




## Mobil Uygulama Seçiminde Etkili Olan Kriterlerin Belirlenmesi ve Örnek Uygulama

### Determination of Effective Criteria for Mobile Application Selection and Sample Application

Buse USLU<sup>1</sup> , Şeyda GÜR<sup>2</sup> , Tamer EREN<sup>3</sup> , Evrencan ÖZCAN<sup>4</sup> 

#### ÖZ

Günümüzde herkesin sahip olduğu telefon ya da tabletlerin özel olarak kodlanmış ve tasarlanmış yazılımlarına mobil uygulama denilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2017 verilerine bakıldığında, yaklaşık 78 milyon cep telefonu kullanıcısı sayısı ve bu kullanıcılardan 70 milyona yakın kişinin internet abonesi olduğu görülmektedir. TÜİK verileri incelendiğinde her geçen yıl kullanıcı ve abone sayısının arttığı, mobil uygulamaya olan ihtiyacın ve bu durumun öneminin de artacağı düşünülmektedir. Her bireysel yazılımcının ve her sektörün mobil uygulama girişimi, beraberinde kullanıcıların tercih etme kriterlerinin öneminin arttırmasına neden olmaktadır. Mobil uygulama yazılımcılarının, kullanıcıların mobil uygulama tercihinde hangi kriterlere ne oranda önem verdiğini bilmeleri piyasada süreklilik sağlayabilmeleri için önemli bir noktadır. Çalışmada mobil uygulama seçiminde etkili olan kriterlerin neler olduğu araştırılmıştır. Literatür taraması ve uzman görüşler doğrultusunda mobil uygulama seçiminde etkili olan kriterler; dil, fiyat, performans, hafıza kullanımı, kullanıcı yorumu ve hız olmak üzere 6 kriter belirlenmiştir. Belirlenen kriterler 5 yetkili tarafından değerlendirilmiş ve öncelikle kriterlerin önem derecelerini belirlemek için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi ile karşılaştırılmıştır. Daha sonra 5 mobil uygulama proje belirlenmiş ve belirlenen 5 projeyi AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri uygulanarak alternatiflerin sıralaması yapılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Çok kriterli karar verme yöntemleri, Mobil uygulama, Google play store

**JEL Sınıflaması:** O32

#### ABSTRACT

Today everyone has specially coded and designed software for mobile phones or tablets. The 2017 data from Turkish Statistical Institute (TURKSTAT) show that there are about 78 million mobile phone users and of these the number of internet subscribers



DOI: 10.26650/ISTJCON2019-0022

<sup>1</sup>Yüksek Lisans Öğr., Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale, Türkiye  
<sup>2</sup>Öğr. Gör., Harran Üniversitesi, Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu, Şanlıurfa, Türkiye  
<sup>3</sup>Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale, Türkiye  
<sup>4</sup>Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale, Türkiye

ORCID: B.U. 0000-0003-4215-385X;  
Ş.G. 0000-0002-4639-9657;  
T.E. 0000-0001-5282-3138;  
E.Ö. 0000-0002-3662-6190

#### Corresponding author/Sorumlu yazar:

Tamer EREN,  
Kırıkkale Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kırıkkale, Türkiye  
E-mail/E-posta: tamereren@gmail.com

Submitted/Başvuru: 04.11.2019

Revision Requested/Revizyon Talebi: 19.02.2020

Last Revision Received/Son Revizyon: 02.03.2020

Accepted/Kabul: 11.03.2020

**Citation/Atıf:** Uslu, B., Gur, S., Eren, T., Ozcan, E. (2020). Determination of criteria effective for mobile application selection and sample application. *Istanbul İktisat Dergisi - Istanbul Journal of Economics*, 70(1), 113-139. <https://doi.org/10.26650/ISTJCON2019-0022>



is close to 70 million. TURKSTAT data show that the number of users and subscribers is increasing with each passing year and that the need for mobile applications will increase in importance. The mobile application initiative of each individual software developer and every sector increases the preference criteria of the users. It is predicted that mobile application software developers can know which criteria are important and how much weight they should give to mobile application preference. In this way they can provide continuity in the market. In this study, effective criteria in mobile application selection were investigated. Criteria which are effective in mobile application

selection according to the literature review and expert opinions are language, price, performance, memory usage, user interpretation and speed. The criteria were evaluated by five officials and compared with AHP (Analytical Hierarchy Process) method to determine the significance of the criteria. Thereafter, five mobile application projects were determined and the alternatives were made by applying AHP, TOPSIS and PROMETHEE methods.

