

遺伝的アルゴリズムの概略

遺伝的アルゴリズム（以下GA）の仕組みについての概略

part1 index

part1では、GAの概略を説明します

GAの仕組みと流れ

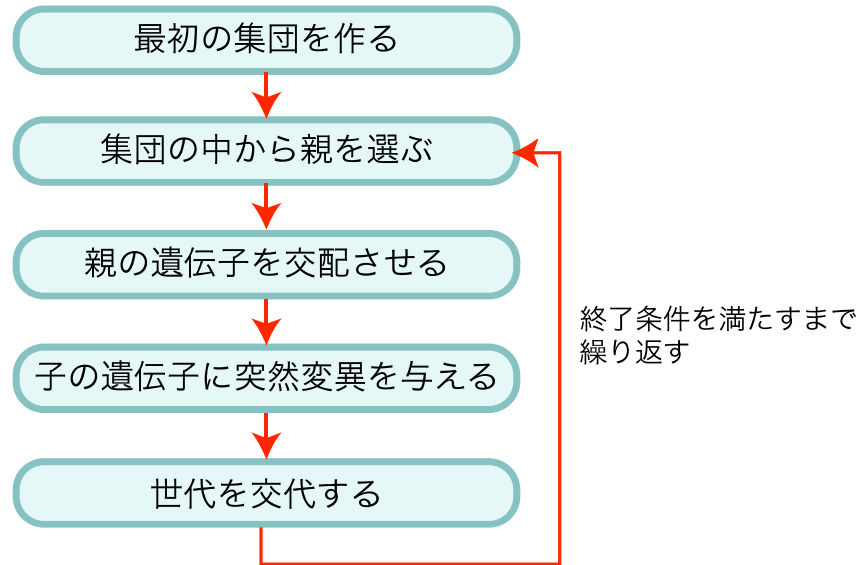
遺伝子の解釈

パラメーターの設定

GAの流れ、手順

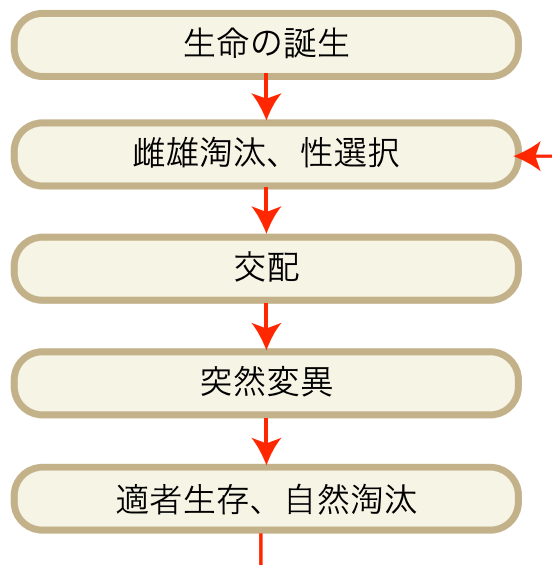
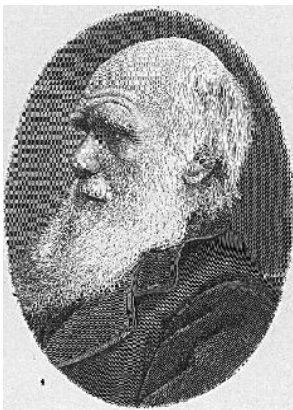
GAの全体の流れ。

