

**TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**  
**BULANIK MANTIK ile KONTROL DERSİ VİZE SORULARI**  
**2021-2022 BAHAR**

**Soru 1. (80 p)**

Aşağıda girdi ve çıktıları verilen 3 giriş ve 1 çıkışa sahip bir Otomobil Frenleme sistemi Sugeno tipi Bulanık Mantık kullanılarak tasarlanacaktır.  
Kesin giriş değerleri Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo-1'de verilen kesin değerlere ve kurallara göre kesin çıktılar Sugeno yöntemine göre; AND yöntemi  $\min()$ , OR yöntemi  $\max()$  kullanılarak manuel olarak hesaplanacaktır.

Yanıt kağıdında bulunması gerekenler:

- 1-Kesin girdilerin bulanıklaştırma hesaplamaları,
- 2-Çıkarsama hesaplamaları,
- 3-Kesin sonuçlar

(Not: 2 ve 3. Maddelerde hesaplama yapmadan doğrudan sonuçların yazılması kabul edilmeyecektir.)

**DEĞİŞKENLER ve ÜYELİK FONKSİYONLARI**

<b>GİRDİLER</b>	<b>ÇIKTI</b>
<b>'Aracın Hızı', x, Evrensel Küme [0 130] km/s</b> 'YAVAŞ', [0 0 10 65] -Yamuk 'NORMAL', [20 65 110] -üçgen 'HIZLI', [65 120 130 150] -Yamuk  <b>'Hedef Mesafesi', y, Evrensel Küme [0 120] mt</b> 'AZ', [0 0 5 60] -Yamuk 'NORMAL', [15 55 110] -üçgen 'FAZLA', [40 110 120 150] -Yamuk  <b>'Sürtünme', z, Evrensel Küme [0 100] %</b> 'AZ', [21 0] -Gauss (Standart sapma=21, ortalama=0) 'NORMAL', [15 45] -Gauss 'FAZLA', [40 100] -Gauss	<b>Fren Oranı, k</b>  'FULL' $f(x,y,z) = -x+2y+0.5z+20$ 'ORTA' $f(x,y,z) = 55$ 'YOK' $f(x,y,z) = x+y+z+10$

**KURALLAR**

- '1. If (AracınHizi is H) and (HedefinMesafesi is A) then (FrenOrani FULL) (1)'
- '2. If (AracınHizi is H) and (HedefinMesafesi is N) and (Surtunme is FAZLA) then (FrenOrani ORTA) (1)'
- '3. If (AracınHizi is N) and (HedefinMesafesi is N) and (Surtunme is AZ) then (FrenOrani YOK) (1)'

**Tablo-1**

Kesin girişler	Kesin Çıkış
Aracın Hızı=83 km/s Hedef Mesafesi=39m Sürtünme=%29	

## Soru 2. (20 p)

Üçgen üyelik fonksiyonlu bir bulanık kümede kesilmiş ve ölçeklenmiş çıkış değerlerini şekil çizerek açıklayınız.

**Not:**

**3 girişli bir sistem için probor() ve prod() fonksiyonları:**

$$probor(\mu_a, \mu_b, \mu_c) = (\mu_a(x) + \mu_b(x) + \mu_c(x)) - (\mu_a(x) * \mu_b(x) * \mu_c(x))$$

$$prod(\mu_a, \mu_b, \mu_c) = (\mu_a(x) * \mu_b(x) * \mu_c(x))$$

Gaussian üyelik fonksiyonu için:

$$gaussian(x; c, \sigma) = e^{-\frac{1}{2} \left( \frac{x-c}{\sigma} \right)^2}.$$

c: Ortalama değer

$\sigma$ : Standart sapma

İşlemler düzenli bir sıralamada olacak ve okunaklı olarak yazılacaktır. Virgülden sonra en az 2 basamak hassasiyet kullanılacaktır.