



T.C.

ALTINBAŞ ÜNİVERSİTESİ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Veri Analitiği Ana Bilim Dalı

**BULANIK MANTIK İLE REKLAM  
KAMPANYALARI İÇİN TEKLİF  
OPTİMİZASYON MODELİNİN  
GELİŞTİRİLMESİ**

**Ünzüle KELEŞ**

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Doç. Dr. Doğu Çağdaş ATILLA

İstanbul, 2024

# BULANIK MANTIK İLE REKLAM KAMPANYALARI İÇİN TEKLİF OPTİMİZASYON MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Ünzüle KELEŞ

Veri Analitiği Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

ALTINBAŞ ÜNİVERSİTESİ

2024

Ünzüle KELEŞ tarafından hazırlanmış ve 04.07.2024 tarihinde sunulmuş “BULANIK MANTIK İLE REKLAM KAMPANYALARI İÇİN TEKLİF OPTİMİZASYON MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ” başlıklı tez Veri Analitiği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak **oy birliği** ile kabul edilmiştir.

---

Doç. Dr. Doğu Çağdaş ATİLLA  
Danışman

Tez Savunma Sınavı Jüri Üyeleri:

|                                         |                                                                        |       |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------|
| Doç. Dr. Doğu Çağdaş ATİLLA             | Elektrik – Elektronik Mühendisliği<br>Bölümü,<br>Altınbaş Üniversitesi | _____ |
| Dr. Öğr. Üyesi Muhammad İLYAS           | Bilgisayar Mühendisliği,<br>Altınbaş Üniversitesi                      | _____ |
| Dr. Öğr. Üyesi Peren Jerfi<br>CANATALAY | Bilgisayar Mühendisliği,<br>İstinye Üniversitesi                       | _____ |

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak bütün şartları sağladığımı beyan ederim.

Tezin Lisansüstü Eğitim Enstitüsüne teslim tarihi: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik davranışlara uygun olarak edinildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bu kuralların ve davranışların gerektirdiği şekilde, bu çalışmada, orijinal olmayan tüm materyalleri ve sonuçları tamamen alıntı yaptığımı ve referans gösterdiğimi de beyan ederim.

Ünzüle KELEŞ

imza

XXXXXX

## İTHAF

Bu yüksek lisans tezimi, başta çok sevgili babam Halil KELEŞ olmak üzere, her kararında beni destekleyen, cesaretlendiren ve her zaman yanımda olan biricik aileme ve dostlarıma ithaf ediyorum.

Bu süreçte desteğini esirgemeyen, çalıştığım şirket Optibeats'ın kurucusu ve patronum Suat GÜCEL'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmada kullanılan verileri sağlayan ve araştırmamın gerçekleştirilmesinde önemli katkılar sunan Tatilsepeti'ne teşekkürlerimi sunarım.

Tatilsepeti verilerini bana sorunsuz ulaştıran, beni destekleyen, sevgili arkadaşım Esra KATIRCI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, danışman hocam Doç. Dr. Doğu Çağdaş ATILLA'ya ve Lütviye Özge POLATLI'ya bana olan destekleri ve inançları için teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

# BULANIK MANTIK İLE REKLAM KAMPANYALARI İÇİN TEKLİF OPTİMİZASYON MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

KELEŞ, Ünzüle

Yüksek Lisans, Veri Analitiği Ana Bilim Dalı, Altınbaş Üniversitesi

Danışman: Doç. Dr. Doğu Çağdaş ATILLA

Tarih: Temmuz/2024

Sayfa: 62

Turizm sektöründeki rekabetin internet ortamına taşınması ile önce internet ortamından rezervasyon yapılan online seyahat acenteleri (OTA) ardından da birçok otel meta arama motoru (metasearch) geliştirildi. Günümüzde kullanıcılar, bu metasearch'ler sayesinde bir otelin birçok farklı OTA'daki fiyatlarını karşılaştırabilir hatta bu metasearch'ten ilgili linke tıklayarak rezervasyon yapabilir.

Bu çalışmada; Türkiye'nin önde gelen OTA'larından Tatil sepeti'nin, dünyanın önde gelen metasearch'lerinden Trivagodaki kampanyalarına, bulanık mantık modeli ile reklam teklifi önerisi verdik. Tatilsepeti'nin kampanyalarının dönüşüm miktarını ve görünürlüğünü maksimize etmeyi, tıklama başına maliyeti (CPC) optimum bir pozisyonda tutmayı amaçladık. Kullanıcı kısıtı ve maliyet kısıtı ile kampanyaların yönetilmesini daha güvenli hale getirdik. Seçilen kampanyaların gelir, maliyet ve tıklama sayıları tarihsel olarak karşılaştırıldığında optimizasyon modelimizin başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık Mantık, Kampanya Optimizasyonu, Tıklama Başına Maliyet, Otel Meta Arama Motoru, Trivago.

## ABSTRACT

### BID OPTIMIZATION MODEL FOR ADVERTISING CAMPAIGNS WITH FUZZY LOGIC

KELEŞ, Ünzüle

M.Sc., Data Analysis, Altınbaş University,

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Doğu Çağdaş ATİLLA

Date: July/2024

Pages: 62

With the transfer of the competition in the tourism sector to the Internet, online travel agencies (OTA), which can be booked from the Internet, and then many hotel meta search engines (metasearch) were developed. Nowadays, users can compare the prices of a hotel in many different OTAs thanks to these metasearch and even make a reservation by clicking on the corresponding link from this metasearch.

In this study; We have given an advertising proposal proposal to the campaigns of Tatil sepeti, one of the leading OTAs in Turkey, and Trivago, one of the leading metasearchs in the world, using a fuzzy logic model. We aimed to maximize the conversion amount and visibility of Tatil sepeti's campaigns and to keep the cost per click (CPC) in an optimum position. We made the management of campaigns safer with user and cost constraints. When the revenue, cost and number of clicks of the selected campaigns are compared historically, it has been determined that our optimization model gives successful results.

**Keywords:** Fuzzy Logic, Campaign Optimization, Cost Per Click, Metasearch, Trivago.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ÖZET .....</b>                                           | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                       | <b>vii</b>  |
| <b>TABLO LİSTESİ.....</b>                                   | <b>x</b>    |
| <b>ŞEKİL LİSTESİ .....</b>                                  | <b>xii</b>  |
| <b>KISALTMALAR.....</b>                                     | <b>xiii</b> |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                                       | <b>1</b>    |
| <b>2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI .....</b>                       | <b>4</b>    |
| 2.1 REKLAM KAMPANYALARI TEKLİF OPTİMİZASYONU ARAŞTIRMASI .. | 4           |
| 2.2 MALİYET MİNİMİZASYONU ARAŞTIRMASI .....                 | 5           |
| 2.3 BULANIK MANTIK ARAŞTIRMASI .....                        | 6           |
| <b>3. TRIVAGO REKLAM KAMPANYALARI YÖNETİMİ.....</b>         | <b>9</b>    |
| 3.1 ÇEVİRİMİÇİ SEYAHAT ACENTELERİ .....                     | 9           |
| 3.2 OTEL META ARAMA MOTORLARI .....                         | 9           |
| 3.3 REKLAM TEKLİFİ MODELLERİ .....                          | 9           |
| 3.3.1 Tıklama Başına Maliyet (CPC).....                     | 9           |
| 3.3.2 Kazanç Başına Maliyet (CPA).....                      | 10          |
| <b>4. BULANIK MANTIK .....</b>                              | <b>11</b>   |
| 4.1 BULANIK MANTIK VE BULANIK KÜME KAVRAMI .....            | 11          |
| 4.2 SÖZEL DEĞİŞKENLER .....                                 | 12          |
| 4.3 BULANIK SİSTEM VE KURALLAR .....                        | 13          |
| 4.3.1 Bilgi ve Kural Tabanı.....                            | 13          |
| 4.3.2 Bulanıklaştırma .....                                 | 13          |
| 4.3.2.1 Üçgen üyelik fonksiyonu .....                       | 14          |
| 4.3.2.2 Yamuk üyelik fonksiyonu .....                       | 15          |

|           |                                                                                    |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.3.2.3   | Gaussian üyelik fonksiyonu .....                                                   | 16        |
| 4.3.2.4   | Çan tipi üyelik fonksiyonu .....                                                   | 16        |
| 4.3.3     | Çıkarsama .....                                                                    | 17        |
| 4.3.3.1   | Mamdani yöntemi .....                                                              | 17        |
| 4.3.3.2   | Sugeno yöntemi.....                                                                | 18        |
| 4.3.3.3   | Larsen yöntemi.....                                                                | 19        |
| 4.3.4     | Durulaştırma .....                                                                 | 19        |
| 4.3.4.1   | Ağırlık merkezi (centroid) yöntemi .....                                           | 19        |
| 4.3.4.2   | Alan açıortay (bisector) yöntemi.....                                              | 20        |
| 4.3.4.3   | Maksimumların ortalaması (mom) yöntemi .....                                       | 20        |
| 4.3.4.4   | Diğer yöntemler .....                                                              | 21        |
| <b>5.</b> | <b>BULANIK MANTIK İLE REKLAM KAMPANYALARI İÇİN TEKLİF OPTİMİZASYON MODELİ.....</b> | <b>22</b> |
| 5.1       | VERİ SETİ.....                                                                     | 22        |
| 5.2       | MODEL .....                                                                        | 24        |
| 5.2.1     | Pozisyonlar.....                                                                   | 24        |
| 5.2.1.1   | Görünürlük pozisyonu.....                                                          | 24        |
| 5.2.1.2   | Satış pozisyonu .....                                                              | 27        |
| 5.2.1.3   | Fiyat pozisyonu .....                                                              | 31        |
| 5.2.2     | Bid CPC Öneri Modeli.....                                                          | 34        |
| 5.2.2.1   | Bid CPC artırma öneri modeli .....                                                 | 35        |
| 5.2.2.2   | Bid CPC azaltma öneri modeli.....                                                  | 39        |
| <b>6.</b> | <b>SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....</b>                                                  | <b>43</b> |
|           | <b>REFERANSLAR .....</b>                                                           | <b>49</b> |
|           | <b>EK A .....</b>                                                                  | <b>54</b> |

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 5.1: Düzenlenen Veri Seti Örneği. ....                   | 23 |
| Tablo 5.2: Görünürlük Pozisyonu Girdi Aralıkları. ....         | 25 |
| Tablo 5.3: Görünürlük Pozisyonu Çıktı Aralıkları. ....         | 25 |
| Tablo 5.4: Görünürlük Pozisyonu Bulanık Mantık Kuralları. .... | 26 |
| Tablo 5.5: Görünürlük Pozisyonu Çıktısı. ....                  | 27 |
| Tablo 5.6: Satış Pozisyonu Girdi Aralıkları. ....              | 29 |
| Tablo 5.7: Satış Pozisyonu Çıktı Aralıkları. ....              | 29 |
| Tablo 5.8: Satış Pozisyonu Bulanık Mantık Kuralları. ....      | 30 |
| Tablo 5.9: Satış Pozisyonu Çıktısı. ....                       | 31 |
| Tablo 5.10: Fiyat Pozisyonu Girdi Aralıkları. ....             | 32 |
| Tablo 5.11: Fiyat Pozisyonu Çıktı Aralıkları. ....             | 32 |
| Tablo 5.12: Fiyat Pozisyonu Bulanık Mantık Kuralları. ....     | 33 |
| Tablo 5.13: Fiyat Pozisyonu Çıktısı ....                       | 34 |
| Tablo 5.14: Bid CPC Artırma Girdi Aralıkları. ....             | 35 |
| Tablo 5.15: Bid CPC Artırma Çıktı Aralıkları. ....             | 36 |
| Tablo 5.16: Bid CPC Artırma Bulanık Mantık Kuralları. ....     | 36 |
| Tablo 5.17: Bid CPC Artırma Modeli Çıktısı. ....               | 37 |
| Tablo 5.18: Bid CPC Artırma Modeli Bid Önerileri. ....         | 38 |
| Tablo 5.19: Bid CPC Azaltma Girdi Aralıkları. ....             | 39 |
| Tablo 5.20: Bid CPC Azaltma Çıktı Aralıkları. ....             | 39 |
| Tablo 5.21: Bid CPC Azaltma Bulanık Mantık Kuralları. ....     | 40 |
| Tablo 5.22: Bid CPC Azaltma Modeli Çıktısı. ....               | 41 |
| Tablo 5.23: Bid CPC Azaltma Modeli Bid Önerileri. ....         | 42 |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Tablo 6.1: Modelin Teklif Önerileri. ....    | 43 |
| Tablo 6.2: Model Mayıs Ayı Sonuçları. ....   | 46 |
| Tablo 6.3: Model Haziran Ayı Sonuçları. .... | 47 |



## ŞEKİL LİSTESİ

|                                                                             | <u>Sayfa</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Şekil 1.1: Bir Otelin Trivago Arama Sonucu .....                            | 2            |
| Şekil 4.2: Bulanık Küme Teorisi Örneği [24]. ....                           | 12           |
| Şekil 4.3: Bulanıklaştırma Ve Durulaştırma Birimli Bulanık Sistem [27]..... | 13           |
| Şekil 4.4: Üçgen Üyelik Fonksiyonu Grafıksel Gösterimi [30]. ....           | 15           |
| Şekil 4.5: Yamuk Üyelik Fonksiyonu Grafıksel Gösterimi [30].....            | 15           |
| Şekil 4.6: Gaussian Üyelik Fonksiyonu Grafıksel Gösterimi [31]. ....        | 16           |
| Şekil 4.7: Çan Tipi Üyelik Fonksiyonu Grafıksel Gösterimi [31]. ....        | 17           |
| Şekil 4.8: Kural 1ve 2 İçin Mamdani Çıkarım Yöntemi [30].....               | 18           |
| Şekil 4.9: Kural 1ve 2 İçin Sugeno Çıkarım Yöntemi [33]. ....               | 18           |
| Şekil 4.10: Ağırlık Merkezi Yönteminin Gösterimi [26]. ....                 | 20           |
| Şekil 4.11: En Büyüklerin En Küçüğü Ve En Büyüğü Yöntemleri [35].....       | 21           |
| Şekil 5.1: Bid CPC Öneri Modeli.....                                        | 22           |
| Şekil 5.2: Bid CPC Öneri Modeli.....                                        | 35           |

## KISALTMALAR

|      |   |                                   |
|------|---|-----------------------------------|
| API  | : | Application Programming Interface |
| ARAS | : | Additive Ratio Assessment         |
| CPA  | : | Cost Per Acquisition              |
| CPC  | : | Cost Per Click                    |
| CTR  | : | Click Through Rate                |
| DD   | : | Default Date                      |
| GS   | : | Group Size                        |
| LOM  | : | Large Of Maximum                  |
| LOS  | : | Length Of Stay                    |
| MOM  | : | Mean Of Maximum                   |
| OTA  | : | Online Travel Agency              |
| PPC  | : | Pay Per Click                     |
| ROI  | : | Return On Investment              |
| SFTP | : | Secure File Transfer Protocol     |
| SOM  | : | Small Of Maximum                  |
| TTT  | : | Time To Travel                    |

## 1. GİRİŞ

Bilişim, İletişim, İnternet ve E-Ticaret sektöründe, zaman içinde yaşanan gelişmeler; toplumun seyahat alışkanlığına da yeni bir boyut kazandırmıştır. Online Seyahat Acenteleri (OTA); Turizm ve Otelcilik sektöründe, seyahat acentelerine alternatif olarak geliştirilen ve internet üzerinden satış yapan seyahat acentelerine verilen isimdir.

