

アドバンスドコントロール

Octaveによるオブザーバの実習 問題2

大学：千葉工業大学

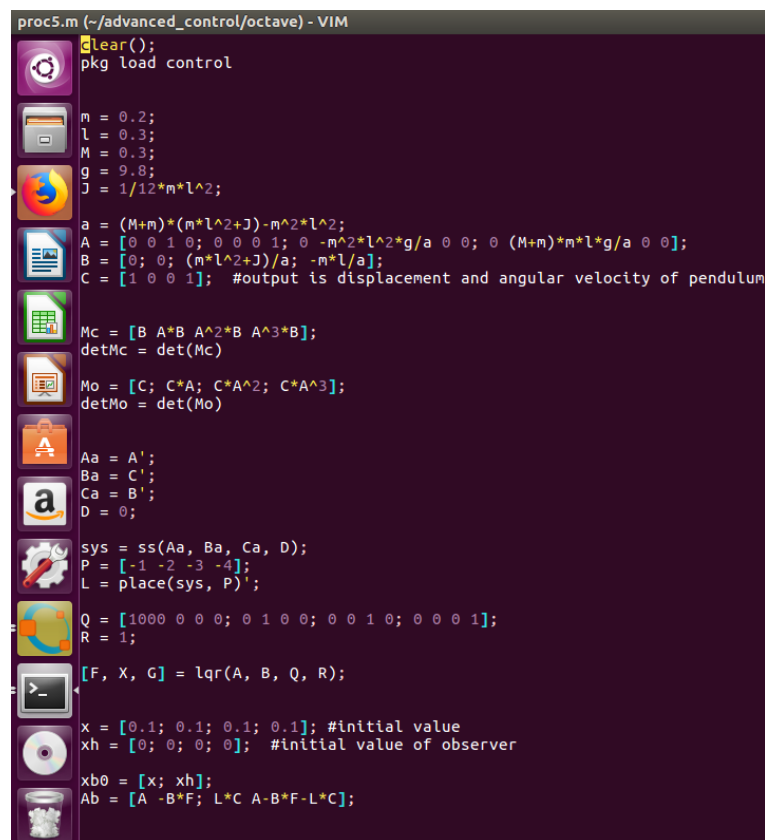
学部学科：工学部未来ロボティクス学科

学籍番号：1526038

氏名：金井徳亮

提出日：2018年6月28日

Octaveによるオブザーバの実習の問題2についての解答を以下に示す．図1, 図2はOctaveで実行したmファイルである．図3はその結果を図示したものである．制御に用いたパラメータは適当に設定した．



```
proc5.m (~/advanced_control/octave) - VIM
clear();
pkg load control

m = 0.2;
l = 0.3;
M = 0.3;
g = 9.8;
J = 1/12*m*l^2;

a = (M+m)*(m*l^2+J)-m^2*l^2;
A = [0 0 1 0; 0 0 0 1; 0 -m^2*l^2*g/a 0 0; 0 (M+m)*m*l*g/a 0 0];
B = [0; 0; (m*l^2+J)/a; -m*l/a];
C = [1 0 0 1]; #output is displacement and angular velocity of pendulum

Mc = [B A*B A^2*B A^3*B];
detMc = det(Mc)

Mo = [C; C*A; C*A^2; C*A^3];
detMo = det(Mo)

Aa = A';
Ba = C';
Ca = B';
D = 0;

sys = ss(Aa, Ba, Ca, D);
P = [-1 -2 -3 -4];
L = place(sys, P)';

Q = [1000 0 0 0; 0 1 0 0; 0 0 1 0; 0 0 0 1];
R = 1;

[F, X, G] = lqr(A, B, Q, R);

x = [0.1; 0.1; 0.1; 0.1]; #initial value
xh = [0; 0; 0; 0]; #initial value of observer

xb0 = [x; xh];
Ab = [A -B*F; L*C A-B*F-L*C];
```

図 1: m ファイル-1

```
proc5.m (~/advanced_control/octave) - VIM
Aa = A';
Ba = C';
Ca = B';
D = 0;

sys = ss(Aa, Ba, Ca, D);
P = [-1 -2 -3 -4];
L = place(sys, P)';

Q = [1000 0 0 0; 0 1 0 0; 0 0 1 0; 0 0 0 1];
R = 1;

[F, X, G] = lqr(A, B, Q, R);

x = [0.1; 0.1; 0.1; 0.1]; #initial value
xh = [0; 0; 0; 0]; #initial value of observer

xb0 = [x; xh];
Ab = [A -B*F; L*C A-B*F-L*C];

dt = 0.01;
t = 0; dt: 10;
i = 0;

for n = t
    i = i + 1;

    xb = expm(Ab*dt)*xb0;

    x1(i) = xb(1);
    x2(i) = xb(2);
    x3(i) = xb(3);
    x4(i) = xb(4);

    xh1(i) = xb(5);
    xh2(i) = xb(6);
    xh3(i) = xb(7);
    xh4(i) = xb(8);
endfor

plot(t, x1, t, x2, t, x3, t, x4, t, xh1, t, xh2, t, xh3, t, xh4)
```

図 2: m ファイル-2

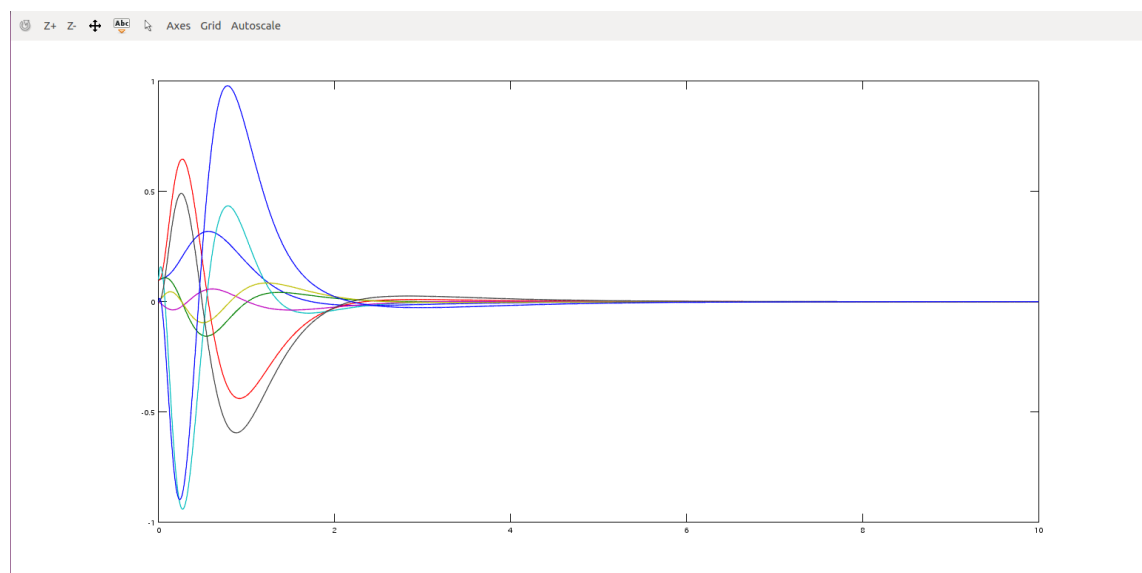


図 3: 最適制御の結果