

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI  
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**



**BÁO CÁO 2**

**HỌC PHẦN: MATLAB VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH**

**Lớp học phần: Matlab và phương pháp tính-1-1-25(N01)**

**Sinh viên thực hiện: NGUYỄN THỊ HOA**

**Giảng viên hướng dẫn: ThS ĐẶNG HÀ DŨNG**

**Lớp: Kỹ thuật Robot và Trí tuệ nhân tạo**

**Khoá: K65**

**STT:**

**Hà Nội, tháng 12 năm 2025**

## Mục lục báo cáo

Nội dung báo cáo 2.....	3
Bài tập 1:.....	3
a.  Đề bài: .....	3
b.  Chương trình.....	4
c.  Kết quả.....	4
Bài tập 2:.....	5
a.  Đề bài.....	5
b.  Chương trình.....	5
c.  Kết quả.....	10
Bài tập 3:.....	12
a.  Đề bài.....	12
b.  Chương trình.....	13
c.  Kết quả.....	16

## Nội dung báo cáo 2

Bài tập 1:

a. Đề bài:

### Câu 1 (3 điểm)

Trình bày phương pháp tìm nghiệm trong khoảng  $[0 \ 1]$  của phương trình sau sử dụng Matlab:

$$x^{\frac{x}{1-x}} * \frac{x * \ln x + x^2 - 1}{x - 1} - 1 = \frac{0.103648}{MSV}$$

Bài làm

Phương pháp tính:

Với MSV = 16

Ta có phương trình trở thành

$$x^{\frac{x}{1-x}} * \left( \frac{x * \ln x + x^2 - 1}{x - 1} \right) - 1 = \left( \frac{0.103648}{16} \right)$$

Ta sử dụng hàm fzero và vẽ đồ thị để tìm nghiệm của phương trình.

Dựa vào phương trình, ta có điều kiện xác định

$$\begin{cases} \frac{x}{1-x} > 0 \\ x-1 \neq 0 \\ x > 0 \end{cases} \Leftrightarrow x \in (0,1)$$

## b. Chương trình

```

1 %NguyenThiHoa_Baitap1
2 %Baitap1
3 clear;
4 clc;
5 % Với MSV = 16
6 MSV = 16;
7 C = 0.103648 / MSV;
8 f = @(x) x.^(x/(1 - x)) .* ((x .* log(x) + x.^2 - 1) ./ (x - 1)) - 1 - C;
9 x0 = [1e-9; 1-1e-9];
10 res = fzero(f, x0);
11 fprintf("Với MSV = %d, nghiệm của phương trình tìm được là:\n",MSV);
12 fprintf("x = %.8f\n", res);
13

```

Hình 1: Chương trình bài 1

## c. Kết quả

Kết quả nhận được sau khi chạy chương trình:

```

Command Window

Với MSV = 16, nghiệm của phương trình tìm được là:
x = 0.00739577
fx >>

```

Hình 2: Kết quả bài 1

## Bài tập 2:

### a. Đề bài

#### Câu 2 (3.5 điểm)

Xét các bảng giá trị sau:

1.

x	8	9	10	11	12	13
y	3.1	4.9	5.3	5.8	6.1	5.9

2.

x	0.78	1.56	2.34	3.12	3.81
y	2.5	1.2	1.12	2.25	4.28

3.

x	8	9	10	11	12	13
y	3.1	4.9	5.3	5.8	6.1	5.9

Hãy tìm đa thức thực nghiệm có bậc phù hợp nhất cho từng bảng giá trị ở trên.

Từ các bảng giá trị trên, ta sử dụng hàm polyfit và polyval kết hợp với vẽ đồ thị tương ứng để tìm bậc phù hợp nhất cho từng bảng giá trị trên. Vì bảng 1 và bảng 3 có số liệu trùng nhau nên hình của hai bảng sẽ giống hệt nhau.