目標の成果を上げられるまで、「世代交代」を繰り返していく。



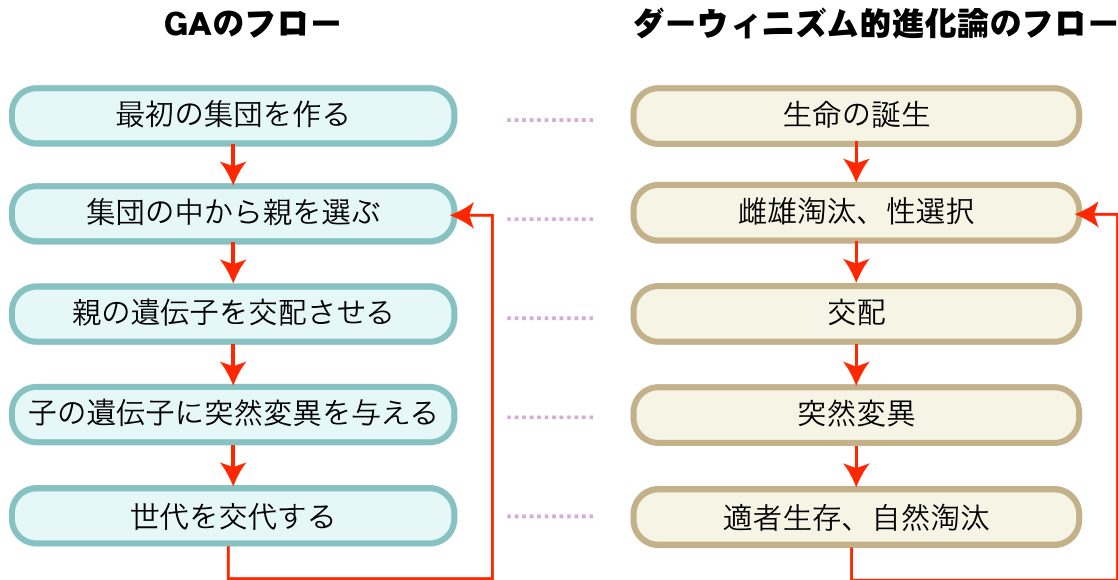
進化論の仕組み

GAの考えかたの元となった、自然界の進化（ダーウィニズム的モデル）の概略図



GAと進化論の類似性

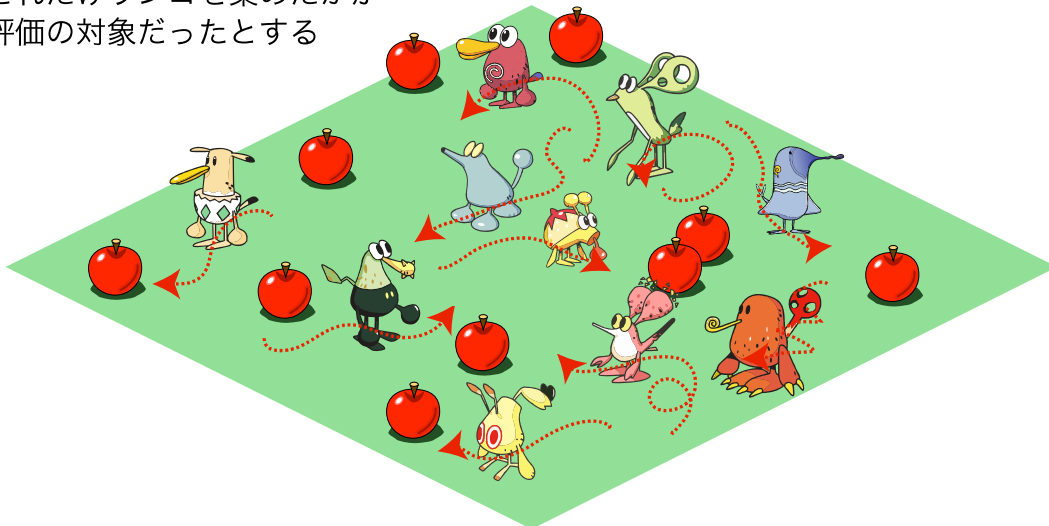
GAは、ダーウィニズム的進化論の道筋をマネしている。



個体の成績を出す

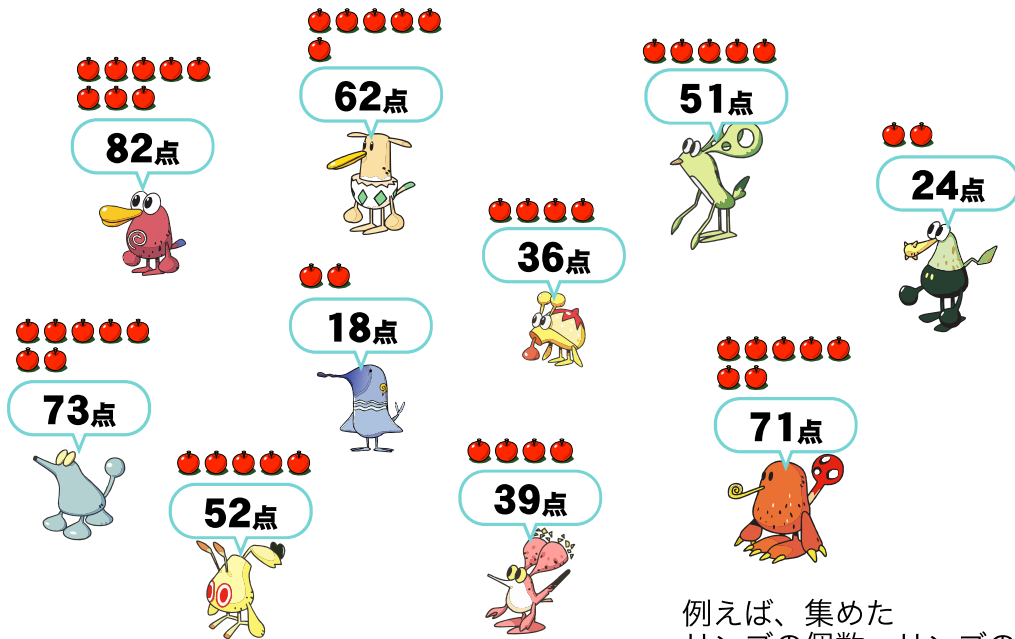
集団の個体全部について、成績（＝「適応度」）を算出する。

例えば、一定時間に
どれだけリンゴを集めたかが
評価の対象だったとする



個体の成績を出す

集団の個体全部について、成績（＝「適応度」）を算出する。



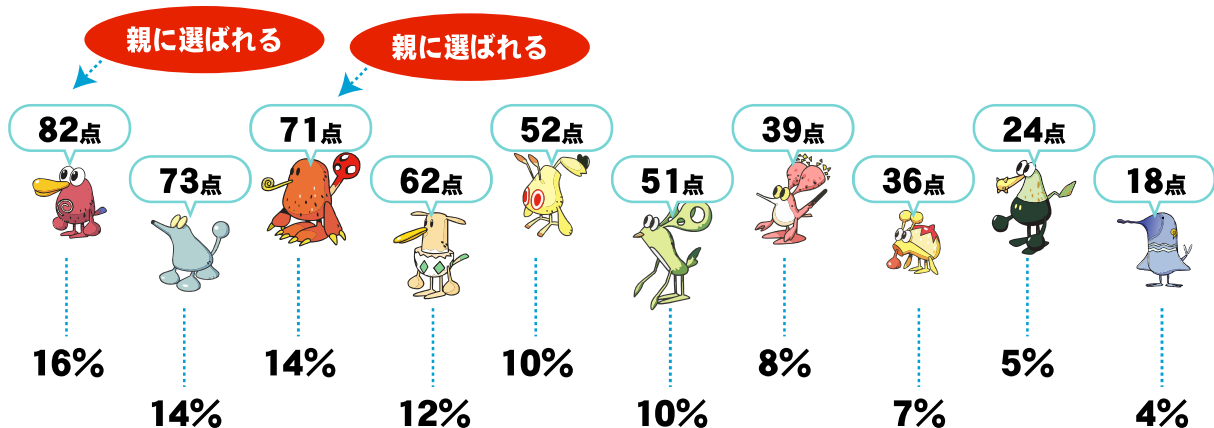
例えば、集めたリンゴの個数、リンゴの大きさ、消費したHP量などから成績を算出する

