

宿題 No.2

学生番号 _____ 氏名 _____

by Miyatake with pL^AT_EX 2_ε

1 黄金分割比を用いた最大値探索

区間 $[x_1, x_2]$ の間で1個の極大値を持つ1変数関数 $f(x)$ を何か一つ考え、そのグラフを描くとともに、黄金分割比を用いた探索で最大値を求めよ。また、その探索過程 ($x_1 \sim x_4$ がどのように推移するか) もグラフに描け。

別途配布する Excel ファイルを利用してもよい¹が、自分でプログラムを作成してもよい。

配布の Excel ファイルの使い方

青いセルの部分に、初期区間 $[x_1, x_2]$ を入れる。黄色いセルの部分では関数の計算を行っており、それぞれ $f(x_3), f(x_4)$ の計算をしている。よって、黄色いセルすべてに関数式を入力する。

2 PSO を用いた最大値探索

2変数関数 $f(x, y)$ を何か一つ考え、その3次元グラフか等高線グラフを描くとともに、PSOを用いた探索で最大値を求めよ。 $f(x, y)$ は2つ以上の極大値を持つことが望ましい。また、 $x-y$ 平面上でのエージェントや、 \mathbf{pbest}^i や \mathbf{gbest} の動きが分かるように、グラフに描け。

別途配布する Excel ファイルを利用してもよいが、自分でプログラムを作成してもよい。

<参考> PSO 法のエージェントの制御式 (すべてのエージェントについて実行)

i はエージェント番号、 n は計算のステップ数

$$\mathbf{v}_{n+1}^i = w\mathbf{v}_n^i + c_1\text{rand}(\mathbf{pbest}_n^i - \mathbf{x}_n^i) + c_2\text{rand}(\mathbf{gbest}_n - \mathbf{x}_n^i) \quad (1)$$

$$\mathbf{x}_{n+1}^i = \mathbf{x}_n^i + \mathbf{v}_{n+1}^i \quad (2)$$

$$\text{if } f(\mathbf{pbest}_n^i) < f(\mathbf{x}_{n+1}^i), \quad \mathbf{pbest}_n^i = \mathbf{x}_{n+1}^i$$

$$\text{if } f(\mathbf{gbest}_n) < f(\mathbf{pbest}_{n+1}^i), \quad \mathbf{gbest}_{n+1} = \mathbf{pbest}_{n+1}^i$$

¹ただし、正しく計算できるかどうかは、一切保証しない

配布の Excel ファイルの使い方

この例では、エージェント個数は3つである。青いセルの部分に、3つのエージェントの初期位置を入れる。初期位置は任意でよい（ただし、与え方で探索効率は変わる）。

黄色いセルの部分では関数の計算を行っており、それぞれのエージェントの $f(x, y)$ の計算をしている。よって、黄色いセルすべてに関数式を入力する。

また、探索のために w, c_1, c_2 を適切に定める必要がある。それには紫色のセルの値を調整する。探索効率を見ながら、調整してみよ。

なお、再計算の度に乱数の種が変わるので、計算結果は常に変化することに注意すること。

提出

2週間後の12月13日(月)本授業開始時(9:20)までとする。教室で回収する。関数のグラフ、探索の過程を示したグラフと、最大値をまとめること（プログラムを自作した者は、そのプログラムリストを添付しても良い）。学生番号・名前を忘れず記入すること。