

Can Fuzzy Logic Be Used in the Food and Beverage Industry?

[CITATION]

Doğan, M., (2025). Can Fuzzy Logic Be Used in the Food and Beverage Industry? *Hotel Restaurant & Hi-Tech Journal*, (1), İstmag Magazin Gazetecilik, İstanbul.

Murat Doğan¹

**¹Istanbul Gelişim University, Faculty of Fine Arts,
Gastronomy and Culinary Arts, Istanbul,Türkiye,
ORCID ID: 0000-0001-6391-4887,
mdogan@gelisim.edu.tr,**



2025 January

Can Fuzzy Logic Be Used in the Food and Beverage Industry?

Dear readers,

Today, we are witnessing remarkable technological advancements that are reshaping industries worldwide. The food and beverage sector is no exception, with Gastronomy 4.0 emerging as a groundbreaking paradigm. In this article, I will explore the concept of Gastronomy 4.0 and demonstrate how fuzzy logic can be effectively applied within this framework.

Gastronomy 4.0: The Culinary Evolution

Gastronomy 4.0 is intrinsically linked to Industry 4.0, the Fourth Industrial Revolution, which integrates advanced digital technologies—such as automation, real-time data exchange, and decentralized decision-making—across industrial processes. In the food and beverage sector, this transformation enhances efficiency, flexibility, and responsiveness to evolving consumer demands. Gastronomy 4.0 encompasses the application of artificial intelligence (AI), robotics, augmented reality (AR), and data analytics to revolutionize food production, preparation, service, and dining experiences.

Applications of Gastronomy 4.0

The kitchens of the future are poised to redefine convenience and creativity. Smart kitchens equipped with AI-driven devices enable rapid, customized meal preparation. Mobile applications offer personalized nutrition recommendations and menu planning, while augmented reality allows diners to explore immersive menus and trace food origins via blockchain technology.

Gastronomy 4.0 represents a new era of dining, characterized by:

- **Digital kitchens** with precision automation,
- **Immersive dining experiences** powered by AR and VR,
- **Data-driven decision-making** for optimized operations,
- **AI and machine learning** for enhanced culinary creativity.

Fuzzy Logic: A Catalyst for Precision and Personalization

Fuzzy logic, a form of non-linear reasoning adept at handling imprecise data, is revolutionizing Gastronomy 4.0. By embracing the inherent complexity of culinary processes, fuzzy logic enhances efficiency, creativity, and customer satisfaction.

Key Applications of Fuzzy Logic in Gastronomy 4.0

1. **Precision Cooking**

- **Temperature Control:** Dynamically adjusts heat settings based on ingredient type, size, and desired doneness.
- **Timing Optimization:** Calculates ideal cooking times by factoring in freshness, method, and texture preferences.
- 2. **Ingredient Selection & Recipe Personalization**
 - Adapts recipes to dietary restrictions and preferences, suggesting optimal substitutions.
 - Evaluates ingredient quality using sensory data (color, texture, aroma).
- 3. **Flavor Profiling & Pairing**
 - Analyzes flavor profiles to recommend harmonious pairings.
 - Customizes flavor intensities to individual tastes.
- 4. **Operational Efficiency**
 - **Menu Planning & Pricing:** Predicts demand to optimize inventory and reduce waste; adjusts pricing based on cost, demand, and competition.
 - **Kitchen Workflow Optimization:** Streamlines processes to minimize labor costs.
 - **Predictive Maintenance:** Monitors equipment to prevent downtime.

Conclusion

Gastronomy 4.0, empowered by fuzzy logic, unlocks unprecedented opportunities for culinary innovation, sustainability, and customer-centric experiences. As technology advances, the fusion of gastronomy and computational intelligence will continue to redefine the future of food.