集団の中から親を選ぶ

成績（＝「適応度」）の値に応じて親を選ぶ。

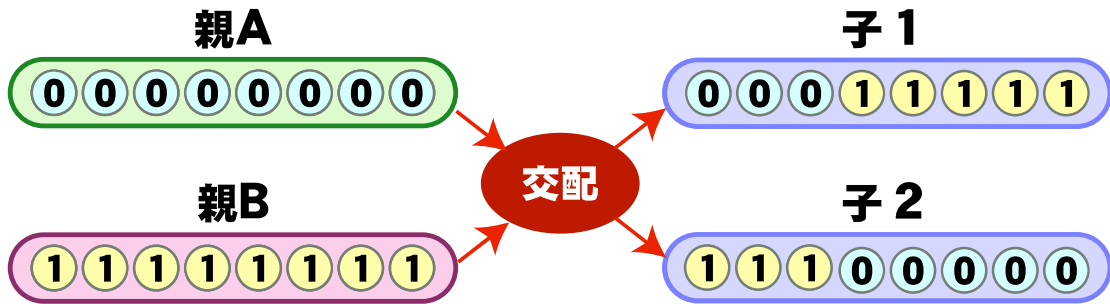
例えば、成績に応じた確率によって選ぶ方法

$$\text{選択確率} = \frac{\text{その個体の成績}}{\text{全員の成績の総和}}$$



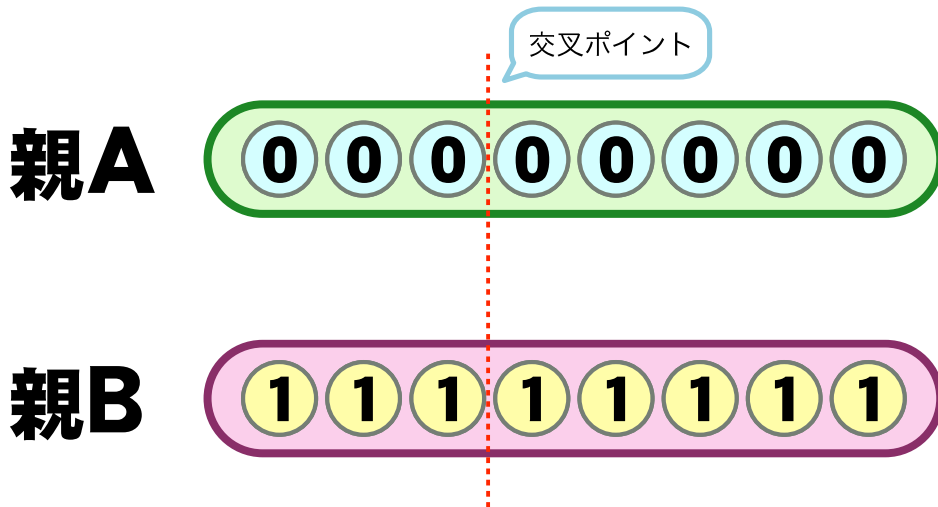
親の遺伝子

親として選ばれた遺伝子を交配して、子の遺伝子を作る。
親遺伝子が交配して、子遺伝子に**変わる**。



親の遺伝子を交配させる

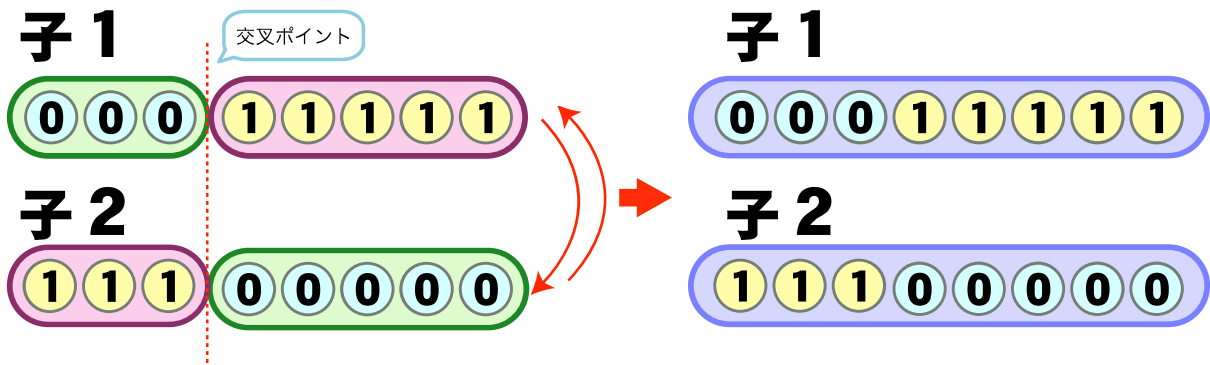
親の遺伝子を交叉させる。
交叉させる場所がランダムに選ばれる。



交叉ポイントは何方所でも良い

親の遺伝子を交配させる