**Keywords:** Multi criteria decision making methods, Mobile application, Google play store

**JEL Classification:** O32

## EXTENDED ABSTRACT

Turkish Statistics Institute (TURKSTAT) data in 2017 has led to the need to consider the use of the internet today with the increasing use of mobile phones. The increase in mobile internet usage has led to the desire of users to access applications faster and in a more practical way. Today's mobile application users prefer features such as easier access to applications on their phones, fast service, memory usage and language. Accordingly, it is necessary to make a user-based application in order to be a preferred mobile application by users whether it is an individual mobile application developer or a company mobile application developer. Thus, it is foreseen that mobile application software developers may know which criteria and how much importance they should give to mobile application preference. In this way they may provide continuity in the market.

According to TURKSTAT 2017 data, there are approximately 78 million mobile phone users and nearly 70 million of them are internet subscribers. When the graph of internet usage is analyzed according to TURKSTAT years, it is evident that mobile applications are of great importance to users. In previous studies, the importance of mobile applications and the studies of human beings on mobile application trends have been observed.

In this study we first discuss the efficiency category in the Google Play Store in order to determine effective criteria for mobile applications. Based on the

efficiency category, the data obtained from the literature survey and the evaluations of five experts who worked on mobile applications for less than three years were evaluated and the criteria that were effective in selecting the mobile application were determined. Criteria which are effective in mobile application selection according to the literature review and expert opinions can be grouped in the following categories, advertising, language, price, performance, memory usage, privacy, user reviews, and speed. Since this study is about efficiency and since the advertising and privacy principles are the same in every application in the Google Play store, three criteria were extracted and a total of six criteria were selected.

The six criteria were evaluated by five experts and compared using the AHP method to determine the severity of the criteria. Afterwards, five mobile application projects were selected. AHP, TOPSIS and PROMETHEE methods were applied to the five selected projects. When the criterion weights were examined, 37% speed criterion, 24% performance criterion, 19% price criterion, 10% language criterion, 6% user comment criterion, and 4% memory usage criterion were listed. The fact that the criteria are close to each other results from the fact that the criteria affect each other. We concluded that the speed criterion is the first in the obtained ranking. Mobile application gives more importance to speed while it is more flexible in memory usage.

The weights of the criteria were used according to AHP, TOPSIS and PROMETHEE methods, which are multi-criteria-decision making methods for five alternative rankings. Thus, according to the relationship between criterion and alternative, the mobile application software developer can choose one of the multi-criteria decision-making methods, AHP, TOPSIS or PROMETHEE, and take the most appropriate evaluation as an example. A programmer who wishes to take into account the criteria and the opinions of experts should choose the AHP method. A mobile application developer should prefer the TOPSIS method to obtain alternative sequences based on the negative and positive distance of the alternatives. In addition to benchmark weights and alternative comparisons, the user should choose the PROMETHEE method for entering the user's preferred value minimum and maximum. In practice, it was observed

that the alternative sequences obtained from the three methods appeared in a similar order. Although there are differences in the steps of the methods used, the fact that the weights of the criteria used were very close to each other and that the user preferences were in this direction led to a similarity in the alternative rankings.

## 1. Giriş

Her geçen gün cep telefon kullanıcı sayısının artması, yeni mobil uygulama ve var olan mobil uygulamaların geliştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Mobil uygulamaların çoğalması ve geliştirilmesi, kullanıcıların mobil cihazlarıyla geçirdikleri vakti de arttırmaktadır. Günümüz mobil uygulamaların web sitelerinden daha hızlı erişime açık ve kolay kullanılabilir olması kullanıcıların daha çok mobil uygulamaları tercih etmesine yol açmaktadır.

Mobil uygulama, cep telefonları ve tabletler gibi taşınabilir cihazların özel olarak tasarlanan ve kodlanan bir yazılımdır. Mobil uygulamalar, IOS veya Android işletim sistemi kullanılarak yapılmaktadır. Mobil uygulama yazılımcıları ve geliştiricileri tasarladıkları her uygulamayı sanal mağaza üzerinden son kullanıcılara iletebilmektedirler. Burada önemli olan yazılan ve tasarlanan mobil uygulamayı kullanıcılar tarafından kullanılabilirliğinin devam edebilmesidir. Bunun için kullanıcıların mobil uygulama seçiminde hangi kriterlerden etkilendiği tespit edilmeli ve bu kriterlerin önem derecelerine göre mobil uygulamalar tasarlanmalı ve geliştirilmelidir.

