

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYAR VE BİLİŞİM BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Kalp krizi olasılığı; günlük uyku süresi ve yağlı ürün tüketimine bağlıdır.

BULANIK MANTIK VE YAPAY SİNİR AĞLARINA GİRİŞ ÖDEVİ

Hazırlayan
Ayşegül BİLİCİ
B211210100

Akademisyen
Dr. Öğr. Üyesi MUHAMMED FATİH ADAK

2024-2025 GÜZ DÖNEMİ

1. Değişkenin aralıklarının belirlenmesi (Günlük Uyku Süresi (saat)):

Uyku süresi, insan sağlığı üzerinde doğrudan etkili bir biyolojik faktördür. Optimal uyku süresi, bireyin yaşına, fiziksel aktivite düzeyine ve genel sağlık durumuna bağlı olarak değişebilir. Sağlıklı bir yetişkin için önerilen uyku süresi genellikle 7-9 saat arasındadır. Hem kısa süreli hem de aşırı uzun süreli uyku, çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilir.

- Kısa uyku süresi (4 saat ve altı): Kalp krizi riskini artırabilecek unsurlar arasında sayılmaktadır, çünkü uyku yetersizliği vücudun stres düzeyini artırır ve bağışıklık sistemini zayıflatır.
- Optimal uyku süresi (7-9 saat): Araştırmalar, bu aralığın kalp sağlığı için ideal olduğunu göstermektedir.
- Uzun uyku süresi (10 saat ve üzeri): Fazla uyku, hormonal dengesizliklere yol açarak kalp-damar hastalıkları riskini artırabilir.

Kaynaklar:

- National Sleep Foundation (NSF), "How Much Sleep Do We Really Need?", 2021 (<https://www.sleepfoundation.org/how-sleep-works/how-much-sleep-do-we-really-need>)
- Ferrie et al., "Sleep Duration and Risk of Cardiovascular Events," *Sleep Medicine Reviews*, 2007 (<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1747493020904913>)

2. Değişkenin aralıklarının belirlenmesi (Aylık Yağ Tüketimi Sayısı (porsiyon)):

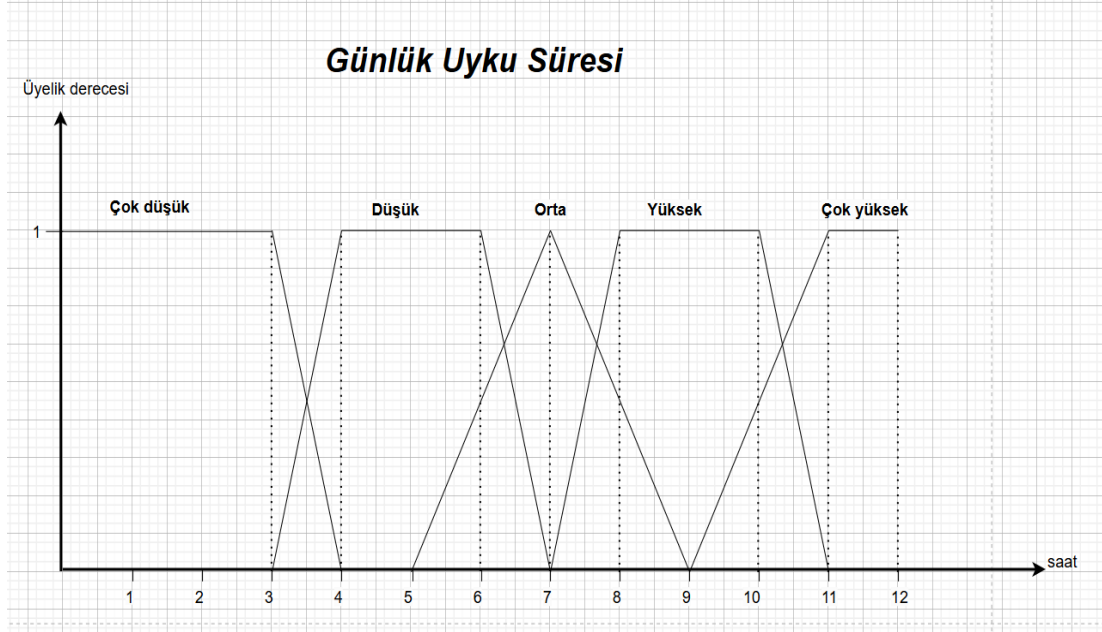
Yağ tüketimi, kalp ve damar hastalıkları riskini etkileyen önemli bir beslenme faktörüdür. Buradaki yağlı ürün tüketimi, hayvansal yağlar, trans yağlar ve doymuş yağ içeren yiyeceklerin tüketim sıklığını ifade etmektedir. Düşük miktarlarda tüketildiğinde bu ürünler enerji sağlar ve vücut fonksiyonları için gereklidir. Ancak aşırı tüketim, yüksek kolesterol ve kalp krizi riskini artırır.