OTA'lar; internet üzerinden satış yapması, kullanımı basit internet siteleri, kullanıcının yorumlar ve puanlar ile katılım sağlaması, ödeme kolaylıkları (taksit, otelde öde, vs.), kampanyalar, indirimler, kolay rezervasyon gibi kullanıcıyı cezbeden özelliklerle pazarda çok büyük bir pay sahibidir. OTA'lar turizm sektöründe faaliyet gösteren otellerin odalarını, belirli tarihler için komisyon karşılığı satan aracılarıdır. Bu komisyon, satış tutarı üzerinden %10 - %25 aralığında belirlenir ve otellere, OTA'lara göre değişiklik gösterir.

Aşağıda bazı OTA'lara örnek verilmiştir.

- a. Tatil Sepeti
- b. Ets Tur
- c. Tatil Budur
- d. Trip.com

Pazarın büyümesiyle, pazarda yer edinen her otel ve OTA bir şekilde reklamına ayırdığı bütçeyi arttırmaya başladı. Sadece oteller değil, OTA'lar da tüm otel meta arama motorlarındaki varlıklarını sürdürmek, görünürlüklerini arttırmak ve rezervasyonları toplamak için ciddi bir rekabete girdi. Meta arama motorları, otelin kendi web sitesi dahil, OTA'lardaki oda-fiyat sonuçlarını bir arada toplayan ve kullanıcıya sunan platformlardır.

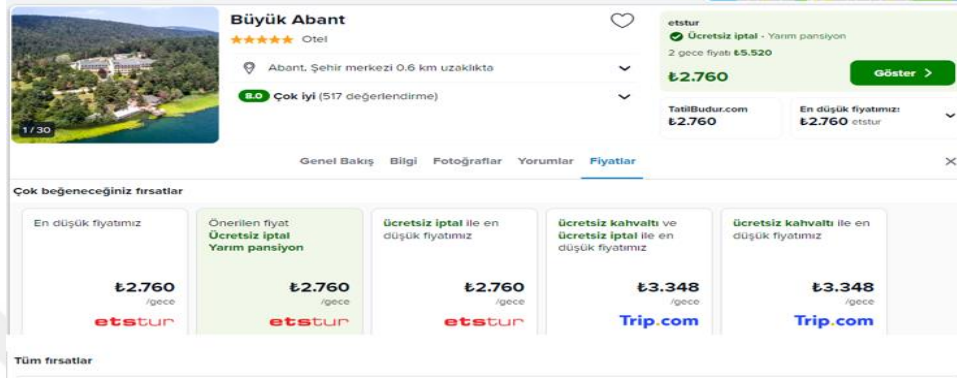
Pek çok tatil planlayan kişi, tatillerini planlarken gerek zaman kazanmak için gerekse fiyatları karşılaştırmak için otel meta arama motorlarını tercih eder. Bu platformlar, çeşitli çevrimiçi dağıtım kanallarından apiler aracılığı ile otel bilgilerini ve fiyatlarını toplar, bunları kullanıcılar için karşılaştırır, hatta öneride bulunur. Günümüzde OTA'lar bir reklam kanalı olarak aşağıda listelenen otel meta arama motorlarını kullanır.

Aşağıda bazı meta arama motorlarına örnek verilmiştir.

- a. Trivago

- b. TripAdvisor
- c. Google Hotel Ads
- d. Kayak

Aşağıda Büyük Abant otelinin Trivago'daki arama sonucu gösterilmiştir.



Şekil 1.1: Bir Otelin Trivago Arama Sonucu.

Trivago'da OTA'lar tekliflerini iki şekilde verirler: ilki modelimizin optimize ettiği çıktı, tıklama başı maliyet (CPC) modelidir. İkincisi ise kazanç başına maliyet (CPA) modelidir. CPA'de reklamverenler bir rezervasyonun değeri üzerinden önceden tanımladıkları bir yüzde öder, ancak yalnızca rezervasyon yapıldığında bir maliyet oluşur. Rezervasyon olmadığı sürece, bir maliyet olmaksızın otel, Trivago'da gösterilmeye devam eder [1].

CPC'de OTA'lar (herhangi bir reklamveren), reklamına (oteline) yapılan her tıklama için belirli bir ücret öder. Reklam pozisyonları için optimum teklif verilmelidir. Yüksek tıklama sayısının, yüksek maliyet getirdiği göz önüne alınmalıdır. Ancak yüksek tıklama sayısı her zaman yüksek satış getirmez. Dönüşüm oranı (Conversion Rate) olarak nitelendirilen, satışın tıklama sayısına bölümü ile bulunan bu metrik, satış başarısını niteleyen, sektörün pazarlama analizindeki en önemli metriktir. Bir diğer önemli metrik iste Cost/Rev olarak modelde kullanılan, maliyetin gelire bölümünün oranıdır.

Rezervasyon almaya ve otel aramalarında üst sırada görünmeye etki eden bir diğer özellik ise otelin fiyatıdır. CPC teklifi yüksek olsa da otelin fiyatı rakiplerine göre çok fazla ise, otelin rezervasyon alması ve üst pozisyonda görünmesi zordur.

OTA'lar her bir reklam için CPC'de minimum 0.01 Euro değerlerini Trivago sistemine girerler. Maksimum bir sınır söz konusu değildir. Trivago'ya girilen bu CPC değeri bir

tıklama için Tatilsepeti'nin Trivago'ya ödediği bedeldir. Bu çalışmada, bu veri setindeki bilgiler analiz edilmiştir ve optimum CPC teklifi öneren bir bulanık mantık modeli oluşturulmuştur.



## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatür 3 farklı şekilde ele alınmıştır, ilk kısımda reklam kampanyalarında CPC modelinin ve diğer modellerin sonuçları incelenmiştir. İkinci kısımda maliyet minimizasyonu incelenmiştir. Üçüncü kısımda ise bulanık mantık uygulamalarına yer verilmiştir.

### 2.1 REKLAM KAMPANYALARI TEKLİF OPTİMİZASYONU ARAŞTIRMASI

Bu çalışmada [2], teklif önerisi; tıklamanın bir Bernoulli denemesi olduğu ve tıklama akışının Binom dağılımını takip ettiği hipotezi etrafında modellenmiştir. Buradaki amaç, toplam tıklama başına maliyeti iyileştirmek için makul bir teklif değeriyle birlikte bir öznitelik birleşimi önermektir. Öznitelik birleşimi, bir gösterimin nerede yayınlanabileceğini tanımlayan bir dizi bağlamsal özelliktir. Model, maksimum teklif fiyatı atamaya odaklanır. Bu yaklaşım, 5 kampanyada 10 hafta boyunca canlı olarak test edilmiştir. Çalışmanın sonucunda CPC’de %16-60 iyileşme ve CTR’da %42-137 artış görülmüştür.

Görüntülü reklamların optimum fiyatlandırılması için, reklam alanını bir reklam ağı aracılığıyla satan web yayıncısı için, gelir optimizasyonu modeli sunulan çalışmada amaç; [3] geliri maksimize ederek tıklama başına maliyeti düşürmektir. Reklam alanları için belirsiz talep ve web sitesine yönelik belirsiz trafiğin yanı sıra ziyaretçilerin belirsiz tıklama davranışları karşılaşılan zorluklardan birkaçıdır. Çalışmada, web yayıncısının sistemindeki reklamveren sayısının kararlı durum olasılık dağılımının kapalı formda bir çözümü elde edilmiştir. Çalışma, izleyici trafiğinin yerel olarak Poisson dağılımına yöneldiğini gösteren deneysel çalışmalarla tutarlıdır. Çalışmanın sonucunda, web yayıncısının geliri maksimize etme problemi kurulmuş ve tıklama başına ücretlendirilecek en uygun fiyat elde edilmiştir. Yazıda web yayıncılarının rekabeti dikkate alınmamıştır. Analizler sonucunda, yayıncıların fiyatları dinamik olarak değiştirmesi gerektiği savunulmuştur.

Bu çalışmada [4], reklamverenlerin istenen CPA hedeflerine ulaşması amacıyla teklif optimizasyon senaryoları sunulur. Önerilen model, reklamverenlerin tarihsel açık artırma davranışlarına dayanır. Bir tıklamanın dönüşüme yol açma olasılığına dayanarak teklif

ayarlaması yapmayı amaçlayan bir teklif optimizasyon stratejisi sunulur. Bu strateji, reklamverenlerin CPA hedeflerini ve gelir hedeflemelerini planlamalarına yardımcı olabilir. Deney sonuçları, yöntemin aynı para ile daha fazla dönüşüm elde etmede etkili olduğunu ve bütçeyi daha iyi kullanarak yatırım getirisini (ROI) artırdığını göstermiştir. A/B testi, algoritmanın optimizasyon öncesi mevcut teklife göre optimizasyon sonrası daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir. Yaklaşım, üretimdeki çevrimiçi reklam sisteminde sunulmuş ve doğrulanmıştır.

Bu çalışmada [5], hem sansürlü hem de sansürlü çevrimiçi birinci fiyat açık artırmalarında optimal teklif vermek için yeni bir derin dağıtım ağı tanıtılmıştır. Model, minimum kazanma fiyatının dağılımlarını ve ağı yapılarını seçme esnekliğine sahiptir. Kapsamlı deneyler yapılmış ve model dünyanın en büyük DSP'lerinden birinde başarıyla uygulanmıştır. Çevrimdışı ve çevrimiçi A/B test sonuçları, algoritmanın hem fazla hem de etkin maliyet başına işlem (eCPX) metrikleri açısından önceki en iyi algoritmaları geride bıraktığını göstermektedir. Sonuç olarak çevrimiçi A/B testi, reklamverenlerin yatırım getirisini (ROI) gösterim bazlı (CPM), tıklama bazlı (CPC) ve dönüşüm bazlı (CPA) kampanyalar için sırasıyla %2.4, %2.4 ve %8.6 oranında arttığını göstermektedir.

Bu çalışmada [6], makine öğrenimi ve istatistiksel teknikler kullanılarak e-ticaret reklam kampanyalarını optimize etmeyi amaçlayan bir çözüm önerilmiştir. Optimal ve hedefe yönelik bir reklam kampanyası stratejisi oluşturmak hedeflenmiştir. Kârlılık ve kampanya izlenimlerini tahmin etmek için istatistiksel tekniklerin makine öğrenimi algoritmalarıyla harmanlandığı bir model uygulanmıştır. İkinci yaklaşımda, anahtar kelime performansı, kampanya kârlılığı ve teklif stratejileri arasında bir ilişki kurmak amacıyla k-means kümeleme algoritması ve Bayes Bilgi Kriteri (BIC) tekniği kullanılmıştır. Son yaklaşımda, reklam kampanyalarının kârlılığını belirlemek için Ortak Olasılık Dağılımı ve Gauss fonksiyonlarını kullanan yenilikçi bir model tanıtılmıştır. Sonuçlar, etkili ve hedefe yönelik stratejiler geliştirerek bir reklam kampanyasının performansını optimize etmek için pratik içgörüler sunar.

## **2.2 MALİYET MİNİMİZASYONU ARAŞTIRMASI**

Bu çalışmada [7], üç elemanlı kafes sisteminin ağırlık ve maliyet minimizasyonu için öncelikle Bal Porsuğu Algoritması, Genetik Algoritma, Parçacık Sürü, Yapay Arı Kolonisi,

Karınca Kolonisi ve Benzetimli Tavlama algoritmaları sınanmıştır. Çalışmada, kafesteki yapısal elemanların hacmi azaltılarak maliyet minimizasyonu amaçlanmıştır. Çalışma süresi ve yakınsama değerlerini baz alarak yapılan değerlendirmede, Bal Porsuğu Algoritmasının diğer algoritmalarından daha başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.

Antalya'da faaliyet gösteren bir 5 yıldızlı konaklama işletmesinde maliyet minimizasyonu çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmada [8], kaizen maliyetleme yöntemi kullanılmıştır. İşletmenin ortaklarının belirlediği karlılık hedeflerine ulaşabilmek için çeşitli birimlerde %8-10 arası maliyet düşürülmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada [9], yenilenebilir enerji sistemi güneş panelleri, jeneratörler ve bataryalar gibi enerji modüllerindeki güç-maliyet ilişkileriyle birlikte toplam maliyeti minimize etmek için genetik algoritma kullanılarak incelenmiştir. Önerilen modelin hesaplama süresini ve maliyeti azalttığı görülmüştür.

Bu çalışmada [10], öncelikli olarak elektrik üretim maliyetinin minimize edilmesi, karbon salınımının azaltılması, fosil yakıt kullanan santrallerin sayısının azaltılması ve sosyal kabulün maksimize edilmesi amaçlanmıştır. Çok amaçlı karışık tam sayılı programlama modeli önerilmiştir. Önerilen model, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının stratejik hedeflerine(2009) uygun ve Türkiye'nin gereksinimleri ile de tutarlıdır.

### **2.3 BULANIK MANTIK ARAŞTIRMASI**

Bu çalışmada [11], Ege Bölgesi'nde farklı koşullarda yetiştirilen meyvelerin, bölgedeki farklı illerde dengeli bir şekilde üretimini sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, Ege Bölgesi'ndeki şehirlerin koşulları ile meyvelerin yetiştirme özellikleri birlikte değerlendirilmiştir. Bu koşullar; rakım, sıcaklık, toprak niteliği, iklim, nem, iş gücü ve sulama vb. faktörleri içermektedir. Meyvelerin atama problemi için ARAS (Eklemeli Nispi Değerlendirme) ve bulanık mantık yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda; Türkiye'nin her bölgesinde benzer bir yaklaşımla meyve ve sebze atamasının yapılmasıyla dengesiz üretimin önüne geçilebileceği ortaya konmuştur.

Bu çalışmada [12], çalışan performansının kuruluşa, yöneticiye ve meslektaşına güven boyutuyla ilişkisi araştırılmıştır. Araştırmacılar, değişkenler arasındaki ilişkiyi bulanık mantık yardımıyla analiz etmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, hem yöneticiye hem de

kuruma aynı anda güvenmek performansı artırmaz. Performansın artması, ya kuruma ya da yöneticiye (sadece biri) güvenmekle ilişkilidir, aynı zamanda güvenilen meslektaşlarla da ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada [13], bulanık mantık yöntemiyle, bir kişinin stres seviyesini belirlemek için vücut sıcaklığı ve kan basıncı parametreleri kullanılarak bir stres tespit aracı oluşturulmuştur. Bu araç, vücut sıcaklığını algılamak ve kan basıncı değerlerini okumak için sensörler kullanmıştır. Sensörlerden veri işlemek için Arduino Uno kullanılmıştır. Bulanık mantık yöntemi, stres seviyesini belirleyen bir karar verici olarak kullanılmıştır. Araç üzerinde yapılan test sonuçlarına göre, ortalama uyumluluk seviyesi %74'tür.

Bu çalışma [14], sosyal medya kullanıcısının önyargısını, zaman içinde diğer kullanıcılar ve botlarla etkileşimini dikkate alarak, sosyal botların kullanıcıların görüşleri üzerindeki etkisini bulanık mantık temelli bir yaklaşımla araştırmıştır. Farklı botların varlığında kullanıcı görüşündeki değişiklikler gözlemlenmiştir. Ayrıca, botların etkisiyle zaman içinde kamuoyu görüşünde değişiklikler öngörülmüştür. Sosyal botların insanların görüşleri üzerindeki özel etkisi analiz edilmiştir. Botlar sabit bir görüşü korurken, insanlar zaman içinde inançlarını değiştirebilirler.