Günümüz cep telefonu kullanıcıları, saatlerinin çoğunu mobil uygulamalarda geçirmektedir. Bu yüzden mobil uygulama tasarımlarının kullanıcı için sade ve anlaşılır biçimde olması gerekmektedir. Mobil uygulamaların, kullanıcı gereksinimlerini karşılama ihtiyacı ve hızlı erişim gibi birçok seçeneğinin gelişmesi, yazılımcı tarafından karmaşık yazılım sistemleri haline gelmektedir. Mobil uygulamaların gelişiminde karmaşıklık, boyut ve iç kalite gelişimini daha iyi anlamayı ve özellikle Lehman yasalarından üçünün (artan karmaşıklık, sürekli büyüme, azalan kalite) mobil uygulamalarda geçerliliği hedeflenmiştir. Araştırma sonucunda ise, Lehman'ın sürekli büyüme yasası tüm uygulamalar için geçerli olurken artan karmaşıklık ve azalan kalite yasaları geçerli bulunmamıştır (Gezici, Tarhan & Chouseninoğlu, 2018).

Mobil uygulamalar çerçevesinde bireysel kullanıcıların dışında kurumsal kullanıcılar yer almaktadır. 20. yüzyılın sonlarına doğru aktif internet kullanımı,

birçok farklı ihtiyacımızın ortaya çıkmasına sebep olmuştur. İnternet aracılığı ile istenilen bilginin daha hızlı ve kolay erişilebilir olması ve müşterilerin ürünler bazında ne istediğini doğrudan öğrenebilmeleri şirketlerinde ilgisini çekmiştir. İstenilen bilginin hızlı ve kolay erişilebilirliği üzerine web siteleri kurulmuştur. Günümüz cep telefonu kullanıcıları oranı ve internet abone sayısındaki oran, şirketlerin web siteleri kullanımının yanı sıra mobil uygulamalara geçişine yol açmıştır. Cep telefonu kullanıcıların daima cep telefonunun yanında olması, sesli görüntü ve iletişim kurulabilir olması, kullanıcıya doğrudan ulaşılabilir olması gibi etkenlerden dolayı turizm sektöründe mobil pazarlama uygulamaları adı altında çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada, tüm sektörlerde olduğu gibi turizm sektöründe de mobil uygulamalar pazarlama alanında önemli kazanımları da beraberinde getirdiği vurgulanmıştır. Şirketlerin hangi sektöre bağlı olduğu dikkate alınmaksızın piyasada güçlü bir pazara ulaşabilmek için mobil uygulamaların kullanılması gerektiğine değinmişlerdir (Şanlıöz, Dilek & Koçak, 2015).

Mobil uygulama dünyasında yerini alan mobil pazarlamaya yönelik çalışmalar her geçen yıl artmıştır. Bu çalışmalardan birinde 418 cep telefonu kullanıcısına mobil alışveriş uygulaması adaptasyonu üzerine anket düzenlenmiştir. Yapılan anket sonuçlarında mobil alışverişe adaptasyonun düşük olduğu, mobil reklamcılık, mobil indirim kuponları, mobil eğlence, konum tabanlı mobil hizmetler, mobil internet ve mobil bankacılık uygulamalarına ise olumlu yönde dönüşler alınmıştır (Barutçu, 2007). Yapılan anket çalışmasının 2007 yılında yapıldığı göz önüne alındığında 10 sene içerisinde mobil uygulamalara olan eğilimin giderek arttığı görülmektedir.

Hızla büyüyen mobil uygulama dünyasında uygulamanın tercih edilebilirliği ve sürekliliğinin sağlamanın en önemli noktası kullanıcıyı tanımak ve kullanılabilir uygulamalar geliştirmektir. Mobil uygulama dünyasında son yıllarda kullanılabilirliği üst sıralarda yer alan bankacılık sektörü de yer almaktadır. Namlı (2010), çalışmasında bankacılık sektöründe ara yüz kullanımını ele alarak ekran düzeyi, tuş yönetimi ve menü yapısı kriterleri üzerine bir anket yapmıştır. Anket sonucunda bankacılık sektöründe mobil uygulama ara yüzlerinin nasıl olabileceği üzerine önerilerde bulunmuştur (Namlı, 2010). Mobil uygulama platformu;

bankacılık, giyim, eğlence ya da alışveriş tabanlı platformların dışında üniversitelerde ilgi alanına girmeye başlamıştır. Son yıllarda mobil uygulama kullanımının giderek artması üniversitelerin de mobil uygulamalar geliştirmesine yol açmıştır. Mobil uygulamaların her alanda kullanılmaya başlanması, mobil öğrenme ihtiyacını doğurmuştur. Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme çalışmalarını bir araya toplayıp karşılaştırıldığında mobil cihazların donanımsal özellikleri, platform yeterlilikleri, ara yüz, performans ve tasarım gibi özelliklere dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Keskin ve Kılınç, 2015).

