は、メールアドレスの@より前の部分だけを入力しても送信できます。
- 複数の宛先に送信する場合はP.199参照。
- 追加した宛先を削除する場合はP.199参照。

3 題名欄を選択▶題名を入力

- 全角100文字/半角200文字まで入力できます。

4 添付ファイル欄を選択▶項目を選択

- 添付ファイルの選択方法についてはP.210参照。

5 本文欄を選択▶本文を入力

- 全角5000文字/半角10000文字まで入力できます。
- 顔文字/署名を貼り付けるときはP.200参照。
- [Z]を1秒以上押すと、デコメ®ピクチャを選択できます。

メール本文入力画面

6 [送信]を押す

送信中のアニメーション画面が表示され、メールが送信されます。

- 送信を途中で中止する場合は、[中止]または[戻る] (1秒以上)を押します。ただし、タイミングにより送信されることがあります。

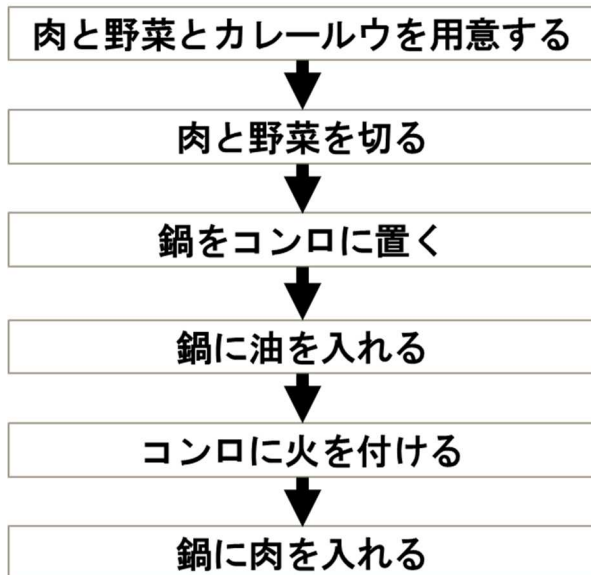
198

お茶の水女子大学理系女性教育開発共同機構

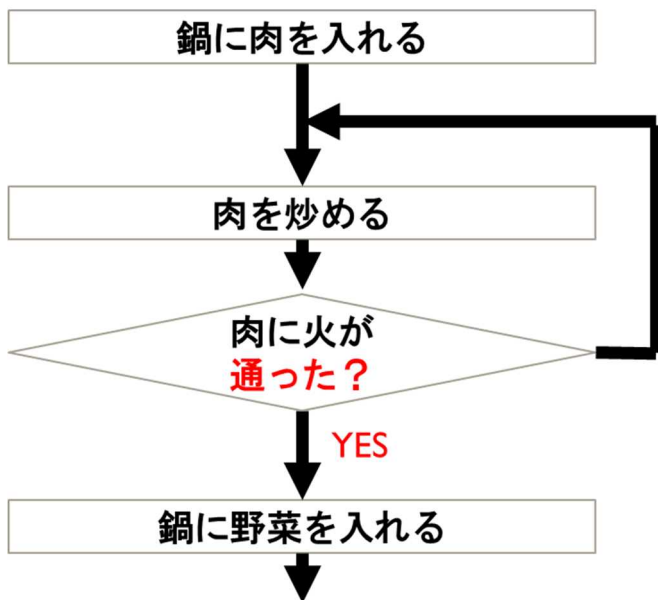
「どうぶつ並べ替えアプリでアルゴリズムを学ぼう」 高校情報アルゴリズムとプログラム
アルゴリズムの基本要素

