

Sinh viên được sử dụng tài liệu

Câu 1: (2đ)

Hãy cho biết những thành phần cơ bản của một bộ điều khiển Fuzzy. Yếu tố nào là quan trọng nhất khi thiết kế bộ điều khiển Fuzzy. Hãy trình bày các bước khi thiết kế bộ điều khiển Fuzzy.

Câu 2: (3đ) Cho hệ thống Mass-Damper-Spring bậc 2 được biểu diễn bởi các phương trình sau:

$$\text{Damping} = 3.5 - 0.75 \cdot \cos(7 \cdot \pi \cdot 0.12 \cdot t);$$

$$\text{Spring} = 2;$$

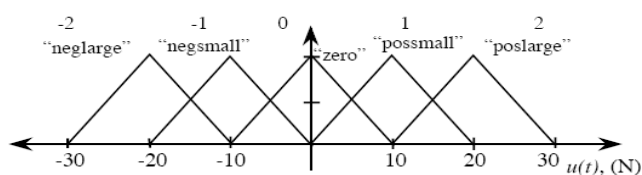
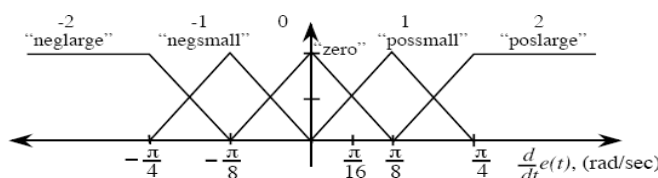
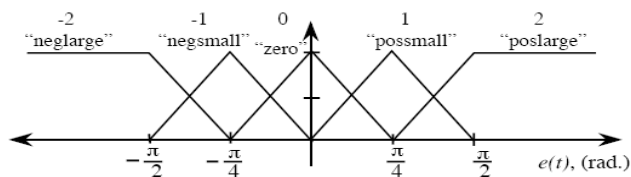
$$\text{dxdt}(1,1) = x(2);$$

$$\text{dxdt}(2,1) = -\text{Spring} \cdot x(1) - \text{Damping} \cdot x(2) + \text{control_input};$$

Với *control_input* là tín hiệu điều khiển. Cho *control_input* là lực tác dụng lên khối m.

Hãy thiết kế bộ điều khiển Fuzzy để điều khiển hoạt động của hệ thống trên sao cho khối m giữ được một khoảng cách mong muốn (vd: reference = 10 cm) so với mặt đất.

Câu 3: (3đ) Cho các dạng hàm MF của đầu vào và đầu ra và bảng luật như sau:



		"change-in-error" \dot{e}				
		-2	-1	0	1	2
"error" e	-2	2	2	2	1	0
	-1	2	2	1	0	-1
	0	2	1	0	-1	-2
	1	1	0	-1	-2	-2
	2	0	-1	-2	-2	-2

Hãy tính giá trị đầu ra u của bộ điều khiển khi $e = \pi/8$ và $\dot{e} = \pi/8$

(*Lưu ý:* Yêu cầu sinh viên trình bày rõ ràng từng bước tính toán)

Câu 4: (2đ) Cho 2 đoạn chương trình sau:

```
function t = waterTime(Temperature_C, Precision)
```

```
hot = [20, 30, 998, 999];
```

```
cool = [-999, -998, 18, 26];
```

```
dry = [-999, -998, 0 3];
```

```
wet = [2, 4, 998, 999];
```

```
alot = [1 2 2.5 3];
```

```
alittle = [0 0.5 1 1.5];
```

```
isHot = membership(hot, Temperature_C);  
isCool = membership(cool, Temperature_C);  
isDry = membership(dry, Precision);
```

Lưu ý: Đề thi có 2 trang

```

isWet = membership(wet, Precision);
isWetOrCool = max(isWet, isCool);
isDryOrHot = max(isDry, isHot);

waterVals = 0:0.1:4;
waterTime_from_isWetOrCool = min(isWetOrCool, ...
membership(alittle, waterVals));
waterTime_from_isDryOrHot = min(isDryOrHot, ...
membership(alot, waterVals));
waterTime = max(waterTime_from_isWetOrCool, ...
waterTime_from_isDryOrHot);
t = mean(waterTime.*waterVals)/mean(waterTime);

function m = membership(v, x)
v = v(:);
m = interp1([-10^99; v; 10^99],[0; 0; 1; 1; 0; 0], x);

```

Ý nghĩa hàm “interp1”

INTERP1 1-D interpolation (table lookup)

YI = INTERP1(X,Y,XI) interpolates to find YI, the values of the underlying function Y at the points in the array XI. X must be a vector of length N. If Y is a vector, then it must also have length N, and YI is the same size as XI.