Her mobil uygulamada kullanıcının dikkat ettiği belirli kriterler mevcuttur. Mobil uygulama yazılımcısının yazılım tabanlı kriterlerin dışında kullanıcının ilgilendiği kriterlere göre de hareket etmesi gerekmektedir. Bunun için Lolli ve ark. (2019) yaptıkları bir çalışmada mobil uygulama alternatifleri için PROMETHEE yönteminden yararlanmışlardır.

Her geçen yıl mobil uygulama kullanıcı oranının artması, yazılımcılarında ilgisini çekmiştir. Mobil uygulamalar, kullanıcıların hassas kaynaklara erişimini düzenlemek için izin sistemleri kullanmaktadır. Kullanıcıların kişisel veri hassaslığı açısından beklentileri ve gerçeklik arasındaki kopukluğu sistematik olarak azaltmanın yollarını bulmak için 131 kişilik bir saha çalışması yapılmıştır. Çalışma sonunda kullanıcı beklentileri ile izin sisteminin gerçekte nasıl kararlar aldığı arasındaki boşluğu en aza indirmenin en iyi yolunun, bilinçli kaynak kullanımı olduğu sonucuna varılmıştır (Wijesekera ve ark., 2018).

Mobil uygulama kullanıcı oranındaki artış, farklı alanlarda da kullanım gereksinimini doğurmuştur. Bu alanlar gerek uber gibi ulaşım (Min, So ve Jeong, 2019) gerekse sağlık (Van Emmerik, Berings ve Lancee, 2019) ve yeraltı madencilik yöntemleri (Iphar ve Alpay, 2019) gibi alanlardır. Kullanıcıların mobil uygulamaya olan eğilimi gizlilik (Tsai ve ark., 2017), mobil uygulama testleri (Nandugudi ve ark., 2013) gibi çalışmalarla da ilgilenilmesi gerektiğini ortaya çıkarıyor.

Çalışma kapsamında, öncelikle mobil uygulama seçiminde etkili olan kriterler 5 uzman kişi tarafından belirlenmiştir. Belirlenen kriterler çok kriterli karar verme

yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Daha sonra 5 mobil uygulama üzerinde bir örnek çalışma gerçekleştirilerek kriterlerin etkilerine göre alternatiflerin sıralaması yapılmıştır. Bu sıralama için çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde mobil uygulama hakkında genel bilgilerden ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümünde çok kriterli karar verme problemlerinden AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinden bahsedilmiştir. Dördüncü bölümünde mobil uygulama seçiminde etkili olan kriterlerin önem dereceleri belirlenmiş ve belirlenen alternatiflerin sıralaması yapılmıştır.

## 2. Mobil Uygulama

Günümüzde herkesin elinde telefon, tablet gibi taşınabilir kişisel cihazlar vardır. Bu cihazlara özel olarak kodlanmış ve tasarlanmış yazılımlara mobil uygulama denilmektedir. Mobil uygulamaların kullanılacağı cihaza göre değişiklik gösterdiği bilinmelidir. Bu değişiklikler cihazların IOS ya da Android işletim sistemi tercihlerine göre belirlenmektedir.

TÜİK 2017 cep telefonu kullanıcı sayısına bakıldığında 2015 yılında 73.639.261 kişi iken 2017 yılında bu sayı 77.800.170 kişiye ulaşmıştır. İnternet kullanıcı sayıları incelendiğinde ise 2015 yılında 48.617.291 kişi cep telefonunda internete erişebiliyorken 2017 yılında 68.869.578 kişiye çıktığı görülmektedir. TÜİK verilerine göre iki senede kullanıcı sayısının oldukça arttığı ve her geçen gün daha da artacağı görülmektedir. TÜİK verileri içerisinde 2017 yılında hanelerde cep telefonu bilişim teknoloji kullanım oranı %97,8 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu oran, cep telefonu internet kullanımı yani mobil uygulama kullanımının ne kadar yüksek olduğunu göstermektedir. Bu oran göz önüne alındığında, birçok mobil uygulama kullanıcılarının uygulama seçiminde farklı kriterlerden etkilendiği görülebilmektedir. Mobil uygulamalar sağladıkları hizmetlerin kalitesine göre