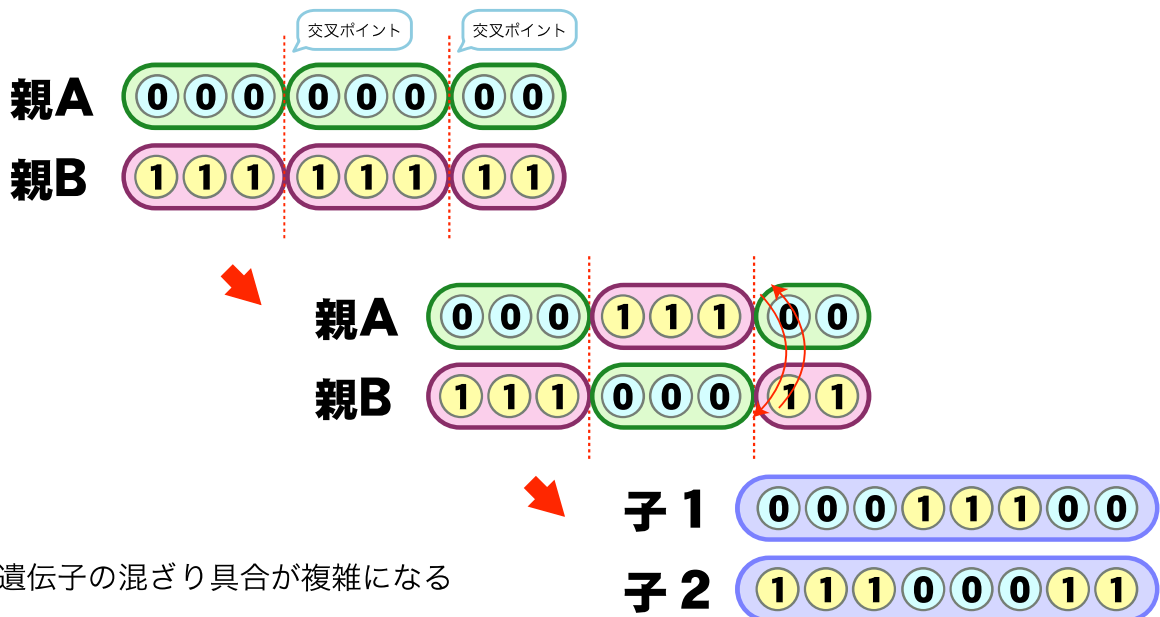
親の遺伝子を交叉させた結果生まれた2つの遺伝子が子（子1，子2）の遺伝子となる。



CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd. all rights reserved.

2点交叉の場合

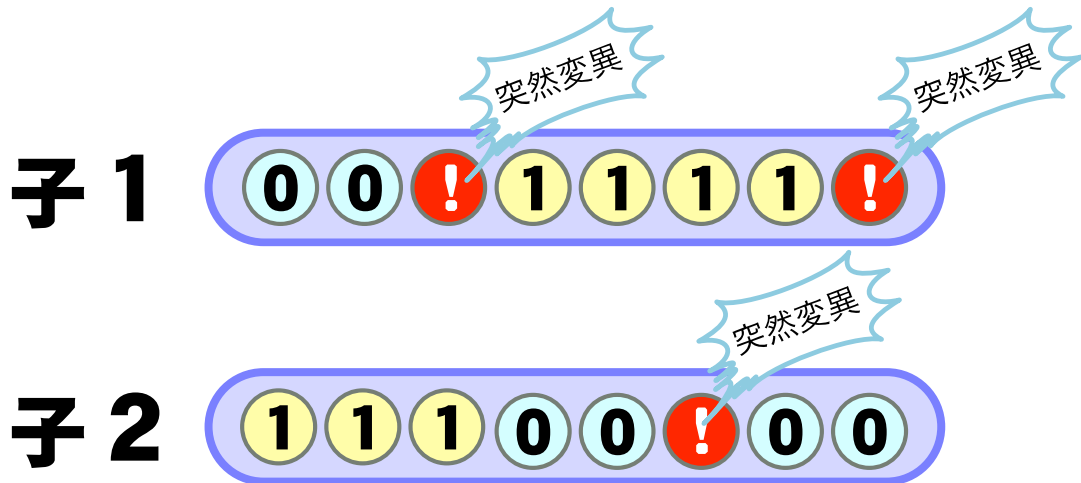
親の遺伝子を2点で交叉させた場合。



CEDEC 2008 AI DAY(3) (c) 2008 muumuu co.,ltd. all rights reserved.

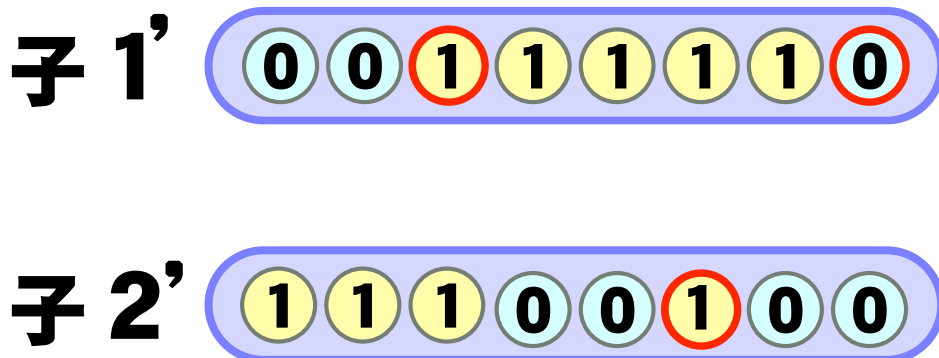
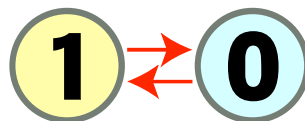
子の遺伝子に突然変異を与える

