電気電子計算工学及演習

三軒家 佑將（さんげんや ゆうすけ）
3回生
1026-26-5817
a0146089

以下のレポートにおいては、プログラミング言語として Go 言語 (https://goo.gl/pclkeC) を用いた。
また、ソースコードは巻末にまとめて添付した。

1 採用したアルゴリズム

1.1 行列とベクトルの演算を行う関数の実装

行列ベクトル積の演算を行う関数 MatVec と、行列積の演算を行う関数 MatMlt を、ソースコード 1 のとおりに実装した。

MatVec

行列ベクトル積の演算は、「引数の行列の各行ベクトル」と、引数のベクトルの内積を並べたものと考えることができる。この考えに則り、ベクトルの内積を計算する補助関数 dot を定義し、それを用いて行列ベクトルの計算を行った。

MatMlt

行列積の演算は、引数 1 の行列と「引数 2 の行列の各列ベクトル」の行列ベクトル積を並べたものと考えることができる。この考えに則り、MatVec 関数を用いて行列積の計算を行った。

1.2 バッタ G の移動

バッタ G が、ある時刻 $0 \leq t \leq 60$ に地点 0,1,2,3,4,5 にいる確率を、ソースコード 2 によって計算した。
ある時刻 t の存在確率ベクトル（地点 0,1,2,3,4,5 にいる確率を並べたもの）$\mathbf{p}_t$ は、

$$\mathbf{p}_t = \mathbf{A}\mathbf{p}_{t-1}$$

	一秒後にこの地点に移動する確率					
現在地	地点 0	地点 1	地点 2	地点 3	地点 4	地点 5
地点 0	s+(1-s)(1-c)	(1-s)c	0	0	0	0
地点 1	(1-s)(1-c)	s	(1-s)c	0	0	0
地点 2	0	(1-s)(1-c)	s	(1-s)c	0	0
地点 3	0	0	(1-s)c	s	(1-s)(1-c)	0
地点 4	0	0	0	(1-s)c	s	(1-s)(1-c)
地点 5	0	0	0	0	(1-s)c	s+(1-s)(1-c)

表 1　バッタ G の振る舞い

によって求めることができる。ただし $\mathbf{A}$ は、表 1 の数値部分を行列と考え、さらにそれの転置を取ったものである。

1.3　パラメータ c によるバッタ G の振る舞いの変化

ソースコード 3 のプログラムを用いて、s=0.15 とし、c=0.7,0.5,0.45 の 3 つの場合について、前節と同様に、時刻 $0 \leq t \leq 60$ において各地点に G がいる確率を計算した。

