

**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 voi ham bact nhat
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    %
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    %
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.I: 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 %
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 %
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 %

```

Hình 5.2 : Xét với hàm bậc 2

```

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

```

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

```

123 xlabel('x');
124 ylabel('y');
125 legend;
126 grid on;
127 %Xét 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 x3_ve = linspace(min(x3), max(x3), 100);
151 y3_ve = polyval(p3, x3_ve);
152 %ve
153 figure;
154 subplot(3,1,1);
155 plot(x1, y1, 'bo', 'DisplayName', 'Du lieu goc');
156 hold on;
157 plot(x1_ve, y1_ve, 'DisplayName', 'Ham bac 3');
158 title('Bang 1');
159 xlabel('x');
160 ylabel('y');
161 legend;
162 grid on;
163

```

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

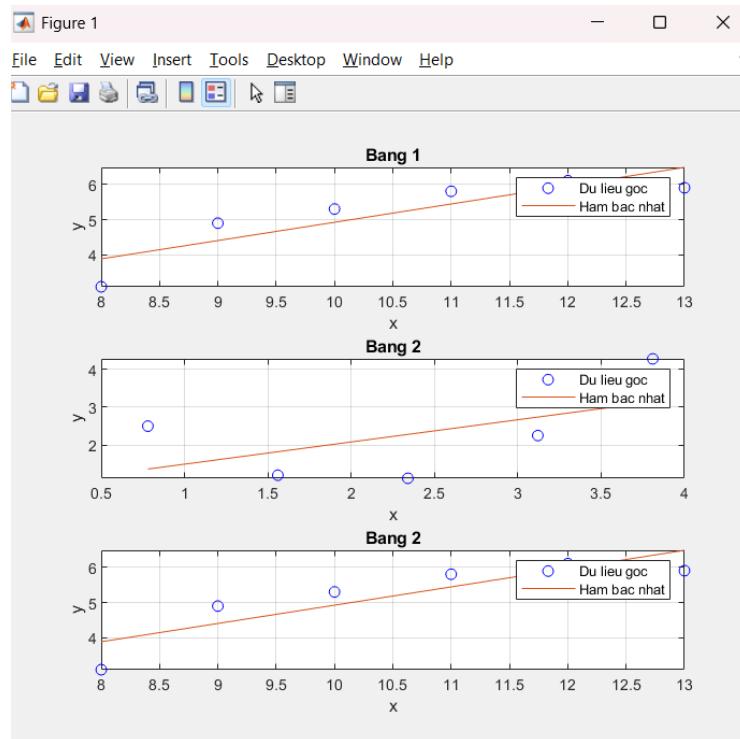
```

