**Bulanık Mantık Nedir? Tanımı**

Bulanık mantık, belirsizlik ve kesin olmayan bilgilerin bulunduğu durumlarda karar verme süreçlerini modellemek için geliştirilmiş bir matematiksel yaklaşımdır. Klasik mantıkta bir ifade ya tamamen doğrudur ya da tamamen yanlıştır; yani 0 veya 1 değerini alır. Ancak bulanık mantık, doğruluk değerlerinin 0 ile 1 arasında herhangi bir değeri alabileceğini kabul eder, böylece gerçek dünyadaki belirsizlikleri ve gri alanları daha etkin bir şekilde temsil eder. [1]

Bulanık mantığın temeli, 1965 yılında Lotfi A. Zadeh tarafından ortaya atılan bulanık kümeler teorisine dayanır. Bu teori, bir nesnenin bir kümeye üyeliğinin dereceli olabileceğini, yani bir nesnenin bir kümeye tam olarak ait olabileceği gibi kısmen de ait olabileceğini ifade eder. Bu yaklaşım, özellikle insan düşüncesinin ve dilinin doğasındaki belirsizlikleri modellemede etkilidir. [2]

Bulanık mantık, mühendislikten yapay zekâya, ekonomiden tıp alanına kadar geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Özellikle kontrol sistemlerinde, örneğin ev aletlerinin otomatik kontrolünde, trafik akışının düzenlenmesinde ve iklimlendirme sistemlerinde yaygın olarak kullanılır. Ayrıca, eğitim alanında performans değerlendirme, öğrenme stillerinin belirlenmesi ve zeki öğrenme sistemlerinin tasarımı gibi konularda da bulanık mantık uygulamalarına rastlanmaktadır. [3]

Bulanık mantığın avantajları arasında, insan düşünce yapısına yakınlığı, belirsizlikleri ve sözel ifadeleri matematiksel modellere dönüştürebilme yeteneği bulunur. Ancak, üyelik fonksiyonlarının belirlenmesinin zaman alıcı olması ve sistemlerin kararlılık analizlerinde kesin yöntemlerin eksikliği gibi dezavantajları da mevcuttur. [3]

**Temel Kavramlar**

1. **Üyelik Fonksiyonu**

Bir varlığın veya öğenin belirli bir gruba ya da sınıfa ne kadar ait olduğunu ifade eden matematiksel bir fonksiyondur. Üyelik fonksiyonları, klasik kümelerin aksine kesin bir "evet" veya "hayır" yanıtı yerine bir aitlik derecesi sunar. Bu dereceler genellikle 0 ile 1 arasında bir aralıkta tanımlanır. Örneğin, bir sıcaklık ölçümünde "ılık" olarak kabul edilen bir sıcaklık değeri, "ılık" bulanık kümesine 0.7 gibi bir aitlik derecesine sahip olabilir.

1. **Bulanık Küme**

Klasik kümelerden farklı olarak, kesin sınırlarla tanımlanmazlar. Her öğe bir kümeye tamamen ait ya da tamamen dışarıda değildir; bunun yerine, aitlik derecesine göre değerlendirilebilir. Örneğin, "genç" kavramını ele alırsak, klasik bir küme belirli bir yaş aralığını kapsarken, bulanık küme bu kavramı daha esnek şekilde ele alır. Bir kişi 25 yaşında "genç" kavramına 0.8 aitlik derecesiyle dahil olabilirken, 35 yaşında bu aitlik derecesi 0.3’e düşebilir.

1. **Bulanık Kuralları**

Sistem davranışlarını modellemek için kullanılan, mantıksal bir çerçeve sunan ifade biçimleridir. Genellikle "Eğer... ise..." gibi yapılar üzerine kurulur. Bu kurallar, belirsiz ya da kesin olmayan verilerle işlem yapmayı mümkün kılar. Örneğin, eğer sıcaklık yüksek ve nem düşükse, sulama yapılmasın. Bu tür kurallar, farklı değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamlandırmak ve bunlara uygun kararlar almak için kullanılır.

**Bulut Sunucuları**

Bulut sunucuları, fiziksel sunucuların sanallaştırılmasıyla oluşturulan ve internet üzerinden erişilebilen sanal sunuculardır. Bu sunucular, bulut hizmeti sağlayıcıları tarafından yönetilen veri merkezlerinde barındırılır ve kullanıcıların ihtiyaçlarına göre ölçeklenebilir kaynaklar sunar. [4]

**Bulut Sunucularının Avantajları**

* **Esneklik ve Ölçeklenebilirlik**

Bulut sunucuları, kullanıcıların ihtiyaçlarına göre kaynakları hızlı bir şekilde artırıp azaltabilmelerine olanak tanır. Bu, özellikle talebin dalgalandığı durumlarda maliyet etkinliği sağlar.

* **Maliyet**

Fiziksel sunucuların satın alma, bakım ve güncelleme maliyetleri yerine, bulut sunucuları kullandıkça öde modeliyle daha ekonomik bir çözüm sunar.

* **Güvenilirlik**

Bulut bilişim sunucuları, yoğun kullanıcı yükünden kaynaklanan sorunlara karşı korumalıdır. Yerel ortamdan izole olduğundan, kullanıcı hatalı işlemlerden etkilenmez.