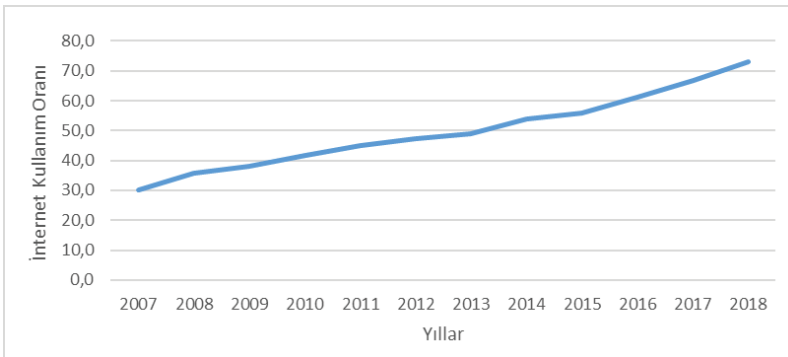


ve uygulama kullanıcısının isteğine göre fiyat çeşitliliği, dil çeşitliliği ve performans gibi farklı özelliklere sahip olabilir.

Google Play Store, Apple App Store gibi sanal mağazalarda bulunan mobil uygulamalar, kullanıcılar için uygulamaları kategoriler halinde ayırmıştır. Bu kategoriler genellikle eğitim, eğlence, haberler, finans, hava durumu, fotoğraf ve video, kitaplar, çocuklar, müzikler, oyunlar, spor, verimlilik şeklindedir. Son yıllarda kullanıcılar; mobil uygulamalara, web sitelerden daha hızlı ve kolay erişim sağladığı için mobil uygulamaların tercih edilebilirliği daha çok artmıştır. Bundan dolayı mobil uygulama yazılımcıları tasarladıkları yazılımların daha çok indirilmesi ve kullanılması için kullanıcıların hangi kriterlerden etkilendiğini bilmeleri gerekmektedir. Böylelikle benzer uygulamaların önüne geçerek kendi uygulamalarının kullanılabilirliğini arttırabileceklerdir.

Türkiye internet kullanım oranının yer aldığı Şekil 1 incelendiğinde, her geçen yıl internet kullanımının arttığı ve şirketler için yeni bir pazarın oluştuğu tahmin edilmektedir. Kullanıcıların internet kullanımının artması, işlerinin internet üzerinde kolay ve hızlı yapma ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Şirketlerin, kullanıcıların isteklerini doğru tespit ettikleri takdirde bu internet pazar ağında sürekliliklerini sağlayacağı düşünülmektedir.

**Şekil 1: Yıllara Göre İnternet Kullanım Oranı**



Kaynak: tuik.gov.tr

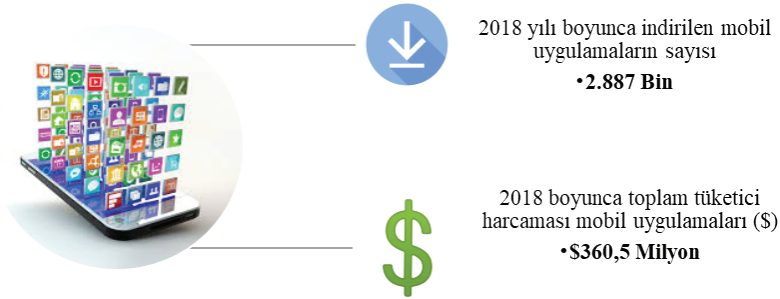
Türkiye’de mobil kullanıcı istatistikleri Şekil 2’de verilmektedir (<https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>). 2019 mobil kullanıcı istatistiklerine bakıldığında mobil kullanıcı sayısının 76,34 milyon olduğunu ve Türkiye nüfusuna göre %93’ünün mobil kullanıcı olduğu belirtilmektedir. Şekil 3’te gösterilen 2019 mobil uygulama istatistikleri incelendiğinde ise 2,877 milyar kez uygulama indiriminin gerçekleştiği görülmektedir (<https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>).

Şekil 2: Mobil Kullanıcı



Kaynak: <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>

Şekil 3: Mobil Uygulama İstatistikleri



Kaynak: <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>

İstatistiksel araştırmalar incelendiğinde geleceğin pazar ağı olabilecek olan mobil uygulamalar dünyasının birçok sektörün ilgisini çektiği görülmektedir.