### b. Chương trình

```
1 %NguyenThiHoa_Baitap2
2 clear;
3 clc;
4 % Bang 1
5 x1 = [8, 9, 10, 11, 12, 13];
6 y1 = [3.1, 4.9, 5.3, 5.8, 6.1, 5.9];
7
8 % Bang 2
9 x2 = [0.78, 1.56, 2.34, 3.12, 3.81];
10 y2 = [2.5, 1.2, 1.12, 2.25, 4.28];
11
12 % Bang 3
13 x3 = [8, 9, 10, 11, 12, 13];
14 y3 = [3.1, 4.9, 5.3, 5.8, 6.1, 5.9];
15
16 % Bang 3 trung voi bang 1
```

Hình 3: Khai báo các vector biểu diễn các giá trị

```

15
16 % Bang 3 trung voi bang 1
17 %Xet với hàm bậc nhất
18 p1 = polyfit(x1, y1, 1);
19 a1 = p1(1);
20 b1 = p1(2);
21
22 x1_ve = linspace(min(x1), max(x1), 100);
23 y1_ve = polyval(p1, x1_ve);
24 %2
25 p2 = polyfit(x2, y2, 1);
26 a2 = p2(1);
27 b2 = p2(2);
28
29 x2_ve = linspace(min(x2), max(x2), 100);
30 y2_ve = polyval(p2, x2_ve);
31
32 %3
33 p3 = polyfit(x3, y3, 1);
34 a3 = p3(1);
35 b3 = p3(2);
36
37 x3_ve = linspace(min(x3), max(x3), 100);
38 y3_ve = polyval(p3, x3_ve);
39
40

```

Hình 4: Xét với hàm bậc nhất

```

40
41 %ve do thi
42 figure;
43 subplot(3,1,1);
44 plot(x1, y1, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
45 hold on;
46 plot(x1_ve, y1_ve, 'Displayname', 'Ham bac nhat');
47 title('Bang 1');
48 xlabel('x');
49 ylabel('y');
50 legend;
51 grid on;
52
53 subplot(3,1,2);
54 plot(x2, y2, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
55 hold on;
56 plot(x2_ve, y2_ve, 'Displayname', 'Ham bac nhat');
57 title('Bang 2');
58 xlabel('x');
59 ylabel('y');
60 legend;
61 grid on;
62
63 subplot(3,1,3);
64 plot(x3, y3, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
65 hold on;
66 plot(x3_ve, y3_ve, 'Displayname', 'Ham bac nhat');
67 title('Bang 2');
68 xlabel('x');

```

Hình 5.1: Xét với các hàm bậc 2, 3 và vẽ đồ thị

```

68 xlabel('x');
69 ylabel('y');
70 legend;
71 grid on;
72 %Xet voi ham bac 2
73 %Xet n = 2
74 p1 = polyfit(x1, y1, 2);
75 a1 = p1(1);
76 b1 = p1(2);
77 c1 = p1(3);
78 x1_ve = linspace(min(x1), max(x1), 100);
79 y1_ve = polyval(p1, x1_ve);
80 %2
81 p2 = polyfit(x2, y2, 2);
82 a2 = p2(1);
83 b2 = p2(2);
84 c2 = p2(3);
85 x2_ve = linspace(min(x2), max(x2), 100);
86 y2_ve = polyval(p2, x2_ve);
87 %3
88 p3 = polyfit(x3, y3, 2);
89 a3 = p3(1);
90 b3 = p3(2);
91 c3 = p3(3);
92
93 x3_ve = linspace(min(x3), max(x3), 100);
94 y3_ve = polyval(p3, x3_ve);
95 %ve

```

Hình 5.2 : Xét với hàm bậc 2

```

95 %ve
96 figure;
97 subplot(3,1,1);
98 plot(x1, y1, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
99 hold on;
100 plot(x1_ve, y1_ve, 'DisplayName', 'Ham bac 2');
101 title('Bang 1');
102 xlabel('x');
103 ylabel('y');
104 legend;
105 grid on;
106
107 subplot(3,1,2);
108 plot(x2, y2, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
109 hold on;
110 plot(x2_ve, y2_ve, 'DisplayName', 'Ham bac 2');
111 title('Bang 2');
112 xlabel('x');
113 ylabel('y');
114 legend;
115 grid on;
116
117 subplot(3,1,3);
118 plot(x3, y3, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
119 hold on;
120 plot(x3_ve, y3_ve, 'DisplayName', 'Ham bac 2');
121 title('Bang 2');
122 xlabel('x');
123

