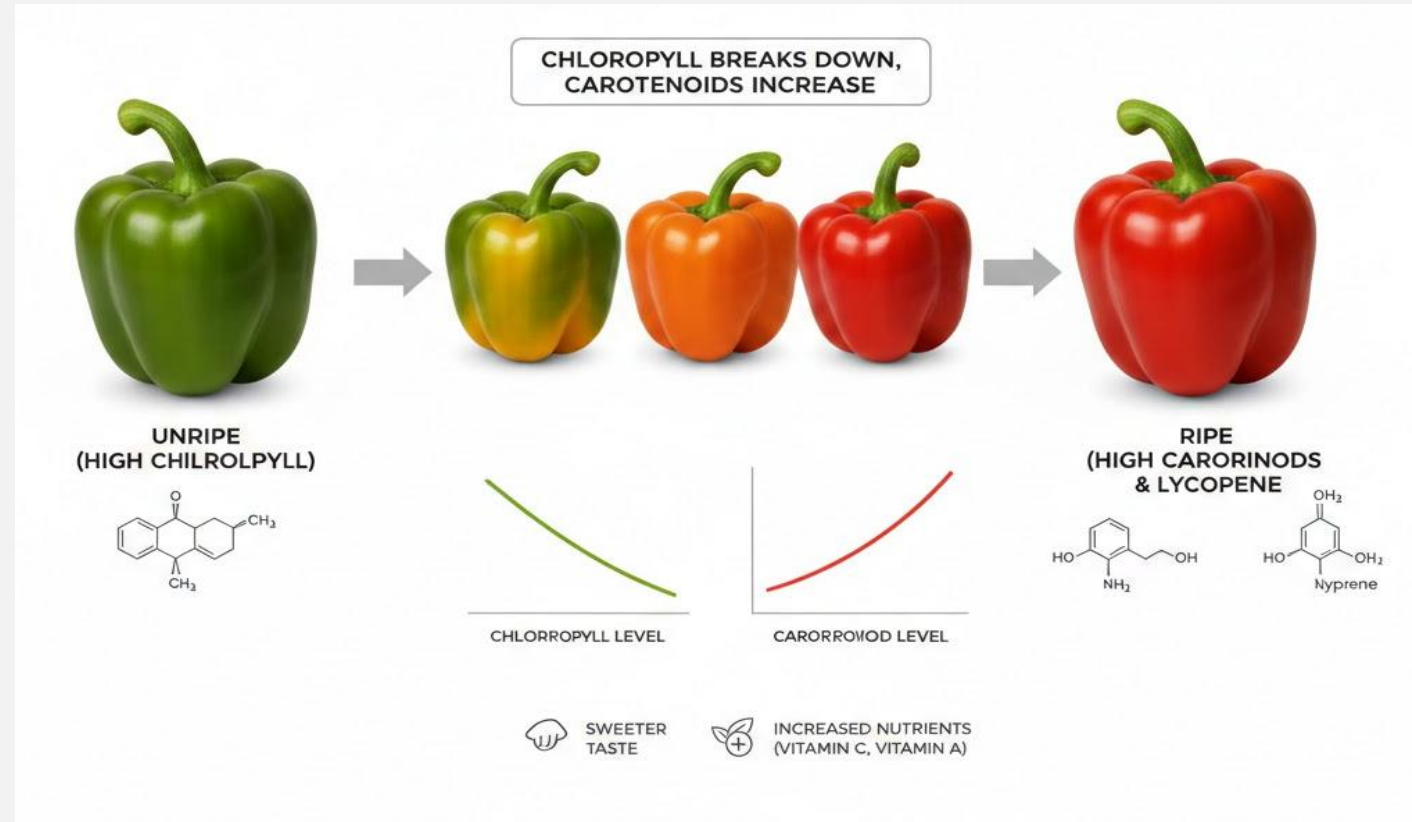


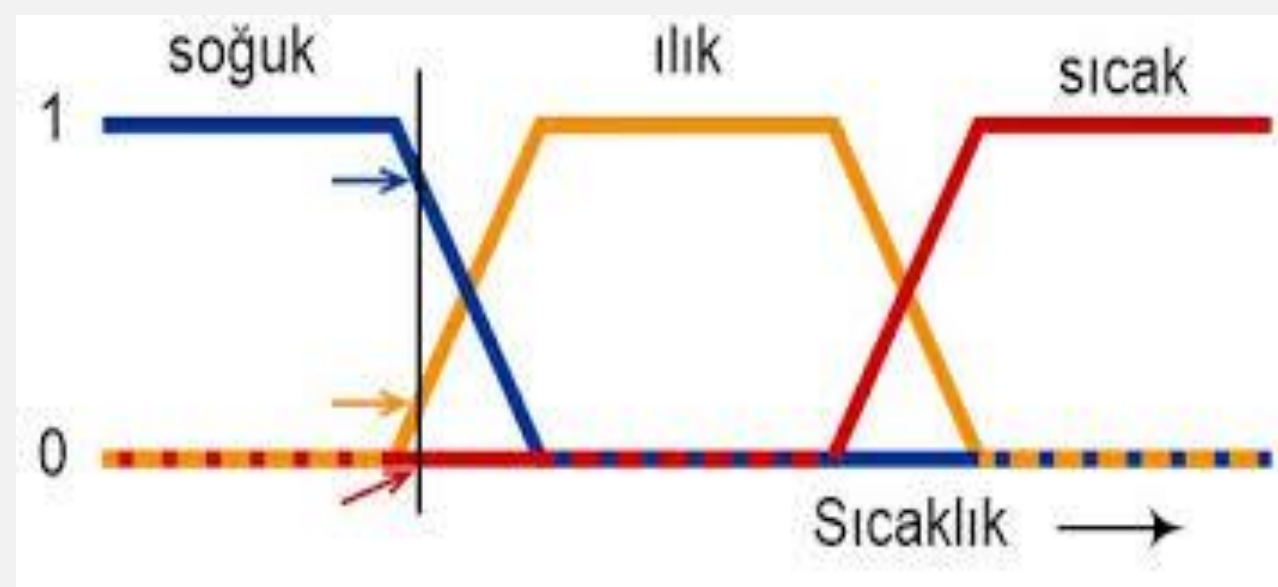
GİRİŞ

Bulanık mantık, klasik ikili mantığın tamamen doğru ve tamamen yanlış doğruluk değerleri arasında yer alan "kısmen doğru" kavramını da kapsayacak şekilde genişletilmesi sonucunda ulaşılan bir üst kümedir. Klasik mantığın bir parçası olan, Aristo mantığına göre çalışan, klasik küme kavramında; bir kümeye giren öğelerin oraya ait oluşları durumunda üyelik derecelerinin 1'e, ait olmamaları durumunda ise 0'a eşit olduğu varsayılmıştır. Buna karşın bulanık kümelerdeki öğelerin üyelik derecelerinin kesintisiz olarak 0 ile 1 arasında değerler aldığından söz edilebilir.



BULANIK MANTIK ÜYELİK DERECELERİ

Aşağıdaki grafik, bulanık mantıkta nicel bir büyüklük olan sıcaklığın keskin sınırlar yerine kısmi üyelik dereceleriyle "soğuk-ılık-sıcak" gibi dilsel değişkenler üzerinden modellenmesini göstermektedir.



Şekilde verilen soğuk, ılık ve sıcak bulanık kümeleri sırasıyla sol omuz, yamuk ve sağ omuz üyelik fonksiyonları ile modellenmiştir. Bu fonksiyonlar;
a: soğukun bittiği ilk eşik
b: soğuk-ılık geçiş noktası
c: ılık-sıcak geçiş noktası
d: sıcaklığın tamamen "sıcak" olduğu eşik olmak üzere aşağıdaki şekilde tanımlanabilir.