### 3. Amaç ve Yöntem

İnsanoğlu hayatının birçok alanında seçim yapmak zorunda kalmıştır. Yaptığı seçimler her ne konuda olursa olsun beraberinde başka ihtiyaçları ve bu ihtiyaçlardan doğan problemleri de beraberinde getirmektedir. İnsanoğlunun hayatı boyunca karşılaştığı her probleme yönelik bir çözüm yoluna sahip olduğu bilinmektedir. Karşılaşılan problemlere yönelik çözümlerde onları etkili kılan birçok etken vardır. Günümüzde bu problemleri etkileyen kriterleri değerlendirmek için literatürde yer alan çok kriterli karar verme yöntemleri bulunmaktadır (Uslu, Gür ve Eren, 2019). Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP yönteminde kriterlerin değerlendirilmesi adımları gerçekleştirilerek belirlenen kriterlerin önem dereceleri elde edilmiştir. AHP yönteminde elde edilen kriterlerin önem dereceleri kullanılarak, çalışmada belirlenen alternatiflerin sıralaması için AHP yönteminin alternatiflerin sıralanması adımları, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri kullanılarak alternatiflerin sıralaması yapılmıştır.

#### 3.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

Saaty (1980), karmaşık problemlerin çözüm sürecine farklı bir bakış açısı kazandırmak ve bu süreci kolaylaştırmak için AHP yöntemini geliştirmiştir. AHP yöntemi, karar verme sırasında nicel ve nitel verileri bir arada değerlendirme fırsatı sunmaktadır (Uslu ve ark., 2019). AHP yöntemi ile ele alınan problemi hiyerarşik bir yapıda modelleyerek, problemin alternatif ve kriterler arasındaki ilişkiyi bu yapı ile göstermeyi mümkün kılmaktadır. Hiyerarşik yapı oluşturulurken; en üste karar probleminde ulaşılmak istenilen amaç, amacın altında sırasıyla ana kriterler ve alt kriterler, en altta ise değerlendirilmek istenen alternatifler yer almaktadır. Problemde ele alınan kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri ise Saaty (1980) tarafından geliştirilen 1-9 skalası ile uzman kişilerin ya da karar vericilerin değerlendirmeleri kullanılmaktadır. AHP yöntemi Şekil 4'te gösterildiği gibi genel olarak 6 adımdan oluşmaktadır (Gökrem ve Bozoklu, 2016).

#### Şekil 4: AHP Adımları

Adım 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemin tanımlanması</li><li>• Hiyerarşik yapının kurulması</li></ul>
Adım 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kriterler için; ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması</li><li>• Alternatifler için; ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması</li></ul>
Adım 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• İkili karşılaştırma matrislerinin normalize edilmesi</li></ul>
Adım 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kriterlerin öz vektör ağırlıklarının hesaplanması</li></ul>
Adım 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tutarlılık analizlerinin yapılması</li></ul>
Adım 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Genel öncelik sıralamasının elde edilmesi</li></ul>

**Kaynak:** Şekil 4'teki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

### 3.2. TOPSIS

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS yöntemi, Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiştir. TOPSIS yöntemi ile alternatifler arası sıralama yapılmaktadır. Alternatifler arasında sıralama, seçilecek olan alternatifin ideal çözüme en yakın mesafede ve negatif ideal çözüme ise en uzak mesafede olması ile belirlenebilmektedir (Gür, Hamurcu ve Eren, 2017). TOPSIS yöntemi Şekil 5'te gösterildiği gibi 6 adımdan oluşmaktadır (Lai, Liu ve Hwang, 1994).

#### Şekil 5: TOPSIS Adımları

Adım 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Karar matrisinin (A) oluşturulması</li></ul>
Adım 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Standart karar matrisinin (R) oluşturulması</li></ul>
Adım 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ağırlıklı standart karar matrisinin (V) oluşturulması</li></ul>
Adım 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• İdeal (A*) ve negatif ideal (A-) çözümlerin oluşturulması</li></ul>
Adım 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ayrım ölçütlerinin hesaplanması</li></ul>
Adım 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması</li></ul>

**Kaynak:** Şekil 5'teki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

### 3.3. PROMETHEE

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan PROMETHEE yöntemi Jean Pierre Brans (1982) tarafından geliştirilmiştir. PROMETHEE yöntemi daha sonra PROMETHEE-I ve PROMETHEE-II yöntemleri eklenerek geliştirilmiştir. PROMETHEE yönteminin diğer karar verme yöntemlerinden farkı; her bir değerlendirme faktörünün kendi içinde incelenerek değerlendirmesidir (Gür, Bedir ve Eren, 2017). PROMETHEE yöntemine başlamadan önce öngörülen 6 farklı tercih fonksiyonundan en uygun olan fonksiyonun belirlenmesi ile değerlendirme başlar. Şekil 6'da ise PROMETHEE yönteminin adımları gösterilmektedir.

