

突然変異も起こせる 「遺伝的プログラミング」

牧野 浩二, 小林 裕之

遺伝的プログラミングの発展形

遺伝的プログラミング (GP : Genetic Programming) は、遺伝的アルゴリズム (GA : Genetic Algorithm) と、名前だけでなく内容も似ています。位置づけは図1のようになります。

どちらも遺伝子を使って、生物が進化するように交配と突然変異を起こしながら、優秀な答えを探すというところは同じです。違う点は遺伝的アルゴリズムが、「遺伝子と、遺伝子に対応する数値」の1対1の対応 (遺伝子型と表現型の関係) で決めているのに対して、遺伝的プログラミングは1対1で数値が得られるだけでなく、遺伝子の中に変数や条件文を入れることです。変数や条件文が使えると簡単なプログラムとなります。

● 応用のポテンシャル

遺伝的プログラミングの応用例として次のものがあります。応用範囲が広く、いろいろなものに適用できそうなことが示されています。しかし産業応用として用いられているものは少ないようです。原理を知って応用するとビジネス・チャンスが生まれるかもしれません。

▶ ジョブ・マッチング

企業側がどのような人材が欲しいのかを決める木構造と、求職者がどのような企業に就きたいのかを決める木構造をそれぞれ作り、求職者全員ができるだけ希望する仕事に就けるよう割り振るものを作ります⁽²⁾。

▶ 絵画 (モナ・リザ) の学習

ポリゴンによる画像を作成し、その画像と実際のモナ・リザの画像の各画素の比較による評価を繰り返すことで、モナ・リザの絵が自動的に作られます⁽³⁾。

▶ 作曲支援システム

音符の並びを遺伝的プログラムの木構造と対応付けています。また、木構造で楽譜表現を記述する方法があり、古典的な音楽学の分析作業でも用いられています。これを比較しつつ、最終的に人間が判断しながら

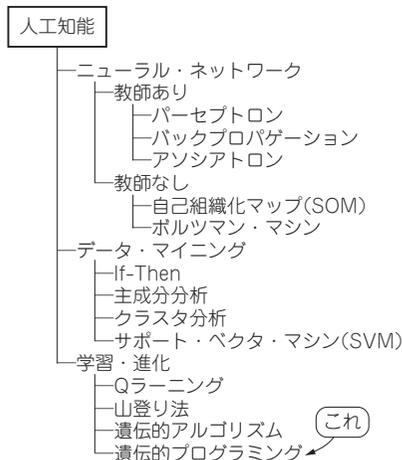


図1 生物のように進化させる遺伝的アルゴリズムの遺伝条件を細かく設定する発展系「遺伝的プログラミング」

満足のいく曲を作成するものです⁽⁴⁾。

▶ 電気電子回路自動設計

遺伝的プログラミングの木構造の端っこ (終端子) はどの端子とつながるかを表し、枝分かれする部分 (非終端子) は電子回路の要素 (抵抗やコンデンサ、OPアンプなど) とすることで、電子回路を表します。そして、周波数特性や過渡特性を評価基準として目的の回路を作成します⁽⁵⁾。

▶ ロボットの行動獲得

鉄棒にぶら下がった人型ロボット (Acrobot) が振り上げ動作を行い、大車輪を行う試みもあります。これは位置や関節角度を入力するとロボットの腰の部分のモータをどれだけの力で動かせばよいかが出てくるものとなります。

木構造表現

● フロー

遺伝的プログラミングのフローは図2のように表すことができます。遺伝的プログラミングのポイントと