

**KARABÜK ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**  
**2018-2019 BAHAR DÖNEMİ MEM410 - BULANIK MANTIK VE KONTROL DERSİ FİNAL SINAVI**

Adı – Soyadı : .....

İmza : .....

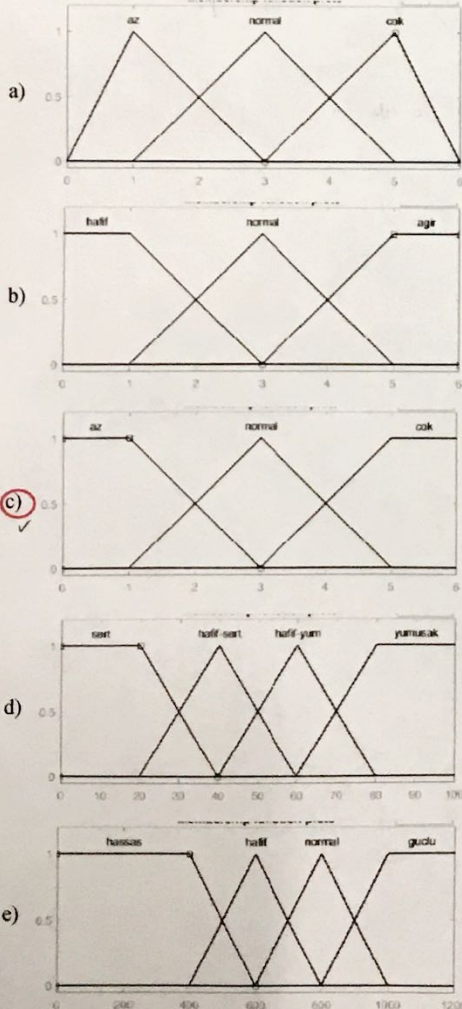
Çamaşır makinesi üreticisi bir firma, ürettiği makinelerin yıkama devrini, bulanık kontrol sistemiyle belirlemek istemektedir. Bu bağlamda, Çamaşır Sertliği (CS) ve Çamaşır Miktarı (CM) giriş verileri kullanılarak Devir Sayısı (DS) kontrol edilecektir. Tasarlanan bulanık modelin MATLAB programında hazırlanan kodları aşağıdaki şekilde verilmektedir. 1..11. soruları bu bilgilere göre cevaplayınız.

[System]	[Input1]	[Input2]	[Rules]
Name='camasir'	Name='CS'	Name='CM'	4 1, 1 (1) : 2
Type='mamdani'	Range=[0 100]	Range=[0 6]	4 2, 1 (1) : 1
Version=2.0	NumMFs=4	NumMFs=3	4 3, 2 (1) : 1
NumInputs=2	MF1='sert':trapmf,[0 0 20 40]	MF1='az':trapmf,[0 0 1 3]	3 1, 2 (1) : 1
NumOutputs=1	MF2='hafif-sert':trimf,[20 40 60]	MF2='normal':trimf,[1 3 5]	3 2, 3 (1) : 1
NumRules=12	MF3='hafif-yum':trimf,[40 60 80]	MF3='cok':trapmf,[3 5 6 6]	3 3, 3 (1) : 1
AndMethod='min'	MF4='yumuşak':trapmf,[60 80 100 100]		2 1, 3 (1) : 1
OrMethod='max'			2 2, 3 (1) : 1
ImpMethod='min'			2 3, 4 (1) : 1
AggMethod='max'			1 1, 3 (1) : 1
DefuzzMethod='centroid'			1 2, 4 (1) : 1
			1 3, 4 (1) : 1
		[Output1]	
		Name='DS'	
		Range=[0 1200]	
		NumMFs=4	
		MF1='hassas':trapmf,[0 0 400 600]	
		MF2='hafif':trimf,[400 600 800]	
		MF3='normal':trimf,[600 800 1000]	
		MF4='guclu':trapmf,[800 1000 1200 1200]	

1. Aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Model, Mamdani çıkarım sistemine göre tasarlanmıştır. ✓
- b) Durulaştırma için COA (Center Of Area) metodu kullanılmaktadır. ✓
- c) Çıkış değeri için 4 üyelik fonksiyonu kullanılmıştır. ✓
- d) Kuralların tümünde "VE" bağlacı kullanılmıştır. ✗**
- e) 2 kilo çamaşırın "çok" üyelik fonksiyonuna üyeliği 0 (sıfır)'dır ✓

2. "Çamaşır Miktarı (CM)"na ait üyelik fonksiyonları hangisinde doğru biçimde verilmiştir?



3.  $y = \text{trapmf}(30, \text{camasir.input}(1), \text{mf}(1), \text{params})$  değeri kaçtır?

- a) 0.25
- b) 0.33
- c) 0.4
- d) 0.5**
- e) 0.67

4.  $y = \text{trimf}(3, \text{camasir.input}(2), \text{mf}(2), \text{params})$  değeri kaçtır?

