

第6回演習問題

機械知能工学専攻 知能制御工学コース 17344219 二宮 悠二

問題

第6回の課題で構築したシミュレーション環境では、入力信号系列を事前に作成しておくものであった。今回はそれを改変し、ちくじ入力される時系列信号にカルマンフィルタを適用できるシミュレーション環境を構築せよ。C 言語で記述する場合は、メモリが無限に増幅していかないように気をつけること。

解答

第6回のプログラムを改変し、本課題を実行した結果を **Fig.1** に示す。プログラム言語には Python を使用し、データの数は $k = 300$ とした。

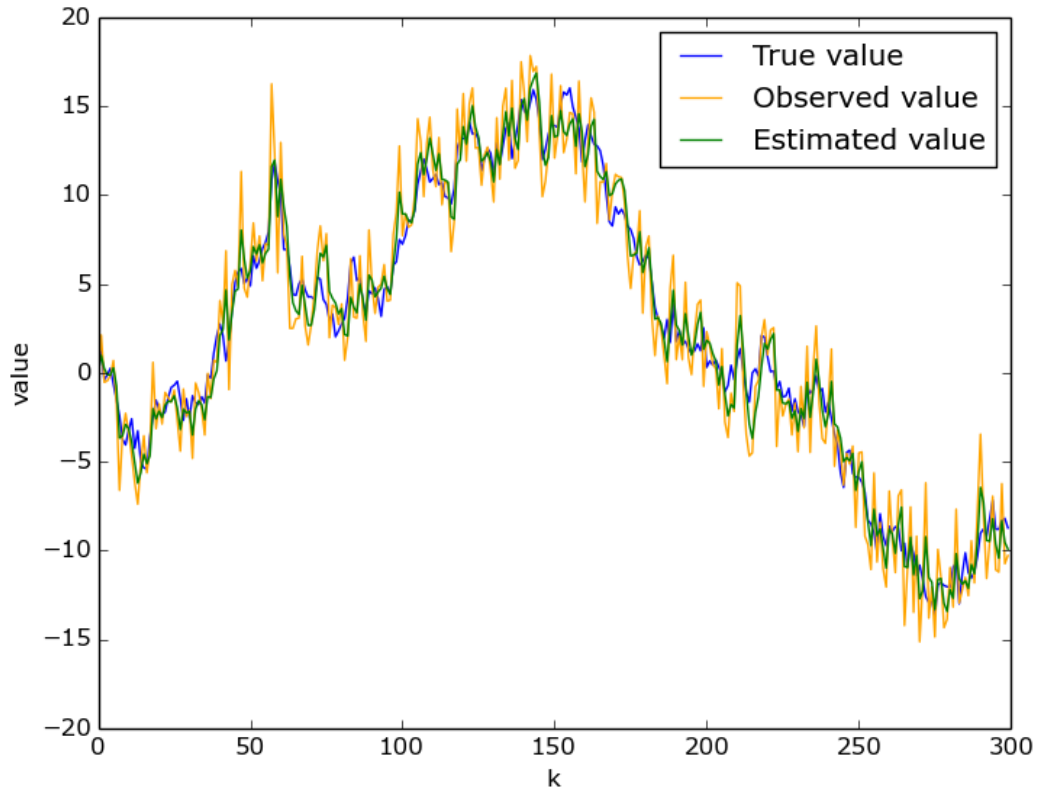


Fig. 1 逐次入力の時系列信号に対するシミュレーション結果

Listing 1: ソースコード

```

1  #!/usr/bin/env python
2  # -*- coding: utf-8 -*-
3  # python3.5
4
5  import numpy as np
6  import matplotlib.pyplot as plt
7
8  def lkf(y,sigmav2,sigmaw2,A,b,c,p): # Define the Kalman Filter
9
10     x_hat = []
11     x_hat_pri = 0.0
12
13     for y_k in y:
14         x_pri = A * x_hat_pri
15         p_pri = A * p + sigmav2 * b * b
16         g = (p_pri * c) / (c * p_pri * c + sigmaw2)
17         x_hat_next = x_pri + g * (y_k - c * x_pri)
18         p = (1 - g * c) * p_pri
19         x_hat_pri = x_hat_next
20         x_hat.append(x_hat_next)
21         np.array([x_hat])
22
23     return x_hat
24
25 def main():
26
27     # Set parameter
28     A = 1.0
29     b = 1.0
30     c = 1.0
31
32     p = 0.0
33
34     sigmav2 = 1.0
35     sigmaw2 = 2.0
36
37     # Number of sample
38     n = 300
39     N = np.linspace(0, n-1, n)
40
41     # Make noise
42     v = np.random.normal(0,sigmav2,n)
43     w = np.random.normal(0,sigmaw2,n)
44
45     # Create dataset
46     x = []
47     sum_v = 0
48     for v_k in v:
49         sum_v += v_k
50         x.append(sum_v)
51     np.array([x])

```

```

52
53     y = x + w
54
55     # Kalman Filter
56     x_chil = lkf(y,sigmav2,sigmaw2,A,b,c,p)
57
58     # Plot
59     plt.figure(figsize=(8, 6))
60     plt.plot(N,x,label="True_value",color="blue",linewidth=1)
61     plt.plot(N,y,label="Observed_value",color="orange",linewidth=1)
62     plt.plot(N,x_chil,label="Estimated_value",color="green",linewidth=1)
63     plt.xlabel("k")
64     plt.ylabel("value")
65     plt.legend()
66     plt.show()
67
68 if __name__ == '__main__':
69     main()

```

参考文献

- [1] 足立 修一・丸田 一郎, "カルマンフィルタの基礎", 東京電機大学出版局, pp.112-117, 2012.