- Çok az tüketim (0-5 porsiyon/ay): Yağ eksikliği, bazı hormonların üretimini olumsuz etkileyebilir, ancak kalp sağlığı için düşük risk oluşturur.
- Orta tüketim (10-20 porsiyon/ay): Dengeli bir diyetin parçası olabilir, kalp sağlığını destekler.
- Fazla tüketim (30 porsiyon ve üzeri): Kolesterol seviyesinin yükselmesine, arterlerin tıkanmasına ve nihayetinde kalp krizi riskinin artmasına neden olabilir.

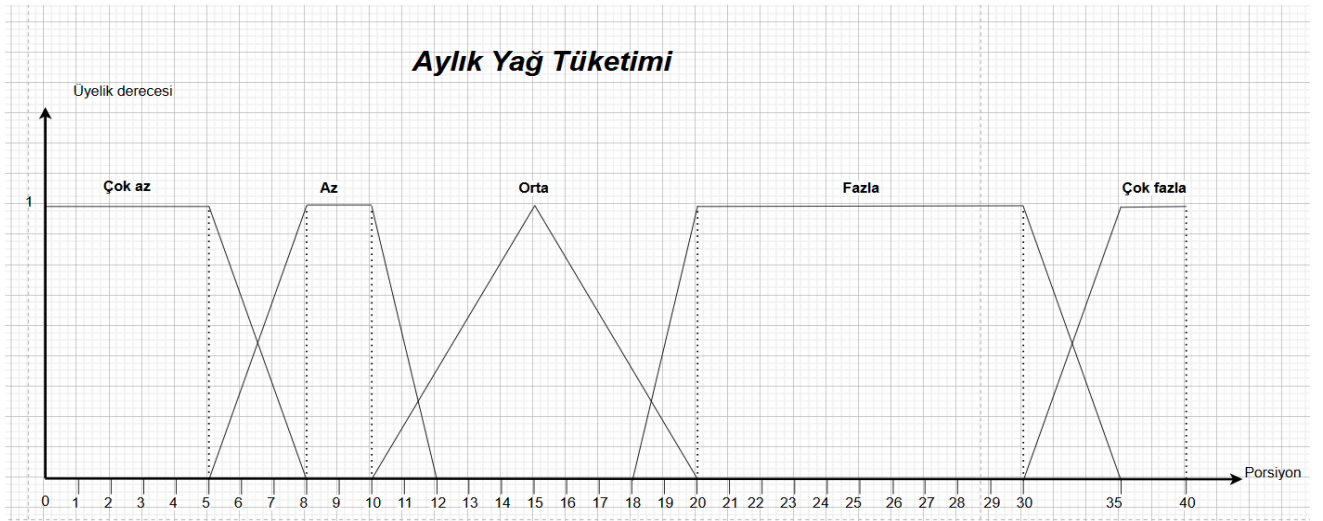
Kaynaklar:

- Liu, A.G., Ford, N.A., Hu, F.B. *et al.* A healthy approach to dietary fats: understanding the science and taking action to reduce consumer confusion. *Nutr J* 16, 53 (2017). (<https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-017-0271-4>)