Gübreye dönüştürülmeden önce, kurutulmuş bambu yapraklarının öncelikle parçalanması gerekir. Bu çalışmada [15], kurutulmuş bambu yapraklarını parçalamak için bir cihaz geliştirilmiştir, böylece verimlilik artırılmış ve yaprak sayım işlemi kolaylaştırılmıştır. Bambu yapraklarının boyutu ve ağırlığına dayalı olarak sayım süresini otomatikleştirmek için bulanık mantık kullanılmıştır. Bulanık mantık; kurutulmuş bambu yapraklarının parçalanma süresinin tahmin edilmesinde başarılı bir rol oynamıştır.

Duvarın davranışını daha doğru ve hızlı bir şekilde analiz etmek için bulanık yöntem kullanılarak analizler yapılmış ve deneysel analiz uygulanan çalışmaların verileriyle karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada [16], duvarın davranışı, esnekliği ve enerji kapasitesi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bulanık mantıkta, duvarın özelliklerini etkileyecek malzeme parametreleri ve duvar yük kapasiteleri giriş olarak kullanılmıştır. Tahmin sonuçları, deneysel sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Çalışmada geliştirilen modellerden elde edilen tahminlerin, deneysel değerlerle yakından uyduğu görülmüştür.

Bu çalışmanın amacı [17], öncelikle her ev aleti için günlük enerji tüketim profili, özellikle enerji tüketimi üzerine çalışmak ve analiz etmektir. İkinci olarak, bulanık mantık denetleyicilere dayalı strateji kontrolü ile kullanıcı konforunu korurken güç talebini azaltmaktır. Simülasyon sonuçları, benimsenen kontrol tekniğinin güç tüketimini ve elektrik faturasını azaltmada etkili olduğunu göstermektedir.



### **3. TRIVAGO REKLAM KAMPANYALARI YÖNETİMİ**

Trivago, dünyanın önde gelen otel arama motorlarından biridir. Ülkemizdeki neredeyse tüm OTA'lar Trivago'ya reklam verirler. Reklamlarının (otellerinin) görünürlüğünü, tıklanmasını ve satışını verdikleri reklamlar sayesinde arttırırlar.

#### **3.1 ÇEVİRİMİÇİ SEYAHAT ACENTELERİ**

Online Seyahat Acentesi (OTA), seyahat hizmetleri sunan bir çevrimiçi platformdur. İnternet kullanıcılarının artmasıyla OTA ortaya çıkmış ve turizm sektöründe hakim hale gelmiştir. Gezinler, geleneksel seyahat acentelerine göre daha erişilebilir ve esnek oldukları için çevrimiçi seyahat platformlarını tercih etmektedirler. Bu seyahat acenteleri, otel odası, tur paketleri ve ulaşım biletleri gibi ürünleri çevrimiçi platformlarda satmaktadır [18].

#### **3.2 OTEL META ARAMA MOTORLARI**

Otel meta arama motorları günümüzde hızla büyümeye devam ediyor. Otel meta arama motorları, bir gezginin tek bir otel odası için fiyatları birden fazla web sitesinde (bu web sitelerine gitmeden) karşılaştırabileceği platformlarıdır. Bu kategorideki platformlar arasında Kayak, Trivago, TripAdvisor, Qunar ve Google gibi siteler bulunmaktadır. Hepsi tüketicilerin seyahat araştırma sürecini daha basit hale getirmeye çalışır [19].

#### **3.3 REKLAM TEKLİFİ MODELLERİ**

Trivago kullanıcılarına (reklam verenlerine) reklam teklifi modeli olarak CPC ve CPA olmak üzere 2 farklı yöntem sunar. Aşağıda bu yöntemler incelenmiştir.

##### **3.3.1 Tıklama Başına Maliyet (CPC)**

Tıklama başına maliyet (CPC), reklam verenler arasında rekabet ve teklifle ilgilidir. Bu tür bir strateji dijital pazarlamada tıklama başına ödeme (PPC) olarak da adlandırılır. CPC, Trivago'da çevrimiçi reklamcılığın yaygın ve önemli yollarından biridir; ancak tüm reklam verenler arasında üst sıralarda olmak oldukça pahalıdır. Bir reklam veren reklamını oluşturduğunda, CPC'yi belirlemeli ve reklamının her tıklanmasında harcamaya hazır olduğu miktarı belirtmelidir [20].

CPC, özellikle Google ve Yahoo gibi büyük siteler için ana gelir kaynağıdır ve reklam endüstrisinin hızla büyüyen bir alanıdır. Google, tıklama başına ödeme için anahtar kelimelerin popülerliğine göre 0,01 \$ veya daha fazla ücret alır. Ancak, tıklama başına ödemenin bir dezavantajı, tıklama sahtekârlığıdır. Tıklama oranı yapay olarak artırılabilir ve bu da reklam verenlerin yanıltılmasına neden olabilir [21].

### **3.3.2 Kazanç Başına Maliyet (CPA)**

Arama motoru pazarlamasında CPA, müşteri veya müşteri getiren potansiyel müşterilerin ortalama maliyetidir. CPA'yı hesaplamamanın kabul edilen bir yolu, belirli bir dönemde reklam maliyetini müşteri sayısına (veya potansiyel müşteri sayısına) bölmektir. Bazı pazarlamacılar CPA ve eylem başına maliyet terimlerini birbirinin yerine kullanır. CPA, e-ticaretin çeşitli özelliklerini ölçmede kullanılan bir dizi ölçütten biridir.

CPA kampanyaları, reklam verenlerin gerçek yatırım getirisi (ROI) üzerindeki doğrudan etkileri nedeniyle baskın hale gelmiştir. Özellikle, ünlü çevrimiçi sahtekârlıklardan daha az etkilenirler [22].

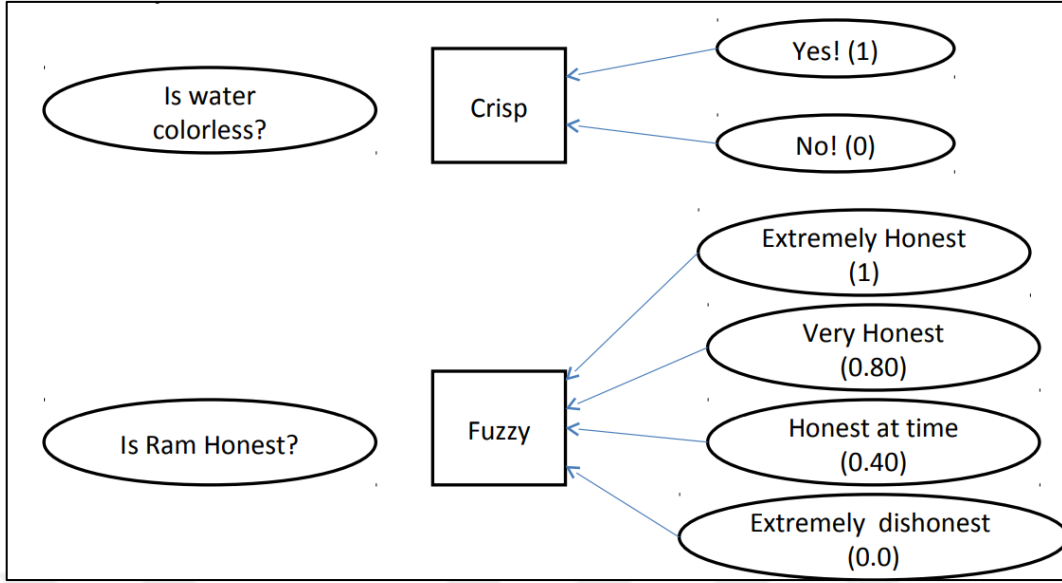
## 4. BULANIK MANTIK

### 4.1 BULANIK MANTIK VE BULANIK KÜME KAVRAMI

"Belirsiz kümeler", günümüzde bulanık kümeler olarak adlandırılan teoremin kökeni, 1937 yılında bir kuantum fizikçisi ve Alman filozof olan Max Black'e dayanır. Black'in bu teorisi, "belirsizliğin" modellenmesi sorununu ele alır. Black'in ortaya attığı fikir, bir kelime veya sembolün belirsizliğinin analizine izin vermek için bir tutarlılık profili veya eğrisi fikridir. Bugünün bulanık mantık araştırmacılarına göre, bu eğriler bulanık kümelerin üyelik fonksiyonlarına benzer. Ayrıca, Polonyalı Jan Lukasiewicz'in (1878-1956) sonraki katkısı olarak da düşünülebilirler. Bu fikirler, Lotfi A. Zadeh'in Information and Control dergisindeki makalesini yayınlamasına büyük ölçüde etki etmiş olmalıdır ve üç yıl sonra (1968'den itibaren) sözde "Bulanık Algoritma"yı tanıtmıştır.

Bulanık mantığın tarihi, 1965 yılında Lotfi A. Zadeh'in "Fuzzy Sets" (Bulanık Kümeler) adlı makalesini yayınlamasıyla başlar. Bu makale, Zadeh'in bulanık kümeler teorisini tanıtan ve bu yeni mantık yaklaşımının temellerini atan önemli bir dönüm noktasıdır. Makale, geleneksel mantık paradigmasının ötesine geçerek, belirsizlik ve kesin olmayan bilginin matematiksel olarak ele alınmasını sağlamıştır. Zadeh, bulanık kümelerin, nesnelerin kesin olarak bir kümeye ait olmayabileceği ancak belirli bir belirsizlik derecesiyle o kümeye dahil olabileceği fikrini ortaya atmıştır [23].

Klasik küme yaklaşımında, bir elemanın bir kümeye ait olup olmadığı kesin olarak belirlenir; ancak bulanık mantık yaklaşımında, bir elemanın kümeye aitliği 0 ile 1 arasında değişen belirsizlik derecelerine sahiptir. Günlük yaşamda sıkça kullandığımız kelimeler, genç, uzun, iyi veya yüksek gibi, kesin bir tanım içermezler. Örneğin, genç terimini belirleyen tek bir nicel değer bulunmamaktadır. Bir kişi için 25 yaş genç sayılırken, başka bir kişi için 35 yaş genç kabul edilebilir. Bu nedenle, gençlik kavramının net bir sınırı yoktur ve 35 yaşın dahi gençlik kapsamına girebileceği bir olasılık vardır; bu genellikle söz konusu bağlama göre değişir. Bulanık küme teorisi, öğelerin klasik küme teorisine göre değişen üyelik dereceleriyle tanımlanmasına dayanan bir genişlemedir [24]. Aşağıda bir örnek verilmiştir.



Şekil 4.1: Bulanık Küme Teorisi Örneği [24].

## 4.2 SÖZEL DEĞİŞKENLER

Bulanık mantık, günlük konuşma dilindeki sözcüklerin üzerinde durarak belirsiz önermeleri kullanarak akıl yürütme ve çıkarımda bulunma amacını taşımıştır. Bu sistem, kullanılan kelimelerdeki doğruluğu ve belirsizliği yansıtmaktadır. Sözel değişken ise, günlük konuşma dilindeki kelimelerdeki bulanıklıkla belirlenen bir doğruluk değeri değişkenidir. Bulanık mantıkta en önemli adımlardan biri doğruluk değerlerinin sözel değişkenlerle oldukça kapsayıcı tanımlanmasıdır. Sözel değişken  $(x, T(x), E)$  tanımı ile gösterilebilir. Örneğin;

$x$ : Hız

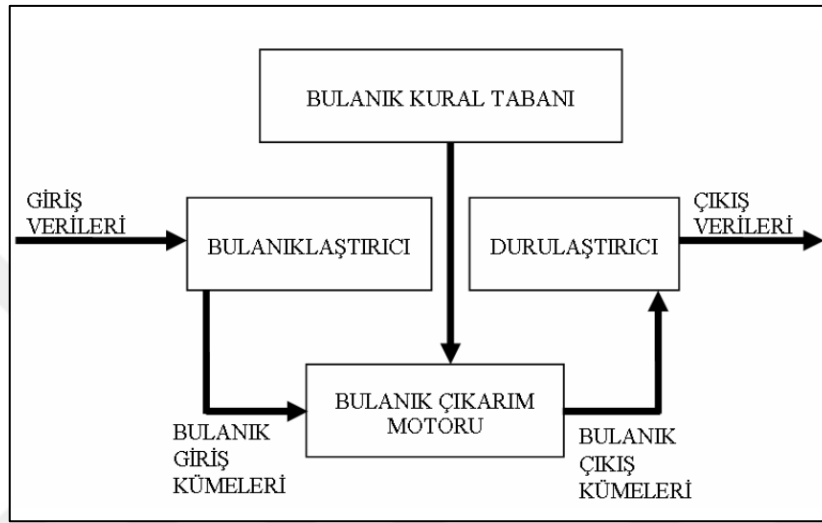
$T(x)$  : {çok hızlı, hızlı, orta hızlı, yavaş, çok yavaş}

$E = \{0,10,20,\dots,360\}$

Hız değişkeni;  $T(x)$  kümesindeki ifadeler kullanılarak bulanık bir sözel değişken olarak nitelendirilebilir [25].

### 4.3 BULANIK SİSTEM VE KURALLAR

İnsan yönlendirmesine dayalı dil tabanlı bir kontrol stratejisi uygulamak için, bulanık sistemler kullanılmaktadır. Bulanık sistemleri tasarlarken, adımlar genellikle şu sırayla izlenir: öncelikle hedef belirlenir, ardından bilgi tabanının bulanık kontrol kuralları belirlenir ve son olarak bulanıklaştırma-durulaştırma işlemleri gerçekleştirilir [26]. Aşağıda Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2: Bulanıklaştırma Ve Durulaştırma Birimli Bulanık Sistem [27].

#### 4.3.1 Bilgi ve Kural Tabanı

Bilgi tabanı birimi, incelenen olayın etkilediği girdi değişkenlerini ve bu değişkenlerle ilgili bilgileri içerir. Bu birim genel bir veri tabanı olarak adlandırılır, çünkü içerdiği bilgiler hem sayısal hem de sözel olabilir.

Kural Tabanı Birimi, veri tabanındaki girişleri çıkış değişkenlerine bağlayan mantıksal eğer – ise türünde yazılabilecek tüm kuralları içerir. Bu kuralların oluşturulmasında, yalnızca girdi ve çıktı(lar) arasında olası tüm aradaki (bulanık küme) ilişkiler göz önünde bulundurulur. Kural tabanını oluşturan tüm bu bağlamlar, sistemin işleyişini belirler [27].

#### 4.3.2 Bulanıklaştırma

Giriş değişkenlerini sözel niteleyicilerle ifade edilen bilgilere dönüştürme işlemine bulanıklaştırma denir. Kesin bir kümenin bulanık bir kümeye dönüştürülme sürecidir, yani,

kesin nicelikler bulanık niceliklere dönüştürülür. Bu işlem için 0-1 aralığında üyelik derecelerine sahip üyelik fonksiyonları kullanılır [28].

Bulanıklaştırma işleminde, giriş değişkenlerinin alabileceği değer ölçüleri belirlenir. Ardından performans ölçekleri tanımlanır, üyelik fonksiyonları ve giriş verileri uygun sözel değişkenlere aktarılır. Sonucunda bulanık veriler hazırlanmış olur [29].

