

## Uygulama 6. Bulanık Mantık Uygulaması

Bu uygulama ile bulanık mantık yapısı kullanılmış ve belirli kriterlere göre hangi oranda bahşış verileceği belirlenmiştir. Bahşış işlemi yiyeceğin ve servis işleminin kalitesine göre verilecektir. Servis ve yiyecek kalitesinin puanlama aralığı [0-10]'dur. Ve belirli kurallara göre bahşış verilecek ve bu bahşışın aralığı ise %0- ve %25 olacaktır.

**Problem Tanımı:** Restorandaki duruma göre hangi oranda bahşışın verileceği

### Girdiler:

- Servis kalitesi
  - Garsonun servis yapma kalitesini ifade etmektedir (0-10).
  - Bulanık küme: zayıf, kabul edilebilir, harika
- Yemek kalitesi
  - Yiyeceğin ne kadar güzel olduğunu ifade etmektedir (0-10).
  - Bulanık küme: kötü, idare eder, lezzetli

### Çıktılar:

- Bahşış
  - Yüzde kaç oranında bahşış verilecek? (%0 - %25)
  - Bulanık küme: düşük, orta, yüksek

### Kurallar:

- Eğer servis iyi ya da yemek kalitesi iyi ise, bahşış yüksek olacak.
- Eğer servis idare eder durumdaysa, bahşış orta düzeyde olacak.
- Eğer servis kötü ya da yemek kalitesi de kötü ise, bahşış düşük olacak.

İlk olarak gerekli kütüphaneler sisteme tanımlanır.

```
#Kütüphanelerin eklenmesi
import numpy as np
import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as ctrl
```

Eğer skfuzzy kütüphanesi eklenmiyorsa, Anaconda programının komut isteminden, aşağıda verilen komut ile yüklenebilir:

- `conda install -c conda-forge scikit-fuzzy`

Ardından bulanık mantık için kullanılacak olan girdi ve çıktı değerleri tanımlanır.

```
#Girdilerin ve çıktıların tanımlanması
kalite = ctrl.Antecedent(np.arange(0,11,1),"kalite")
servis = ctrl.Antecedent(np.arange(0,11,1),"servis")
bahşış = ctrl.Consequent(np.arange(0,26,1),"bahşış")
```

Daha sonra servis ve kalite girdileri için üyelik fonksiyonları belirlenir.

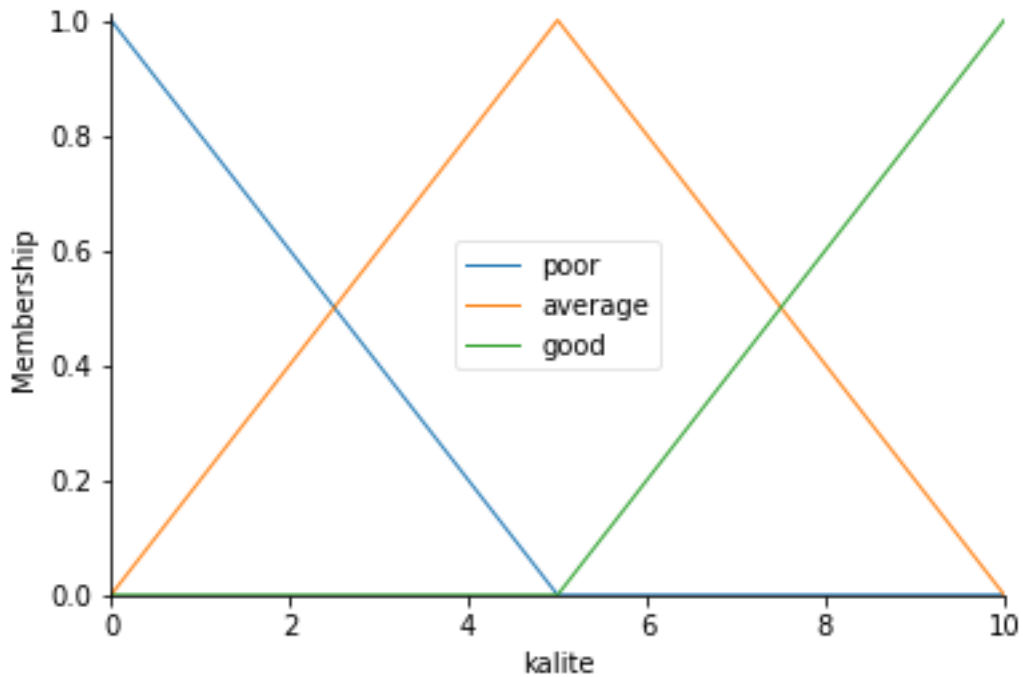
```
#Kalite ve servis girdileri için üyelik fonksiyonlarının belirlenmesi  
kalite.automf(3)  
servis.automf(3)
```

Ardından çıktı değeri için üyelik fonksiyonu belirlenir.