- a) 0.33
- b) 0.5
- c) 0.67
- d) 1**
- e) 1.33

5. Dördüncü kural hangisinde doğru biçimde açıklanmaktadır?

- a) if 3 1 then 2
- b) If (CS=3) and (CM=1) then (DS=2)
- c) If (hafif-yum) and (hafif) then (hafif)
- d) If (CS is hafif-yum) or (CM is hafif) : (DS is hafif)
- e) If (CS is hafif-yum) and (CM is hafif) then (DS is hafif) ✓**

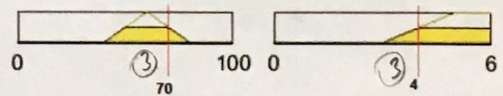
- i. Normal ağırlıktaki yumuşak çamaşır hassas devirde yıkanır. ✓
- ii. Normal ağırlıktaki sert çamaşır, aynı ağırlıktaki yumuşak çamaşıra göre daha yüksek devirde yıkanır. ✓
- iii. Sert çamaşır hafif ya da hassas devirde yıkanmazlar. ✓

6. Verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- a) Yalnız I
- b) Yalnız II
- c) I-II
- d) II-III
- e) I-II ve III ✓**

7. Aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- a) Yumuşak çamaşırlar hassas ya da hafif devirde yıkanır. ✓
- b) Çamaşır miktarı çoksa mutlaka güçlü devirde yıkanır. ✗**
- c) 3 kilo çamaşır hafif devirde yıkanmaz. ✓
- d) Giriş parametrelerine ait üyelik dereceleri çıkış parametresine uygulanırken (implementation) kırma metodu kullanılır ✓
- e) Çamaşır hafif yumuşaksa, hafif ya da normal devirde yıkanır. ✓

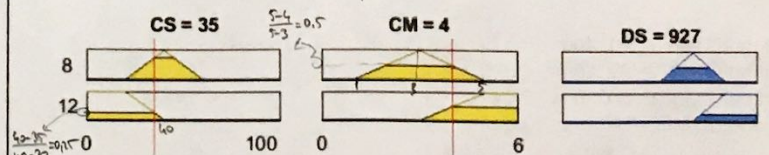


8. Yukarıda uygulanış biçimi gösterilen şekil kaçınıcı kurala aittir?

- a) 3
- b) 5
- c) 6**
- d) 7
- e) 9

9. %30 sertlik seviyesinde 2 kilo çamaşırın yıkanacağı devir sayısı hangi kurallara bağlıdır?

- a) 1, 7, 8, 10, 11 ✓**
- b) 1, 7, 8
- c) 1, 10, 11
- d) 7, 11
- e) 8, 10 ✓**



10. Yukarıdaki şekilde CS=35 ve CM=4 durumunda çıkış parametresini (DS) etkileyen dört kuraldan ikisi (8. ve 12. kural) gösterilmektedir. Buna göre çıkış parametresini kırpma üyelik dereceleri sırasıyla (8. Kural / 12. kural) hangi değerlerdedir?

- a) 0.5 / 0.25 ✓**
- b) 0.75 / 0.5
- c) 0.25 / 0.5
- d) 0.33 / 0.67
- e) 0.75 / 0.25

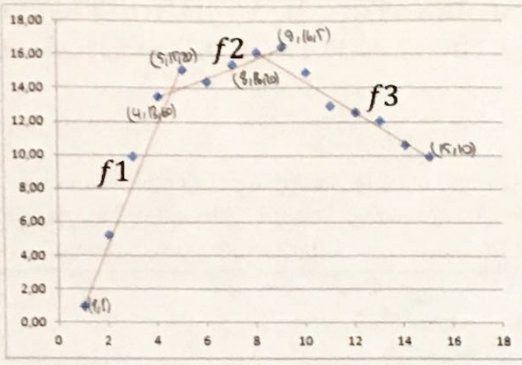
11. Aşağıdaki değerlerden hangisi çamaşır miktarı (CM)'na ait "normal/cok" bulanık kümesine ait bir değerdir?

- a) 2
- b) 3
- c) 4 ✓**
- d) 5
- e) 6

Arka sayfaya geçiniz...

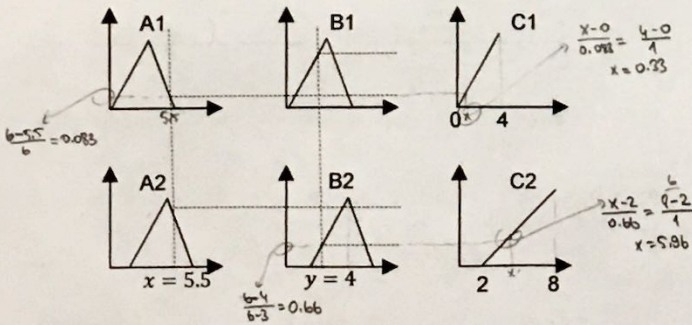


x	y
1	1,00
2	5,30
3	10,00
4	13,60
5	15,20
6	14,50
7	15,50
8	16,20
9	16,50
10	15,00
11	13,00
12	12,60
13	12,10
14	10,70
15	10,00