Günlük uyku süresinin kalp krizi olasılığına etkisi şu şekildedir: Düşük uyku süresi kalp krizi olasılığını arttırırken optimum uyku süresi (örn 8 saat) azaltmaktadır. Benzer mantıkla bakıldığında uyku süresi arttıkça insan sağlığı genel manada olumsuz etkilenmekle birlikte kalp krizi geçirme olasılığı da artmaktadır. Buna bağlı olarak ve gereken araştırmalar da göz önünde bulundurulduğunda 1. Değişken (girdi) **üyelik fonksiyonum** aşağıdaki gibidir:



Aylık yağ tüketiminin kalp krizi olasılığına etkisi şu şekildedir: Az tüketim sayısı kalp krizi olasılığını arttırırken optimum tüketim miktarı (örn 20 porsiyon) azaltmaktadır. Benzer mantıkla bakıldığında yağ tüketimi arttıkça insan sağlığı genel manada olumsuz etkilenmekle birlikte kalp krizi geçirme olasılığı da artmaktadır. Buna bağlı olarak ve gereken araştırmalar da göz önünde bulundurulduğunda 2. Değişken (girdi) **üyelik fonksiyonum** aşağıdaki gibidir:



ÇALIŞAN KURALLAR LİSTESİ

```
RULE 1: IF uykusuresi IS cok_dusuk_uyku AND yagtuketimi IS cok_az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 2: IF uykusuresi IS cok_dusuk_uyku AND yagtuketimi IS az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 3: IF uykusuresi IS cok_dusuk_uyku AND yagtuketimi IS orta_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 4: IF uykusuresi IS cok_dusuk_uyku AND yagtuketimi IS fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 5: IF uykusuresi IS cok_dusuk_uyku AND yagtuketimi IS cok_fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 6: IF uykusuresi IS dusuk_uyku AND yagtuketimi IS cok_az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 7: IF uykusuresi IS dusuk_uyku AND yagtuketimi IS az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 8: IF uykusuresi IS dusuk_uyku AND yagtuketimi IS orta_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 9: IF uykusuresi IS dusuk_uyku AND yagtuketimi IS fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 10: IF uykusuresi IS dusuk_uyku AND yagtuketimi IS cok_fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 11: IF uykusuresi IS orta_uyku AND yagtuketimi IS cok_az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS orta_olasilik;
RULE 12: IF uykusuresi IS orta_uyku AND yagtuketimi IS az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_dusuk_olasilik;
RULE 13: IF uykusuresi IS orta_uyku AND yagtuketimi IS orta_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS dusuk_olasilik;
RULE 14: IF uykusuresi IS orta_uyku AND yagtuketimi IS fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 15: IF uykusuresi IS orta_uyku AND yagtuketimi IS cok_fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 16: IF uykusuresi IS yuksek_uyku AND yagtuketimi IS cok_az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS orta_olasilik;
RULE 17: IF uykusuresi IS yuksek_uyku AND yagtuketimi IS az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS orta_olasilik;
RULE 18: IF uykusuresi IS yuksek_uyku AND yagtuketimi IS orta_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 19: IF uykusuresi IS yuksek_uyku AND yagtuketimi IS fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 20: IF uykusuresi IS yuksek_uyku AND yagtuketimi IS cok_fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 21: IF uykusuresi IS cok_yuksek_uyku AND yagtuketimi IS cok_az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
RULE 22: IF uykusuresi IS cok_yuksek_uyku AND yagtuketimi IS az_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 23: IF uykusuresi IS cok_yuksek_uyku AND yagtuketimi IS orta_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 24: IF uykusuresi IS cok_yuksek_uyku AND yagtuketimi IS fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS yuksek_olasilik;
RULE 25: IF uykusuresi IS cok_yuksek_uyku AND yagtuketimi IS cok_fazla_tuketim THEN kalpkriziolasiligi IS cok_yuksek_olasilik;
```

Bu kurallar seti, uyku süresi ve yağ tüketimi gibi iki değişkeni kullanarak bir bireyin kalp krizi olasılığını tahmin etmeyi amaçlayan bulanık mantık sistemi kurallarını tanımlamaktadır.

Mantık ve İşleyiş

1. Girdi Değişkenleri:

- Uyku Süresi: *cok_dusuk_uyku*, *dusuk_uyku*, *orta_uyku*, *yuksek_uyku*, *cok_yuksek_uyku* olarak sınıflandırılmıştır.
- Yağ Tüketimi: *cok_az_tuketim*, *az_tuketim*, *orta_tuketim*, *fazla_tuketim*, *cok_fazla_tuketim* olarak sınıflandırılmıştır.