アルゴリズムは、逐次処理、判断分岐、繰り返しの3つの機能から構成されます。

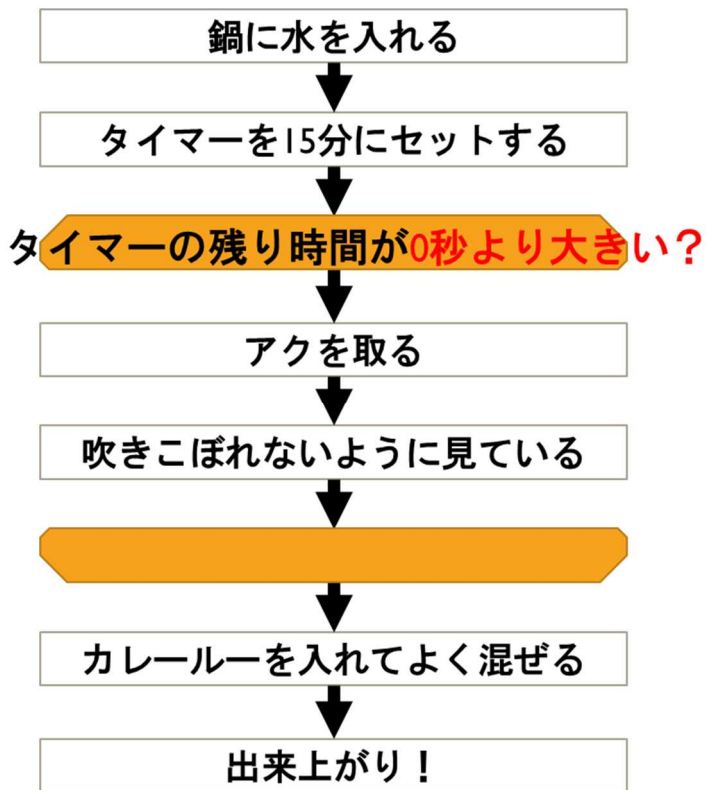
逐次処理：順番に決められた手順を行う。



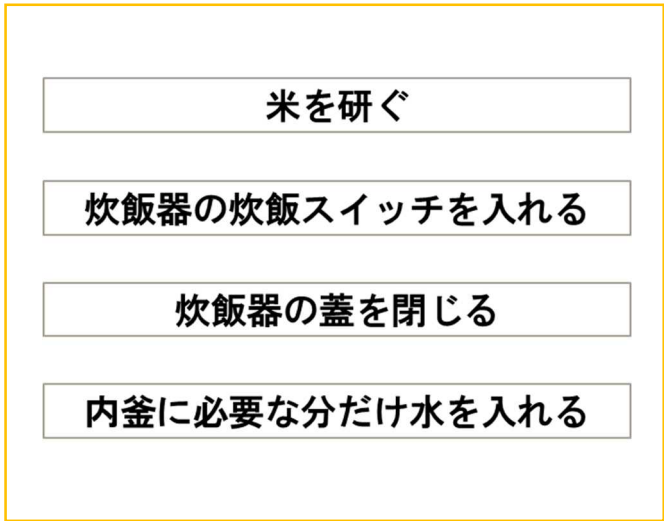
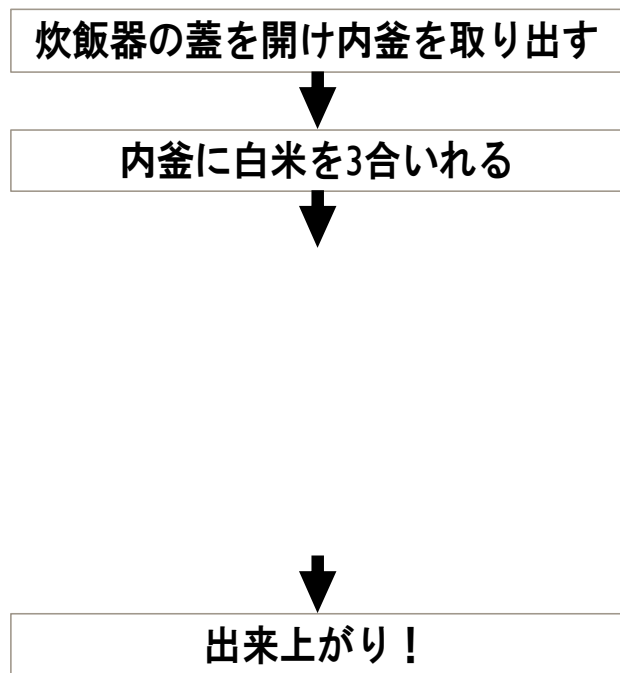
判断分岐：条件により処理が分岐する。条件は YES, NO で判断できるものに限る。