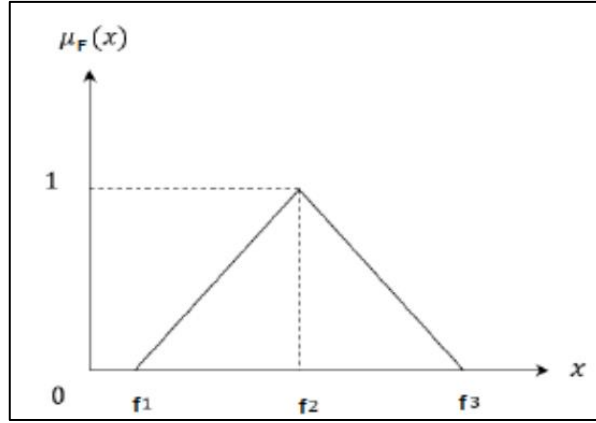
Bulanık bir kümede, her bir eleman kendi üyelik derecesiyle ifade edilir. Bu üyelik derecesi, 0 ile 1 arasında değişir ve bir elemanın o kümeye ne kadar uyduğunu gösterir (0, kümeye dahil olmadığını; 1, kümeye tamamen dahil olduğunu ifade eder). Bir bulanık küme, elemanların üyelik derecesini belirlemek için üyelik fonksiyonu olarak adlandırılan üçgen, yamuk, Gauss tipi vb. fonksiyonları kullanır. Aşağıda, bazı üyelik fonksiyonları incelenmiştir.

#### 4.3.2.1 Üçgen üyelik fonksiyonu

Üçgen üyelik fonksiyonu bulanık küme uygulamalarında çok sık kullanılan fonksiyonlardan iki fonksiyondan biridir. Üçgen üyelik fonksiyonu  $f_1$ ,  $f_2$  ve  $f_3$  olarak üç parametre ile tanımlanır.  $\mu F(x)$  üçgen üyelik fonksiyonu aşağıdaki şekilde formüle edilir.

$$\mu F(x; f_1, f_2, f_3) = \begin{cases} f_1 \leq x \leq f_2 \text{ ise } \frac{x - f_1}{f_2 - f_1} \\ f_2 \leq x \leq f_3 \text{ ise } \frac{f_3 - x}{f_3 - f_2} \\ x > f_3 \text{ veya } x < f_1 \text{ ise } 0 \end{cases} \quad (4.1)$$

Üçgen üyelik fonksiyonunda öğelerden birinin üyelik derecesi 1 olmalıdır. Aşağıda üçgen üyelik fonksiyonunun şekli verilmiştir.



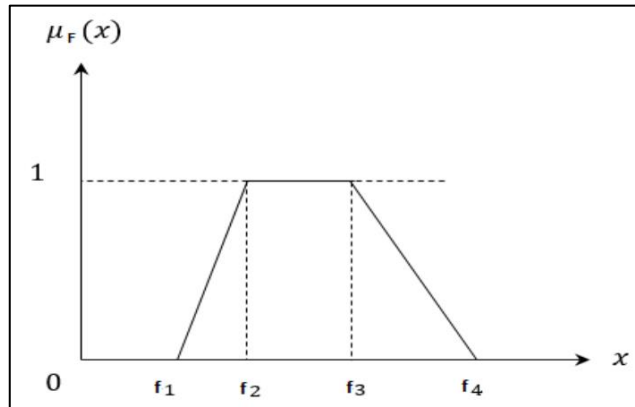
Şekil 4.3: Üçgen Üyelik Fonksiyonu Grafiksel Gösterimi [30].

#### 4.3.2.2 Yamuk üyelik fonksiyonu

Yamuk üyelik fonksiyonu bulanık küme uygulamalarında çok sık kullanılan diğer fonksiyondur. Yamuk üyelik fonksiyonu;  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  ve  $f_4$  olarak dört parametre ile tanımlanır.  $\mu_F(x)$  yamuk üyelik fonksiyonu aşağıdaki şekilde formüle edilir.

$$\mu_F(x; f_1, f_2, f_3, f_4) = \begin{cases} f_1 \leq x \leq f_2 \text{ ise } \frac{x - f_1}{f_2 - f_1} \\ f_2 \leq x \leq f_3 \text{ ise } 1 \\ f_3 \leq x \leq f_4 \text{ ise } \frac{f_4 - x}{f_4 - f_3} \\ x > f_4 \text{ veya } x < f_1 \text{ ise } 0 \end{cases} \quad (4.2)$$

Aşağıda yamuk üyelik fonksiyonunun şekli verilmiştir.



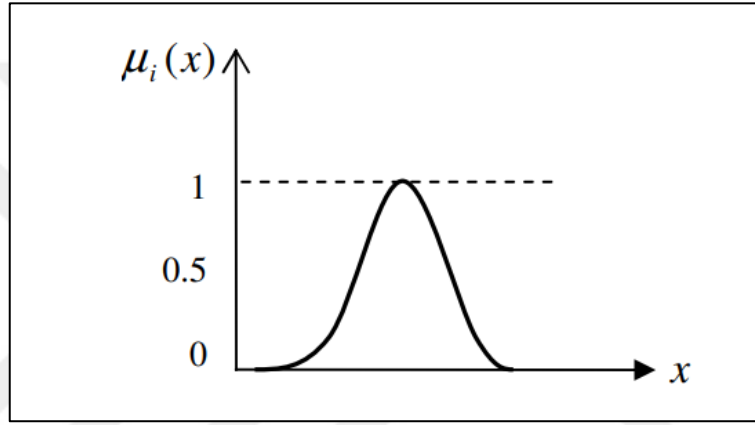
Şekil 4.4: Yamuk Üyelik Fonksiyonu Grafiksel Gösterimi [30].

#### 4.3.2.3 Gaussian üyelik fonksiyonu

Gaussian üyelik fonksiyonu  $m$  ve  $\sigma$  olarak iki parametre ile tanımlanır.  $\mu_A(x)$  gaussian üyelik fonksiyonu aşağıdaki şekilde formüle edilir.

$$\mu_A(x; m, \sigma) = \exp \left\{ -\frac{(x - m)^2}{\sigma^2} \right\} \quad (4.3)$$

Burada  $m$ , fonksiyon merkezini  $\sigma$  ise genişliği belirtir. Aşağıda Gaussian üyelik fonksiyonunun şekli verilmiştir.



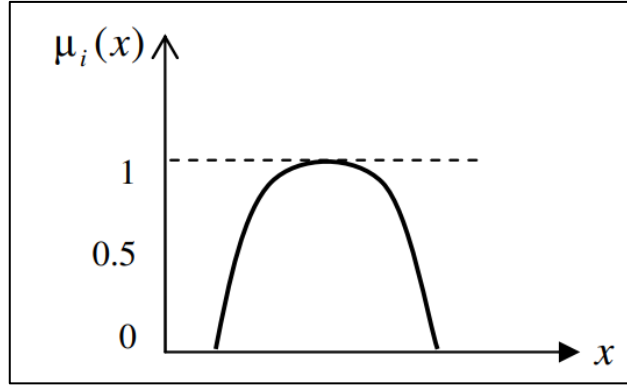
Şekil 4.5: Gaussian Üyelik Fonksiyonu Grafikselleştirilmesi [31].

#### 4.3.2.4 Çan tipi üyelik fonksiyonu

Çan tipi üyelik fonksiyonu;  $a_1$ ,  $a_2$ , ve  $a_3$  olarak üç parametre ile tanımlanır.  $\mu_A(x)$  çan tipi üyelik fonksiyonu aşağıdaki şekilde formüle edilir.

$$\mu_A(x; a_1, a_2, a_3) = \left\{ \frac{1}{1 + \left| \frac{x - a_3}{a_1} \right|^{2a_2}} \right\} \quad (4.4)$$

Burada  $a_2$  parametresi genellikle pozitif bir değerdir. Aşağıdaki şekilde çan tipi üyelik fonksiyonu gösterilmiştir.



**Şekil 4.6:** Çan Tipi Üyelik Fonksiyonu Grafikselsel Gösterimi [31].

### 4.3.3 Çıkarsama

Çıkarsama, bulanıklaştırma sürecinin ardından elde edilen bulanık bilgileri işleyerek bulanık sonuçlar üreten birimdir. Giriş birimi ile çıkış birimi arasındaki ilişki, kural tabanındaki kuralların uygulanmasıyla sağlanır. Mantıksal ifadeler kullanılarak oluşturulan bu kural tabanı, bilgiyi sözel değişkenlere dönüştürür ve durulaştırma birimi için hazır hale getirir [32]. Bulanık mantıkta çeşitli çıkarsama metotları vardır; bunlardan en sık kullanılanlar aşağıda incelenmiştir.

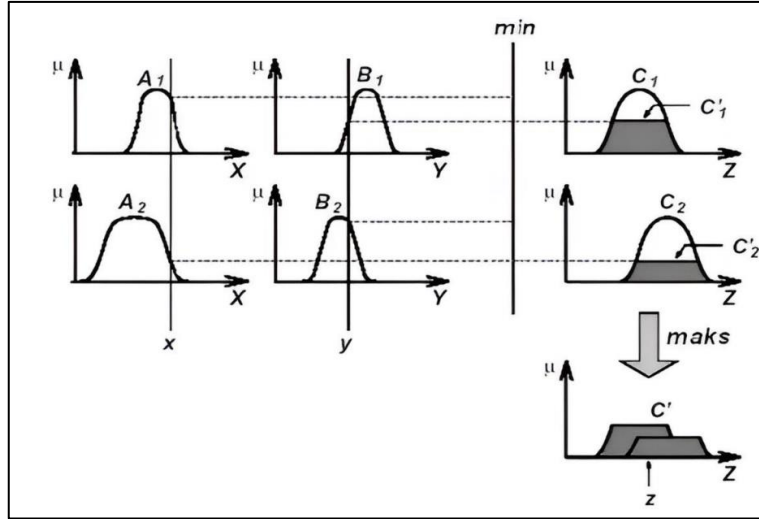
#### 4.3.3.1 Mamdani yöntemi

Mamdani yöntemi, adını matematikçi ve bilgisayar bilimcisi İbrahim Mamdani'den almıştır. Bu yöntem, 1975 yılında Mamdani tarafından geliştirilmiştir ve uygulanabilirliği, modellemesi kolay olması nedeniyle bulanık çıkarım yöntemleri arasında en sık tercih edilen yöntem olmuştur [33].

Mamdani yönteminde giriş ve çıkışlar bulanıktır. Aşağıda Mamdani yöntemi kullanılan iki kurallı bir bulanık model örneği verilmiştir.

Kural 1: Eğer  $x = A_1$  ve  $y = B_1$  ise  $z = C_1$

Kural 2: Eğer  $x = A_2$  ve  $y = B_2$  ise  $z = C_2$



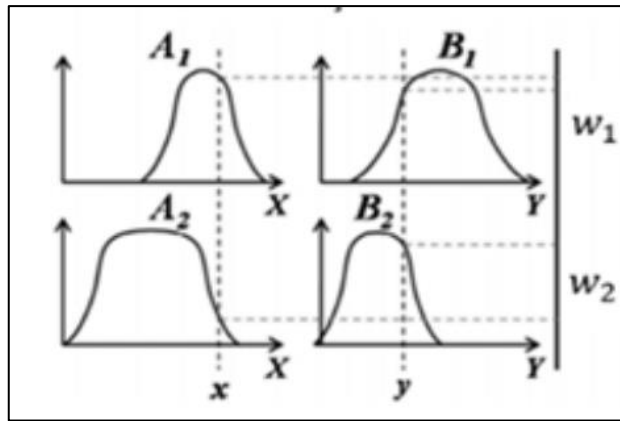
Şekil 4.7: Kural 1 ve 2 için Mamdani Çıkarım Yöntemi [30].

#### 4.3.3.2 Sugeno yöntemi

1985 yılında Takagi ve Sugeno tarafından geliştirilen Sugeno yöntemi Mamdani yönteminin uyarlanmasıdır. Mamdani yönteminden farklı olarak çıktılar, girdilerin bir fonksiyonu olarak verilir. Bu sebeple durulaştırma işlemi oldukça basittir. Aşağıda Sugeno yöntemi kullanılan iki kurallı bir bulanık model örneği verilmiştir.

Kural 1: Eğer  $x = A_1$  ve  $y = B_1$  ise  $z = f_1(x,y) = a_1x + b_1y + c_1$

Kural 2: Eğer  $x = A_2$  ve  $y = B_2$  ise  $z = f_2(x,y) = a_2x + b_2y + c_2$



Şekil 4.8: Kural 1 ve 2 için Sugeno Çıkarım Yöntemi [33].

Durulaştırma kısmında genellikle ağırlıklı ortalama yöntemi kullanılarak sonuca ulaşılır [33]. Durulaştırma formülü aşağıda verilmiştir.

$$\mu_f = \frac{w_1 f_1 + w_2 f_2}{w_1 + w_2} \quad (4.5)$$

#### 4.3.3.3 Larsen yöntemi

Larsen çıkarım yönteminde, çıkarım kuralları her bir kuralın bir çıktıya olan etkisi belirli bir katsayı ile çarpılarak hesaplanır. Larsen yönteminde, bu katsayılar genellikle girdi değişkenlerinin üyelik derecelerine dayanır ve çıktı üyelik derecesi, girdi üyelik derecelerinin bu katsayılarla çarpılması sonucunda elde edilir. Bu yöntem, girdi değişkenlerinin etkileşimini daha hassas bir şekilde modelleyerek, bulanık mantık tabanlı sistemlerin çeşitli uygulamalarında kullanılmasını mümkün kılar [34].

#### 4.3.4 Durulaştırma

Bulanık kural tabanlı sistemler, bulanıklaştırma, çıkarım ve birleştirme yöntemlerini kullanarak dilbilimsel EĞER-İSE kurallarını değerlendirirler. Genellikle bulanık sonuçlar üretirler ki bunların çoğunlukla kesin bir çıktıya dönüştürülmesi gerekir. Bulanık sonuçları kesin bir çıktıya dönüştürmek için durulaştırma işlemleri gerçekleştirilir. Durulaştırma, bir bulanık çıktıyı, bir bulanık küme bağlamında tek bir kesin değere dönüştürme işlemidir [29].

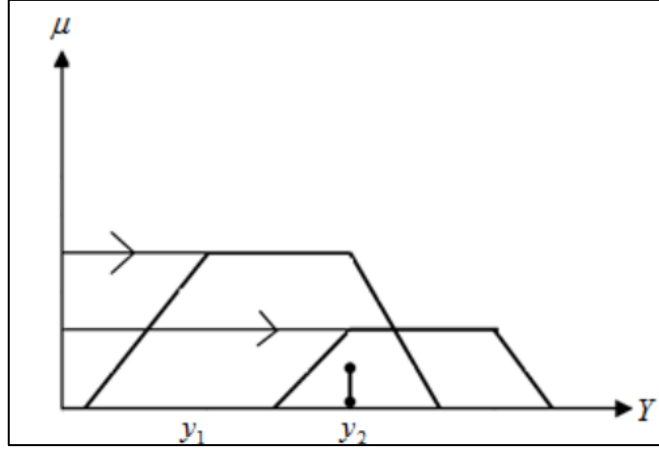
Durulaştırma işlemi için birkaç farklı yöntem mevcuttur Aşağıda bu yöntemlerden birkaçı incelenmiştir.

##### 4.3.4.1 Ağırlık merkezi (centroid) yöntemi

Bu yöntem, bulanık kümenin ağırlık merkezi esas alınarak kesin bir değer sağlar ve sıkça kullanılan durulaştırma yöntemlerinden biridir. Üyelik fonksiyonu dağılımının toplam alanı, bir dizi alt alana bölünür. Her bir alt alanın alanı ve ağırlık merkezi hesaplanır ve daha sonra tüm bu alt alanların toplamı, durulaştırma değerini belirlemek üzere alınır. Ağırlık merkezi yöntemi aşağıdaki şekilde formüle edilir.

$$y' = \frac{\int y * \mu(y) * dy}{\int \mu(y) * dy} \quad (4.6)$$

Ağırlık merkezi yönteminin gösterimi aşağıdaki şekil (Şekil 4.9) ile ifade edilir.



