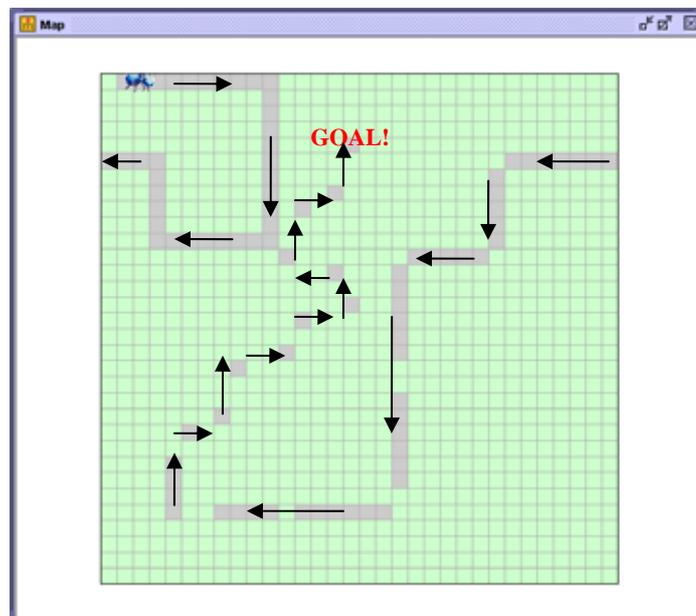


トラッカー・モデル (Tracker.model)



モデルの概要

- ・ 遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm, GA) を用いて、複雑なフェロモンの迷路 (下図参照) を走破するアリさんを進化的に生成することを目指すモデルです。D.ジェファーソン (David Jefferson) らのグループによる同名のモデルのJAVA KK-MAS移植版です¹。
- ・ 各時間ステップ、アリさんは、前方にフェロモンがあるかないかを知覚し、一定の行動を取ります。行動のレパートリーは「一歩前進」「左に90度回転」「右に90度回転」「何もしない」の四つです。また、アリさんは一定容量の記憶 (デフォルトは4ビット) も持っています。これにより、たとえば「ぐるり一回転して何も知覚できなければ前進」といった複雑な振る舞いをするのが可能になります。
- ・ こうしたアリさんの行動ルールは二進数の文字列で記述されます²。シミュレーション開始時点でこの文字列はランダムに生成されます。つまり、初期状態のアリさんたちは、まったくの偶然を除き、でたらめに行動するようプログラムされているわけです。
- ・ アリさんたちは、各々の行動ルールに基づいて一定の時間内 (デフォルトは200ステップ) 迷路の上を動き回ります。各々のパフォーマンスは、フェロモンの道を正しい順序でどこまで進めたかで判断されます。パフォーマンスの高いアリさんたち (デフォルトでは上位10%) の行動ルールは、一種の遺伝子として相互に交配され、次世代のアリさんたちへと引き継がれていきます。交配の際に突然変異が起き、前の世代には存在しなかったような行動パターンが導入される可能性もあります。
- ・ まったくのでたらめな動きをする個体群が、数世代を経て、整然とゴールを目指して迷路を突き進むようになる様はなかなか壮観です。パラメータを様々に操作しつつ、制限時間内に見事迷路をクリアするアリさんを育て上げてみましょう。



¹ David Jefferson, et al., Evolution as a Theme in Artificial Life: The Genesis/Tracker System, In Christopher G. Langton et al., eds., *Artificial life II*, Boulder: Westview, 2003.

² 行動ルールの形式化の詳細については、上注の文献を参照。



操作方法

- ・ 迷路は、「ジョン・ミュア」(John Muir) および「サンタフェ」(Santa Fe) の二種類が用意されています。両者は長さが同じですが、それぞれ特徴が異なります。コントロールパネルの「Map」において、スペースを省略して「JohnMuir」「SantaFe」と入力すれば読み込むことができます。
- ・ コントロールパネルの「NumOfTrackers」でアリさんの個体群の規模を、「BitsOfMemory」でアリさんの記憶容量をそれぞれ指定できます。初期状態における遺伝的なバラエティを増やしたい場合はアリさんの数を増やすとよいでしょう(千匹くらいまで増やすことができます)。また記憶容量を増やせば、より複雑な振る舞いをするアリさんを生み出すことができます。
- ・ 「Generations」ではシミュレーションを実行する世代数、「TimesAllowed」では迷路走破の制限時間を指定できます。指定した世代数を実行し終わると、最後の世代で最も高いスコアを上げたアリさんの「独演会」を観察することができます。
- ・ コントロールパネルでは以上のほか、GA の条件を定めるパラメータ(交差・変異の確率など)も操作することができます。最強のアリさんの育成を目指し、いろいろといじってみましょう。



使用環境、配布場所等

- ・ 本モデルは、株式会社構造計画研究所の JAVA 版 KK-MAS(2005 年 9 月 30 日版)で動作確認してあります。JAVA 版 KK-MAS については、<http://www.kke.co.jp/iit/mas/index.html> を参照してください。
- ・ 作者は、阪本拓人です。また、アリさんのアイコンをデザインしたのは、武蔵野美術大学の 大西裕己氏です。バグ報告等がございましたら、takutos@nifty.comまでお願いします。
- ・ 最新版は山影研究室(<http://citrus.c.u-tokyo.ac.jp/>)にて配布します。不具合等が新たに発見された場合、KK-MAS の仕様が変更になった場合等、修正を施すことがありますので、できる限りここからダウンロードするようお願いいたします。