Şekil 6: PROMETHEE Adımları

<i>Adım 1</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternatiflerin belirlenmesi</li> <li>• Kriterlerin ve ağırlıklarının belirlenmesi</li> </ul>
<i>Adım 2</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterler için tercih fonksiyonlarının belirlenmesi</li> </ul>
<i>Adım 3</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortak tercih fonksiyonlarının belirlenmesi</li> <li>• Tercih indekslerinin belirlenmesi</li> </ul>
<i>Adım 4</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozitif ve negatif üstünlüklerinin belirlenmesi</li> </ul>
<i>Adım 5</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROMETHEE-I : Kısmi önceliklerin belirlenmesi</li> </ul>
<i>Adım 6</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PROMETHEE- II: Net önceliklerinin belirlenmesi</li> </ul>

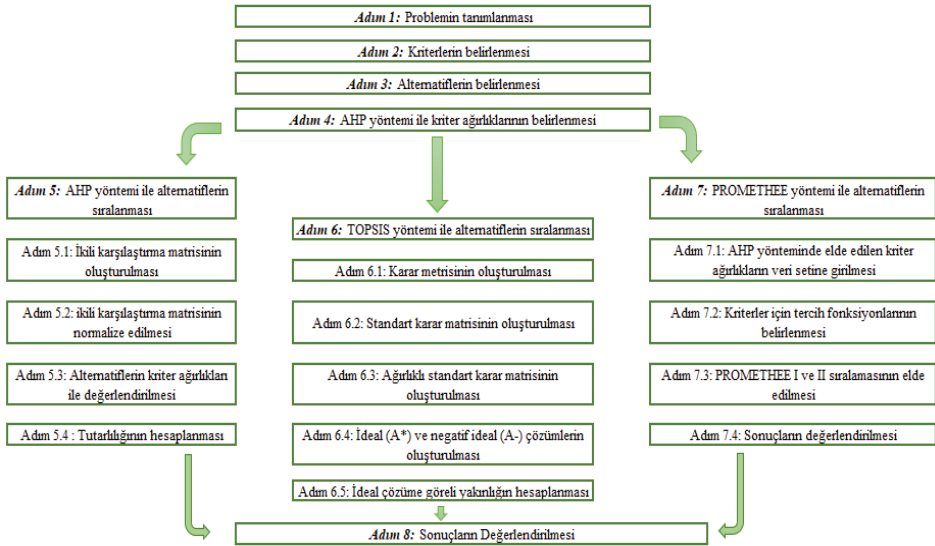
**Kaynak:** Şekil 6'daki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

## 4. Bulgular

Bu çalışmada bulut hizmetlerinden biri olan Google Play Store içerisinde kullanılan uygulamaların hangi kriterlerden etkilendiği ele alınmıştır. Bu doğrultuda Türkiye'de bulunan bir yazılımcının Google Play Store'a yüklemek istediği uygulamasını, kullanıcıların hangi kriterlere dikkat ettiğini bilmesi

gerekmektedir. Bu çalışma ile Google Play Store'a uygulamasını yüklemek isteyen her yazılımcı hangi kriterlere göre yüklemesi gerektiğine dikkat ederek, tıklanma ve indirme oranını yüksek tutabilecektir. Yapılan bu çalışmada en az 3 yıl yazılım ile ilgilenen ve mobil uygulama üzerine çalışmış 5 uzman kişinin değerlendirmeleri ile kriterler belirlenmiştir. Belirlenen bu kriterler, uzman kişiler tarafından değerlendirilmiş ve ortak bir değerlendirme olması amacı ile geometrik ortalaması alınmıştır. Daha sonra çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP yöntemi kullanılarak belirlenen kriterlerin ağırlıkları tespit edilmiştir. Ele alınan örnek uygulama için 5 mobil uygulama projesi alternatif olarak belirlenmiştir. AHP yönteminde elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri ile alternatiflerin sıralaması elde edilmiştir. Yapılan çalışma için problemin akış diyagramı Şekil 7'de gösterilmiştir.