Şekil 4.9: Ağırlık Merkezi Yönteminin Gösterimi [26].

#### 4.3.4.2 Alan açırtay (bisector) yöntemi

Bulanık kümenin iki dışbükey alt bölümü varsa, durulaştırma değerini hesaplamak için en büyük alana sahip olan dışbükey alt bölümün ağırlığı kullanılabilir. Alan açırtay yöntemi aşağıdaki şekilde formüle edilir [35].

$$y^* = \int \frac{\mu_{\tilde{A}_b}(x) \cdot x dx}{\mu_{\tilde{A}_b}(x) dx} \quad (4.7)$$

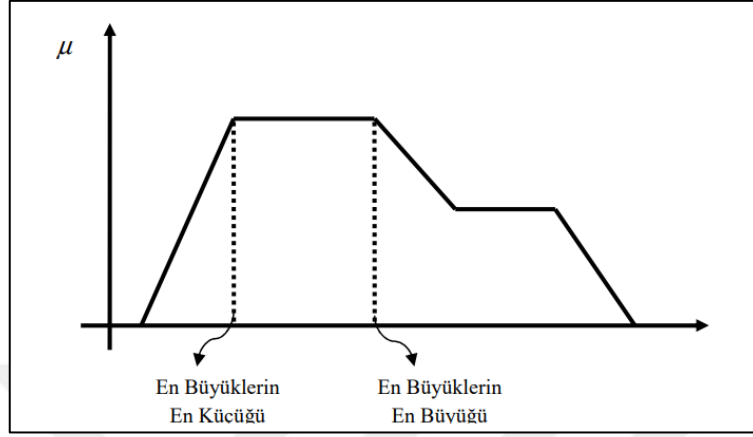
#### 4.3.4.3 Maksimumların ortalaması (mom) yöntemi

MOM yöntemi, durulaştırma yöntemleri arasında sık kullanılan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde, bir bulanık çıktıya sahip sistemin her bir çıktı kümesinin üyelik fonksiyonunun maksimum değeri belirlenir ve bu maksimum değerlerin ortalaması alınarak kesin bir çıktı elde edilir. Bu sayede, her bir kuralın en yüksek üyelik derecesine sahip çıktısı belirlenir ve bu çıktıların ortalaması alınarak durulaştırma işlemi gerçekleştirilir. Maksimumların ortalaması yöntemi aşağıda formüle edilir [36].

$$z_0 = \sum_{i=1}^n (w_i / n) \quad (4.8)$$

#### 4.3.4.4 Diğer yöntemler

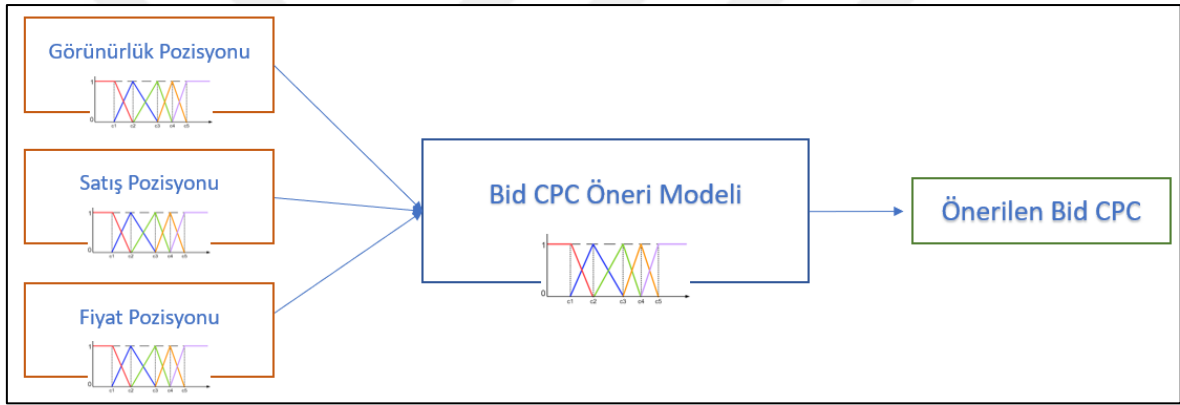
Literatürde farklı isimlerle de bilinen En büyüklerin en küçüğü (som) veya büyüğü (lom) yöntemleri de sıkça kullanılır. Aşağıda şekilde örneği gösterilmiştir.



Şekil 4.10: En Büyüklerin En Küçüğü Ve En Büyüğü Yöntemleri [35].

## 5. BULANIK MANTIK İLE REKLAM KAMPANYALARI İÇİN TEKLİF OPTİMİZASYON MODELİ

Bu bölümde veri seti incelenecek ve daha sonra bulanık mantık öneri modeli tanımlanacaktır. Veri setindeki bilgiler üç farklı bulanık mantık modelinin girdisini oluşturmuştur. Bid CPC önerisi vermeden önce, otelin görünürlüğünü niteleyen bilgiler ile Görünürlük Pozisyonu Modeli, satış başarısını niteleyen bilgiler ile Satış Pozisyonu Modeli, fiyat pozisyonunu niteleyen bilgiler ile de Fiyat Pozisyonu Modeli isimli üç bulanık mantık modeli oluşturulmuştur. Daha sonra bu üç modelin çıktısı (Görünürlük Pozisyonu, Satış Pozisyonu, Fiyat Pozisyonu), Bid CPC Öneri Modeli'ne girdi oluşturmuştur. Aşağıdaki şekilde Bid CPC öneri modelinin taslağı verilmiştir.



Şekil 5.1: Bid CPC Öneri Modeli.

Bid CPC Öneri Modeli de kendi içinde 2 farklı bulanık mantık modeli ile tanımlanır. Böylece toplamda 5 farklı bulanık mantık modeli oluşturulmuştur. Aşağıda model adımıyla detaylı değinilecektir.

### 5.1 VERİ SETİ

Her gün sabah 08.00 ila 12.00 saatleri arasında Trivago, Tatilsepeti'nin SFTP Server'ına meta performans raporu isimli veri setini .csv formantında gönderir. Bu veri setinde, otelin belli kırımlarında bir gün önce alınan gösterim, tıklama sayısı, satış, üst pozisyonda gösterim oranı, fiyat sıralaması vs. gibi bilgiler bulunur. Bu veri seti kırımlar bazında incelenir. Aşağıda kırımlar ve açıklamaları verilmiştir.

- a. Konaklama Süresi (LOS) : Trivagodaki otel aramalarında, seçilen giriş-çıkış tarihleri arasındaki gün sayısıdır.
- b. Seyahat Zamanı (TTT) : Trivagodaki otel aramalarında, kullanıcının arama yaptığı tarih ile giriş tarihi arasındaki gün sayısıdır.
- c. Grup Boyutu (GS) : Trivagodaki otel aramalarında, kullanıcının belirttiği konaklama yapacak kişi sayısıdır.
- d. Varsayılan Tarih (DD) : Kullanıcının arama yaparken tarih seçip seçmediği bilgisidir [37].

Veri seti kırılımlar dikkate alınmadan otel bazlı gruplanmıştır. Bu gruplamada tüm gösterim adetlerinin toplamaları alınmıştır. Alan isimleri düzenlenmiş, yeni alanlar eklenmiş (Cost/Rev, Impr Share vs.), veri seti zenginleştirilmiştir. Tüm Gösterim sayıları yüzdesel olarak nitelendirilmiştir ve otelin gösterim sayısına oranlanmıştır. Bu işlemler sonucunda veri seti aşağıdaki gibi düzenlenmiştir.

**Tablo 5.1:** Düzenlenen Veri Seti Örneği.

| Alan           | Değer             | Açıklama                      |
|----------------|-------------------|-------------------------------|
| Date           | 20221212          | Tarih alanıdır.               |
| Hotel Id       | 238               | Otelin benzersiz numarasıdır. |
| Hotel Name     | Büyük Abant Oteli | Otelin ismidir.               |
| Region         | Bolu              | Otelin bölgesidir.            |
| SubRegion      | Abant             | Otelin alt bölgesidir.        |
| Property Group | 1                 | Grup numarasıdır.             |
| Bid CPC        | 0.45              | Verilen Bid CPC değeridir.    |
| Clicks         | 14                | Tıklama sayısıdır.            |
| Sales          | 1                 | Satış sayısıdır.              |
| Revenue (try)  | ₺<br>7,505.59     | Gelir değeridir.              |
| Cost (try)     | ₺<br>110.96       | Maliyet değeridir.            |

**Tablo 5.1:** Düzenlenen Veri Seti Örneği (Devam).

|                |       |                                                               |
|----------------|-------|---------------------------------------------------------------|
| Cost/Rev       | 6     | Maliyet / Gelir                                               |
| Hotel Impr     | 474   | Otelin Gösterim sayısıdır.                                    |
| Impr Share     | 89%   | Gösterim oranıdır.                                            |
| Unavailability | 11%   | API'nin yanıt vermediği gösterim oranıdır.                    |
| Beat           | 7%    | Otelin tek başına en ucuz fiyatta olduğu orandır.             |
| Meet           | 78%   | Otelin en ucuz fiyatı başka OTA'lar ile paylaştığı orandır.   |
| Lose           | 4%    | Otelin fiyatının en ucuz fiyat olmadığı orandır.              |
| OutBid Ratio   | 0%    | Verilen Bid CPC değerinin düşük kaldığı durumlardaki orandır. |
| Top Pos Share  | 12%   | Otelin öne çıkan bölümdeyken aldığı gösterimlerin oranıdır.   |
| ConvRate       | 0.071 | Satış / Click sayısı                                          |
| Comission      | %15   | Tatilsepeti'nin bir otel satışından aldığı komisyon oranıdır. |

## 5.2 MODEL

Model oluşturulmadan önce ilk olarak modelin girdilerini oluşturmak için pozisyon modelleri tanımlanmıştır.

### 5.2.1 Pozisyonlar

#### 5.2.1.1 Görünürlük pozisyonu

Otelin görünürlük pozisyonunu, sayısal bir değer ile betimler. Burada amaç, otelin görünürlüğünü OutBid alanından çıkarmak, MidShare hatta otel zarar etmiyorsa (veya pazarlama uzmanı zararı yok saymayı kabul ediyorsa) TopPosShare alanına taşımaktır. Bid CPC değerini arttırmak pozisyon olarak yukarı çıkmayı sağlar, fakat TopPosShare alanında görünmek tek başına Bid CPC değerini arttırmak ile mümkün değildir. Bu model için aşağıdaki bilgiler kullanılmıştır.

- TopPosShare*, otelin en üst bölümdeyken aldığı gösterim sayısının yüzdesel oranıdır.

- b. *OutBidRatio*, otelin rakipler tarafından verilen tekliflerden çok düşük teklif verildiğindeki gösterim sayısıdır.
- c. *MidShare*, *TopPosShare* ve *OutBidRatio* haricindeki gösterim sayısıdır. Üç değerin toplamı 1 olacak şekilde modelleme yapılmıştır.

Aşağıda bulanık mantık modeli girdileri tanımlanmıştır. Bu girdi aralıkları uzman görüşü ile oluşturulmuştur.

**Tablo 5.2:** Görünürlük Pozisyonu Girdi Aralıkları.

| TopPosShare |                  | OutBidRatio |                  | MidShare   |                  |
|-------------|------------------|-------------|------------------|------------|------------------|
| Çok Düşük   | [0,0.10,0.15]    | Çok Düşük   | [0,0.07,0.20]    | Düşük      | [0,0.15,0.40]    |
| Düşük       | [0.12,0.23,0.40] | Düşük       | [0.18,0.35,0.52] | Orta       | [0.35,0.55,0.70] |
| Orta        | [0.38,0.49,0.60] | Orta        | [0.50,0.60,0.82] | Yüksek     | [0.65,0.75,0.80] |
| Yüksek      | [0.57,0.65,0.75] | Yüksek      | [0.80,0.90,1.01] | Çok Yüksek | [0.75,0.85,1.01] |
| Çok Yüksek  | [0.73,0.80,0.90] |             |                  |            |                  |
| En Yüksek   | [0.89,0.95,1.01] |             |                  |            |                  |

**Tablo 5.3:** Görünürlük Pozisyonu Çıktı Aralıkları.

| Görünürlük Pozisyonu |                    |
|----------------------|--------------------|
| Dip                  | [0, 0.03, 0.06]    |
| En Düşük             | [0.05, 0.09, 0.12] |
| Çok Düşük            | [0.11, 0.16, 0.21] |
| Düşük                | [0.20, 0.25, 0.35] |

**Tablo 5.3:** Görünürlük Pozisyonu Çıktı Aralıkları (Devam).

|            |                    |
|------------|--------------------|
| Orta       | [0.32, 0.45, 0.55] |
| Yüksek     | [0.53, 0.63, 0.76] |
| Çok Yüksek | [0.75, 0.83, 0.91] |
| En Yüksek  | [0.90, 0.95, 1.01] |

Üyelik fonksiyonları için trimf (üçgen üyelik fonksiyonu) metodu, kullanılmıştır. Kural Tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 5.4:** Görünürlük Pozisyonu Bulanık Mantık Kuralları.

| Görünürlük Pozisyonu Sınıfları | TopPosShare | OutBidRatio | MidShare   |
|--------------------------------|-------------|-------------|------------|
| En Yüksek                      | En Yüksek   | Çok Düşük   |            |
|                                | En Yüksek   |             | Düşük      |
| Çok Yüksek                     | Çok Yüksek  |             | Düşük      |
|                                | Çok Yüksek  | Çok Düşük   |            |
|                                | Yüksek      |             | Düşük      |
| Yüksek                         | Yüksek      |             | Orta       |
|                                | Orta        |             | Düşük      |
| Orta                           | Orta        |             | Orta       |
|                                | Orta        |             | Yüksek     |
|                                | Düşük       |             | Düşük      |
| Düşük                          | Düşük       |             | Orta       |
|                                | Düşük       |             | Yüksek     |
|                                | Düşük       |             | Çok Yüksek |
|                                | Çok Düşük   |             |            |
| Çok Düşük                      |             | Yüksek      |            |

**Tablo 5.4:** Görünürlük Pozisyonu Bulanık Mantık Kuralları (Devam).

|          |  |       |  |
|----------|--|-------|--|
| En Düşük |  | Orta  |  |
| Dip      |  | Düşük |  |

Durulaştırma yöntemi için centroid, mom, lom ve som metodları değerlendirilmiştir. Çıkan sonuçlarda gerçeğe daha yakın sonuçlar vermesinden dolayı maksimumların orta noktası (mom) kullanılmıştır.

Bu modelin sonucunda aşağıdaki gibi çıktılar elde edilmiştir.

**Tablo 5.5:** Görünürlük Pozisyonu Çıktısı.

| OutBidRatio | MidShare | TopPosShare | Görünürlük Pozisyonu |
|-------------|----------|-------------|----------------------|
| 0.45        | 0.55     | 0           | 0.16                 |
| 0           | 0.71     | 0.29        | 0.26                 |
| 0           | 0.63     | 0.37        | 0.26                 |
| 0           | 0.42     | 0.58        | 0.43                 |
| 0           | 0.23     | 0.77        | 0.83                 |
| 0           | 0.07     | 0.93        | 0.95                 |
| 0           | 0        | 1           | 0.95                 |
| 0.75        | 0.25     | 0           | 0.09                 |

Görünürlük Pozisyonu değerinin düşük olması, Bid CPC değerinin yükseltilmesi gerektiği sonucunu verir.