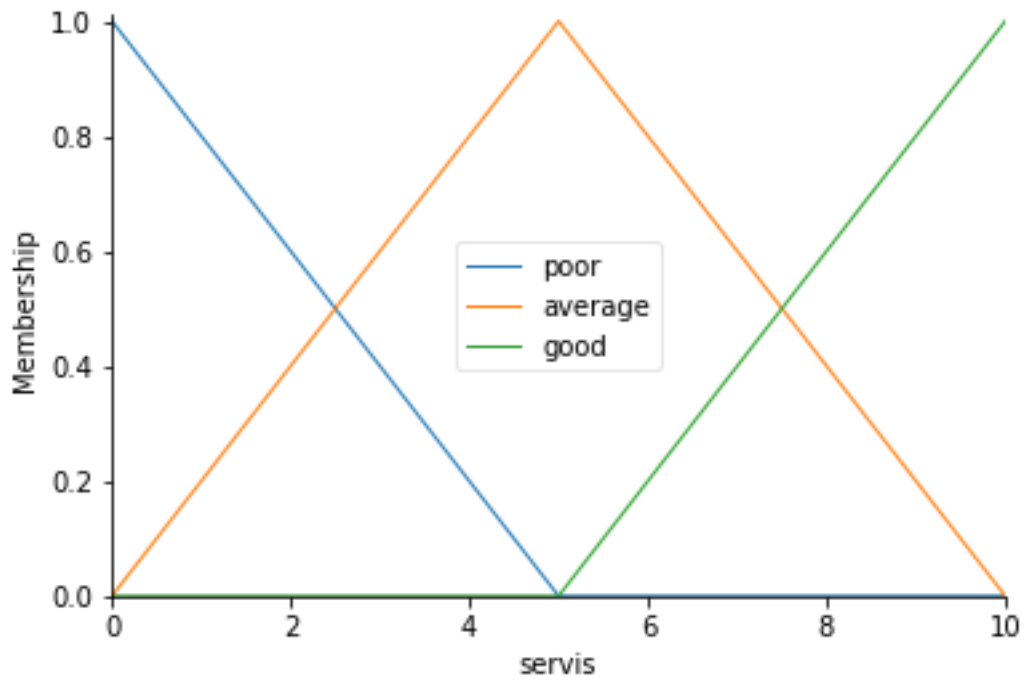
```
#Çıktı değeri için üyelik fonksiyonun belirlenmesi  
bahşis["düşük"] = fuzz.trimf(bahşis.universe, [0,0,13])  
bahşis["orta"] = fuzz.trimf(bahşis.universe, [0,13,25])  
bahşis["yüksek"] = fuzz.trimf(bahşis.universe, [13,25,25])
```

Üyeliklerin daha detaylı anlaşılabilmesi için, görsel olarak bu üyelikler incelenebilir. İncelemek için aşağıda verilen kod kısmı bu görevi yerine getirmektedir.

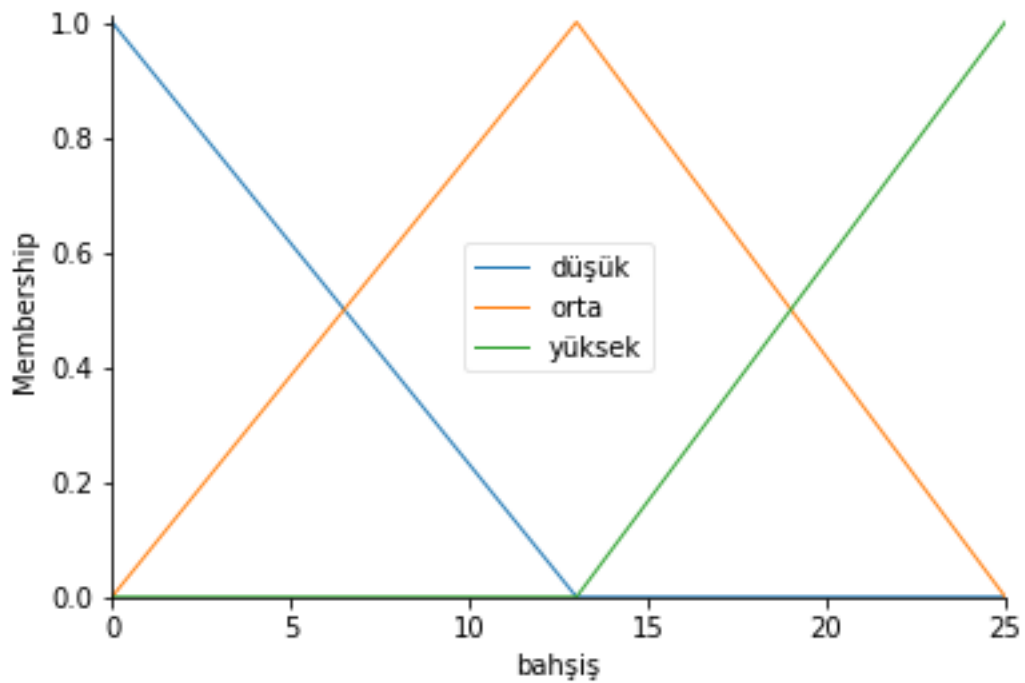
```
#kalite girdisine ait üyelik fonksiyonlarının görsel olarak incelenmesi  
kalite.view()
```



```
#servis girdisine ait üyelik fonksiyonlarının görsel olarak incelenmesi  
servis.view()
```



```
#bahşış çıktısına ait üyelik fonksiyonlarının görsel olarak incelenmesi  
bahşış.view()
```