繰り返し：条件が成り立つ間、処理を繰り返す。条件は YES, NO で判断できるものに限る。



問題1：ご飯を炊くアルゴリズムを考えてみよう。右下以外の手順を自分で考えて組み込んでも構いません



アルゴリズムの構築

並び替えのアルゴリズム

最初、皆さんはマウスを使って（人力）で並び替えをしました。

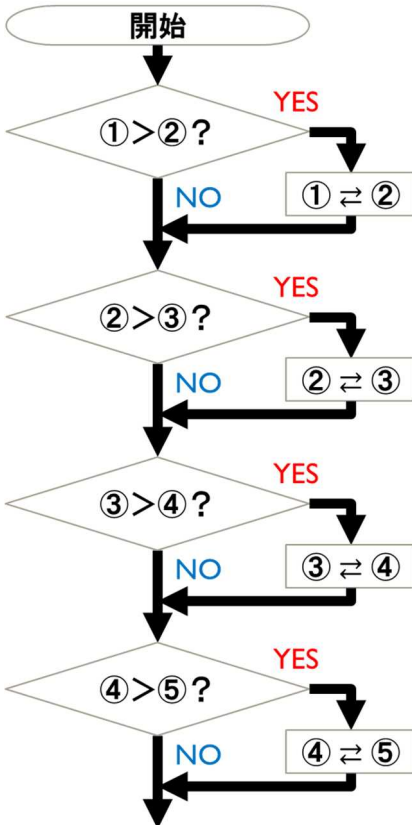
プログラムを組んで自動化させてみたいと思います。

条件

- 最初の並び順はランダムとする。
どんな並びであっても左から小さい順に並び替えてくれるアルゴリズムを考える。
- 条件文は、YES, NO で判断できるものに限る
3体以上の動物を一度で比較することはできない。
- 2体の動物の位置を交換するとはできるが、2体の動物の間に別の動物を割り込ませることはできない。

大きい動物を一番右に並べ替えるアルゴリズム

いきなり、並び替えのアルゴリズムを考えるのは難しいので、まずは、大きい動物を一番右に並べ替えるアルゴリズムを考えてみましょう。コンピュータは一度に2体の動物の大きさしか比較することができません



まず、動物が置かれている位置に番号をつけましょう。

左から、①、②、③、④、⑤とします。

⑤に一番大きい動物がくるアルゴリズムを考えます。

「①>②?」は、
「左から1番目の動物は左から2番目の動物より大きいか?」を表すことにします。

「①⇔②」は、
「左から1番目の動物と左から2番目の動物の位置を交換する」を表すことにします。

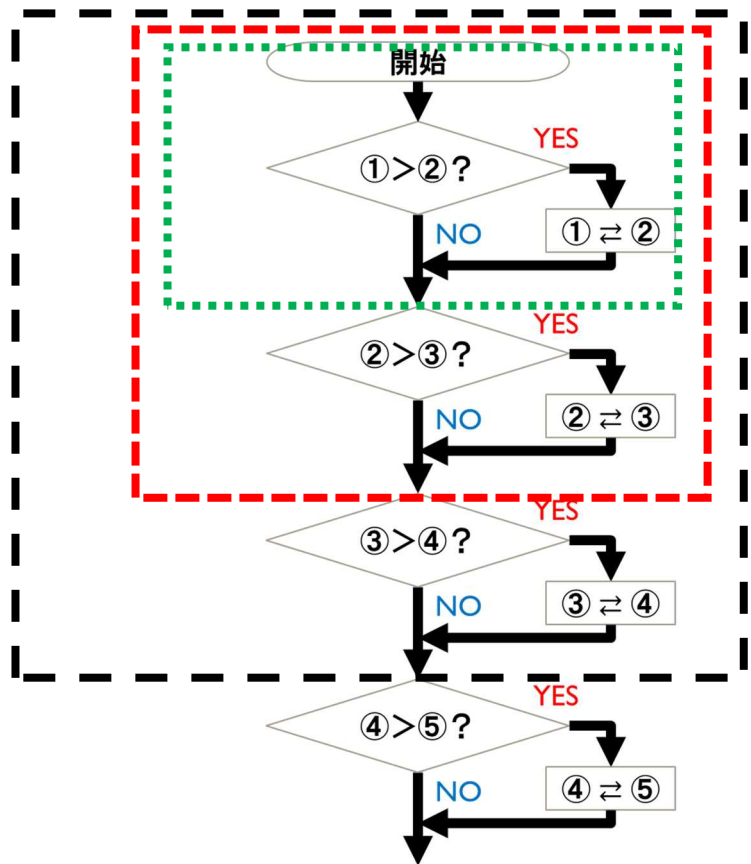
そうすると左のようなアルゴリズムを使うと、常に一番大きい動物が一番右側にくるようになります。