```

Hình 5.3: Vẽ đồ thị với hàm bậc nhất, bậc 2

```

123     xlabel('x');
124     ylabel('y');
125     legend;
126     grid on;
127     %Xet voi ham bac 3
128     %Xet n = 3
129     p1 = polyfit(x1, y1, 3);
130     a1 = p1(1);
131     b1 = p1(2);
132     c1 = p1(3);
133     d1 = p1(4);
134     x1_ve = linspace(min(x1), max(x1), 100);
135     y1_ve = polyval(p1, x1_ve);
136     %2
137     p2 = polyfit(x2, y2, 3);
138     a2 = p2(1);
139     b2 = p2(2);
140     c2 = p2(3);
141     d2 = p2(4);
142     x2_ve = linspace(min(x2), max(x2), 100);
143     y2_ve = polyval(p2, x2_ve);
144     %3
145     p3 = polyfit(x3, y3, 3);
146     a3 = p3(1);
147     b3 = p3(2);
148     c3 = p3(3);
149     d3 = p3(4);
150

```

Hình 5.4: Xét với hàm bậc 3

```

150
151     x3_ve = linspace(min(x3), max(x3), 100);
152     y3_ve = polyval(p3, x3_ve);
153     %ve
154     figure;
155     subplot(3,1,1);
156     plot(x1, y1, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
157     hold on;
158     plot(x1_ve, y1_ve, 'Displayname', 'Ham bac 3');
159     title('Bang 1');
160     xlabel('x');
161     ylabel('y');
162     legend;
163     grid on;

```

Hình 5.5: Vẽ đồ thị



```

164
165     subplot(3,1,2);
166     plot(x2, y2, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
167     hold on;
168     plot(x2_ve, y2_ve, 'DisplayName', 'Ham bac 3');
169     title('Bang 2');
170     xlabel('x');
171     ylabel('y');
172     legend;
173     grid on;
174
175     subplot(3,1,3);
176     plot(x3, y3, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
177     hold on;
178     plot(x3_ve, y3_ve, 'DisplayName', 'Ham bac 3');
179     title('Bang 2');
180     xlabel('x');
181     ylabel('y');
182     legend;
183     grid on;
184