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

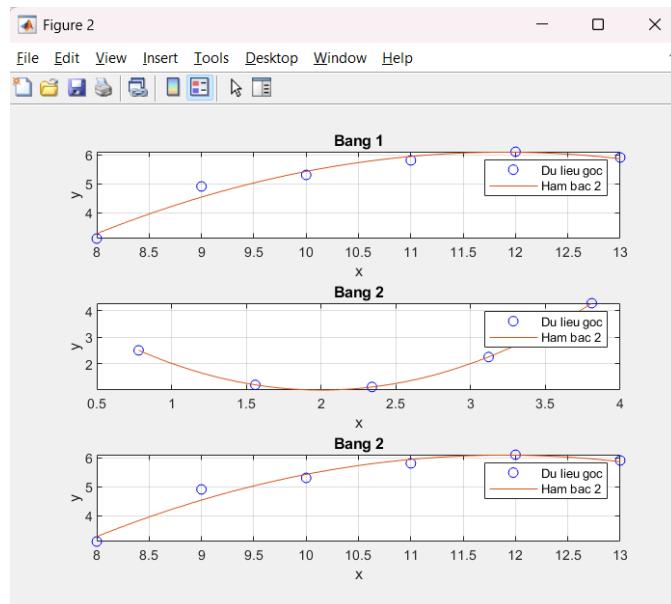
```

Hình 5.7: In ra màn hình kết luận

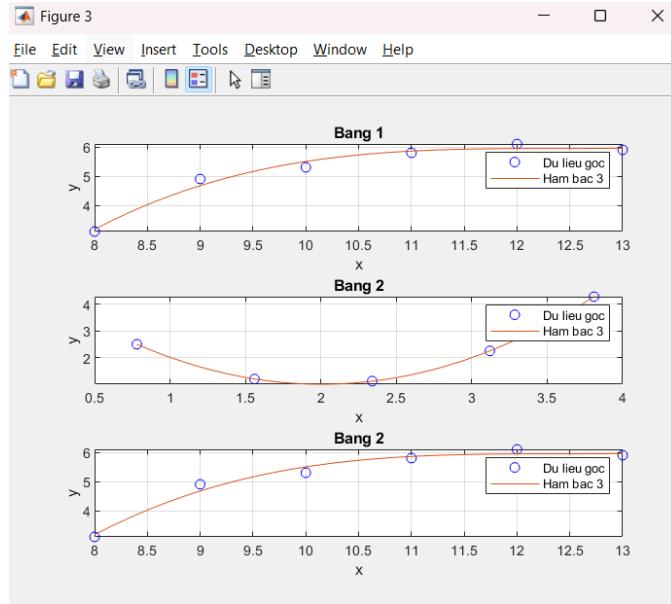
c. Kết quả



Hình 6: Kết quả khi xét hàm bậc nhát



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:

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

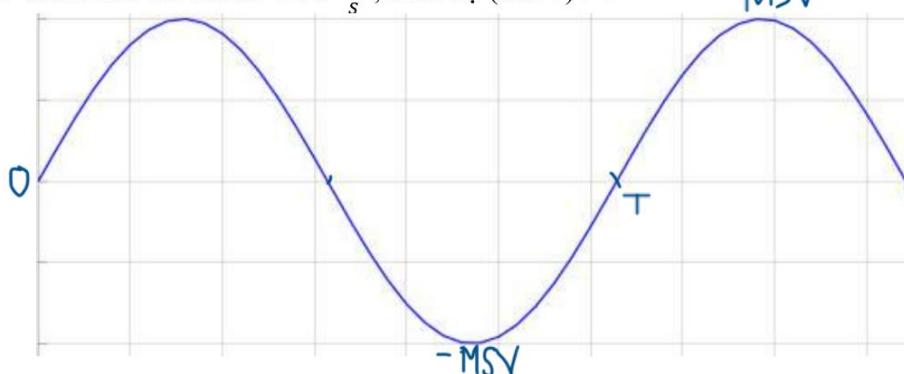
Trong đó:

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

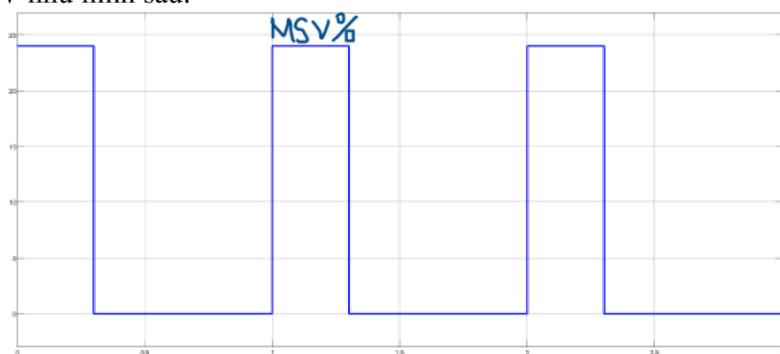
Với: $J = 0.02 \text{ kgm}^2$, $B = \frac{0.2}{MSV}$, $K = MSV$

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 $100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$, 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 Km = MSV;
11 % T chạy
12 tgioan_vh = 30;
13 tgioan_mp = [0, tgioan_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, tgioan_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 vuong
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, t_gian_mp, x0);
35
36      theta_b = x_b(:, 1);
37      omega_b = x_b(:, 2);
38
39      %song sin
40      figure(1);
41      sgttitle('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

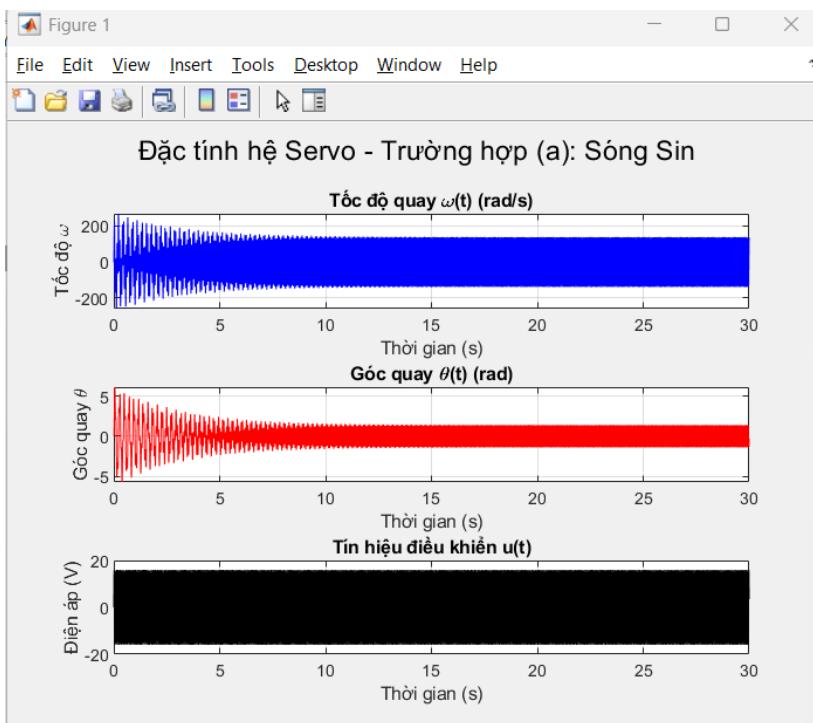
```