Grafiğe göre:

- Küçük sıcaklıklarda üyelik 1
- Sonra doğrusal olarak 0'a düşüyor

$$\mu_{\text{soğuk}}(x) = \begin{cases} 1, & x \leq a, \\ \frac{b-x}{b-a}, & a < x < b, \\ 0, & x \geq b. \end{cases}$$

Grafikte yamuk şeklinde:

- Artan doğrusal
- Üstte sabit (1)
- Azalan doğrusal

$$\mu_{\text{ılık}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x < b, \\ 1, & b \leq x < c, \\ \frac{d-x}{d-c}, & c < x < d, \\ 0, & x \geq d. \end{cases}$$

Grafikte:

- Önce 0
- Sonra doğrusal artış
- Yüksek sıcaklıklarda 1

$$\mu_{\text{sıcak}}(x) = \begin{cases} 0, & x \leq c, \\ \frac{x-c}{d-c}, & c < x < d, \\ 1, & x \geq d. \end{cases}$$

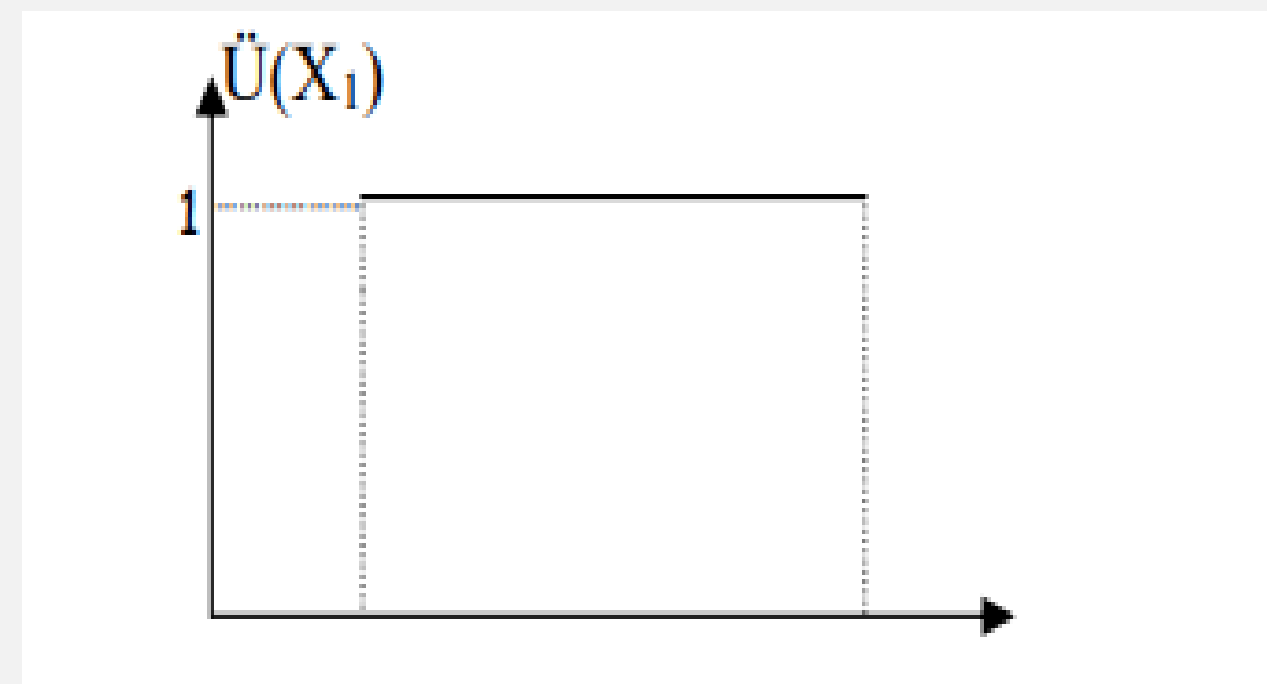
KLASİK KÜMELERİN ÜYELİK DERECESİ

$X = \mathbb{R}$ sıcaklıklar evrensel kümesi olsun ve

$A = \{x \in X \mid x \leq 10^\circ C\}$ soğuk kümesi tanımlansın; bu durumda klasik kümede

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 10, \\ 0, & x > 10, \end{cases}$$

olup her sıcaklık değeri kümeye ya tamamen aittir ya da hiç ait değildir.