#### 5.2.1.2 Satış pozisyonu

Satış pozisyonu; otelin kar-zarar pozisyonunu, sayısal bir değer ile betimler. Burada amaç, otelin zarar noktasını tespit etmek ve buna göre teklif önerisinde bulunmaktır. Bu model için aşağıdaki bilgiler kullanılmıştır.

- a. *Cost / Rev*, maliyetin gelire bölünmesidir. Pazarlama uzmanı tarafından belirlenen ideal değer 10'dur.
- b. *MaxBid Ratio*, Geçerli Bid CPC değerinin MaxBid değerine bölünmesi ve 100 ile çarpılması sonucu oluşturulur.

MaxBid: Otelin maksimum dönüşüm oranına bakarak, kar ve zarar noktasının 0 olduğu maksimum bid değerini verir. Her gün için, son 30 gün, son 60 gün vs. incelenerek bu değerler güncellenir. Aşağıdaki gibi formülize edilmiştir.

$$MaxBid = \text{Max} \left( \frac{ConvRate_{30}}{Comission * \left( \frac{Revenue}{Sales} \right)_{30}}, \frac{ConvRate_{60}}{Comission * \left( \frac{Revenue}{Sales} \right)_{60}}, \frac{ConvRate_{90}}{Comission * \left( \frac{Revenue}{Sales} \right)_{90}}, \frac{ConvRate_{all}}{Comission * \left( \frac{Revenue}{Sales} \right)_{all}} \right) \quad (5.1)$$

MaxBid Ratio, modelin bir girdisidir. Aşağıdaki gibi formülize edilir.

$$MaxBid Ratio = \frac{100 * BidCPC}{MaxBid} \quad (5.2)$$

İdeal olan, sonucun 100'den küçük olmasıdır. Burada 100'ün üzeri değerlerde BidCPC, MaxBid değerinden büyüktür ve zarar noktasıdır.

Aşağıda bulanık mantık modeli girdi ve çıktı aralıkları tanımlanmıştır.

**Tablo 5.6: Satış Pozisyonu Girdi Aralıkları.**

|            |               |  |              |                 |
|------------|---------------|--|--------------|-----------------|
| CostRev    |               |  | MaxBid Ratio |                 |
| En Düşük   | [0, 2, 5]     |  | Düşük        | [0, 50, 100]    |
| Çok Düşük  | [4, 6, 8]     |  | Orta         | [95, 110, 120]  |
| Düşük      | [7, 9, 11]    |  | Yüksek       | [115, 120, 140] |
| Orta       | [10, 12, 13]  |  | Çok Yüksek   | [135, 250, 300] |
| Yüksek     | [12, 16, 20]  |  |              |                 |
| Çok Yüksek | [19, 35, 50]  |  |              |                 |
| Zirve      | [48, 70, 101] |  |              |                 |

**Tablo 5.7: Satış Pozisyonu Çıktı Aralıkları.**

| Satış Pozisyonu |                    |
|-----------------|--------------------|
| SP 1            | [0, 0.05, 0.10]    |
| SP 2            | [0.09, 0.15, 0.20] |
| SP 3            | [0.19, 0.25, 0.30] |
| SP 4            | [0.29, 0.35, 0.40] |
| SP 5            | [0.39, 0.45, 0.50] |
| SP 6            | [0.49, 0.55, 0.60] |
| SP 7            | [0.59, 0.65, 0.70] |
| SP 8            | [0.69, 0.75, 0.80] |
| SP 9            | [0.79, 0.85, 0.90] |
| SP 10           | [0.89, 0.95, 1]    |

Kural tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 5.8:** Satış Pozisyonu Bulanık Mantık Kuralları.

| Satış Pozisyonu Sınıfları | CostRev   | MaxBid Ratio |
|---------------------------|-----------|--------------|
| SP 10                     | En Düşük  | Düşük        |
|                           | En Düşük  | Orta         |
| SP 9                      | En Düşük  | Yüksek       |
|                           | En Düşük  | Çok Yüksek   |
|                           | Çok Düşük | Düşük        |
|                           | Çok Düşük | Orta         |
| SP 8                      | Çok Düşük | Yüksek       |
|                           | Çok Düşük | Çok Yüksek   |
|                           | Düşük     | Düşük        |
|                           | Düşük     | Orta         |
|                           | Düşük     | Yüksek       |
| SP 7                      | Düşük     | Çok Yüksek   |
|                           | Orta      | Düşük        |
|                           | Orta      | Orta         |
| SP 6                      | Orta      | Yüksek       |
|                           | Orta      | Çok Yüksek   |
| SP 5                      | Yüksek    | Düşük        |
|                           | Yüksek    | Orta         |
| SP 4                      | Yüksek    | Yüksek       |
|                           | Yüksek    | Çok Yüksek   |

**Tablo 5.8:** Satış Pozisyonu Bulanık Mantık Kuralları (Devam).

|      |            |            |
|------|------------|------------|
| SP 3 | Çok Yüksek | Düşük      |
| SP 2 | Çok Yüksek | Orta       |
|      | Çok Yüksek | Yüksek     |
|      | Çok Yüksek | Çok Yüksek |
| SP 1 | Zirve      |            |

Bu modelin sonucunda aşağıdaki gibi çıktılar elde edilmiştir.

**Tablo 5.9:** Satış Pozisyonu Çıktısı.

| MaxBid Ratio | CostRev | Satış Pozisyonu |
|--------------|---------|-----------------|
| 254          | 33      | 0.15            |
| 140          | 19      | 0.34            |
| 157          | 14      | 0.35            |
| 75           | 14      | 0.45            |
| 67           | 9       | 0.74            |
| 50           | 6       | 0.85            |
| 24           | 3       | 0.94            |
| 17           | 2       | 0.95            |

Satış pozisyonu çıktısı ne kadar yüksekse, otelin kar durumu o kadar iyidir.

### 5.2.1.3 Fiyat pozisyonu

Fiyat pozisyonu; otelin fiyatlardaki pozisyonunu, sayısal bir değer ile betimler. Burada amaç, otelin fiyat sıralamasını tespit etmek ve buna göre teklif önerisinde bulunmaktır. Bu model için aşağıdaki bilgiler kullanılmıştır.

a. *Beat*, En iyi fiyatı veren tek OTA'nın tatil sepeti olduğu gösterim sayısının tüm gösterim sayısına oranıdır.

b. *Beat + Meet*, *Beat* ve *Meet* oranının toplamıdır.

*Meet*, En iyi fiyatı veren birden çok OTA'nın içinde tatil sepeti'nin de olduğu gösterim sayısının tüm gösterim sayısına oranıdır. Aşağıda bulanık mantık modeli girdileri tanımlanmıştır. Bu girdi aralıkları uzman görüşü ile oluşturulmuştur.

**Tablo 5.10:** Fiyat Pozisyonu Girdi Aralıkları.

| Beat       |                    | Beat + Meet |                    |
|------------|--------------------|-------------|--------------------|
| Çok Düşük  | [0, 0.10, 0.25]    | Düşük       | [0, 0.15, 0.40]    |
| Düşük      | [0.23, 0.32, 0.42] | Orta        | [0.35, 0.55, 0.70] |
| Orta       | [0.40, 0.55, 0.70] | Yüksek      | [0.65, 0.75, 0.80] |
| Yüksek     | [0.68, 0.75, 0.83] | Çok Yüksek  | [0.75, 0.85, 1.01] |
| Çok Yüksek | [0.80, 0.90, 1]    |             |                    |

**Tablo 5.11:** Fiyat Pozisyonu Çıktı Aralıkları.

| Fiyat Pozisyonu |                    |
|-----------------|--------------------|
| PP 1            | [0, 0.10, 0.12]    |
| PP 2            | [0.10, 0.20, 0.35] |
| PP 3            | [0.32, 0.45, 0.51] |
| PP 4            | [0.50, 0.55, 0.60] |
| PP 5            | [0.58, 0.65, 0.70] |
| PP 6            | [0.68, 0.75, 0.80] |
| PP 7            | [0.79, 0.83, 0.90] |
| PP 8            | [0.88, 0.95, 1.01] |

Kural tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 5.12:** Fiyat Pozisyonu Bulanık Mantık Kuralları.

| Fiyat Pozisyonu Sınıfları | Beat + Meet | Beat       |
|---------------------------|-------------|------------|
| PP 8                      | Çok Yüksek  | Çok Yüksek |
| PP 7                      | Çok Yüksek  | Yüksek     |
|                           | Yüksek      | Çok Yüksek |
| PP 6                      | Çok Yüksek  | Orta       |
|                           | Yüksek      | Yüksek     |
|                           | Orta        | Yüksek     |
| PP 5                      | Yüksek      | Düşük      |
|                           | Yüksek      | Çok Düşük  |
|                           | Yüksek      | Orta       |
|                           | Orta        | Orta       |
| PP 4                      | Yüksek      | Düşük      |
|                           | Yüksek      | Çok Düşük  |
|                           | Orta        | Düşük      |
|                           | Orta        | Çok Düşük  |
|                           | Düşük       | Orta       |
| PP 3                      | Düşük       | Düşük      |
| PP 2                      | Düşük       | Çok Düşük  |
| PP 1                      | Çok Düşük   |            |

Bu modelin sonucunda aşağıdaki gibi çıktılar elde edilmiştir.

**Tablo 5.13:** Fiyat Pozisyonu Çıktısı.

| Beat | Beat + Meet | Fiyat Pozisyonu |
|------|-------------|-----------------|
| 0.01 | 0.04        | 0.07            |
| 0.04 | 0.11        | 0.09            |
| 0.13 | 0.35        | 0.22            |
| 0.19 | 0.48        | 0.45            |
| 0.28 | 0.92        | 0.61            |
| 0.82 | 0.82        | 0.74            |
| 0.94 | 0.94        | 0.88            |
| 0.95 | 0.98        | 0.89            |

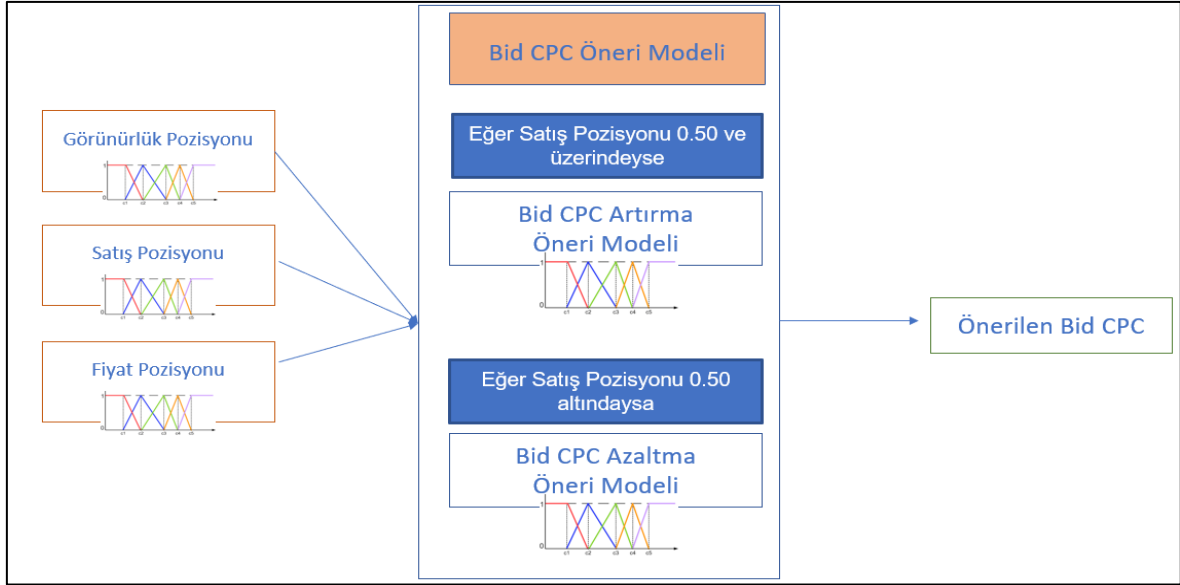
Burada Beat oranı çok yüksek ise, verilen bid CPC değeri düşürülebilir. Çünkü tatilsepeti tek başına en iyi fiyatı veren konumdadır. Daha düşük bid CPC değeri ile de aynı konum korunabilir.

Fiyat pozisyonu çıktısı, tatilsepeti'nin diğer fiyat verenler arasındaki durumunu niteler.

### 5.2.2 Bid CPC Öneri Modeli

Yukarıda tanımlanan pozisyon modellerinin çıktısı bu modelin girdisidir. Çıktılar 0-1 aralığındadır. Model satış pozisyonu çıktısına göre iki şekilde incelenmiş, iki farklı bulanık mantık modeli oluşturulmuştur. Bunun amacı eğer otel zarar etme noktasındaysa maliyeti düşürecek veya sabit tutacak önerilerde bulunulması gerektiğidir.

Aşağıda tasarımı verilmiştir.



**Şekil 5.2:** Bid CPC Öneri Modeli.

#### 5.2.2.1 Bid CPC artırma öneri modeli

Bid CPC artırma öneri modeli; otelin tüm pozisyonlardaki durumunu bir bulanık mantık modeline sokarak bid CPC önerisinde bulunur. Burada en önemli pozisyon satış pozisyonudur. Eğer otel zarar etmiyorsa, satış potansiyeli varsa, görünürlük pozisyonuna ve fiyat pozisyonuna da bakarak teklif önerisinde bulunur.

Aşağıda bulanık mantık modeli girdileri tanımlanmıştır. Bu girdi aralıkları uzman görüşü ile oluşturulmuştur.

**Tablo 5.14:** Bid CPC Artırma Girdi Aralıkları.

| Satış Pozisyonu |                    | Görünürlük Pozisyonu |                    | Fiyat Pozisyonu |                    |
|-----------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Düşük           | [0.50, 0.55, 0.62] | Çok Düşük            | [0, 0.10, 0.25]    | Çok Düşük       | [0, 0.10, 0.25]    |
| Orta            | [0.60, 0.70, 0.83] | Düşük                | [0.24, 0.37, 0.51] | Düşük           | [0.24, 0.37, 0.51] |
| Yüksek          | [0.80, 0.90, 1]    | Orta                 | [0.50, 0.70, 0.83] | Orta            | [0.50, 0.70, 0.83] |
|                 |                    | Yüksek               | [0.80, 0.90, 1]    | Yüksek          | [0.80, 0.90, 1]    |

**Tablo 5.15:** Bid CPC Artırma Çıktı Aralıkları.

| Bid Pozisyonu |             |
|---------------|-------------|
| BP -2         | [0, 1, 2.1] |
| BP -1         | [2, 3, 4.1] |
| BP 0          | [4, 5, 6.1] |
| BP 1          | [6, 7, 8.1] |
| BP 2          | [8, 9,10]   |

Kural tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 5.16:** Bid CPC Artırma Bulanık Mantık Kuralları.

| Bid CPC Artırma Sınıfları | Satış Pozisyonu | Görünürlük Pozisyonu | Fiyat Pozisyonu |
|---------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| BP -2                     | Düşük           | Yüksek               |                 |
| BP -1                     | Yüksek          |                      | Yüksek          |
|                           | Yüksek          | Yüksek               |                 |
|                           | Orta            |                      | Yüksek          |
|                           | Orta            | Yüksek               |                 |
|                           | Düşük           |                      | Yüksek          |
| BP 0                      | Yüksek          |                      | Çok Düşük       |
|                           | Yüksek          |                      | Düşük           |
|                           | Yüksek          |                      | Orta            |
|                           | Yüksek          | Orta                 |                 |
|                           | Orta            |                      | Çok Düşük       |

**Tablo 5.16:** Bid CPC Artırma Bulanık Mantık Kuralları (Devam).

|      |        |      |           |
|------|--------|------|-----------|
|      | Orta   |      | Düşük     |
|      | Orta   |      | Orta      |
|      | Orta   | Orta |           |
|      | Düşük  |      | Çok Düşük |
|      | Düşük  |      | Düşük     |
|      | Düşük  |      | Orta      |
|      | Düşük  | Orta |           |
| BP 1 | Yüksek |      | Düşük     |
|      | Orta   |      | Çok Düşük |
|      | Orta   |      | Düşük     |
|      | Düşük  |      | Çok Düşük |
|      | Düşük  |      | Düşük     |
| BP 2 | Yüksek |      | Yüksek    |

Bu modelin sonucunda aşağıdaki gibi çıktılar elde edilmiştir.