66
67 %Song vuong
68 figure(2);
69 sgttitle('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;

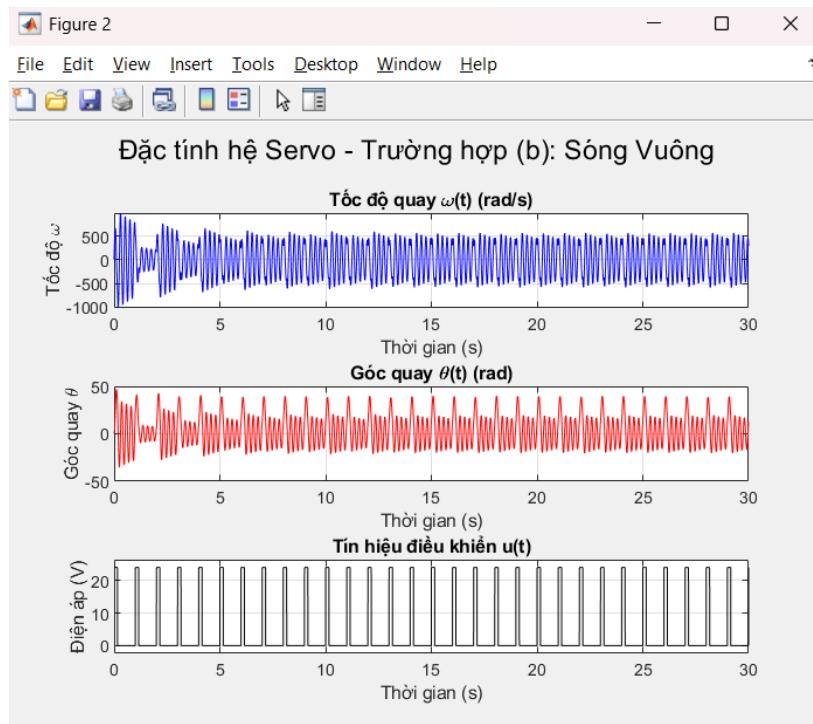
```

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