BULANIK MANTIK KÜME İŞLEMLERİ

A ve B iki bulanık küme olsun. Bunların birleşimi $A \vee B$, kesişimi $A \wedge B$, çarpımı $A \cdot B$ ve A'nın değil $\bar{A}$ aşağıdaki şekilde tanımlanır.

Birleşme

$$\mu_{A \vee B}(x) = \max\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$$

Kesişme

$$\mu_{A \wedge B}(x) = \min\{\mu_A(x), \mu_B(x)\}$$

Çarpım

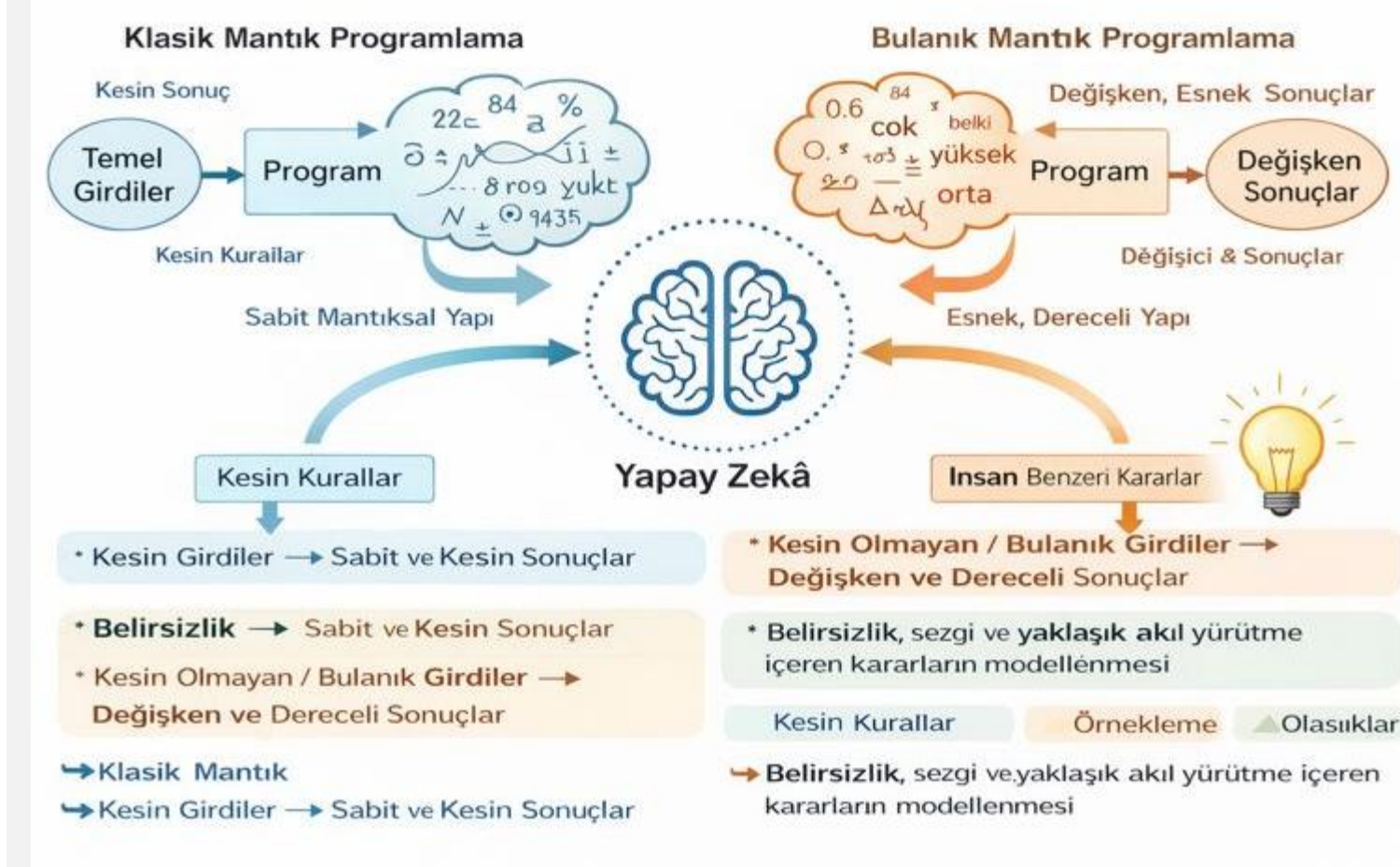
$$\mu_{A \cdot B}(x) = \mu_A(x) \cdot \mu_B(x)$$