1.4　ニュートン法による非線形方程式の解

以下の 2 つの非線形方程式について、ソースコード 4 のプログラムを用いて、ニュートン法によって定められた範囲の解を求めた。

$$-2.2x^4 + 3.5x^3 + 4.1x^2 + 3.3x - 2.7 = 0, (0 \leq x \leq 1) \tag{1}$$

$$-\cos(2x+2) + \exp(x+1) - 2x - 30 = 0, (0 \leq x \leq \pi) \tag{2}$$

2　結果

2.1　行列とベクトルの演算を行う関数の実装

2.2　バッタ G の移動

ある時刻 t において、地点 1, 4 にバッタ G がいる確率をグラフに描画したのが、図 1,2,3 である。

2.3　パラメータ c によるバッタ G の振る舞いの変化

$t = 60$ において各地点に G がいる確率をグラフにしたのが、図 4,5,6 である。

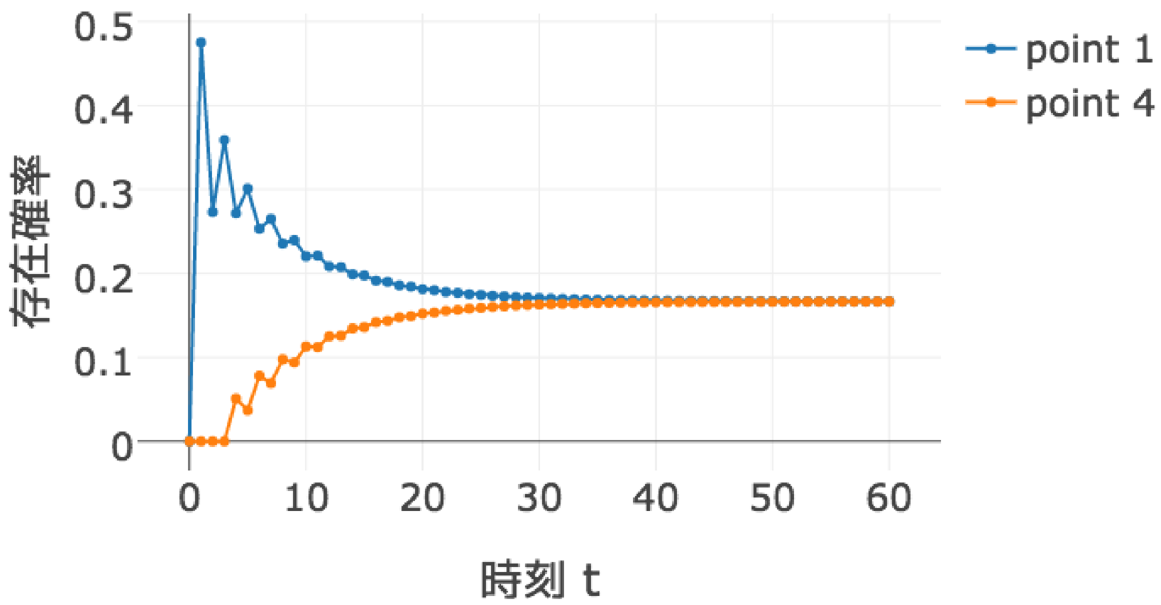

図 1　時刻 t における地点 1,4 でのバッタ G の存在確率 (s=0.05)

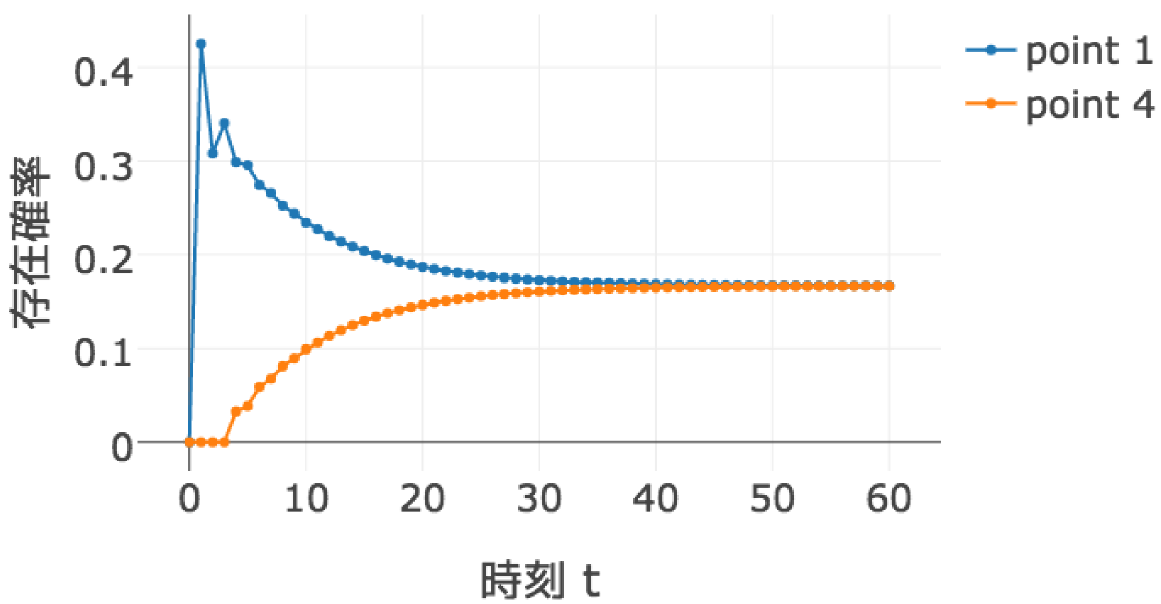

図 2　時刻 t における地点 1,4 でのバッタ G の存在確率 (s=0.15)

