

Trường Đại học Bách khoa TP.HCM
Kiểm tra giữa học kỳ II, 2010 – 2011
MÁY VÀ HỆ THỐNG THÔNG MINH

Lưu ý: - Đề thi gồm 2 câu

- Thời gian thi: 45 phút

- Sinh viên không được phép sử dụng tài liệu

Câu 1 (5.0 điểm)

- Nêu các khâu cơ bản của một bộ điều khiển mờ (1.0đ)
- Trình bày các công thức của phép lấy giao 2 tập mờ (2.0đ)
- Trình bày các công thức của phép lấy hợp 2 tập mờ (2.0đ)

Câu 2 (5.0 điểm)

Bài toán về điều khiển mực nước của bể chứa nước để nước trong bể không dưới mức trung bình.

Với:

- Chiều cao của bể $H = 2m$.

- Lưu lượng nước chảy tối đa là $q_{max} = 2m^3/h$

- Tốc độ chạy tối đa của máy bơm là $v_{max} = 2000v/ph$

Cho các biến ngôn ngữ vào/ra

H : {thấp, hơi thấp, trung bình, hơi cao, cao} tương ứng với {0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0m}

q : {rất chậm, chậm, vừa, nhanh, rất nhanh} tương ứng với {0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0m³/h}

v : {zero, chậm, trung bình, nhanh, max} tương ứng với {0, 500, 1000, 150, 2000v/ph}

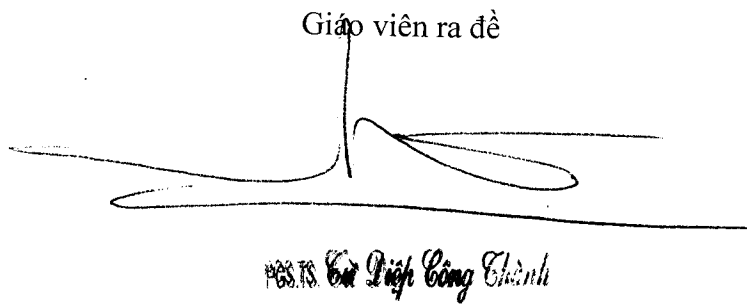
- Xác định tập mờ cho từng biến của các ngõ vào/ra, với hàm liên thuộc dạng tam giác. Cho

$H(\text{Thấp}) = \text{tri}(0, 0, 0.5)$. (1.5đ)

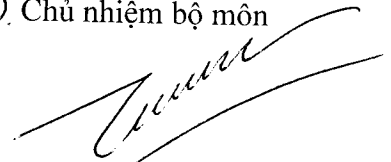
Cho bảng luật hợp thành mờ:

H \ Q	Thấp	Hơi thấp	Trung bình	Hơi cao	Cao
Rất chậm	Nhanh	Nhanh	Chậm	Zero	Zero
Chậm	Max	Nhanh	Trung bình	Chậm	Zero
Vừa	Max	Max	Nhanh	Trung bình	Zero
Nhanh	Max	Max	Nhanh	Trung bình	Chậm
Rất nhanh	Max	Max	Max	Nhanh	Trung bình

- b. Nêu và viết ít nhất 3 công thức dùng để giải mờ (1.5đ)
c. Tính tốc độ quay của bơm trong trường hợp $H = 0.7\text{m}$ và $q = 0.9\text{m}^3/\text{h}$ theo công thức giải mờ trung bình trọng số (2.0đ)



P. Chủ nhiệm bộ môn


Vũ Tường Quân

Đáp án

Máy và hệ thống thông minh

Câu 1: (5 đ)

a: Một hệ điều khiển mờ gồm 3 khâu có bản (1 đ).

- Khâu mờ hóa
- Thực hiện luật hợp thành
- Khâu giải mờ

b. Phép lai giao 2 tập mờ

- Công thức Zadeh

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\} \quad (0,5 \text{ đ})$$

- Công thức Lukasiewicz

$$\mu_{A \cap B}(x) = \max\{0, \mu_A(x) + \mu_B(x) - 1\} \quad (0,5 \text{ đ})$$

- Công thức Einstein:

$$\mu_{A \cap B}(x) = \frac{\mu_A(x) \cdot \mu_B(x)}{2 - (\mu_A(x) + \mu_B(x)) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)} \quad (0,5 \text{ đ})$$

- Công thức xác suất

$$\mu_{A \cap B}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x) \quad (0,5 \text{ đ})$$

c, Phép lấy hợp 2 tập mờ:

- Công thức Zadeh

$$\mu_{A \cup B}(x) = \max \{ \mu_A(x), \mu_B(x) \} \quad (0,5 \text{ đ})$$

- Công thức Lukasiewicz

$$\mu_{A \cup B}(x) = \min \{ 1, \mu_A(x) + \mu_B(x) \} \quad (0,5 \text{ đ})$$

- Công thức Einstein

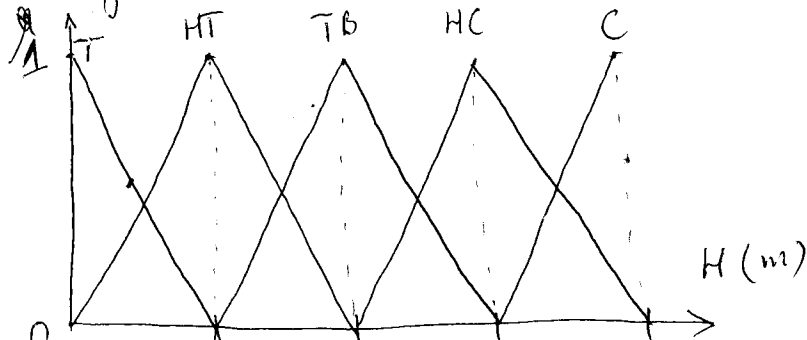
$$\mu_{A \cup B}(x) = \frac{\mu_A(x) + \mu_B(x)}{1 + \mu_A(x) + \mu_B(x)} \quad (0,5 \text{ đ})$$

- Công thức xác suất

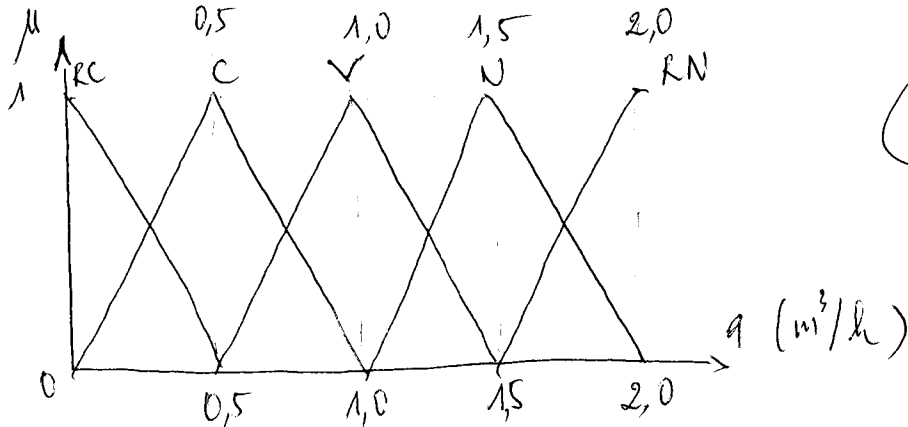
$$\mu_{A \cup B}(x) = \mu_A(x) + \mu_B(x) - \mu_A(x) \cdot \mu_B(x) \quad (0,5 \text{ đ})$$

(câu 2: (5 đ))

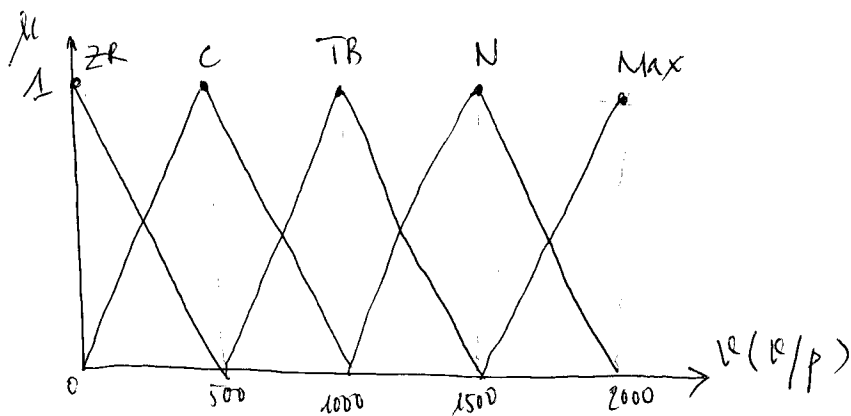
a. Ngõ vào



(0,5 đ)



(0,5 đ)