If Y is an array of size [N,D1,D2,...,Dk], then the interpolation is performed for each D1-by-D2-by-...-Dk value in Y(i,:,:,...,:).

If XI is a vector of length M, then YI has size [M,D1,D2,...,Dk].

If XI is an array of size [M1,M2,...,Mj], then YI is of size [M1,M2,...,Mj,D1,D2,...,Dk].

- Hãy cho biết cách xây dựng hàm Membership Function của đoạn chương trình trên. Và cho biết ý nghĩa của hai đoạn chương trình trên.
- Nếu người sử dụng nhập vào: waterTime(20,0.2) thì kết quả của chương trình trên thể hiện thông số gì?

Chủ nhiệm bộ môn

Giảng viên ra đề thi

PGS.TS. Nguyễn Tấn Tiến

TS. Võ Tường Quân

ĐÁP ÁN ĐỀ THI
MÔN: BỘ CHẤP HÀNH THÔNG MINH

Ngày thi: 06/04/2012

Thời gian: 75 phút

Câu 1: (2đ)

Hãy cho biết những thành phần cơ bản của một bộ điều khiển Fuzzy. Yếu tố nào là quan trọng nhất khi thiết kế bộ điều khiển Fuzzy. Hãy trình bày các bước khi thiết kế bộ điều khiển Fuzzy.

- Những thành phần cơ bản của bộ điều khiển Fuzzy
 - Rule base (0.25đ)
 - Interference mechanism (0.25đ)
 - Fuzzification interface (0.25đ)
 - Defuzzification interface (0.25đ)
- Thành phần quan trọng nhất là: Rule base (vì phụ thuộc nhiều vào chuyên gia) (0.5đ)
- Các bước khi thiết kế bộ điều khiển Fuzzy (0.5đ)
 1. Xác định số lượng Input/Output
 2. Xác định số lượng biến ngôn ngữ cho từng biến Input/Output
 3. Xác định dạng hàm liên thuộc của từng biến ngôn ngữ
 4. Xác định miền giá trị của các biến ngôn ngữ
 5. Thiết lập bộ luật

Câu 2: (3đ)

Thiết kế bộ điều khiển Fuzzy cho hệ thống phi tuyến

- Xác định biến đầu vào là (e, e_dot) và đầu ra là $(control_input)$: (0.5đ)
- Xác định số lượng biến ngôn ngữ cho e, e_dot và $control_input$: (0.5đ)
- Xác định dạng hàm liên thuộc cho e, e_dot và $control_input$ (có thể là tam giác hoặc hình thang hoặc gaussian, ...): (0.5đ)
- Xác định miền giá trị của $e, e_dot, control_input$ hợp lý (tức là giá trị e, e_dot không được quá lớn, ví dụ $e > 1cm \rightarrow$ không hợp lý). (0.5đ)
- Xác định bộ luật đủ, hợp lý (1đ)

Câu 3: (3đ)

Yêu cầu sinh viên trình bày đầy đủ các bước tính

- Xác định đúng, đủ số lượng luật áp dụng – 2 luật (1đ)
- Tính toán giá trị đúng của từng luật (1đ)
- Tính đúng giá trị đầu ra: $u = -15N$ (1đ)

Câu 4: (2đ)

a. Hãy cho biết cách xây dựng hàm Membership Function của đoạn chương trình trên. Và cho biết ý nghĩa của hai đoạn chương trình trên.

→ Các xây dựng hàm membership Function của đoạn chương trình trên: dựa vào giá trị đầu vào để tìm ra giá trị đầu ra bằng phương pháp nội suy thông qua 1 bảng giá trị. (0.5đ)

→ Ý nghĩa của 2 đoạn chương trình trên:

- Đoạn 1 ($t = waterTime(Temperature_C, Precision)$): tính toán giá trị nhiệt độ đầu ra của một hệ thống dựa trên giá trị đầu vào là nhiệt độ và độ chính xác mong muốn. (0.25đ)
- Đoạn 2 ($function m = membership(v, x)$): Tạo hàm liên thuộc bằng các thuật toán nội suy tạo ra một dãy các giá trị. (0.25đ)

b. Nếu người sử dụng nhập vào: `waterTime(20,0.2)` thì kết quả của chương trình trên thể hiện thông số gì?

Nếu người sử dụng nhập vào: `waterTime(20,0.2)` thì kết quả của chương trình sẽ cho ra giá trị 1.5548 thể hiện nhiệt độ đầu ra. (1đ)