Best regards,

Assoc. Prof. Dr. Murat DOĞAN

References

- Ağan, C., & Doğan, M. (2022). Lezzet ve Lezzetin Bilimi: Mutfak Şeflerinin Lezzet Algıları Üzerine Bir Araştırma. *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 199-219.
- Doğan, M. (2018). Toplu beslenme sistemleri ve catering hizmetleri yönetimi. *Nobel Akademik Yayınları*, Editör: Doğan, Murat, Basım sayısı, 1.
- Doğan, M. (2020). Gıda Mühendisliğinde Temel İşlemler. *Gıda Mühendisliğine Giriş*.
- Doğan, M. (2021). Mutfak teknolojilerinde AR-GE potansiyeli. *İstanbul Gelişim Üniversitesi*, 1-47.
- Doğan, M. (2022). Catering Hizmetlerinde İş Sürekliliği. *Toplu beslenme sistemleri ve catering hizmetleri yönetimi*.
- Doğan, M. (2022). Catering Sektöründe İlişkisel Pazarlama. *Uluslararası Malatya Gastronomi Kültür ve Turizm Kongresi*.
- Doğan, M. (2022). Determining The Effect of Catering Companies' Attitudes Toward Customer Complaints on Customer Loyalty. *Journal of Interdisciplinary Food Studies (Disiplinlerarası Gıda Çalışmaları Dergisi)*.
- Doğan, M. (2022). Gastronomi Mühendisliği: Gastronomiye Yeni Yaklaşım. *Ateşbaz-ı Veli Sempozyumu*.
- Doğan, M. (2022). Gıdalar, Özellikleri, Fonksiyonları ve Mutfak Uygulamaları. *Nobel Akademik Yayınları*.
- Doğan, M. (2022). Menü planlama ve standart reçeteler. *Toplu Beslenme Sistemleri ve Catering Hizmetleri Yönetimi*.

- Doğan, M. (2022). Relational Marketing in Catering Service (Catering Hizmetinde İlişkisel Pazarlama). *Uluslararası Malatya Gastronomi Kültür ve Turizm Kongresi, 16-17-18 Eylül 2022 Malatya, Türkiye, 2.*
- Doğan, M. (2022). Toplam kalite yönetimi. *Toplu Beslenme Sistemleri ve Catering Hizmetleri Yönetimi.*
- Doğan, M. (2022). Yiyecek ve İçecek Sektöründe Endüstri 4.0 ve Robotik Sistemler. *Uluslararası Multidisipliner İnovatif Yaklaşımlar Kongresi.*
- Doğan, M. (2023). Gastronomi Mühendisliği. *Nobel Akademik Yayınları, Editör: Doğan, Murat, Basım sayısı, 1.*
- Doğan, M. (2023). Gastronomi Mühendisliğine Giriş. *Gastronomi Mühendisliği.*
- Doğan, M. (2023). Mutfaklarda Yapay Zekânın Kullanımı ve Geleceği. *II. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi.*
- Doğan, M. (2023). Mutfakta Bilim Var-Kasım 2023: Lezzetin bilimi de olur mu?. *Yemek Zevki Dergisi.*
- Doğan, M. (2023). Mutfakta Bilim Var-Temmuz 2023: Mutfağın Akıllısı Olur mu?. *Yemek Zevki Dergisi.*
- Doğan, M. (2023). Yiyecek ve İçecek Sektöründe Endüstri 4.0 Uygulamaları: Gastronomi 4.0. *11. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi.*
- Doğan, M. (2023). Yiyecek ve İçecek Sektöründe Endüstri 4.0 Uygulamaları: Gastronomi 4.0. *11. Uluslararası Mardin Artuklu Bilimsel Araştırmalar Kongresi.*
- Doğan, M. (2023, December). Industry 4.0 Applications in the Food and Beverage Industry: Gastronomy 4.0,[English Extended Summary]. In *11th International Mardin Artuklu Scientific Research Congress, Mardin* (pp. 13-15).
- Doğan, M. (2024). Enhancing Culinary Operations Through Fuzzy Logic: A Case Study in the Catering Industry. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 12(s2), 2306-2316.*
- Doğan, M. (2024). Mutfakta Bilim Var-Haziran 2024: Lezzetin Gizemi. *Hotel Restaurant & Hi-Tech Dergisi.*
- Doğan, M. (2024). Yiyecek ve İçecek Sektörü Gastronomi 4.0 Uygulamalarında Bulanık Mantık. *8. Uluslararası Batı Asya Turizm Araştırmaları Kongresi.*
- Doğan, M. (2025). Yiyecek-İçecek Sektöründe Bulanık Mantık Kullanılabilir mi. *Hotel Restaurant & Hi-Tech Dergisi,*
- Doğan, M., & Değerli, A. H. (2023). Computational gastronomy: A study to test the food pairing hypothesis in Turkish cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science, 33, 100795.*
- Doğan, M., & Murat, A. Y. (2020). Evaluation of customer complaints to catering services in terms of food safety. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies, 8(4), 2387-2401.*
- Doğan, M., & Tekiner, İ. H. (2021). On-site and one-year monitoring of food service business risks associated with poor hygiene quality in the catering establishments for consumer protection. *Journal of Foodservice Business Research, 24(3), 274-285.*

