

技術名	遺伝的プログラミングにより進化計算を行なう進化計算システムに係り、遺伝的プログラミングにおける生殖の自由度を高め、更に個体構造と数値の同時最適化を行なう技術。			
発明の名称	進化計算システム及び進化計算方法			
出願番号	特願2005-274309	公開番号	特開2007-87055	特許番号
分類	G06N3/00			
発明者	長尾 智晴、藤嶋 航			

技術概要

生物の遺伝による進化をヒントにした迅速に収束する最適化探索方法として、遺伝的アルゴリズム、及び遺伝的プログラミングが広く利用されている。遺伝的アルゴリズム(GA)は個々の変換要素(個体)を1,0の数字列で表現し、染色体の進化のように、数字列を交叉、突然変異等の手段で変化させ、最適化を求める方法であり、遺伝的プログラミング(GP)は変換要素(個体)を例えばLISPのS言語のように、文字列で表現し、同様に交叉、突然変異などで最適化をはかる方法である。GAが数値の最適化に適しているの比べ、GPは構造の最適化には適しているが、数値の最適化には向いていない。この発明は、数値と構造と両方の最適化を同時に行える方法を提案する。

解決すべき技術課題

画像処理の最適解を速く求める進化計算法で、従来出来ていなかった「数値」と「構造」(変換関数の構造)とを同時に最適化するアルゴリズムの開発。

どのように解決したか

遺伝子(画像処理では変換関数)に、数字を指定するパラメータ、関数の変数の数一連結数(例; 平均値フィルタならば1、2入力1出力フィルタならば2、のように)、終端か非終端の識別、をコーディングし、この変換関数レコードを2次元マトリックスに配置し、出力計算と適合度計算を、行う。次に、進化過程では一次元の関数配列の交叉や突然変異ばかりでなく、2次元関数配列のブロック毎の交叉計算で進化させ、次世代の関数マトリックスを生成する。この手順の繰り返しにより、最適化を迅速に行う方法を提供する。

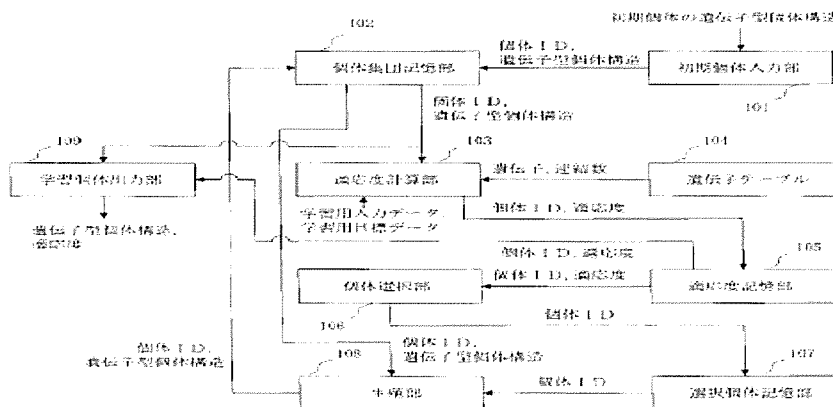
効果

この技術により、数値と関数構造の最適化が同時に出来る。従来のGPに比して、未知の画像に対する汎用性は劣るが、関数構造が無制限に成長したり、もともと意味の無い関数構造(致死遺伝子)を排除できるため、計算時間がおよそ18分の1に短縮される効果もある。

優位性・特徴技術

個々で得られた技術(GMA:Genetic Matrix Algorithm;略称)は、数値と関数構造とを同時に最適化できるばかりでなく、学習速度と生成出力される関数構造の統一性に優れている。実験例では ヒトの肺の画像診断の為の肺領域の抽出や、ヒトの眼角膜細胞壁の抽出に威力を発揮する。

代表図



進化計算システムの構成を示す図