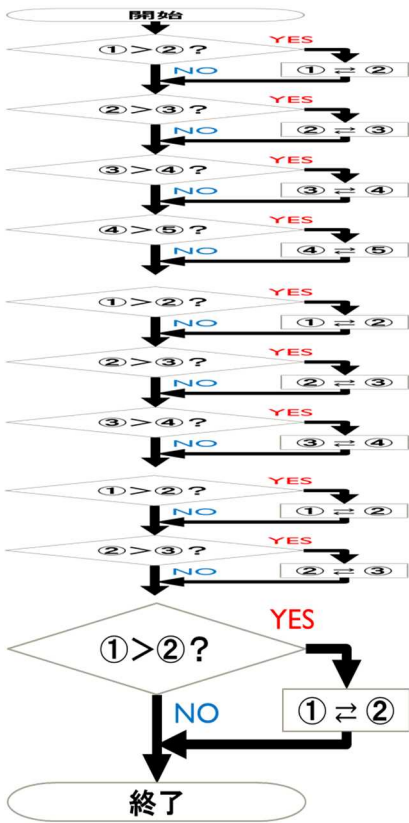
⑤に一番大きい動物がきた後、①～④の位置にいる動物の中で、次に大きい動物を④に持って行くアルゴリズムを作るにはどうすればよいでしょうか。

実は、⑤に一番大きい動物がくるアルゴリズムの一部の黒枠内を利用すると、実現することができます。

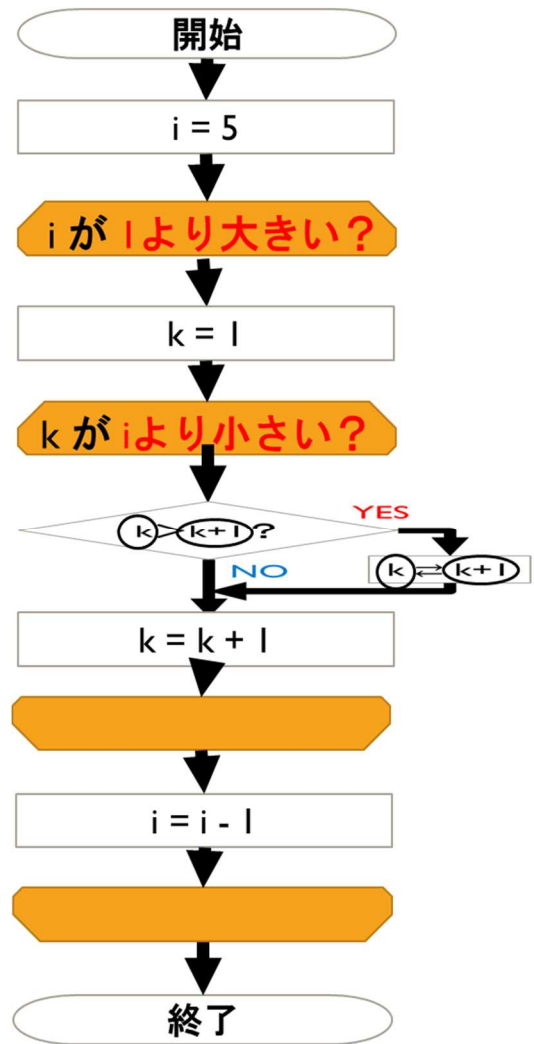
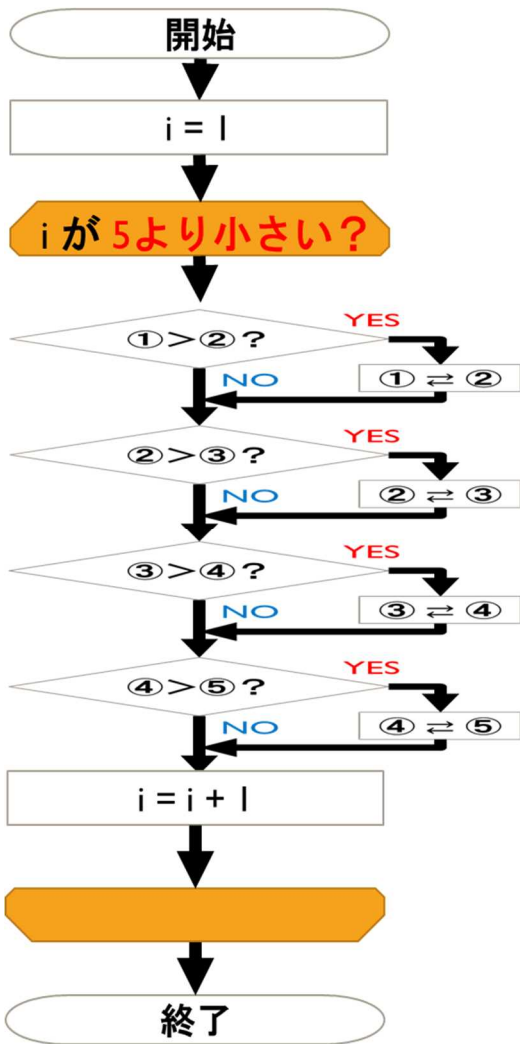
また、赤枠内を利用すると、①～③の位置にいる動物の中で、その次に大きい動物を③に、緑枠内を利用すると、①～②の位置にいる動物の中で、そのまた次に大きい動物を②に持ってくるすることができます。