**Tablo 5.17:** Bid CPC Artırma Modeli Çıktısı.

| Satış Pozisyonu | Görünürlük Pozisyonu | Fiyat Pozisyonu | Bid Pozisyonu |
|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|
| 0.59            | 0.69                 | 0.89            | 4.05          |
| 0.65            | 0.19                 | 0.50            | 7             |
| 0.65            | 0.85                 | 0.85            | 3             |
| 0.85            | 0.10                 | 0.20            | 9             |
| 0.82            | 0.82                 | 0.36            | 4             |

**Tablo 5.17:** Bid CPC Artırma Modeli Çıktısı (Devam).

|      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 0.94 | 0.94 | 0.95 | 3.05 |
| 0.75 | 0.45 | 0.90 | 3.05 |

Bid pozisyonu çıktısına göre (0-10 aralığında) geçerli olan bide aşağıdaki gibi ekleme veya çıkarma yapılır.

Eğer Bid Pozisyonu 0 – 2 aralığındaysa mevcut bid’den yüzde 10 düşülür.

a. Önerilen Bid = Mevcut Bid – (Mevcut Bid \* 0.10)

Eğer Bid Pozisyonu 2 – 4 aralığındaysa mevcut bid’den yüzde 5 düşülür.

b. Önerilen Bid = Mevcut Bid – (Mevcut Bid \* 0.05)

Eğer Bid Pozisyonu 4 – 6 aralığındaysa mevcut bid değiştirilmez.

c. Önerilen Bid = Mevcut Bid

Eğer Bid Pozisyonu 6 – 8 aralığındaysa mevcut bid’ e yüzde 5 eklenir.

d. Önerilen Bid = Mevcut Bid + (Mevcut Bid \* 0.05)

Eğer Bid Pozisyonu 8 – 10 aralığındaysa mevcut bid’ e yüzde 10 eklenir.

e. Önerilen Bid = Mevcut Bid + (Mevcut Bid \* 0.10)

**Tablo 5.18:** Bid CPC Artırma Modeli Bid Önerileri.

| Satış Pozisyonu | Görünürlük Pozisyonu | Fiyat Pozisyonu | Bid Pozisyonu | Mevcut Bid | Önerilen Bid |
|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|------------|--------------|
| 0.59            | 0.69                 | 0.89            | 4.05          | 0.36       | 0.36         |
| 0.65            | 0.19                 | 0.50            | 7             | 0.59       | 0.62         |
| 0.65            | 0.85                 | 0.85            | 3             | 0.45       | 0.42         |
| 0.85            | 0.10                 | 0.20            | 9             | 0.60       | 0.66         |
| 0.82            | 0.82                 | 0.36            | 4             | 0.95       | 0.95         |
| 0.94            | 0.94                 | 0.95            | 3.05          | 1.05       | 0.99         |
| 0.75            | 0.45                 | 0.90            | 3.05          | 0.77       | 0.73         |

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi mevcut bide eklemeler ve çıkarmalar yapılarak önerilen bidler oluşturulur.

#### 5.2.2.2 Bid CPC azaltma öneri modeli

Bid CPC azaltma öneri modeli; satış pozisyonunun 0.50'den düşük olduğu durumda çalışır. Aşağıda bulanık mantık modeli girdileri tanımlanmıştır. Bu girdi aralıkları uzman görüşü ile oluşturulmuştur.

**Tablo 5.19:** Bid CPC Azaltma Girdi Aralıkları.

| Satış Pozisyonu |                    | Görünürlük Pozisyonu |                    | Fiyat Pozisyonu |                    |
|-----------------|--------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| Düşük           | [0, 0.15, 0.25]    | Çok Düşük            | [0, 0.10, 0.25]    | Çok Düşük       | [0, 0.10, 0.25]    |
| Orta            | [0.23, 0.30, 0.42] | Düşük                | [0.24, 0.37, 0.51] | Düşük           | [0.24, 0.37, 0.51] |
| Yüksek          | [0.40, 0.45, 0.50] | Orta                 | [0.50, 0.70, 0.83] | Orta            | [0.50, 0.70, 0.83] |
|                 |                    | Yüksek               | [0.80, 0.90, 1]    | Yüksek          | [0.80, 0.90, 1]    |

**Tablo 5.20:** Bid CPC Azaltma Çıktı Aralıkları.

| Bid Pozisyonu |             |
|---------------|-------------|
| BP -4         | [0, 1, 2.1] |
| BP -3         | [2, 3, 4.1] |
| BP -2         | [4, 5, 6.1] |
| BP -1         | [6, 7, 8.1] |
| BP 0          | [8, 9,10]   |

Kural tablosu aşağıda verilmiştir.

**Tablo 5.21:** Bid CPC Azaltma Bulanık Mantık Kuralları.

| Bid CPC Azaltma Sınıfları | Satış Pozisyonu | Görünürlük Pozisyonu | Fiyat Pozisyonu |
|---------------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| BP -4                     | Düşük           |                      | Çok Düşük       |
| BP -3                     | Orta            |                      | Çok Düşük       |
|                           | Düşük           |                      | Düşük           |
|                           | Düşük           | Çok Düşük            |                 |
| BP -2                     | Yüksek          |                      | Çok Düşük       |
|                           | Yüksek          |                      | Düşük           |
|                           | Yüksek          |                      | Orta            |
|                           | Orta            |                      | Düşük           |
|                           | Orta            | Çok Düşük            |                 |
|                           | Orta            | Düşük                |                 |
|                           | Düşük           |                      | Orta            |
|                           | Düşük           |                      | Yüksek          |
|                           | Düşük           | Düşük                |                 |
|                           | Düşük           | Orta                 |                 |
|                           | Düşük           | Yüksek               |                 |
| BP -1                     | Yüksek          |                      | Yüksek          |
|                           | Yüksek          | Çok Düşük            |                 |
|                           | Yüksek          | Düşük                |                 |
|                           | Yüksek          | Orta                 |                 |
|                           | Orta            |                      | Orta            |

**Tablo 5.21:** Bid CPC Azaltma Bulanık Mantık Kuralları (Devam).

|      |        |        |        |
|------|--------|--------|--------|
|      | Orta   |        | Yüksek |
|      | Orta   | Orta   |        |
|      | Orta   | Yüksek |        |
| BP 0 | Yüksek | Yüksek |        |

Bu modelin sonucunda aşağıdaki gibi çıktılar elde edilmiştir.

**Tablo 5.22:** Bid CPC Azaltma Modeli Çıktısı.

| Satış Pozisyonu | Görünürlük Pozisyonu | Fiyat Pozisyonu | Bid Pozisyonu |
|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|
| 0.19            | 0.69                 | 0.89            | 5             |
| 0.25            | 0.19                 | 0.50            | 5             |
| 0.35            | 0.85                 | 0.85            | 7             |
| 0.45            | 0.10                 | 0.20            | 7             |
| 0.42            | 0.82                 | 0.36            | 5             |
| 0.14            | 0.94                 | 0.95            | 5.05          |
| 0.05            | 0.45                 | 0.90            | 5.05          |

Bid pozisyonu çıktısına göre (0-10 aralığında) geçerli olan bide aşağıdaki gibi çıkarma yapılır.

Eğer Bid Pozisyonu 0 – 2 aralığındaysa mevcut bid'den yüzde 20 düşülür.

a. Önerilen Bid = Mevcut Bid – (Mevcut Bid \* 0.20)

Eğer Bid Pozisyonu 2 – 4 aralığındaysa mevcut bid'den yüzde 15 düşülür.

b. Önerilen Bid = Mevcut Bid – (Mevcut Bid \* 0.15)

Eğer Bid Pozisyonu 4 – 6 aralığındaysa mevcut bid'den yüzde 10 düşülür.

c. Önerilen Bid = Mevcut Bid – (Mevcut Bid \* 0.10)

Eğer Bid Pozisyonu 6 – 8 aralığındaysa mevcut bid'den yüzde 5 düşülür.

d. Önerilen Bid = Mevcut Bid - (Mevcut Bid \* 0.05)

Eğer Bid Pozisyonu 8 – 10 aralığındaysa mevcut bid değiştirilmez.

e. Önerilen Bid = Mevcut Bid

**Tablo 5.23:** Bid CPC Azaltma Modeli Bid Önerileri.

| Satış Pozisyonu | Görünürlük Pozisyonu | Fiyat Pozisyonu | Bid Pozisyonu | Mevcut Bid | Önerilen Bid |
|-----------------|----------------------|-----------------|---------------|------------|--------------|
| 0.19            | 0.69                 | 0.89            | 5             | 0.36       | 0.32         |
| 0.25            | 0.19                 | 0.50            | 5             | 0.59       | 0.53         |
| 0.35            | 0.85                 | 0.85            | 7             | 0.45       | 0.42         |
| 0.45            | 0.10                 | 0.20            | 7             | 0.60       | 0.57         |
| 0.42            | 0.82                 | 0.36            | 5             | 0.95       | 0.85         |
| 0.14            | 0.94                 | 0.95            | 5.05          | 1.05       | 0.95         |
| 0.05            | 0.45                 | 0.90            | 5.05          | 0.77       | 0.69         |

Yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi mevcut bid'den çıkarmalar yapılmış veya mevcut bid değiştirilmemiştir. Bu modelin en başarılı soncunda bile bid değiştirilmez çünkü satış pozisyonu 0.50'nin altındadır ve bu nokta zarar noktasıdır.

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Modelin testi için, Türkiye'nin farklı bölgelerindeki çeşitli tiplerdeki (resort otel, butik otel, 5 yıldızlı otel vb.) 10 otel, uzman yardımıyla seçilmiştir. Bu otellerin Mayıs 2022 dönemi teklifleri Tatilsepeti'ndeki uzmanlar tarafından, Haziran 2022 dönemi teklifleri ise bizim modelimiz tarafından belirlenmiştir. Oteller isimleri yerine, sayısal olarak tanımlanmıştır.

Bir aylık süreçte (1-30 Haziran tarihleri arasında) 8 farklı teklif yüklemesi gerçekleştirilmiştir. Aşağıdaki tabloda, modelin önerileri gösterilmiştir.

**Tablo 6.1:** Modelin Teklif Önerileri.

| Tesis Id | Tarihler   | Mevcut Bid | Önerilen Bid |
|----------|------------|------------|--------------|
| 1710     | 01.06.2022 | 0.68       | 0.74         |
|          | 06.06.2022 | 0.74       | 0.80         |
|          | 10.06.2022 | 0.80       | 0.88         |
|          | 14.06.2022 | 0.88       | 0.93         |
|          | 17.06.2022 | 0.93       | 1.03         |
|          | 21.06.2022 | 1.03       | 1.07         |
|          | 24.06.2022 | 1.07       | 1.11         |
|          | 28.06.2022 | 1.11       | 1.17         |
| 5584     | 01.06.2022 | 0.1        | 0.13         |
|          | 06.06.2022 | 0.13       | 0.19         |
|          | 10.06.2022 | 0.19       | 0.19         |
|          | 14.06.2022 | 0.19       | 0.19         |
|          | 17.06.2022 | 0.19       | 0.19         |
|          | 21.06.2022 | 0.19       | 0.19         |
|          | 24.06.2022 | 0.19       | 0.23         |
|          | 28.06.2022 | 0.23       | 0.23         |
| 4017     | 01.06.2022 | 0.65       | 0.7          |
|          | 06.06.2022 | 0.7        | 0.73         |
|          | 10.06.2022 | 0.73       | 0.77         |

**Tablo 6.1:** Modelin Teklif Önerileri (Devam).

|      |            |      |      |
|------|------------|------|------|
|      | 14.06.2022 | 0.77 | 0.73 |
|      | 17.06.2022 | 0.73 | 0.70 |
|      | 21.06.2022 | 0.70 | 0.65 |
|      | 24.06.2022 | 0.65 | 0.70 |
|      | 28.06.2022 | 0.70 | 0.77 |
| 883  | 01.06.2022 | 0.05 | 0.05 |
|      | 06.06.2022 | 0.05 | 0.06 |
|      | 10.06.2022 | 0.06 | 0.08 |
|      | 14.06.2022 | 0.08 | 0.08 |
|      | 17.06.2022 | 0.08 | 0.08 |
|      | 21.06.2022 | 0.08 | 0.04 |
|      | 24.06.2022 | 0.04 | 0.04 |
|      | 28.06.2022 | 0.04 | 0.04 |
| 6942 | 01.06.2022 | 0.17 | 0.21 |
|      | 06.06.2022 | 0.21 | 0.19 |
|      | 10.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 14.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 17.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 21.06.2022 | 0.19 | 0.07 |
|      | 24.06.2022 | 0.07 | 0.10 |
|      | 28.06.2022 | 0.10 | 0.17 |
| 451  | 01.06.2022 | 0.15 | 0.15 |
|      | 06.06.2022 | 0.15 | 0.17 |
|      | 10.06.2022 | 0.17 | 0.17 |
|      | 14.06.2022 | 0.17 | 0.21 |
|      | 17.06.2022 | 0.21 | 0.21 |
|      | 21.06.2022 | 0.21 | 0.21 |
|      | 24.06.2022 | 0.21 | 0.19 |
|      | 28.06.2022 | 0.19 | 0.19 |

**Tablo 6.1:** Modelin Teklif Önerileri (Devam).

|      |            |      |      |
|------|------------|------|------|
| 221  | 01.06.2022 | 0.37 | 0.41 |
|      | 06.06.2022 | 0.41 | 0.46 |
|      | 10.06.2022 | 0.46 | 0.46 |
|      | 14.06.2022 | 0.46 | 0.50 |
|      | 17.06.2022 | 0.50 | 0.60 |
|      | 21.06.2022 | 0.60 | 0.65 |
|      | 24.06.2022 | 0.65 | 0.65 |
|      | 28.06.2022 | 0.65 | 0.65 |
| 238  | 01.06.2022 | 0.55 | 0.6  |
|      | 06.06.2022 | 0.60 | 0.70 |
|      | 10.06.2022 | 0.70 | 0.70 |
|      | 14.06.2022 | 0.70 | 0.73 |
|      | 17.06.2022 | 0.73 | 0.82 |
|      | 21.06.2022 | 0.82 | 0.77 |
|      | 24.06.2022 | 0.77 | 0.82 |
|      | 28.06.2022 | 0.82 | 0.77 |
| 4327 | 01.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 06.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 10.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 14.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 17.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 21.06.2022 | 0.19 | 0.28 |
|      | 24.06.2022 | 0.28 | 0.37 |
|      | 28.06.2022 | 0.37 | 0.46 |
| 3806 | 01.06.2022 | 0.2  | 0.23 |
|      | 06.06.2022 | 0.23 | 0.23 |
|      | 10.06.2022 | 0.23 | 0.19 |
|      | 14.06.2022 | 0.19 | 0.19 |
|      | 17.06.2022 | 0.19 | 0.19 |

**Tablo 6.1:** Modelin Teklif Önerileri (Devam).

|  |            |      |      |
|--|------------|------|------|
|  | 21.06.2022 | 0.19 | 0.15 |
|  | 24.06.2022 | 0.15 | 0.17 |
|  | 28.06.2022 | 0.17 | 0.19 |

Temmuz ayına gelindiğinde, geçen 2 ayın sonuçları karşılaştırılmıştır. Başarı metriği olarak Maliyet/Gelir oranı yüzdesi kullanılmıştır. Tatilsepeti pazarlama uzmanlarına göre, ideal ve başarılı kabul edilen değerler %13 ve altıdır. Diğer başarı kriterleri ise tıklanma sayısının artması, maliyetin azalması, üst pozisyonda görünürlüğün artması, rezervasyon sayısının artması, gelirin artması gibi unsurlar olabilir. Aşağıdaki tabloda sonuçlar otel bazında gösterilmiştir.