突然変異が起こる箇所（遺伝子座）をランダムに選ぶ



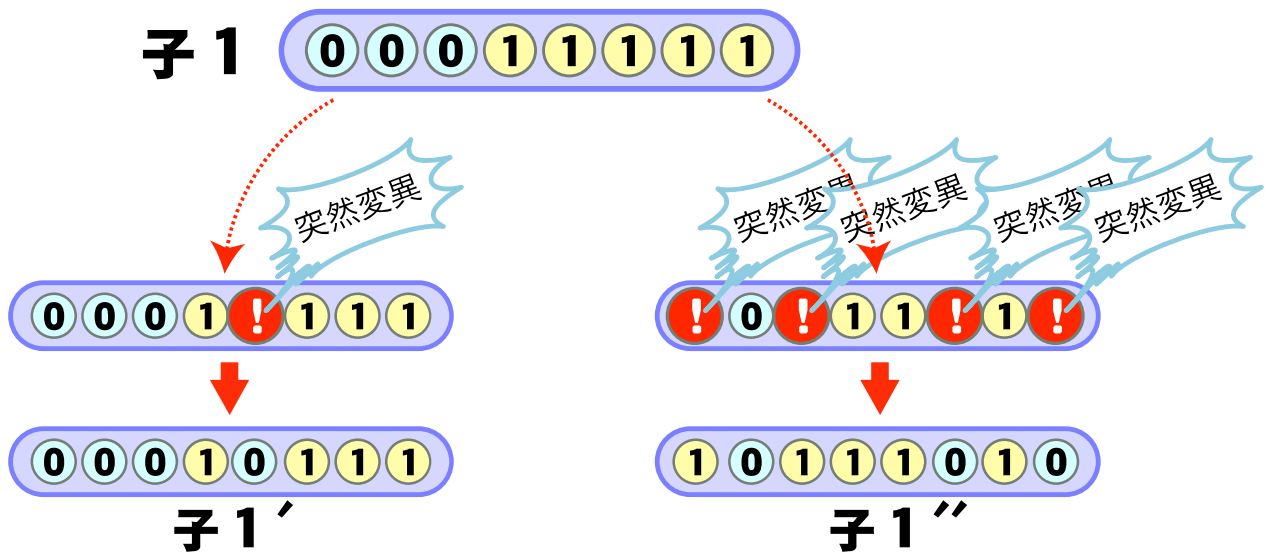
子の遺伝子に突然変異を与える

突然変異とは、0と1が入れ替わること



突然変異の量

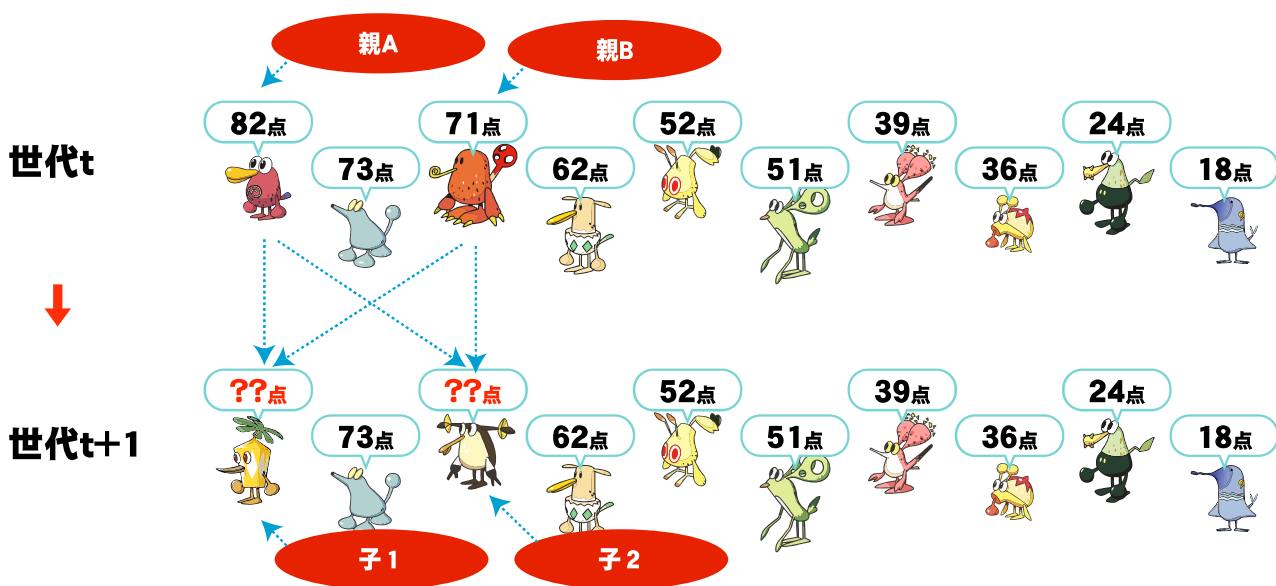
突然変異が起こる確率 (=箇所) は1つでなくても良い



突然変異が多いと
遺伝子が増えすぎてしまう

世代が交代する

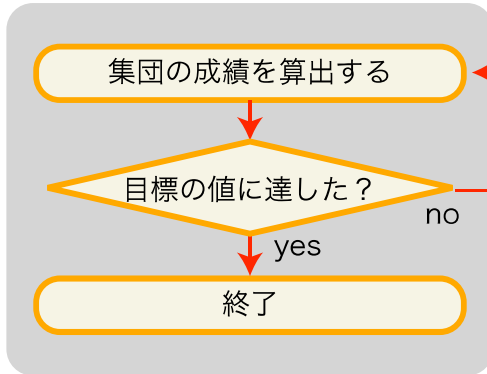
親から新たに子が「でき」、集団が1世代進んだ



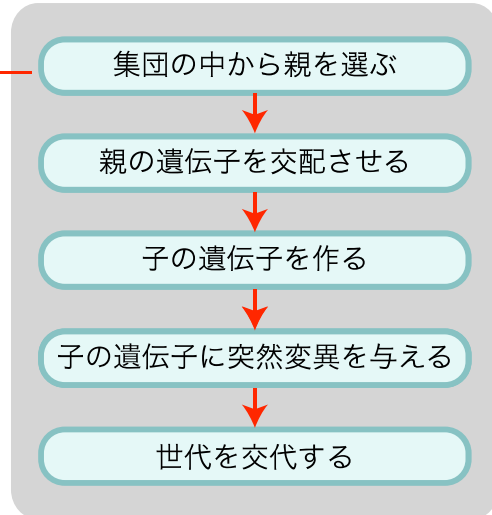