img

hotel restaurant

TURİZM KONAKLAMA VE GASTRONOMİ DERGİSİ

Ocak / January / 2025

ISSN : 1305-1792 | Fiyat 120 TL

www.hotelrestaurantmagazine.com

& hi-tech

Gastronomi sahnesinde YILDIZLAŞANLAR

- * Michelin Guide
- * Gault & Millau
- * Culinary Cup
- * FOMA ödülleri

Tatilsepeti Pazarlama
Direktörü

**CANAN
DEMİR**

"Turizmde üstün
rekabet için etkin
pazarlama yönetimi
şart"

Özay Akar

"Gastronomi
değerlendirme
sistemlerinde
şeffaflık şart"

**NOVOTEL
İSTANBUL
BOMONTİ
açıldı**

Turizmde istihdam
%7 ARTTI

Türkiye 11 ayda
50 milyona
koştı!

"ART OF WINTER"

Sanatla şekillenen
kış sofraları

Bir şef
bir hikaye

**NICOLE
SCANDELLA**

Monteverdi Ristorante
Executive Chef

2025'in
**SEYAHAT
TRENDİ**

Uzun yolculuklar
Keşfedilmemiş
rotalar



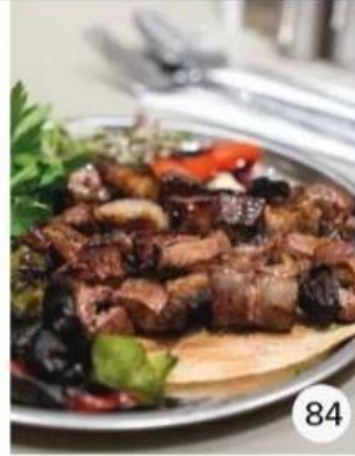
- 38 Otellerin concierge hizmetleri hacmi ne kadar büyüyecek?
- 39 Küresel turist sayısı 1,1 milyar kişiye ulaştı
- 40 Türkiye'nin otel yatak kapasitesindeki son durum ne?
- 42 İşte TGA'nın 11 aylık turizm payı miktarı
- 43 Türkiye 11 ayda 50 milyona koştul
- 44 Turizm istihdamı %7 arttı: Çalışan sayısı 1,44 milyon
- 46 Turizmde yabancı payı %7,3

yeni yatırımlar

- 48 Bomonti'ye 15 milyon euroluk yatırım
- 50 Hilton Garden Inn, 2027'de Torbalı'da açılıyor

iş'te kadın

- 52 Demir: Turizmde üstün rekabet için etkin pazarlama yönetimi şart



marka

- 56 İrfan: Başarımızın arkasında çevre dostu teknolojiler ve yenilikçilik var
- 58 MÇ Organik Gıda, HoReCa pazarına giriyor
- 59 Geçiş sistemlerine devrim niteliğinde bir yenilik: ES PROLINE
- 60 Doğan: Hedefimiz sürdürülebilirlik, yenilikçilik ve güçlü ihracat
- 62 Çukurova Isı, bu ülkelerde de liderlik hedefliyor

şefin gözünden

- 64 Scandella: İstanbul'da yemek yapmak, işin de ötesinde kültürel bir keşif

gastro güncel

- 68 Akar: Gastronomi değerlendirme sistemlerinde şeffaflık ve kapsayıcılık şart
- 70 Doğan: Yiyecek-içecek sektöründe Bulanık Mantık kullanılabilir mi?