これらを組み合わせた、以下のようなアルゴリズムを使うと、左から小さい順に動物を並べ替えることができます。このような並び替えのアルゴリズムを**バブルソート**と言います。





でもこのアルゴリズムはものすごく長いです。もっと短くすることはできないでしょうか。
実は、変数というものを使うと、記述を短くすることが可能です。以下の二つのアルゴリズムは先ほどのアルゴリズムと同様に、左から小さい順に動物を並べ替えることができます。どこが違うのか考えてみましょう。

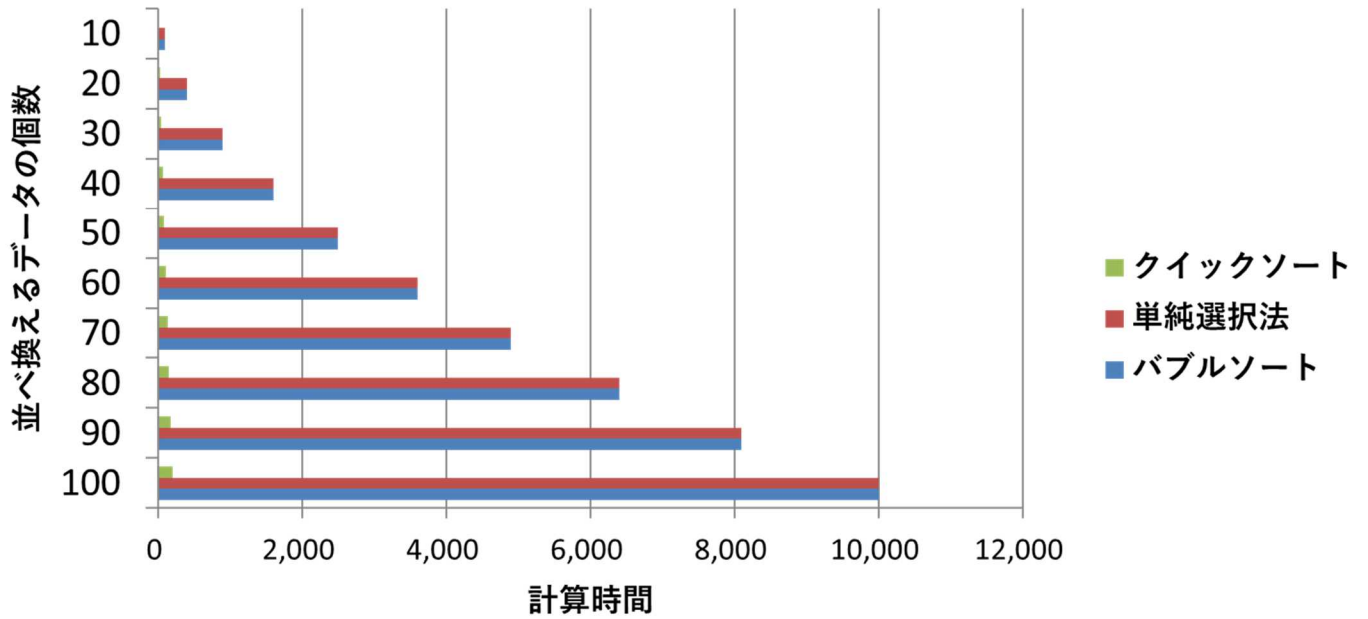


色々なソーティングアルゴリズム

これ以外にも、単純選択法やクイックソートと呼ばれるソーティングアルゴリズムがある。アルゴリズムによって、計算量（比較する回数や交換する回数）が異なります。

でも、最初の並びによって比較する回数や交換する回数は大きく違ってきます。

そのため計算量は、初期の並びがさまざまな場合を想定して、比較回数や交換回数の平均で考えます。



以下のグラフは、もしも、データ数 10 個のときに人間もコンピュータも同じ速さで並び替えができるなら、データの個数が増えたとき、誰が一番速いかを比較してみたものになります。