Yukarıdaki tabloda ölçüm değerleri, üç doğrusal grafikte ( $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ ) gösterilen bir sistemin Sugeno bulanık yaklaşımıyla kontrol denetimi oluşturulmak isteniyor. (İki noktası bilinen doğru denklemi:  $y_2 - y_1 / x_2 - x_1 = y - y_2 / x - x_2$ )

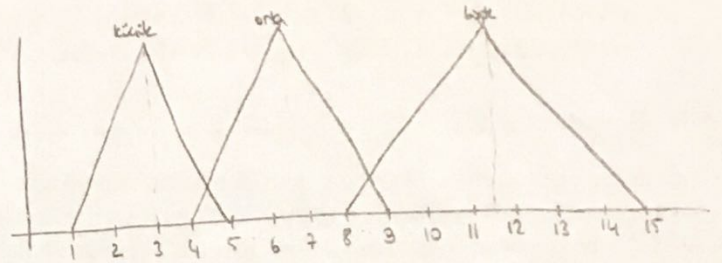
12.  $f_1$  doğru denklemi aşağıdakilerden hangisidir?  
a)  $y = 3.67x + 2.55$  b)  $y = 3.55x - 2.55$  c)  $y = 2.55x - 3.55$   
d)  $y = 3.35x - 4.85$  e)  $y = 4.85x + 3.45$
13.  $f_2$  doğru denklemi aşağıdakilerden hangisidir?  
a)  $y = 0.67x + 11.55$  b)  $y = 0.67x - 11.55$  c)  $y = -0.67x + 12.15$   
d)  $y = 0.67x + 12.15$  e)  $y = 0.58x + 11.28$
14.  $f_3$  doğru denklemi aşağıdakilerden hangisidir?  
a)  $y = 0.91x + 21.55$  b)  $y = 0.89x - 2.32$  c)  $y = -0.89x + 23.29$   
d)  $y = -0.89x - 23.29$  e)  $y = 0.91x - 23.45$
15. Tüm ihtimalleri dikkate alarak oluşturulan kural tablosunda toplam kaç kural bulunur?  
a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 e) 6
16. Giriş parametresi ( $x$ ) için eşkenar üçgen üyelik fonksiyonları kullanıldığında  $x = 8$  değeri için elde edilen ağırlık katsayıları ( $w$ ) sırasıyla hangisinde doğru verilmiştir?  
a) 0 / 0.4 / 0 b) 0 / 0 / 0.4 c) 0.4 / 0 / 0  
d) 0.4 / 0.4 / 0 e) 0.33 / 0 / 0.4
17. Giriş parametresi ( $x$ ) için eşkenar üçgen üyelik fonksiyonları kullanıldığında  $x = 8$  değeri için elde edilen sonuç hangisinde doğru verilmiştir?  
a) 14.27 b) 13.43 c) 14.5 d) 15.92 e) 16



Input(1).MF1='A1':trimf,[0 3 6]  
Input(1).MF2='A2':trimf,[2 5 8]  
Input(2).MF1='B1':trimf,[0 3 6]  
Input(2).MF2='B2':trimf,[3 6 9]  
Rule 1: If ( $x=A1$ ) and ( $y=B1$ ) then  $z=C1$   
Rule 2: If ( $x=A2$ ) and ( $y=B2$ ) then  $z=C2$

Yukarıdaki veriler ışığında 18..20. soruları cevaplayınız.

18.  $w_1$  değeri aşağıdakilerden hangisidir? (Herkes 5 puan alacak)  
a) 0.25 b) 0.33 c) 0.16 d) 0.7 e) 0.75
19.  $z_2$  değeri aşağıdakilerden hangisidir?  
a) 1.25 b) 2.5 c) 3 d) 3.5 e) 3.98
20. Tsukamoto yöntemine göre çıktı değeri hangisidir? (cevabını işleme bulunuz.) (Herkes 5 puan alacak)



$$f_1 \Rightarrow \frac{y-0}{x-1} = \frac{1-0}{5-1}$$

$$4y-60.8 = 14.20x-71$$

$$y = 3.55 - 2.55$$

$$f_1(x) = 3.55x - 2.55$$

$$f_2 \Rightarrow \frac{y-0}{x-4} = \frac{1-0}{9-4}$$

$$5y-82.5 = 2.9x-26.1$$

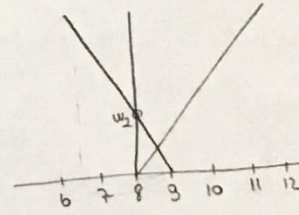
$$y = 0.58x + 11.28$$

$$f_2(x) = 0.58x + 11.28$$

$$f_3 \Rightarrow \frac{y-0}{x-9} = \frac{1-0}{15-9}$$

$$2y-70 = -0.2x + 33$$

$$y = -0.89x + 23.29$$



$$f_2(8) = 0.58(8) + 11.28 = 15.92$$

$$w_2 = \frac{8-4}{9-4} = 0.4$$

$$= \frac{0.33(0.083) + 5.36(0.166)}{0.083 + 0.166} = 5.33$$