```

Hình 5.6: Vẽ đồ thị hàm bậc 3

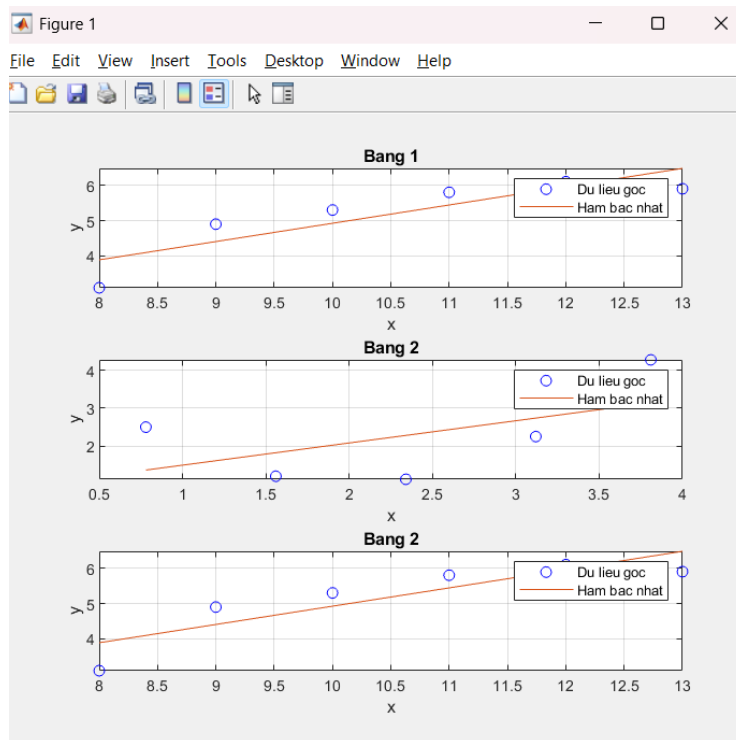
```

184
185     % IN KẾT QUẢ
186     fprintf('Bang 1:\n');
187     fprintf('  a = %f\n', a1);
188     fprintf('  b = %f\n', b1);
189     fprintf('  c = %f\n', c1);
190     fprintf(' => y = (%f) * x^2 + (%f) * x + (%f)\n\n', a1, b1, c1);
191
192     fprintf('Bang 2:\n');
193     fprintf('  a = %f\n', a2);
194     fprintf('  b = %f\n', b2);
195     fprintf('  c = %f\n', c2);
196     fprintf(' => y = (%f) * x^2 + (%f) * x + (%f)\n\n', a2, b2, c2);
197
198     fprintf('Bang 3:\n');
199     fprintf('  a = %f\n', a3);
200     fprintf('  b = %f\n', b3);
201     fprintf('  c = %f\n', c3);
202     fprintf(' => y = (%f) * x^2 + (%f) * x + (%f)\n', a3, b3, c3);

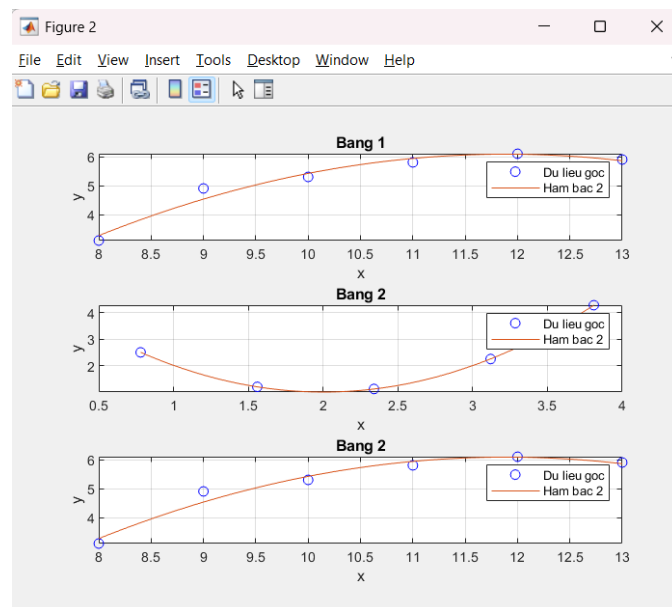
```

Hình 5.7: In ra màn hình kết luận

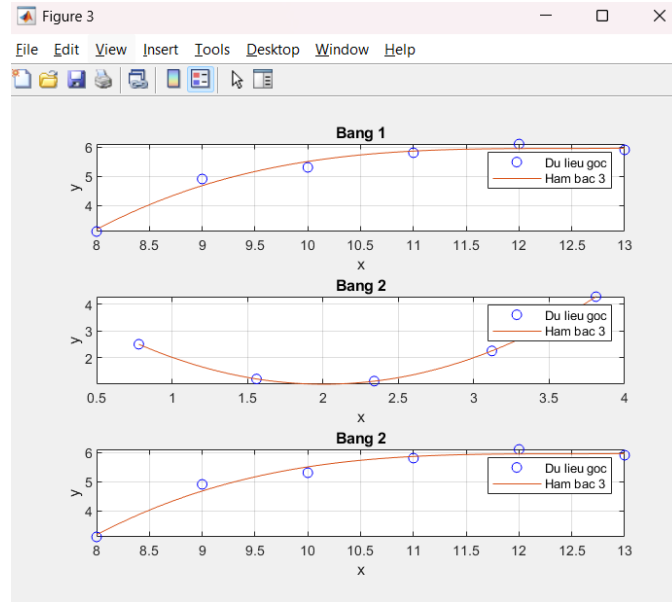
### c. Kết quả



Hình 6: Kết quả khi xét hàm bậc nhất



Hình 7: Kết quả khi xét với hàm bậc 2



Hình 8: Kết quả khi xét hàm bậc 3

Dựa vào hình trên ta thấy được:

- Dữ liệu gốc ứng với bảng 1, 2 và 3 ta thấy được đồ thị sát nhất với dạng hàm số bậc 2.
- In giá trị ứng với bậc của hàm số cần tìm.

```

Command Window
Bang 1:
a = -0.037500
b = 1.608333
c = -25.787500
=> y = (-0.037500) * x^2 + (1.608333) * x + (-25.787500)

Bang 2:
a = 0.004305
b = -0.037090
c = 1.110734
=> y = (0.004305) * x^2 + (-0.037090) * x + (1.110734)

Bang 3:
a = -0.037500
b = 1.608333
c = -25.787500
=> y = (-0.037500) * x^2 + (1.608333) * x + (-25.787500)
fx >>

```

Hình 9: Kết luận về dữ liệu sau khi xử lý

## Bài tập 3:

### a. Đề bài

#### Câu 3 (3.5 điểm)

Xét hệ truyền động Servo được mô tả theo phương trình vi phân sau:

$$J \frac{d^2 \theta}{dt^2} + B \frac{d\theta}{dt} + K\theta = K_m u(t)$$

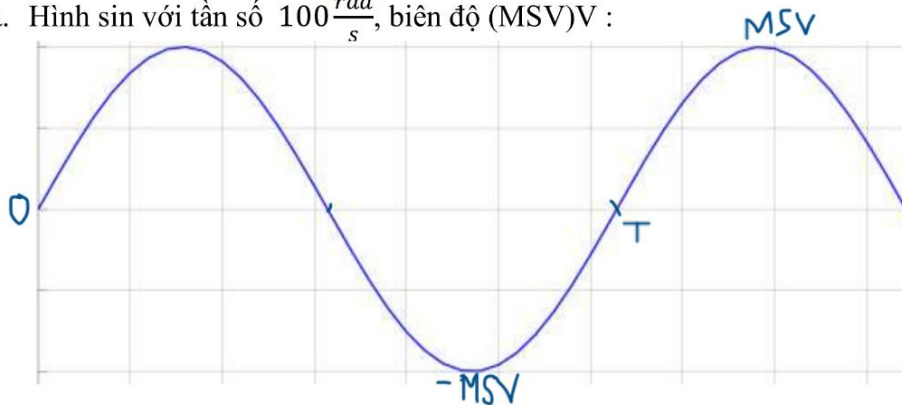
Trong đó:

- $\theta$ : là góc quay của trục Servo
- $u(t)$ : là điện áp điều khiển
- $K_m$ : hằng số khuếch đại momen

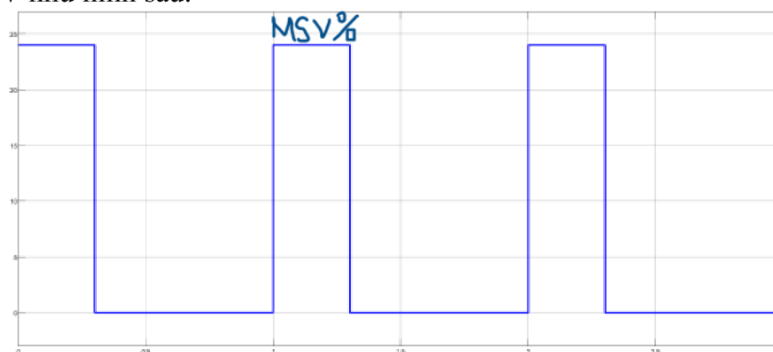
Với:  $J = 0.02 \text{ kgm}^2$ ,  $B = \frac{0.2}{MSV}$ ,  $K = MSV$

Hãy vẽ đặc tính tốc độ quay  $\omega(t)$  và góc quay  $\theta(t)$  của hệ Servo. Với thời gian vận hành là 30 giây. Biết điện áp điều khiển có 02 trường hợp như sau:

- a. Hình sin với tần số  $100 \frac{rad}{s}$ , biên độ (MSV)V :