**Bulut Sunucu Türleri**

Bulut sunucuları, işletmelerin ve bireylerin ihtiyaçlarına göre farklı modellerde sunulur. Bu modeller, kullanım amaçları, güvenlik gereksinimleri ve maliyet faktörlerine bağlı olarak seçilir. [4]

* **Genel Bulut Sunucuları (Public Cloud)**

Genel bulut sunucuları, üçüncü taraf bulut hizmeti sağlayıcıları tarafından sunulan ve internet üzerinden erişilebilen kaynaklardır. Bu modelde, donanım, yazılım ve destekleyici altyapı tamamen hizmet sağlayıcının kontrolündedir. Kullanıcılar, ihtiyaç duydukları kaynakları talep üzerine alır ve genellikle kullandıkça öde modeliyle ücretlendirilirler. Bu yaklaşım, esneklik ve maliyet konusunda avantaj sağlamaktadır.

* **Özel Bulut Sunucuları (Private Cloud)**

Özel bulut sunucuları, tek bir işletme veya kuruluş tarafından kullanılan ve genellikle daha yüksek güvenlik ve kontrol sağlayan sunuculardır. Bu sunucular, şirketin kendi veri merkezinde barındırılabileceği gibi, üçüncü taraf bir hizmet sağlayıcı tarafından da yönetilebilir. Özel bulutlar, hassas verilerin korunması ve düzenlemelere uyum sağlanması gereken durumlar için idealdir.

* **Hibrit Bulut Sunucuları (Hybrid Cloud)**

Hibrit bulut sunucuları, genel ve özel bulutların birleşimidir. Bu yapı, veri ve uygulamaların her iki ortamda taşınmasına imkân tanıyarak işletmelere esneklik sağlamaktadır.

**Bulut Sunucularında Tahmine Dayalı (Öngörücü) Bakım,**

Tahmine Dayalı (Öngörücü) bakım, ekipmanların durumunu izleyerek ve veri analitiği kullanarak potansiyel arızaları tahmin etmeyi amaçlayan bir bakım stratejisidir. Bu yaklaşım, ekipmanların en yüksek performansla çalışmasını sağlarken, beklenmedik arızaları ve kesintileri önlemeye yardımcı olur. Sensörler sayesinde topladığı gerçek zamanlı verileri yapay zekâ ve makine öğrenimi ile analiz eder. Bu sayede arızalar önceden tahmin edilebilmekte ve önlenebilmektedir. [5]

* **Veri Toplama**

Titreşim, sıcaklık, basınç gibi ekipman özelliklerini izleyen sensörlerden veri alınır.

* **Veri Aktarımı**

Toplanan veriler merkezi bir sisteme iletilir.

* **Analiz**

Toplanan veriler, Yapay zekâ ve makine öğrenimi ile anlamlı durumlar elde edilir.

* **Uygulama**

Tahminler (Öngörüler) doğrultusunda otomatik müdahale gerçekleştirir veya uyarı vererek manuel müdahale gerçekleştirmeyi önerebilmektedir.

**Bulut Sunucularında Tahmine Dayalı (Öngörücü) Bakımlarda Karşılaşılan Zorluklar**

Bulut sunucularında tahmine dayalı (öngörücü) bakım uygulamaları, sistemlerin kesintisiz ve verimli çalışmasını sağlamak amacıyla kritik bir rol oynar. Ancak, bu uygulamaların hayata geçirilmesi sırasında çeşitli zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bu zorluklar, büyük veri hacmi, dinamik iş yükleri, çoklu kaynak izleme ve belirsiz veya eksik veriler gibi unsurları içerir. [6]

* **Büyük Veri Hacmi**

Bulut sunucuları, sürekli olarak büyük miktarda veri üretir. Bu verilerin gerçek zamanlı olarak işlenmesi ve analiz edilmesi, sıradan yöntemlerle zorlayıcı olabilmektedir. Özellikle, verinin hacmi ve çeşitliliği arttıkça, verilerin etkin bir şekilde yönetilmesi ve işlenmesi karmaşık hale gelmektedir.

* **Çoklu Kaynak İzleme**

Bulut ortamlarında CPU, bellek, depolama ve ağ gibi çeşitli kaynakların izlenmesi gereklidir. Bu kaynakların her birinin performansı, genel sistem performansını doğrudan etkiler. Kaynak izleme, olası performans kayıplarını ve performans sorunlarının erken tespit edilmesini sağlar. Ancak, büyük sistemlerde farklı kaynakların izlenmesi ve yönetilmesi karmaşık bir süreçtir.

* **Belirsiz ve Eksik Veriler**

Sensör hataları, veri kayıpları veya iletim sorunları nedeniyle veriler eksik veya belirsiz olabilir. Bu durum, veri analizlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini olumsuz etkilemektedir. Bu tür belirsiz verilerin işlenmesi yanlış veya yanıltıcı sonuçlar elde edilebilmeyi sağlayabilmektedir.

**Kaynakça**

[1] Yılmaz, H. ve Şahin, M. E. (2023). Bulanık mantık kavramına genel bir bakış. *Takvim-i Vekayi*, 11(1), 94-129.

[2] Wikipedia. (2024, 2 Aralık). Erişim adresi <https://tr.wikipedia.org/wiki/Bulan%C4%B1k_mant%C4%B1k>

[3] Özdemir, O. ve Kalınkara, Y. (2020). Bulanık mantık: 2000-2020 yılları arası tez ve makale çalışmalarına yönelik bir ıçerik analizi. Acta Infologica, 4(2), 155-174.

[4] Microsoft. (2024, 2 Aralık). Erişim adresi <https://azure.microsoft.com/tr-tr/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-a-cloud-server/>

[5] SAP. (2024, 2 Aralık). Erişim adresi <https://www.sap.com/turkey/products/scm/apm/what-is-predictive-maintenance.html>

[6] Ersever, B., Doğru, İ. A. ve Dörterler, M. (2017). Büyük ölçekli veri merkezleri için bulut bilişim kullanarak sunucu sanallaştırma. Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 3(1), 20-26.