GAを終了する

あらかじめ設定しておいた目標値に達するまで、世代交代を繰り返す

遺伝的アルゴリズムの全体のフロー



1世代分のフロー



遺伝子の解釈

遺伝子の配列はいろいろに解釈できる。

そのまま2進数と解釈する

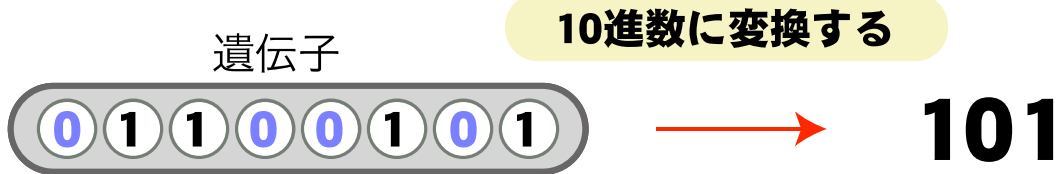
パターンとして解釈する

1 = ある、0 = なしと解釈する

そのほか、いろいろな解釈方法がある

2進数として解釈する

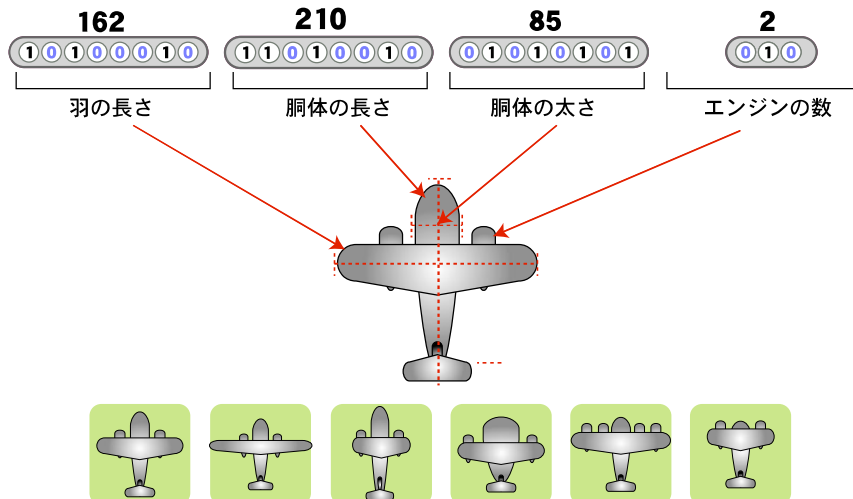
遺伝子の並びをそのまま2進数として解釈して、
必要に応じて10進数に直して利用する。