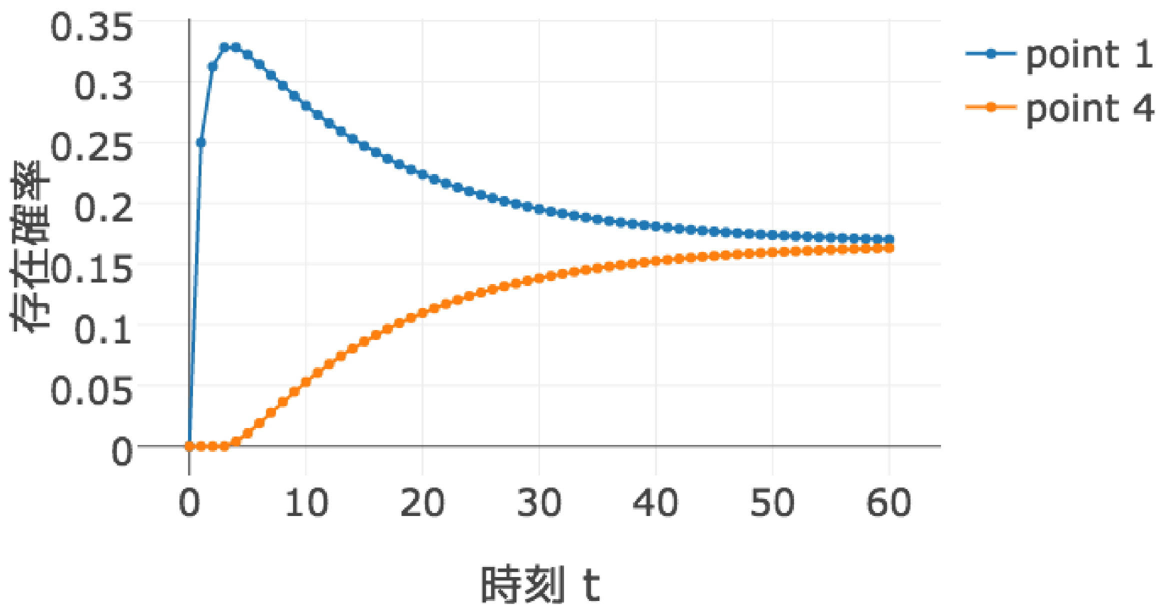

図 3　時刻 t における地点 1,4 でのバッタ G の存在確率 (s=0.5)

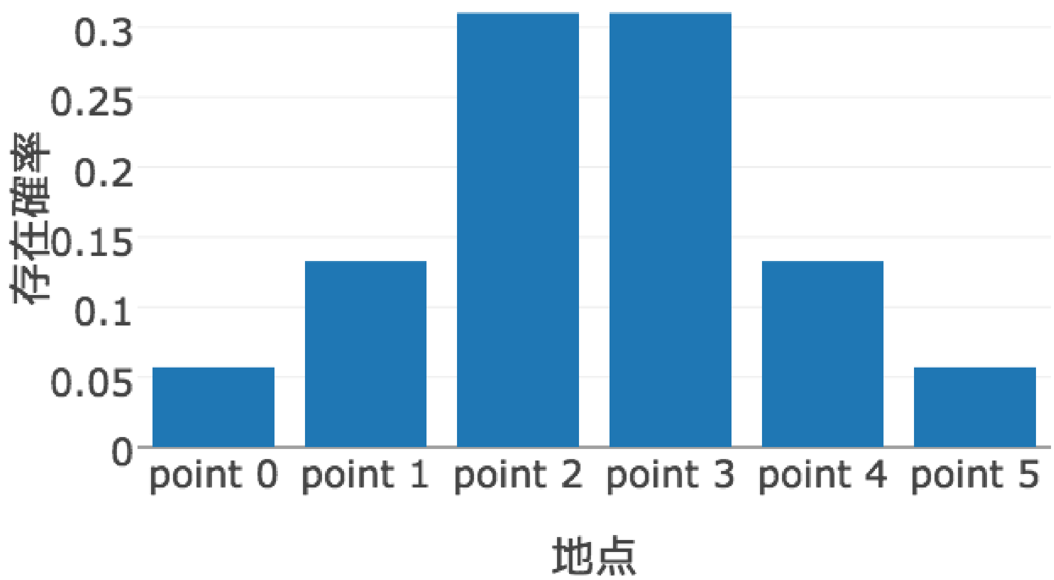

図 4　t=60 における各地点での G の存在確率 (c=0.7)