2. Çıktı Değişkeni:

- Kalp Krizi Olasılığı: *cok_dusuk_olasilik*, *dusuk_olasilik*, *orta_olasilik*, *yuksek_olasilik*, *cok_yuksek_olasilik* değerlerini alır.

3. Kuralların İşleyişi:

- Her bir kural, uyku süresi ve yağ tüketimi kombinasyonuna göre bir kalp krizi olasılığı tahmini üretir.
- Örneğin, uykusu çok düşük ve yağ tüketimi çok az olan bireylerde kalp krizi riski *cok_yuksek* olarak değerlendirilmiştir.
- Uyku süresi arttıkça ve yağ tüketimi azaldıkça, genellikle risk azalır. Ancak uykunun çok yüksek seviyelere ulaşması ve/veya aşırı yağ tüketimi, riski tekrar artırır.

4. Genel Mantık:

- Uyku süresi ve yağ tüketimi, sağlığı doğrudan etkileyen faktörlerdir. Dengeli bir uyku ve sağlıklı beslenme riski düşürürken, aşırılıklar (hem yetersizlik hem fazlalık) riski artırır.

ÇALIŞAN KURALLAR VE ÇIKTILARI (ÖRNEK GİRDİLER)

(Bu örneklerde COG metodu kullanılmıştır)

Center of Gravity Formülü

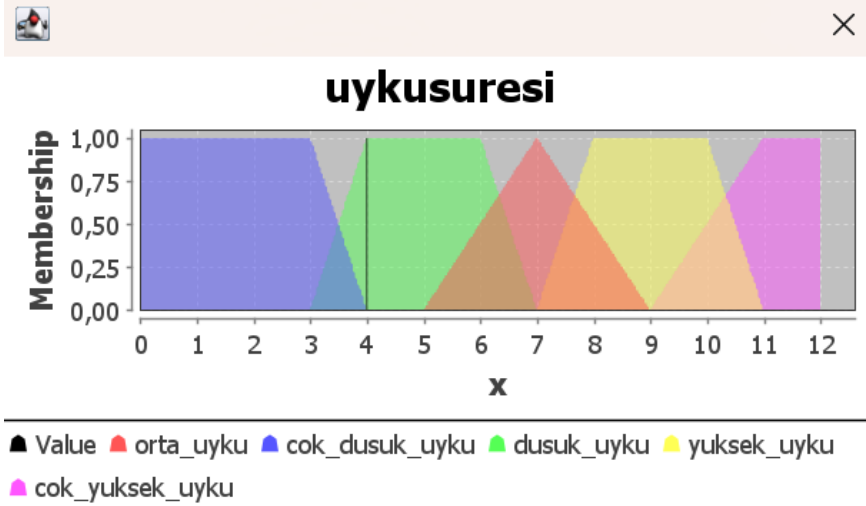
COG yöntemi şu formülle ifade edilir:

$$z_{\text{COG}} = \frac{\int_a^b \mu(z) \cdot z \, dz}{\int_a^b \mu(z) \, dz}$$

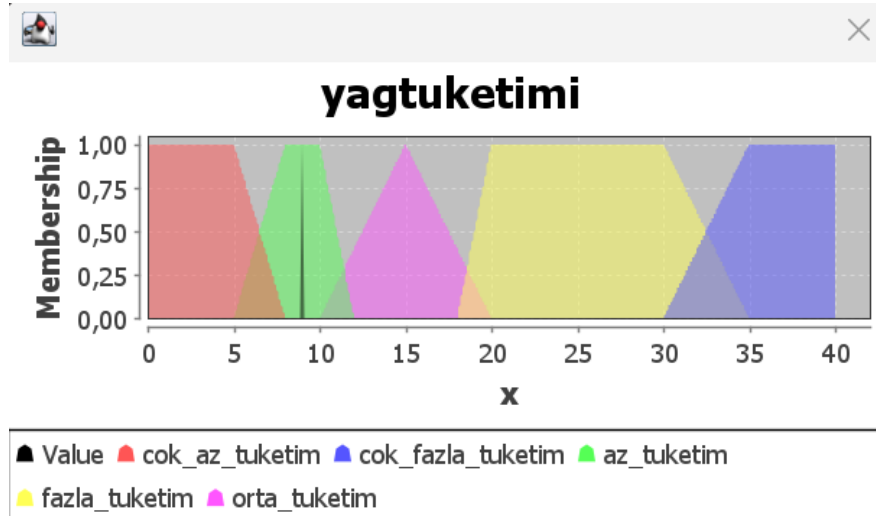
Değişkenlerin Anlamları:

- z_{COG} : Çıkış değerinin ağırlık merkezi.
- $\mu(z)$: Çıkış bulanık kümesinin üyelik fonksiyonu.
- z : Kesinleştirilmiş (crisp) çıkış değerinin değişkeni.
- a, b : Çıkış değerinin tanımlandığı aralık (örneğin $a = 0, b = 100$).

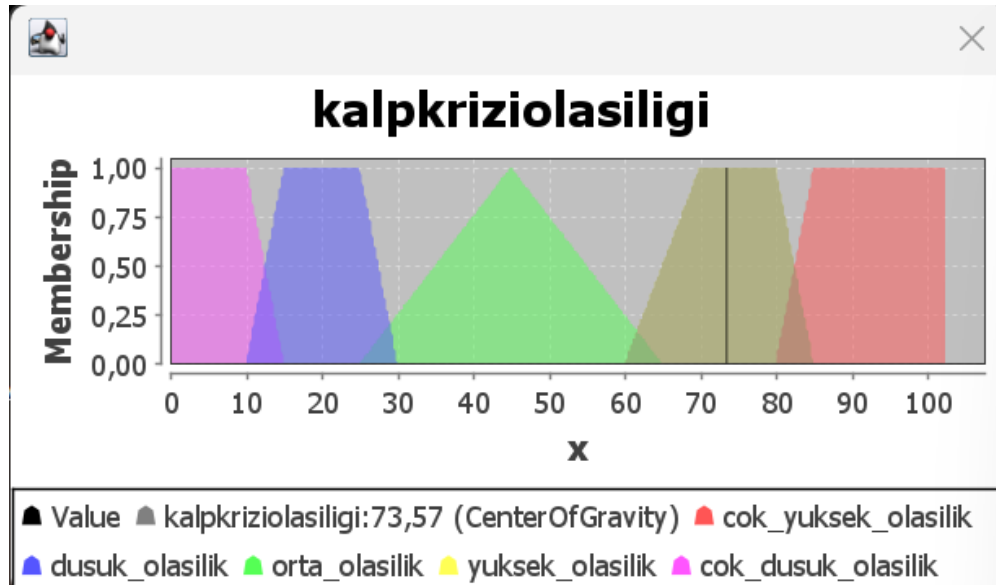
Uyku süresi (girdi): 4 saat ve çalışan kural: düşük uyku



Yağ Tüketimi (girdi): 9 porsiyon ve çalışan kural: az tüketim



Kalp Krizi Olasılığı (çıktı): %73,57 ve çalışan kural: yüksek olasılık



Çalışan Kurallar ve Çıkış Üyelik Fonksiyonları:

Her kuralın çıktısı, girdilerinin minimum değeriyle belirlenir:

Kural 2:

IF uyku süresi IS çok düşük uyku AND yağ tüketimi IS az tüketim
kalp krizi olasılığı IS yüksek olasılık

Ağırlık: $\min(1, 0.5) = 0.5$ $\min(1, 0.5) = 0.5$ $\min(1, 0.5) = 0.5$

Kural 3:

IF uyku süresi IS çok düşük uyku AND yağ tüketimi IS orta tüketim
kalp krizi olasılığı IS yüksek olasılık

Ağırlık: $\min(1,0.5)=0.5$ $\min(1, 0.5) = 0.5$ $\min(1,0.5)=0.5$

Kural 7:

IF uyku süresi IS düşük uyku AND yağ tüketimi IS az tüketim
kalpkriziolasiligi IS yüksek olasılık