Değilleme

$$\mu_{\bar{A}}(x) = 1 - \mu_A(x)$$

YAPAY ZEKADA BULANIK MANTIK

Bulanık mantık, yapay zekâ uygulamaları geliştirmede önemli bir yaklaşımdır ve temel amacı belirsizlik içeren verilerden anlamlı bir sonuca ulaşmaktır. Klasik programlama yapısında süreç, *temel girdiler* → *program* → *sabit bir sonuç* şeklinde işlerken; bulanık mantığa dayalı yapay zekâ sistemlerinde, *sayısı kesin olarak belirlenemeyen veri yığını* → *program* → *girdilere ve varsayımlara bağlı olarak değişken bir veya birden fazla sonuç* biçimindedir. Bir bulanık mantık uygulaması aynı girdilerle çalışsa bile farklı sonuçlar üretebilir ve tek bir kesin çıktı yerine bir sonuç kümesi sunabilir. Bulanık mantık, verilen verilerin örnekleme yoluyla tüm sistemi temsil ettiği varsayımına dayanır ve bu temsil üzerinden üyelik dereceleri ya da olasılık değerleri hesaplanır. Bu özellik, yapay zekâ sistemlerinin insan muhakemesine benzer biçimde, kesin sınırlar yerine dereceli değerlendirmeler yapmasını sağlar. Sonuç olarak bulanık mantık, yapay zekâyı esneklik kazandırarak belirsizlik, sezgi ve yaklaşık akıl yürütme içeren karar verme süreçlerinin modellenmesine önemli katkılar sunmaktadır.



YAPAY ZEKADAKİ UYGULAMALARI

Bulanık mantık, kesin bir çıktıya ulaşmak amacıyla girdilere ait olasılık veya üyelik derecelerinin seviyeleri üzerinde çalışan bir yaklaşımdır. Küçük mikrodenetleyicilerden büyük, ağı bağlı ve iş istasyonu tabanlı denetim sistemlerine kadar farklı ölçek ve yeteneklere sahip pek çok sistemde uygulanabilmektedir. Bulanık mantık, donanımda, yazılımda veya her ikisinin birlikte kullanıldığı hibrit yapılarda gerçekleştirilebilir. Ticari ve pratik uygulamalarda yaygın olarak kullanılan bu yaklaşım, makinelerin ve tüketici ürünlerinin kontrolünde etkin rol oynar; her zaman kesin ve katı bir akıl yürütme sunmasa da, kabul edilebilir ve işlevsel sonuçlar üretir. Ayrıca bulanık mantık, mühendislik problemlerinde karşılaşılan belirsizliklerin modellenmesi ve yönetilmesinde önemli bir araçtır.

BULANIK MANTIK KULLANIM ALANLARI



KAYNAKÇA

https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/TezGoster?key=ZeTyrYuef2HkaF3xt4wYoh9rh8F_fiXRiFjgtsRMbM6kK-PbvzwByrP4qPR1h9R1

https://tr.wikipedia.org/wiki/Bulan%C4%B1k_mant%C4%B1k

ChatGpt