gastro etkinlik

- 72 Michelin Guide 2025 seçkisi açıklandı

- 74 Ersoy: İstanbul, İzmir ve Muğla gastronomisiyle dünya sahnesindeyiz
- 76 Gault & Millau Türkiye şapka kaldırdığı restoranları açıkladı
- 78 Gıda pazarlamanın öncüleri ilk kez ödüllendirildi
- 79 Mevlevi Somadı Etkinliği, Matbah'da gerçekleşti
- 80 Mutfağın sınırlarını zorladılar
- 81 Sürdürülebilir Gıda Zirvesi, 10.sunu düzenledi

gastro aktüel

- 82 Gastronomi sektöründen haberler

fuar

- 86 ZUCHEX'in yeni tarihi belli oldu

yeni mekan

- 88 Yeni nesil kebab deneyimi: Mini Kebabçı Etiler
- 89 Türkiye'nin en yeni lezzet adresleri

HoReCa teknoloji & sistemleri

- 90 Yeşil binaları, çevre dostu ürünleriyle şekillendiriyor
- 92 UP ile işletmeler için rekabet avantajı
- 94 Otelcilik yapay zekayla yeniden tanımlanıyor

www.hotelrestaurantmagazine.com





Istanbul Gelişim Üniversitesi
Güzel Sanatlar Fakültesi Dekan Yardımcısı

Doç. Dr.

Murat Doğan

Yiyecek-içecek sektöründe "Bulanık Mantık" kullanılabilir mi?

Değerli okurlarım, günümüzde teknolojinin bas döndürücü bir şekilde ilerlemesine şahit oluyoruz. Yiyecek-içecek sektörüne odaklandığımızda, Gastronomi 4.0'ın kazanımlarının konuşulmaya başlandığını da izlemekteyiz. Bu bağlamda, yazımızda Gastronomi 4.0 kavramından ve uygulamaları kapsamında Bulanık Mantık yönteminin bu alanda nasıl kullanılabileceğinden söz edeceğiz.

Gastronomi 4.0 dendiğinde Endüstri 4.0 ile bir ilişkisinin olduğu kolayca anlaşılmaktadır. O zaman kısaca Endüstri 4.0'dan bahsetmek ve bağlantısını anlatmakta fayda görüyorum.

Dördüncü sanayi devrimi olarak da bilinen Endüstri 4.0 ileri dijital teknolojilerin farklı sektörlerin tüm süreçlerine entegrasyonunu vadetmektedir. Endüstri 4.0'ın ana bileşenleri arasında internet bağlantısı, otomasyon, gerçek zamanlı veri alışverişi ve merkezi olmayan kararlar alma yeteneği sayılabilir. Günümüzde Endüstri 4.0'ın yiyecek ve içecek sektörü üzerindeki etkileri tartışılmaya başlanmış ve böylece sektörün tüm süreçlerinde verimliliği, esnekliği ve tüketici isteklerini karşılama yeteneğini artırma potansiyeli anlaşılmıştır. Bu bağlamda yiyecek ve içecek üretimi, hazırlama, servis, mutfak yönetimi ve yemek deneyimlerinin çeşitli yönlerindeki teknoloji, veri analizi, otomasyon ve dijitalleşmenin entegrasyonunu kapsayan Gastronomi 4.0 fenomeni ortaya çıkmıştır.

Gastronomi 4.0 mutfak deneyimini geliştirmek için yapay zekâ, robotik, artırılmış gerçeklik ve veri analitiği gibi teknolojilerden yararlanmayı kapsamaktadır. Gastronomi 4.0 mutfakta üretimden pişirme tekniklerine, yiyecek sunumuna ve müşteri deneyimine kadar birçok bileşeni içermektedir.

Gastronomi 4.0 uygulamalarına örnekler

Geleceğin mutfakları, hayatımızı kolaylaştırmaya aday! Akıllı cihazlarla donatılmış mutfaklarda yemek yapmak artık çok daha keyifli. Robotlar ve yapay zekâ sayesinde özelleştirilmiş yemekler seniyeler içinde hazırlanmakta. Mobil uygulamalar

sayesinde kişiye özel beslenme önerileri alıp, menü planlayabiliyoruz. Artırılmış gerçeklikle menüleri keşfederken, Blockchain teknolojisiyle de yediğimiz yemeğin nereden geldiğini, içeriğini ve nasıl hazırlandığını öğrenebilmekteyiz.