Daha sonra bulanık kuralları sistem üzerinde tanımlanır. Belirlenmiş olan kurallar şu şekildeydi:

- Eğer servis iyi ya da yemek kalitesi iyi ise, bahşiş yüksek olacak.
- Eğer servis idare eder durumdaysa, bahşiş orta düzeyde olacak.
- Eğer servis kötü ya da yemek kalitesi de kötü ise, bahşiş düşük olacak.

```
#Bulanık kurallarının belirlenmesi
kural1 = ctrl.Rule(kalite["good"] | servis["good"], bahşiş["yüksek"])
kural2 = ctrl.Rule(servis["average"], bahşiş["orta"])
kural3 = ctrl.Rule(servis["poor"] | kalite["poor"], bahşiş["düşük"])
```

Kurallardan sonra, bahşiş sistemini belirleyecek olan kontrol mekanizması tasarlanır.

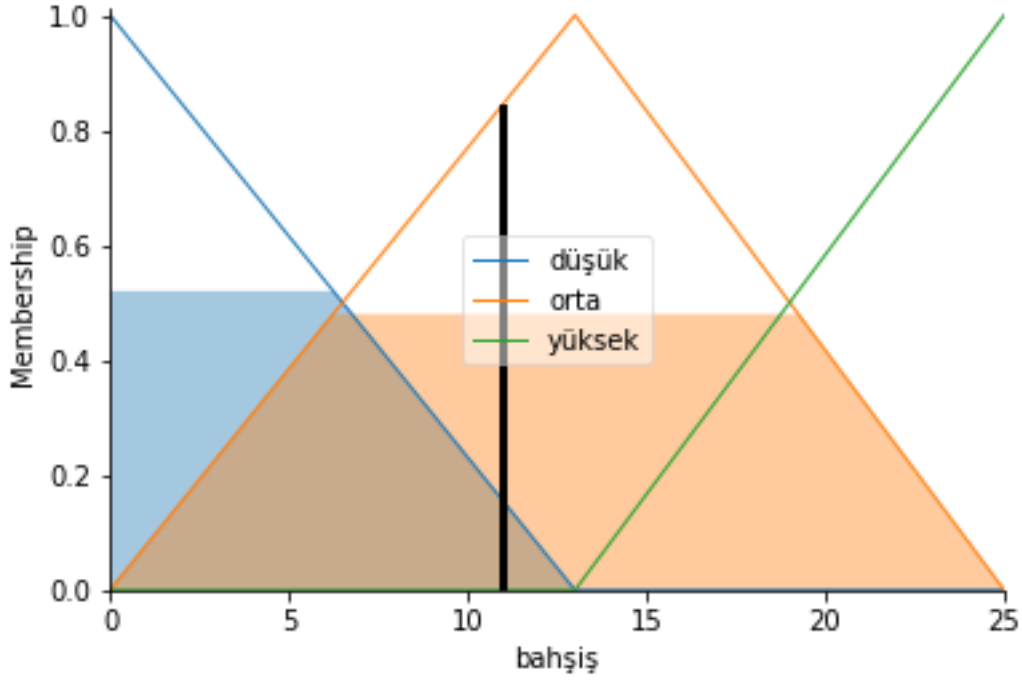
```
#Bahşişin belirlenmesi
bahşişKontrol = ctrl.ControlSystem([kural1, kural2, kural3])
bahşişBelirleme = ctrl.ControlSystemSimulation(bahşişKontrol)
```

Arından yemek kalitesi ve servis kalitesine değerler verilerek, bahşiş hesaplaması yapılır.

```
#Bahşişin hesaplanması
bahşişBelirleme.input["kalite"] = 3.2
bahşişBelirleme.input["servis"] = 2.4
bahşişBelirleme.compute()
print(bahşişBelirleme.output["bahşiş"])
```

Bahşışın görsel olarak incelenmesi

```
#Bahşışın görsel olarak gösterilmesi  
bahşış.view(sim=bahşışBelirleme)
```



#### Uygulama 6. Değerlendirme Soruları

- 1) [https://mmo.org.tr/sites/default/files/deb1c54814305ca\\_ek.pdf](https://mmo.org.tr/sites/default/files/deb1c54814305ca_ek.pdf) sitesinde bulunan makaleyi inceleyiniz. Makaledeki bilgileri kullanarak bulanık mantık yapısı oluşturunuz.