

7 進化するプログラム

メンバー

電子情報科 3年 ト部 颯 吉田 響

研究の目的

- ・ 高度なプログラムを書くことに慣れておきたい。
- ・ 機械学習や人工知能について深く知りたい。
- ・ 遺伝的アルゴリズムについて知りたい。

研究の内容

遺伝的アルゴリズムとは、生物の遺伝の仕組みを模倣した学習的なアルゴリズムで、自ら学習し進化するプログラムのことである。

巡回セールスマン問題

セールスマンがすべての都市を回るときの最短経路を求める組合せ最適化問題である。

遺伝的アルゴリズムの仕組み

1. 都市の回り方をランダムに 10 通り生成する。
2. 実際にそれぞれの回り方で都市間の距離を測りながら足していき、総距離を求める。
3. 総距離の短い順にランク付けする。
4. 1 位と 2 位の回り方(親 A, 親 B)をもとに、
新たな回り方(子)を 10 通り生成する。

子生成の詳細) 子 1, 子 2 は親と同じ回り方。

子 3 はある一点までの前半を親 A、後半を親 B の回り方を受け継ぐ。

子 4~10 は同様に点をずらしながら親 A, B の回り方を受け継ぐ。

5. 2 へ戻る。 ⇒ 繰り返すことで最短経路に近づく。

Q. なぜ親を受け継ぐのか？

A. よい回り方(親 A)とよい回り方(親 B)を混ぜるとよりよい回り方が生まれるのではないかな。



探索中の経路

最短経路

遺伝的アルゴリズムの応用

機体を自律的に進ませ、壁に衝突せずにゴールさせる。(自律的: 自分で判断すること)

遺伝的アルゴリズムの仕組み~応用編~

1. 前進する。
2. 5 方向の壁との距離を計測する。
3. 「直進(A)」「右に曲がる(B)」「左に曲がる(C)」の行動ごとに 5 方向の距離 l × 優先度 W の和を計算し最も点数の高い行動をとる。

$$A = l_1 \times W_{A1} + l_2 \times W_{A2} + \dots + l_5 \times W_{A5}$$

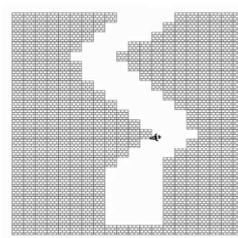
$$B = l_1 \times W_{B1} + l_2 \times W_{B2} + \dots + l_5 \times W_{B5}$$

$$C = l_1 \times W_{C1} + l_2 \times W_{C2} + \dots + l_5 \times W_{C5}$$

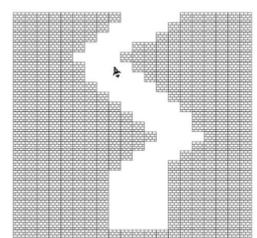
▲ 行動選択の計算式



▲ 距離計測



第 3 ~ 5 世代



第 20 ~ 30 世代

【結果】

ゴールまでに平均 30 世代、時間にして 10~30 分と短い時間で解くことができたが、y 座標をスコアとしているため、y 座標が高い個体が有利になる壁ブロックの配置でないとうまく解くことができない。

研究の成果

遺伝的アルゴリズムの様々な問題を解決することが出来た。綺麗なプログラムを作るように心がける大切さを知った。この経験を生かしてより難しいプログラムに取り組みたい