Ağırlık: $\min(1,0.5)=0.5$ $\min(1, 0.5) = 0.5$ $\min(1,0.5)=0.5$

Kural 8:

IF uyku süresi IS düşük uyku AND yağ tüketimi IS orta tüketim
kalp krizi olasılığı IS yüksek olasılık

Ağırlık: $\min(1,0.5)=0.5$ $\min(1, 0.5) = 0.5$ $\min(1,0.5)=0.5$

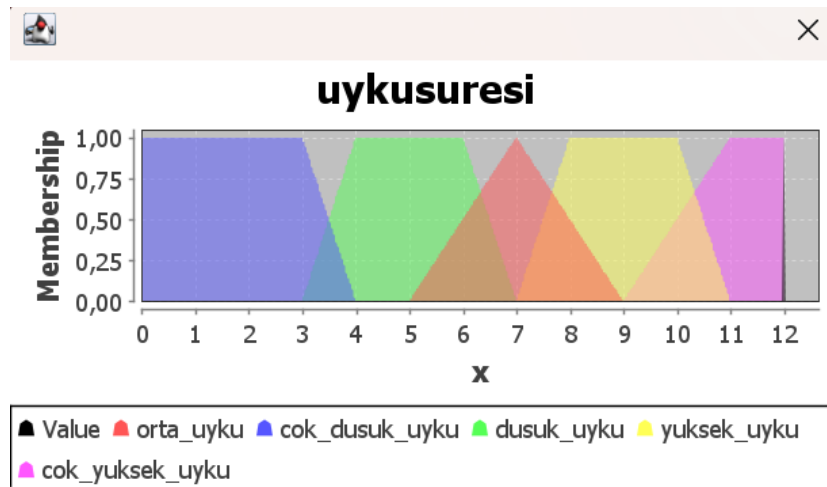
2.3. COG Formülü:

Sonuç:

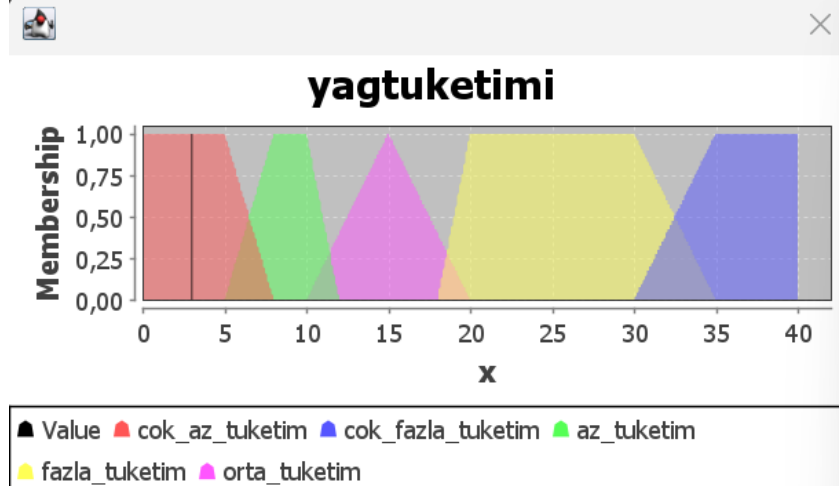
$$\text{COG} = \frac{\sum(w_i \cdot x_i)}{\sum w_i} = \frac{(0.5 \cdot 75) + (0.5 \cdot 75) + (0.5 \cdot 75) + (0.5 \cdot 75)}{2.0}$$