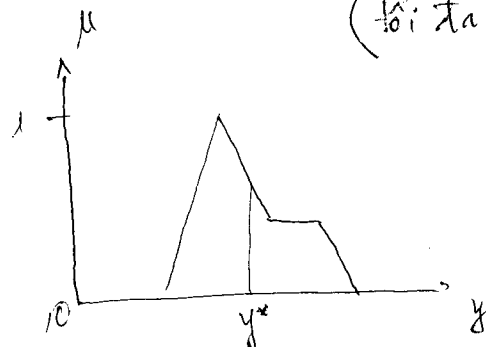


(0,5)[†]

b; Các công thức giải mờ (mỗi phương pháp 0,5[†])
 (tối đa 1,5[†])

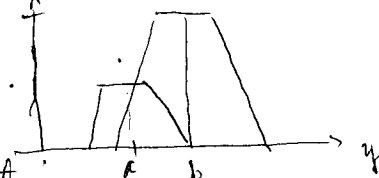
- Phương pháp trọng tâm

$$y^* = \frac{\int \mu_a(y) \cdot y \cdot dy}{\int \mu_a(y) dy}$$



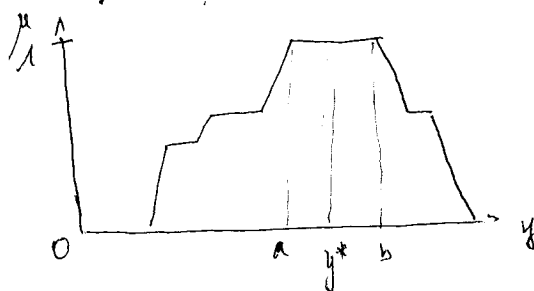
- Phương pháp trung bình trong số μ

$$y^* = \frac{\sum \mu_b(\bar{y}) \cdot \bar{y}}{\sum \mu_b(\bar{y})}$$



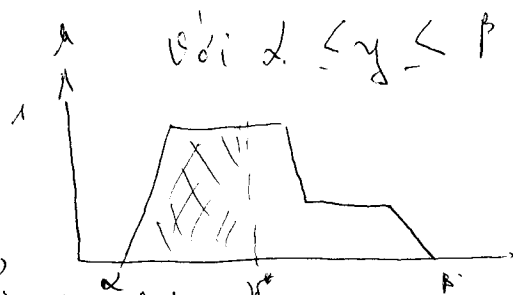
- Phương pháp trung bình cực đại

$$y^* = \frac{a + b}{2}$$



- Phương pháp phân vùng bằng nhau

$$\int_a^{y^*} \mu_a(y) dy = \int_{y^*}^b \mu_a(y) dy$$



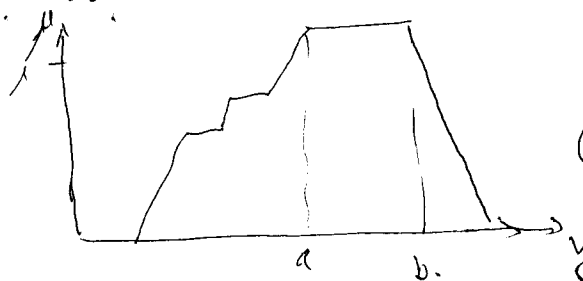
- Phương pháp cân trái / phải cực đại

+ Nguyên lý cân trái

$$y^* = a$$

+ Nguyên lý cân phải

$$y^* = b$$



(3)

$$\mu_H(H=0,7m) = \{0; 0.6; 0.4; 0; 0\}$$

$$\mu_A(q=0,9m^3/h) = \{0; 0.2; 0.8; 0; 0\}$$

} 0,5 đ

Dựa vào bảng luật hợp thành và sử dụng luật Min - Max ta có

$$HT \cap C \rightarrow N_{hanh_1} = \min \{0.6; 0.2\} = 0.2$$

$$HT \cap V \rightarrow Max = \min \{0.6; 0.8\} = 0.6$$

$$TB \cap C \rightarrow \text{Trung bình} = \min \{0.4; 0.2\} = 0.2$$

$$TB \cap V \rightarrow N_{hanh_2} = \min \{0.4; 0.8\} = 0.4$$

$$N_{hanh} = N_{hanh_1} \cup N_{hanh_2} = \max \{0.2; 0.4\} = 0.4$$

Sử dụng công thức trung bình trọng số

$$V = \frac{0.2 \times 1000 + 0.4 \times 1500 + 0.6 \times 2000}{0.2 + 0.4 + 0.6} = 1667 \text{ o/ph} \quad 0,5 \text{ đ}$$

} 1.0 đ