**Tablo 6.2:** Model Mayıs Ayı Sonuçları.

| Mayıs          |        |           |               |          |            |                   |
|----------------|--------|-----------|---------------|----------|------------|-------------------|
| Tesis ID       | Clicks | Cost      | Top Pos Share | Bookings | Gross Rev  | T. Maliyet/ gelir |
| 221            | 164    | €58,17    | 29%           | 1        | €106,92    | 54%               |
| 238            | 611    | €303,94   | 19%           | 8        | €2.393,24  | 13%               |
| 451            | 3653   | €579,17   | 75%           | 13       | €5.025,96  | 12%               |
| 883            | 1201   | €52,67    | 38%           | 16       | €934,15    | 6%                |
| 1710           | 429    | €357,55   | 24%           | 3        | €3.797,85  | 9%                |
| 3806           | 2518   | €426,71   | 66%           | 11       | €2.761,51  | 15%               |
| 4017           | 559    | €290,55   | 10%           | 1        | €136,49    | 213%              |
| 4327           | 369    | €73,79    | 82%           | 3        | €1.831,14  | 4%                |
| 5584           | 912    | €102,27   | 73%           | 3        | €1.206,38  | 8%                |
| 6942           | 299    | €38,21    | 20%           | 11       | €854,44    | 4%                |
| <b>Toplam</b>  | 10.715 | €2.283,03 |               | 70       | €19.048,08 | 11,99%            |
| <b>Değişim</b> |        |           |               |          |            |                   |

**Tablo 6.3: Model Haziran Ayı Sonuçları.**

| Haziran        |        |           |               |          |            |                   |
|----------------|--------|-----------|---------------|----------|------------|-------------------|
| Tesis ID       | Clicks | Cost      | Top Pos Share | Bookings | Gross Rev  | T. Maliyet/ gelir |
| 221            | 686    | €360,21   | 45%           | 6        | €1.098,13  | 33%               |
| 238            | 1624   | €1.141,31 | 32%           | 5        | €1.170,35  | 98%               |
| 451            | 2412   | €480,00   | 62%           | 2        | €1.633,14  | 29%               |
| 883            | 2333   | €126,72   | 39%           | 7        | €1.152,47  | 11%               |
| 1710           | 566    | €643,45   | 22%           | 2        | €2.425,86  | 27%               |
| 3806           | 3302   | €546,47   | 41%           | 9        | €2.883,04  | 19%               |
| 4017           | 751    | €566,55   | 9%            | 2        | €1.854,64  | 31%               |
| 4327           | 1019   | €394,30   | 82%           | 2        | €1.301,28  | 30%               |
| 5584           | 956    | €209,67   | 76%           | 5        | €2.035,67  | 10%               |
| 6942           | 416    | €44,64    | 22%           | 3        | €196,15    | 23%               |
| <b>Toplam</b>  | 14.065 | €4.513,32 |               | 43       | €15.750,73 | 28,65%            |
| <b>Değişim</b> | 31,26% | 97,69%    |               |          | -17,31%    |                   |

Aşağıda otel sayısı bazında ve toplamda sonuçlar değerlendirilmiştir.

- 10 otelden 9 otelde tıklanma sayısını arttırmıştır. Toplamda tıklanma sayısındaki artış %31,26'dır.
- 10 otelden 1 otelde maliyeti azaltmıştır. Toplamda maliyet %97,69 oranında artmıştır.
- 10 otelden 5 otelde Top pos share artmıştır.
- 10 otelden 3 otelde rezervasyon sayısı artmıştır. Toplamda rezervasyon sayısı %61,42 azalmıştır.
- 10 otelden 5 otelde gelir artmıştır. Toplamda gelir %17,31 azalmıştır.
- 10 otelden 2 otelde maliyet/gelir azalmıştır. Toplamda %139 artmıştır.

Modelin sonuçları değerlendirildiğinde, mayıs ayına göre maliyet/gelir oranını 2 kattan fazla arttırdığı için başarılı bulunmamıştır. Modelin başarılı olması halinde kazanımları aşağıda listelenmiştir.

- İnsandan kaynaklı hataların önüne geçecektir.

- b. Bu işle uğraşan ekibin iş yükünü azaltacak, onların vaktini daha verimli harcamasını sağlayacaktır.

Modelin başarılı sonuçlar vermesi için modele bir maksimum teklif tutarı kısıtının eklenmesi önerilmiştir.



## REFERANSLAR

- [1] «resourcecenter.trivago.com,» 12 Aralık 2022. [Çevrimiçi]. Available: <https://resourcecenter.trivago.com/about-trivago/>. [Erişildi: 28 Nisan 2024].
- [2] A. Jain ve S. Khan, «Optimizing Cost per Click for Digital Advertising,» *Lattice*, cilt 2, no. 2, pp. 16-21, 2021.
- [3] S. Najafi-Asadolahi ve K. Fridgeirsdottir, «Cost-per-Click Pricing for Display Advertising,» *MANUFACTURING & SERVICE OPERATIONS MANAGEMENT*, cilt 16, no. 4, p. 482–497, 2014.
- [4] D. Kong, K. Shmakov ve J. Yang, «Demystifying Advertising Campaign Bid Recommendation: A Constraint target CPA Goal Optimization,» Silicon Valley, CA, USA, 2022.
- [5] T. Zhou, H. He ve S. Pan, «An Efficient Deep Distribution Network for Bid Shading in First-Price Auctions,» Yahoo Research, CA, USA, 2021.
- [6] A. Jha, P. Sharma ve R. Upmanyu, «Machine Learning-Based Optimization of E-Commerce Advertising Campaigns,» *In Proceedings of the 16th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART 2024)*, cilt 2, pp. 531-541, 2024.
- [7] C. ASLAN ve E. U. SEYYARER, «Honey Badger Optimizasyon Algoritması ile Üç Elemanlı Kafes Sisteminin Ağırlık ve Maliyet Minimizasyonu,» *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, cilt 38, no. 2, pp. 441-449, 2023.
- [8] A. KURTLU ve Ş. ÇAKIR, «KONAKLAMA İŞLETMELERİNDE MALİYET MİNİMİZASYONU SAĞLAMADA KAİZEN MALİYETLEMENİN ROLÜ,» *Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi*, cilt 2, no. 1, pp. 93-110, 2019.
- [9] K. KARABACAK ve A. TELLİ, «Genetik Algoritma Kullanılarak Hibrit Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Maliyet Minimizasyonu,» *Süleyman Demirel*

*Üniversitesi Yalvaç Akademi Dergisi*, cilt 2, no. 2, pp. 41-54, 2017.

- [10] E. C. ÖZCAN ve S. EROL, «TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ÜRETİM PLANLAMASI İÇİN ÇOK AMAÇLI BİR KARIŞIK TAM SAYILI DOĞRUSAL PROGRAMLAMA MODELİ,» *S.Ü. Müh. Bilim ve Tekn. Derg.*, cilt 1, no. 1, pp. 42-54, 2013.
- [11] H. AKYER, «Bulanık Mantık ve ARAS yöntemleriyle Ege Bölgesi meyve üretimi ataması,» *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 29, no. 8, pp. 797-809, 2023.
- [12] E. OZKAN-CANBOLAT, E. E. Tekmen ve R. Cobutoğlu, «The Effect of Different Dimensions of Trust on Employee’s Performance: Fuzzy Logic Model,» *Istanbul Business Research*, cilt 3, no. 52, pp. 481-495, 2023.
- [13] H. R. Fajrin, Sasmeri ve L. R. Prilia, «Fuzzy logic method-based stress detector with blood pressure and body temperature parameters,» *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, cilt 14, no. 2, pp. 2156-2166, 2024.
- [14] R. R. Rout, S. Sahana ve P. Parimi, «A Fuzzy Logic-Based Opinion Update Model for Online Social Networks with Influential Social Bots,» %1 içinde *2024 International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication (ICAIIIC)*, Telangana, India, 2024.
- [15] F. Marcelita, G. P. Mindara ve I. Novianty, «PREDICTION OF DURATION OF DRY BAMBOO LEAF COUNTING USING FUZZY LOGIC,» *Eduvest – Journal of Universal Studies*, cilt 3, no. 12, pp. 2136-2147, 2023.
- [16] B. ZENGİN, P. USTA ve O. ONAT, «Fuzzy Logic Methods for Determining the Mechanical Behavior of Masonry Walls,» *ANKARA SCIENCE UNIVERSITY, RESEARCHER*, cilt 3, no. 2, pp. 86-96, 2023.
- [17] L. M. Najeh, T. Fernando ve G. Raja, «Using Fuzzy Logic Control in Building Energy Consumption,» *Journal of Computer Science and Control Systems*, cilt 16, no. 2, pp. 5-10, 2023.

- [18] A. Arya, D. Gupta ve U. Sharma, «Automation of Hotel Inventory Management System for Online Travel Agency using RPA,» %1 içinde *Proceedings of the Second International Conference on Edge Computing and Applications (ICECAA 2023)*, Punjab, India, 2023.
- [19] D. D. R. KOZAK ve D. C. C. CİNGİ, «Çevrimiçi Platformların Konaklama Sektörüne Etkileri,» *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, cilt 3, no. 3, pp. 174-187, 2019.
- [20] R. A. Komleh, «Investigation of Relationship Between Google Cost-Per-Click and Search-Volume on Keyword of Chicago Tours,» *Journal of Information Systems and Informatics*, cilt 5, no. 3, pp. 1002-1019, 2023.
- [21] Y. GEDİK, «BAĞLI KURULUŞ PAZARLAMASI: KAVRAMSAL BİR ÇERÇEVE,» *Yorum-Yönetim-Yöntem Uluslararası Yönetim-Ekonomi ve Felsefe Dergisi*, cilt 8, no. 2, pp. 95-110, 2020.
- [22] S. Pan ve H. Yang, «A Practical Framework of Conversion Rate Prediction for Online Display Advertising,» %1 içinde *KDD, July 2017, Halifax*, Nova Scotia - Canada, 2017.
- [23] A. Garrido, «A Brief History of Fuzzy Logic,» *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, cilt 3, no. 1, pp. 2067-3957, 2012.
- [24] «Fuzzy Set Theory,» [Çevrimiçi]. Available: <https://nitsri.ac.in/Department/Computer%20Science%20&%20Engineering/FuzzyLogic.pdf>. [Erişildi: 22 03 2024].
- [25] B. ÖZTÜRK, ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİNDEN BULANIK TOPSIS VE BULANIK ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ, Bursa: T.C. ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ İŞLETME ANABİLİM DALI SAYISAL YÖNTEMLER BİLİM DALI, 2011.
- [26] M. N. ÖDÜK, BULANIK MANTIK YÖNTEMİ VE UYGULAMALARI, Ankara: İksad publishing house, 2019.

- [27] M. YILMAZ ve E. ARSLAN, «BULANIK MANTIĞIN JEODEZİK PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜNDE KULLANILMASI,» %1 içinde *Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu*, İstanbul, 2005.
- [28] M. Hacımurtazaoğlu, «Bulanık Mantık ile Manyetik Kilit Uygulaması,» Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- [29] T. ASLAN ve E. YILMAZ, «Bulanık Mantık Yöntemi İle Belirsizlik Şartlarında Faaliyet-Hacim Kar Analizi,» *isarder - İşletme Araştırmaları Dergisi*, cilt 10, no. 2, pp. 534-553, 2018.
- [30] H. YILMAZ ve M. E. ŞAHİN, «Bulanık Mantık Kavramına Genel Bir Bakış,» *Takvim-i Vekayi*, cilt 11, no. 1, pp. 94-129, 2023.
- [31] N. KARAKAOLU, BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ VE UYGULAMA, Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Sayısal Yöntemler Bilim Dalı, 2008.
- [32] A. Gani ve H. R. Özçalık, «Farklı Kural Tabanları Kullanarak PI-Bulanık Mantık Denetleyici ile Doğru Akım Motorunun Hız Denetim Performansının İncelenmesi,» *APJES*, cilt 2, no. 1, pp. 16-23, 2014.
- [33] E. YILDIRIM, E. AVCI ve B. YILMAZ, «SERBEST BASINÇ DAYANIMININ TAHMİNİNDE SUGENO BULANIK MANTIK YAKLAŞIMI,» *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, cilt 26, no. 1, pp. 97-108, 2021.
- [34] İ. ALIŞKAN ve S. ÜNSAL, «Farklı çıkarım yöntemlerine sahip bulanık mantık denetleyicileri kullanarak kalıcı mıknatıslı senkron motorun hız denetimi,» *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, cilt 2, no. 24, pp. 185-191, 2018.
- [35] E. AYÇIN, KURAL TABANLI BULANIK MODELLEME VE FİYAT TAHMİNLEME SÜRECİNDE BİR UYGULAMA, İzmir: DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ İŞLETME ANABİLİM DALI,

2011.

[36] U. KÖSE, BULANIK MANTIK VE YAPAY SİNİR AĞLARI İÇİN EĞİTİM YAZILIMI GELİŞTİRİLMESİ, Afyon: AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, 2010.

[37] «Trivago Resource Center,» [Çevrimiçi]. Available: <https://resourcecenter.trivago.com/meta-performance-report-explained/>. [Erişildi: 19 12 2022].



## EK A

### Tatilsepeti Veri Kullanım Onayı

**Tarih:** 10/07/2024

**Konu:** Yüksek Lisans Tezi İçin Veri Kullanım Onayı

Sayın Ünzüle Keleş,

Tatilsepeti olarak, Doç. Dr. Doğu Çağdaş ATİLLA danışmanlığında yürütmekte olduğunuz "Bulanık Mantık ile Reklam Kampanyaları için Teklif Optimizasyon Modelinin Geliştirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezi kapsamında ihtiyaç duyduğunuz verilere erişim izni vermekten memnuniyet duyarız.

Bu onay, meta otel arama platformlarından tarafımıza gönderilen meta performans verilerinin akademik amaçlarla kullanılmasını kapsamaktadır. Bu veriler, sadece belirtilen yüksek lisans tezinin hazırlanması amacıyla kullanılabilir ve üçüncü şahıslarla paylaşılmamalıdır. Verilerin gizliliği ve güvenliği hususunda gerekli tüm önlemlerin alınacağını ve bu verilerin tez tamamlandıktan sonra imha edileceğini kabul etmekteyiz.

Aşağıda imzası bulunan Tatilsepeti yetkilisi olarak, yukarıdaki şartlar altında verilerinizi kullanmanıza izin verildiğini onaylıyorum.

Saygılarımızla,

Suat GÜCEL  
Kurucu Ortak  
Tatilsepeti