- b. Hình xung vuông với độ rộng xung MSV (%), chu kỳ xung 1 giây, biên độ xung 24 V như hình sau:



**Ghi chú:** MSV là 2 số cuối của mã SV.

## Bài làm

### b. Chương trình

```
1 %NguyenThiHoa_Baitap3
2 clear;
3 clc;
4 % Câu 3: Giải phương trình vi phân hệ Servo với K = Km = MSV = 16
5 %
6 MSV = 16;
7 J = 0.02; %J = 0.02 kgm^2
8 B = 0.2 / MSV; % 0.0125 Nms/rad
9 K = MSV;
10 K_m = MSV;
11 % T chạy
12 tgian_vh = 30;
13 tgian_mp = [0, tgian_vh];
14 x0 = [0; 0];
15
16 he_servo = @(t, x, u_func) [x(2); (1/J)*(K_m*u_func(t)-B*x(2)-K*x(1))];
17
18 f_a = 100;
19 A_a = MSV;
20 u_a = @(t) A_a*(sin(f_a*t));
21 ode_a = @(t, x) he_servo(t, x, u_a);
22
23 [t_a, x_a] = ode45(ode_a, tgian_mp, x0);
24
25 theta_a = x_a(:, 1);
26 omega_a = x_a(:, 2);
27
```

Hình 7: Khai báo hàm và các giá trị

```

27
28 %Xung vuông
29 A_b = 24;
30 T_b = 1;
31 do_rong_xung = MSV;
32 u_b = @(t) A_b*(square(2*pi*t/T_b, do_rong_xung)+1)/2;
33 ode_b = @(t, x) he_servo(t, x, u_b);
34 [t_b, x_b] = ode45(ode_b, tgian_mp, x0);
35
36 theta_b = x_b(:, 1);
37 omega_b = x_b(:, 2);
38
39 %sóng sin
40 figure(1);
41 sgtitle('Đặc tính hệ Servo - Trường hợp (a): Sóng Sin');
42
43 % 1
44 subplot(3, 1, 1);
45 plot(t_a, omega_a, 'b-');
46 title('Tốc độ quay \omega(t) (rad/s)');
47 xlabel('Thời gian (s)');
48 ylabel('Tốc độ \omega');
49 grid on;

```

Hình 8: Khai báo xung vuông và vẽ đồ thị sóng

```

50
51 % 2
52 subplot(3, 1, 2);
53 plot(t_a, theta_a, 'r-');
54 title('Góc quay \theta(t) (rad)');
55 xlabel('Thời gian (s)');
56 ylabel('Góc quay \theta');
57 grid on;
58
59 % u(t)
60 subplot(3, 1, 3);
61 plot(t_a, u_a(t_a), 'k-');
62 title('Tín hiệu điều khiển u(t)');
63 xlabel('Thời gian (s)');
64 ylabel('Điện áp (V)');
65 grid on;