2進数として解釈する

複数の遺伝子を組みあわせて考えることもできる。

例えば、飛行機の各パーツ（羽、胴体、エンジンなどの値と考える。
遺伝子を各パーツ毎に分節化していると考え。

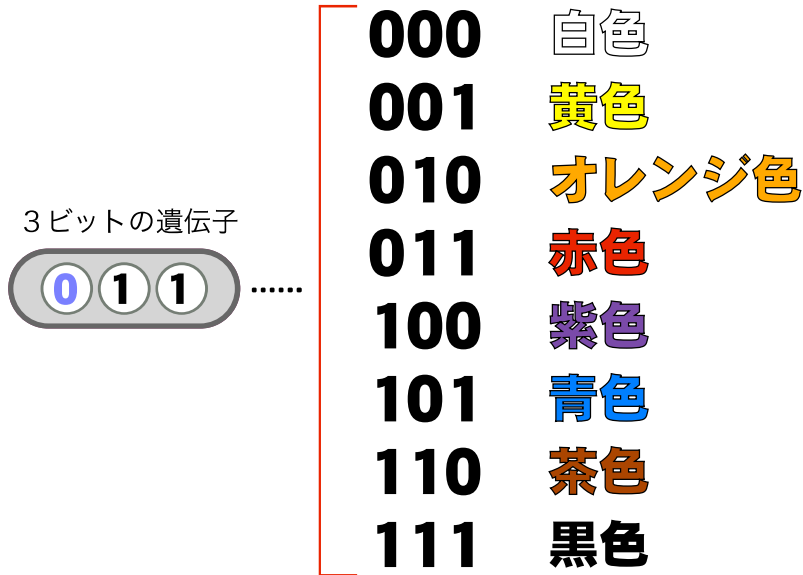


遺伝子の値によって、いろいろな「個体」が生まれる。
この中から優秀（もっとも効率よく飛ぶ）個体を進化させる。

パターンとして解釈する

遺伝子の並びを0と1のパターンとして解釈する。

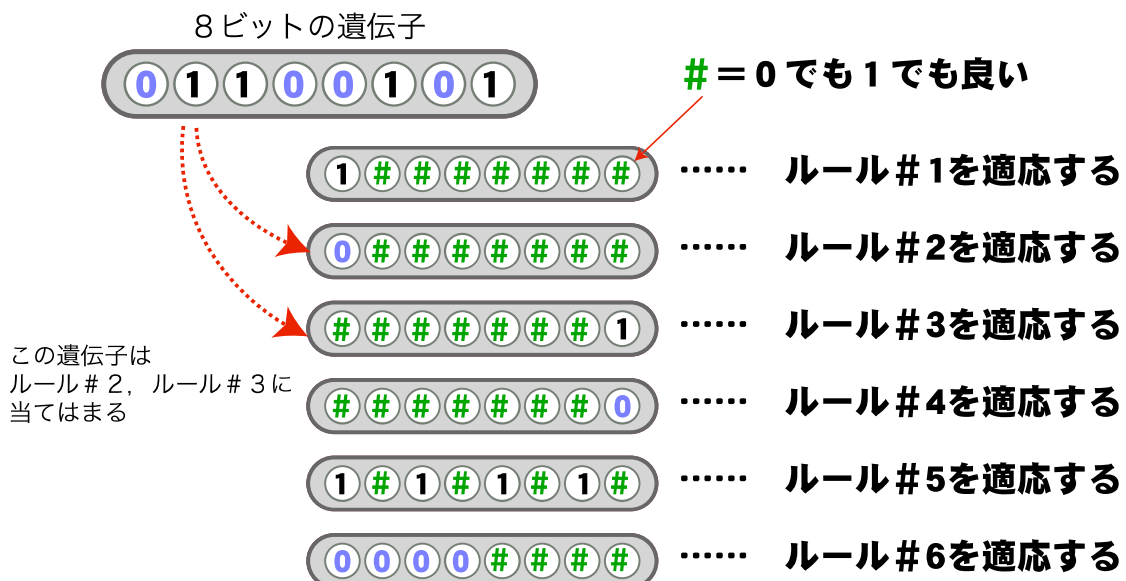
例えば、0と1の並び方8パターンを、それぞれ「色」にあてはめる



パターンとして解釈する

遺伝子の並びを0と1のパターンとして解釈する。

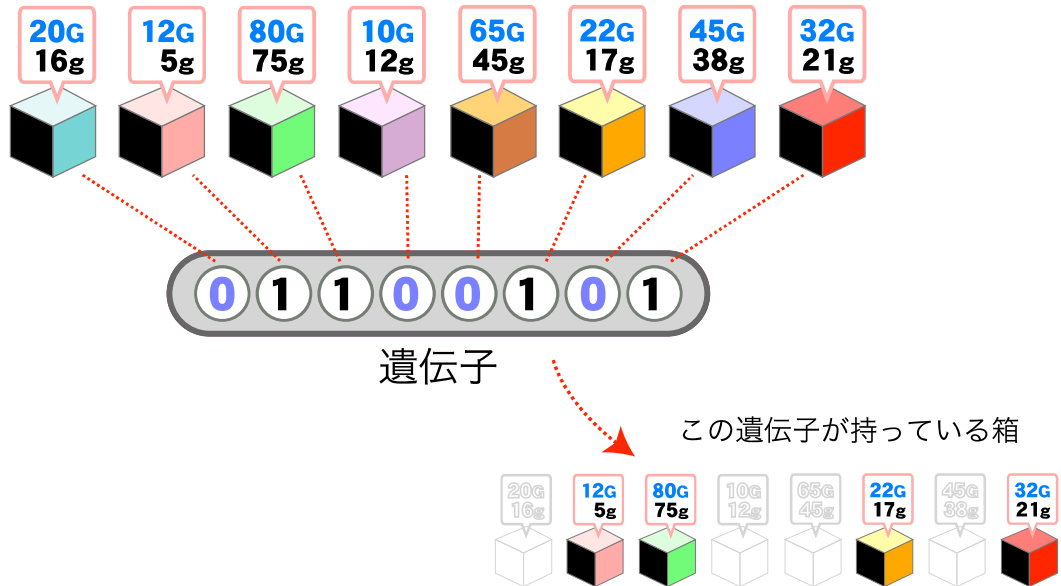
例えば、遺伝子の配列によって、使うルールを決める



1 = ある、0 = なしと解釈する

ある属性、アイテムなどを持っている、持っていないと解釈する。

例えば、各ビットが、特定の箱を定義しているとする



1 = ある、0 = なしと解釈する

ある属性、アイテムなどを持っている、持っていないと解釈する。

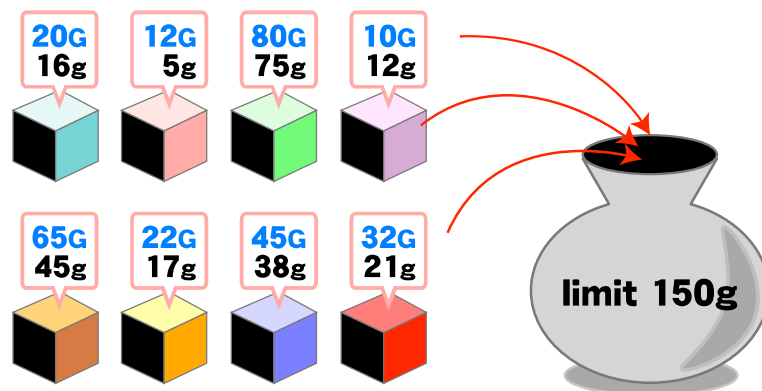
【問題】

10種類の箱がある。

各箱は、重さと中に入っている金の量が異なる。

これを制限重量150gの袋に入れるとする。

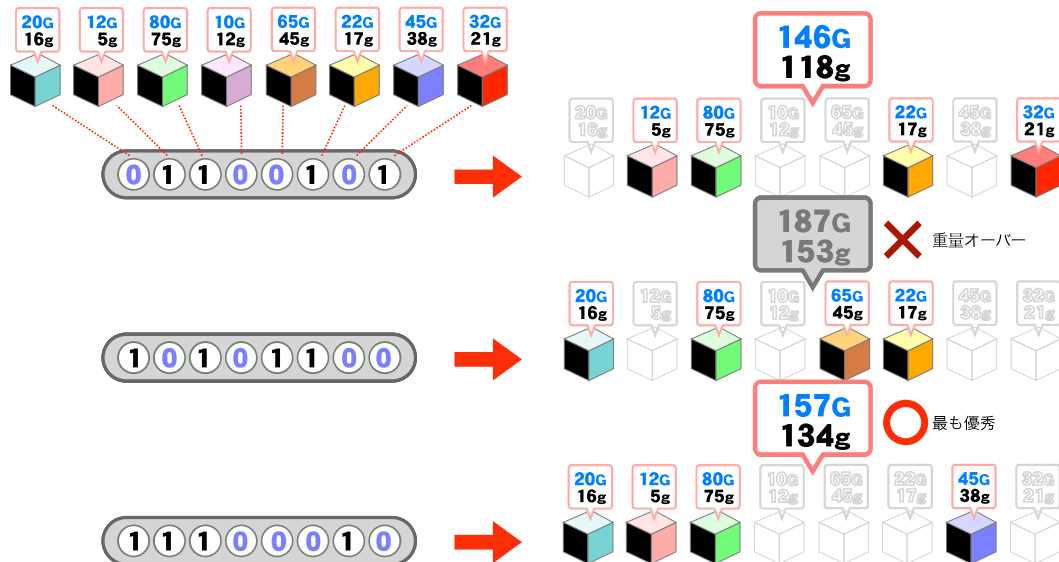
どの箱をいれると最も、金の量が多くなるでしょう



1 = ある、0 = なしと解釈する