Gastronomi 4.0, teknolojik yenilik, sürdürülebilirlik ve gelişen misafir beklentileriyle karakterize edilen yeni bir yemek yeme çağını başlatıyor. Bu paradigma değişimi, seffere, restoran sahiplerine ve misafirlerine mutfak yaratıcılığının ve verimliliğinin yeni sınırlarını keşfetme gücü vermekte. Dijital mutfaklar, sürükleyici yemek deneyimleri, veri analitiği, yapay zekâ ve makine öğreniminden yararlanarak Gastronomi 4.0, geleneksel mutfak süreçlerinde devrim yapmakta. Bu teknolojiler, değişkenler üzerinde hassas kontrol sağlayarak Bulanık Mantık'ı, tarifleri ve lezzetleri optimize etmek için değerli bir araç haline getirmektedir.

Bulanık Mantık: Gastronomi 4.0 için önemli bir mutfak katalizörü

Doğrusal olmayan bir akıl yürütme biçimi olan Bulanık Mantık, kesin olmayan bilgilere ilgilendirir ve yiyecek ve içecek sektöründe devrim yapmak için güçlü bir araç sunmaktadır. Bulanık Mantık, mutfak süreçlerinin karmaşıklığının özümseyerek verimliliği, yaratıcılığı ve genel yemek deneyimini artırabilir.

Gastronomi 4.0'da Bulanık Mantık'ın uygulamalarına örnekler

Hassas Pişirme
Sıcaklık Kontrolü: Bulanık Mantık, yemeklerin mükemmel şekilde pişmesini sağlayarak hassas sıcaklık kontrolü sağlayabilir. Malzeme türü, boyutu ve istenen pişirme seviyesi gibi faktörleri analiz ederek, optimum sonuçlar için ısı ayarlarını dinamik olarak ayarlayabilmektedir.

Zamanlama Optimizasyonu: Malzeme tazeliği, pişirme yöntemi ve istenen doku gibi çeşitli faktörlere göre ideal pişirme sürelerini hesaplayabilir.

Malzeme Seçimi ve Miktarı

Kişiselleştirilmiş Tarifler: Bulanık Mantık, tarifleri kişisel tercihlere ve diyet kısıtlamalarına göre uyarlayabilir, uygun ikameleri önerebilir ve malzeme miktarlarını buna göre ayarlayabilir.

Kalite Değerlendirmesi: Renk, doku ve aroma gibi duyuşal verileri analiz ederek Bulanık Mantık, bileşen kalitesini ve tazeliğini değerlendirmeye yardımcı olabilir.

Lezzet Profili ve Eşleştirme

Lezzet Optimizasyonu: Lezzet profillerini analiz edebilir ve uyumlu lezzet kombinasyonları sağlayarak tamamlayıcı eşleştirmeler önerebilir.

Lezzet Özelleştirme: Bireysel tercihleri anlayarak, belirli zevklere hitap etmek için lezzet yoğunluklarını ayarlayabilir.

Menü Planlama ve Fiyatlandırma

Talep Tahmini: Menü öğelerine olan talebi tahmin ederek restoranların envanteri optimize etmesine ve yiyecek israfını önlemesine yardımcı olabilir.

Dinamik Fiyatlandırma: Malzeme maliyetleri, talep ve rekabet gibi faktörleri analiz ederek, optimum fiyatları belirlemeye yardımcı olabilir.

Mutfak Operasyonları ve Verimliliği

İş Akışı Optimizasyonu: Mutfak iş akışlarını analiz edebilir ve süreçleri düzene sokmak ve işçilik maliyetlerini azaltmak için iyileştirmeler önerebilir.

Ekipman Bakımı: Ekipman performansını izleyerek ve bakım ihtiyaçlarını tahmin ederek, arızaları önlemeye ve duruş süresini en aza indirmeye yardımcı olabilir.

Bulanık Mantık'ı benimseyerek, Gastronomi 4.0 mutfak inovasyonu, sürdürülebilirlik ve müşteri memnuniyeti için yeni olasılıkları önü açılabilir. Teknolojik gelişmeler sürdükçe, yiyecek ve içecek sektöründe Bulanık Mantık'ın daha da heyecan verici uygulamalarını görmeyi bekleyebiliriz.