$$\text{COG} = \frac{2.0 \cdot 75}{2.0} = 75$$

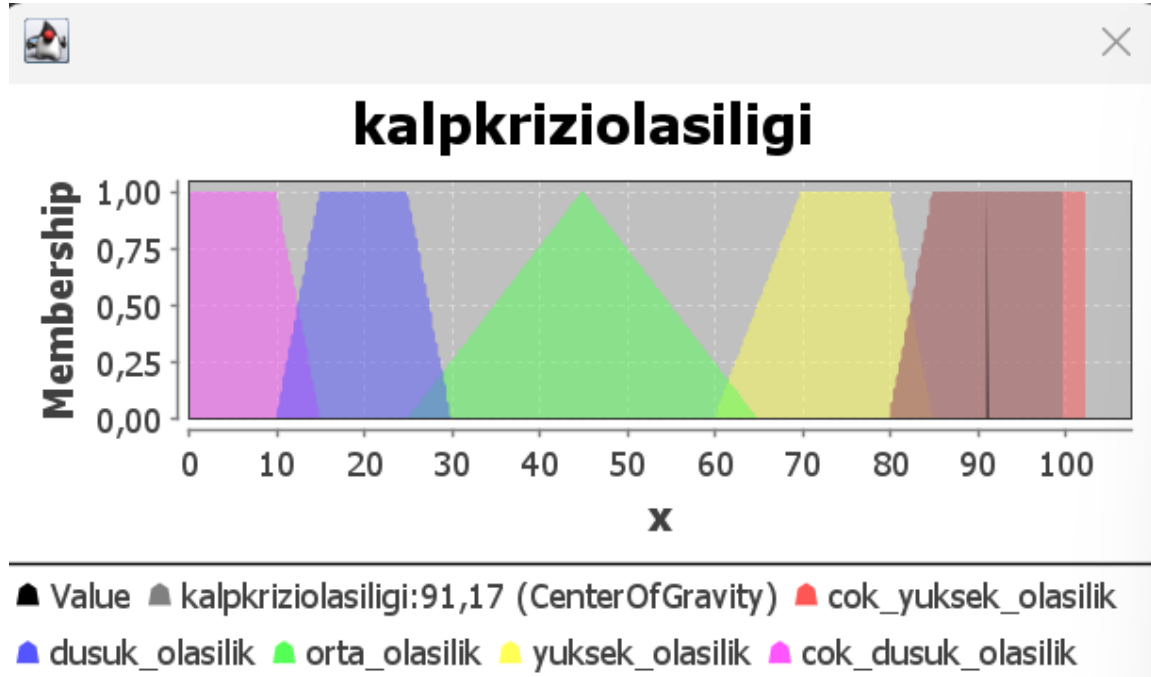
Uyku süresi (girdi): 12 saat ve çalışan kural: çok yüksek uyku



Yağ Tüketimi (girdi): 3 porsiyon ve çalışan kural: çok az tüketim



Kalp Krizi Olasılığı (çıktı): %91,17 ve çalışan kural: çok yüksek olasılık

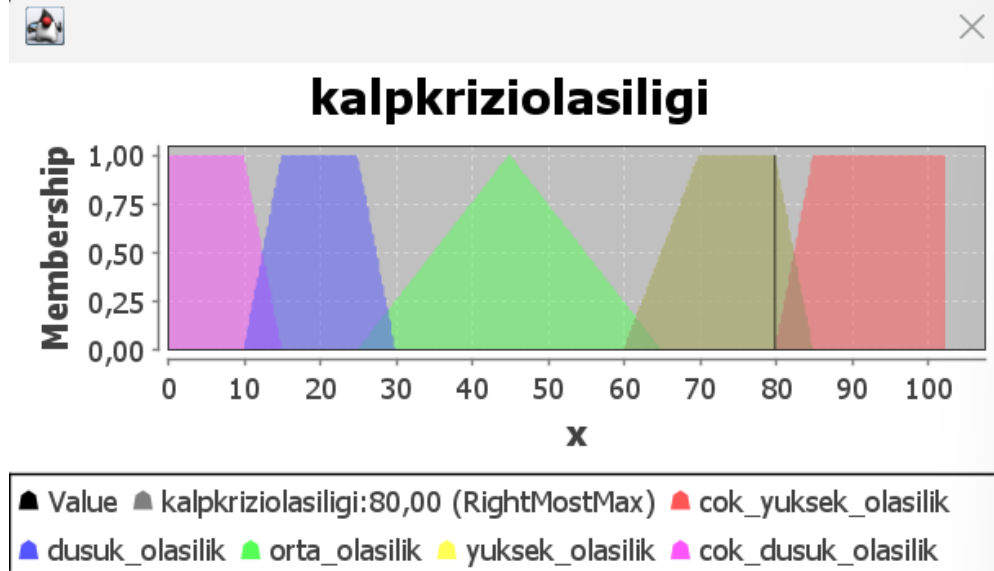


(Bu örnekte **RM** metodu kullanılmıştır) (**COG** metodunda **ilk örnekte** kullanılan değerler girdi olarak alınacaktır ki metot farkından oluşan çıktıların yorumları yapılabilsin)