ある属性、アイテムなどを持っている、持っていないと解釈する。

G Aで最適な組み合わせを見つけ出す

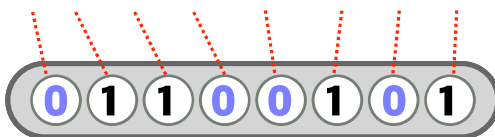


1 = ある、0 = なしと解釈する

各ビットに数値を定義しておくで、遺伝子全体で数量を表現できる。

各ノードに割り当てられた数値

1 8 30 4 19 11 7 20



遺伝子

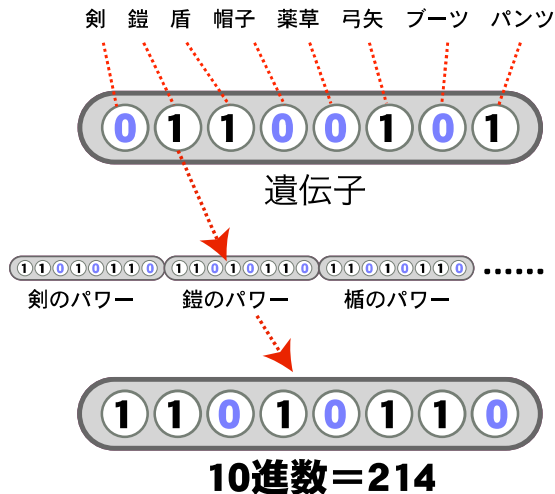


$$\begin{aligned}
 & 1 \times 0 + 8 \times 1 + 30 \times 1 + 4 \times 0 \\
 & + 19 \times 0 + 11 \times 1 + 7 \times 0 + 20 \times 1 \\
 & = 69
 \end{aligned}$$

組み合わせで定義する

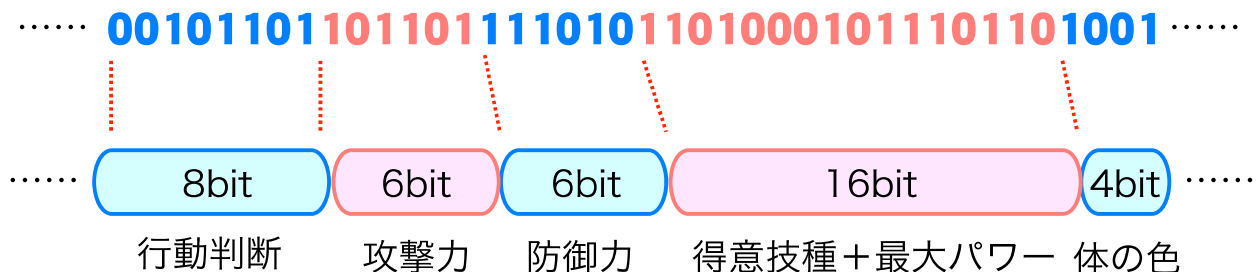
複数の遺伝子を1セットとして考えることもできる。

例えば、
装備を持っているかどうかを決める遺伝子と
各装備のパワーを表す遺伝子をセットで考える



遺伝子全体の定義

GAでは遺伝子は1本と考える。
遺伝子の部分部分をいろいろなパラメータとして定義する。



各々のパラメータの遺伝子の長さは自由に設定できる

パラメータの設定

GAで必要となる代表的な要素。

遺伝子の構成を決める

集団のサイズ（個体数）を決める

最終目標を決める

成績の算出方法を決める

親の資格（決め方）を決める

1世代で何個体入れ替えるか決める