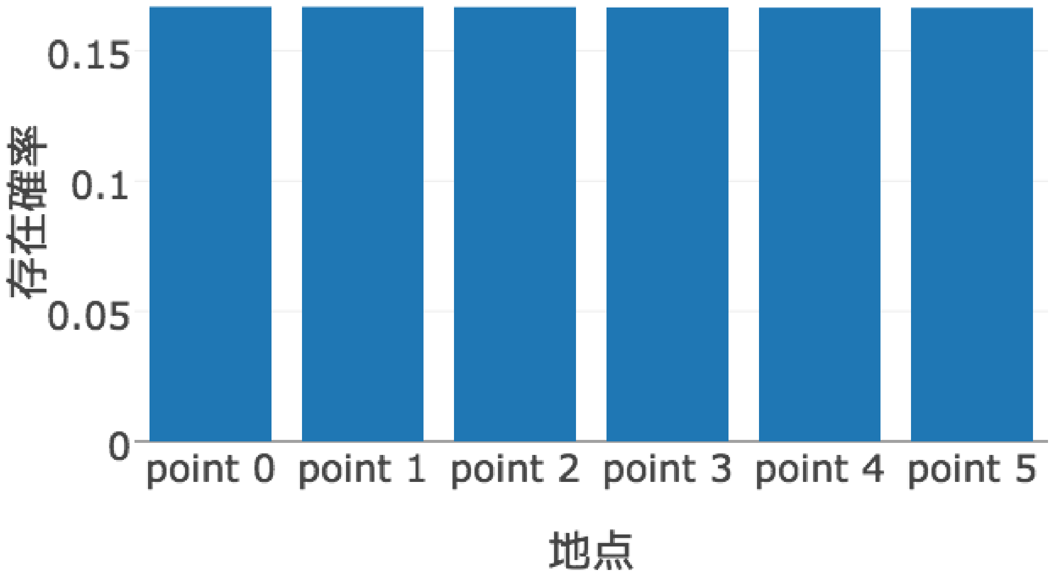

図 5　t=60 における各地点での G の存在確率 (c=0.5)

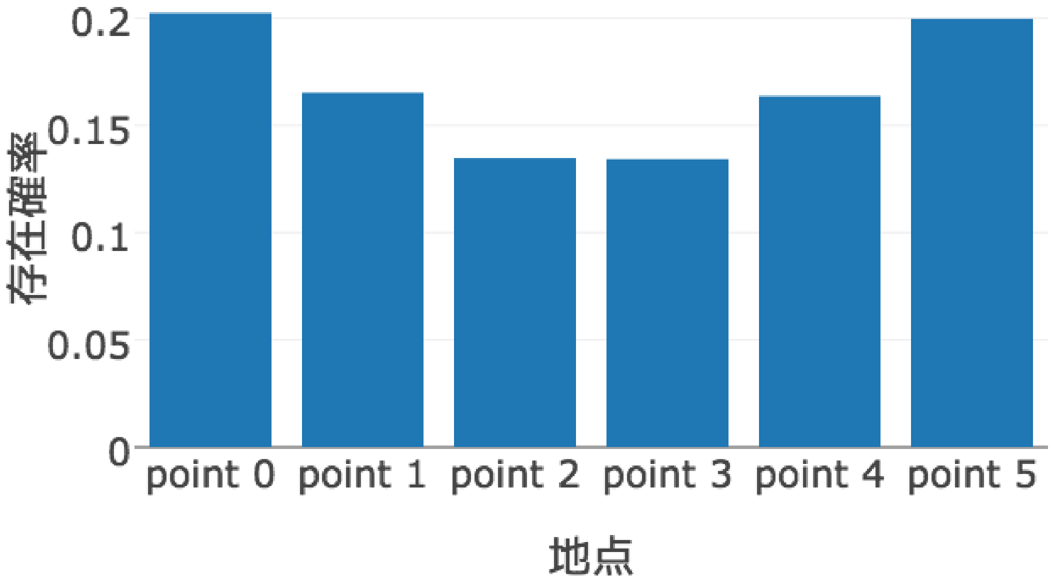

図 6　t=60 における各地点での G の存在確率 (c=0.45)

2.4 ニュートン法による非線形方程式の解

計算結果として、(1) に対しては $x = 0.4685126936655117$、(2) に対しては $x = 2.6107790395825665$ という解が得られた。

3 考察

3.1 行列とベクトルの演算を行う関数の実装

3.2 バッタ G の移動

3.3 パラメータ c によるバッタ G の振る舞いの変化

3.4 ニュートン法による非線形方程式の解