Uyku süresi (girdi): **4 saat** ve çalışan kural: **düşük uyku**

Yağ Tüketimi (girdi): **9 porsiyon** ve çalışan kural: **az tüketim**

Kalp Krizi Olasılığı (çıktı): **%80** ve çalışan kural: **yüksek olasılık**



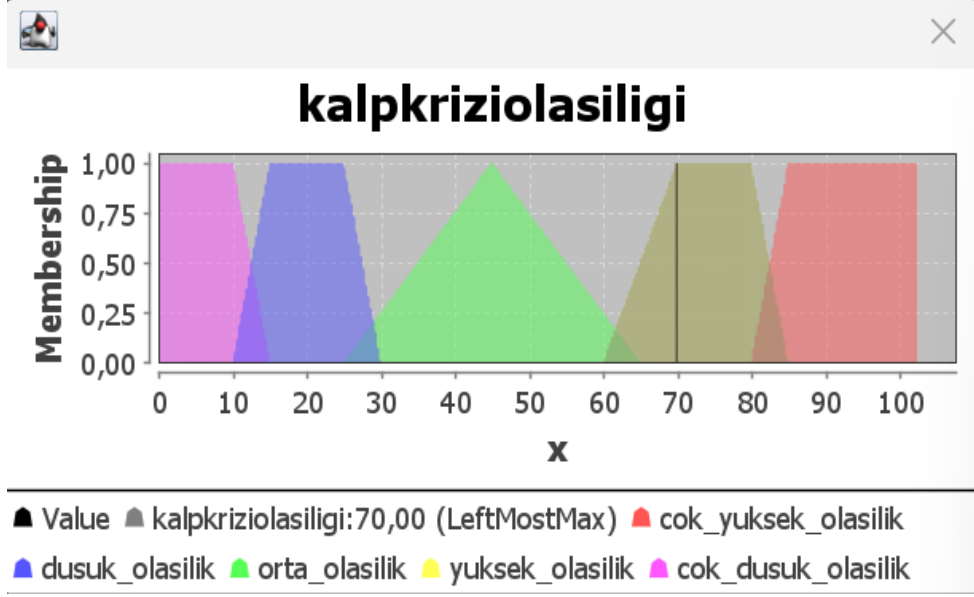
COG ve RM metotlarıyla hesaplamalar karşılaştırıldığında COG ile elde edilen çıktı %73 olurken RM ile bu olasılık %80 'dir. Değerler birbirlerine yakın olduğundan dolayı oluşturulan modelin girdi değerleri geniş aralıklı verilmesinden kaynaklı metotlar değişse de değerler arasındaki fark azdır. Tahminlerin doğruluk oranı birbirine çok yakındır.

(Bu örnekte **LM** metodu kullanılmıştır) (COG metodunda **ilk örnekte** kullanılan değerler girdi olarak alınacaktır ki metot farkından oluşan çıktıların yorumları yapılabilir)

Uyku süresi (girdi): **4 saat** ve çalışan kural: **düşük uyku**

Yağ Tüketimi (girdi): **9 porsiyon** ve çalışan kural: **az tüketim**

Kalp Krizi Olasılığı (çıktı): **%80** ve çalışan kural: **yüksek olasılık**



COG ve **LM** metotlarıyla hesaplamalar yapılmıştır ve karşılaştırıldığında COG ile elde edilen çıktı %73 olurken LM ile bu olasılık %70 'dir. Değerler birbirlerine yakın olduğundan dolayı oluşturulan modelin girdi değerleri geniş aralıklı verilmesinden kaynaklı metotlar değişse de değerler arasındaki fark azdır. Tahminlerin doğruluk oranı birbirine çok yakındır.

Genel yorum: Çıktı değerleri COG ile hesaplandığında, LM ile RM metotlarının verdiği çıktılar arasında değerler almıştır. Bu da mantıken modelin başarılı bir şekilde oluşturulduğunun kanıtıdır.