```

Hình 9: Vẽ các sóng biểu diễn trong trường hợp sóng sin

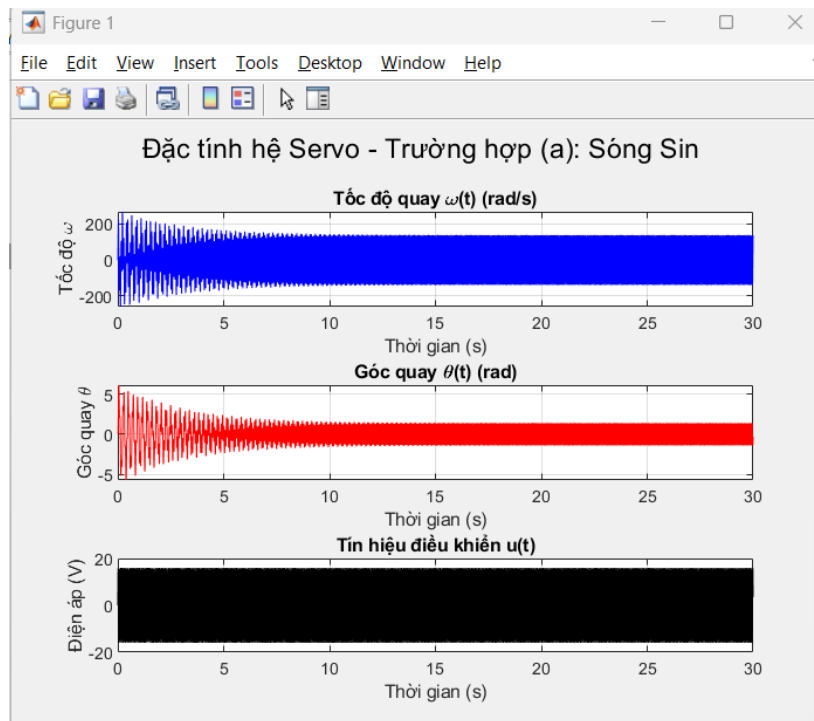
```

66
67 %Sóng vuông
68 figure(2);
69 sgtitle('Đặc tính hệ Servo - Trường hợp (b): Sóng Vuông');
70
71 % 1
72 subplot(3, 1, 1);
73 plot(t_b, omega_b, 'b-');
74 title('Tốc độ quay \omega(t) (rad/s)');
75 xlabel('Thời gian (s)');
76 ylabel('Tốc độ \omega');
77 grid on;
78 %2
79 subplot(3, 1, 2);
80 plot(t_b, theta_b, 'r-');
81 title('Góc quay \theta(t) (rad)');
82 xlabel('Thời gian (s)');
83 ylabel('Góc quay \theta');
84 grid on;
85
86 % 3
87 subplot(3, 1, 3);
88 plot(t_b, u_b(t_b), 'k-');
89 title('Tín hiệu điều khiển u(t)');
90 xlabel('Thời gian (s)');
91 ylabel('Điện áp (V)');
92 %
93 ylim([-A_b*0.1, A_b*1.1]);
94 grid on;

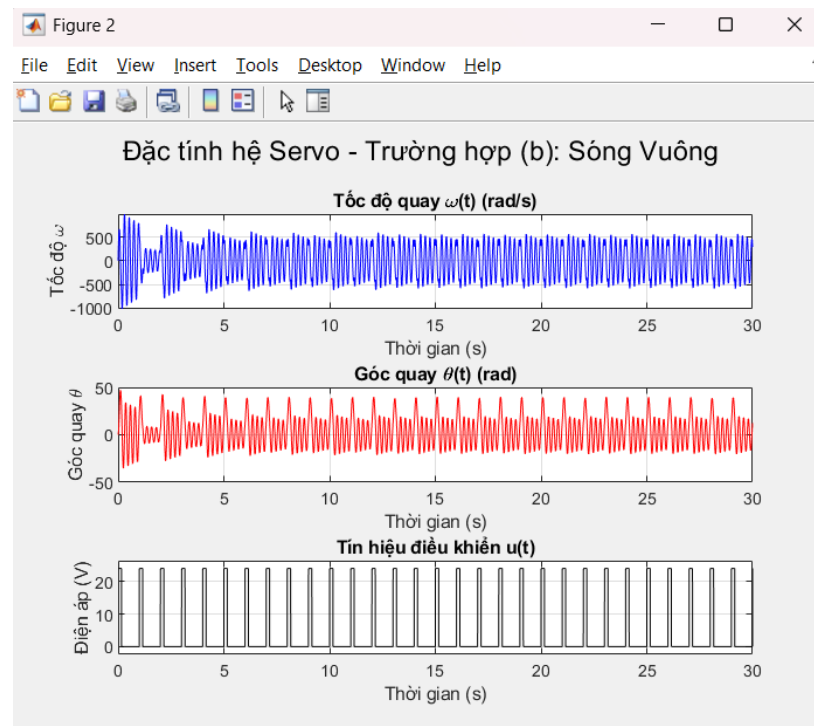
```

Hình 10: Vẽ các sóng biểu diễn với trường hợp sóng vuông

### c. Kết quả



Hình 11: Kết quả - Trường hợp: Sóng sin



Hình 12: Kết quả - Trường hợp: Sóng vuông