**Şekil 7: Problemin Akış Diyagramı**



**Kaynak:** Şekil 7'deki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

#### 4.1. Kriterlerin Belirlenmesi

Yapılan literatür taramasında bulut hizmet sistemleri ve bulut hizmet sistemlerinde etkili olan kriterler ile ilgili çalışmalar incelenmiştir. Bulut

sistemlerinden biri olan Google Play Store, birçok mobil yazılımcının ilgi alanındadır. Ele alınan çalışmada ise; bir mobil yazılımcının yazdığı uygulamayı Google Play Store'a yüklemek istediğinde, kullanıcıların hangi kriterlere dikkat ederek uygulamaları indirdiği belirlenmektedir. Mobil uygulamaların seçiminde hangi kriterlere önem verilmesi gerektiği yapılan literatür çalışmasının ardından hem mobil uygulama kullanıcısı olup hem de en az 3 yıl bu alanda çalışmış 5 yetkili ile belirlenmiştir.

Ele alınan çalışmada mobil uygulamanın yüklenildiği yerin Google Play Store olduğu belirlenerek, yüklenen uygulamaların hepsinde gizlilik ilkesinin olduğu, reklam kriterinin tüm uygulamalarda aynı olduğu tespit edilmiş ve uzmanlar tarafından belirlenen 9 kriter içerisinde gizlilik ve reklam kriterleri çıkarılmıştır. Ayrıca ele alınan çalışma Google Play Store'un verimlilik kategorisinde uygulandığı için kategori kriteri de çıkarılarak 6 kriter üzerinden çalışma yürütülmüştür. Geriye kalan 6 kriter Tablo 1'de gösterilmektedir. Çalışma içerisinde belirlenen bu 6 kriter dikkate alınmıştır.

**Tablo 1: Kriterler ve Açıklamaları**

Kriterler	Açıklamalar
<b>Fiyat (FİY)</b>	Uygulamanın sunduğu yarara göre sunduğu fiyat
<b>Performans (PER)</b>	Uygulamanın sunduğu ortalama işlem süresi
<b>Dil (DİL)</b>	İngilizce, Türkçe, Almanca gibi ulusal dillerden tercih edilen dilin uygulama içerisinde bulunup bulunmaması
<b>Hafıza Kullanımı (HAK)</b>	Telefonda ya da tablette uygulamanın MB, GB cinsinden kapladığı alan
<b>Kullanıcı Yorumları (KUY)</b>	İndirilecek olan uygulamada kullanıcı yorumlarına dikkat edilip edilmemesi
<b>Hız (HİZ)</b>	Kullanılacak olan uygulamanın ağ bağlantı süresinin yaşanmaması

**Kaynak:** Tablo 1'deki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

## 4.2. Alternatiflerin Belirlenmesi

Ele alınan çalışmada, Google Play Store'un verimlilik kategorisine yüklenecek 5 mobil uygulama belirlenmiştir. Belirlenen bu 5 mobil uygulama Proje 1, Proje 2, Proje 3, Proje 4 ve Proje 5 şeklinde Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2: Alternatifler ve Açıklamaları**

Alternatif	Uygulama Açıklaması
Proje 1 (P1)	Telefon bağımlılığını azaltmak için analiz yapabilen ve gelen mesajları kategorilere ayırabilen uygulamadır.
Proje 2 (P2)	Favori uygulamalarınızı ne kadar zaman harcadığınızı gösteren ve kullanıcı kullanım sınırlarını belirleyebilen uygulamadır.
Proje 3 (P3)	Ders çalışmak için odaklanma sayacı, uygulama açıkken sadece sözlük kullanımı ve aramalara cevap verebilme özelliği bulunan bir uygulamadır.
Proje 4 (P4)	Zamanlayıcı, görev düzenleyici işlevleri yapan aynı zamanda planlayıcı hatırlatması ve telefon kullanımı süresi göstergesi bulunan bir uygulamadır.
Proje 5 (P5)	Erteleme engelleyici bir uygulamadır. Bu uygulamada akıllı telefon bağımlılığını en aza indirebilmek için belirlenen süre içerisinde telefon kendini kitler ve süreyi erteleyebilme imkanı sağlamaz.

**Kaynak:** Tablo 2'deki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

### 4.3. AHP Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Mobil uygulamaların seçiminde etkili olan kriterlerin sıralanması probleminde Google Play Store'a yüklenen mobil uygulamaların seçimini etkileyen kriterler belirlenmiştir. Ele alınan çalışmada ilk olarak, mobil uygulama seçiminde etkili olan kriterlerin sıralaması çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin önem dereceleri 5 uzman tarafından belirlenerek, karşılaştırma matrisine girilmiştir. Kriterlerin karşılaştırma matrisi Tablo 3'te gösterilmektedir.

**Tablo 3: Kriter Karşılaştırma Matrisi**

Kriterler	FİY	PERF	DİL	HAK	KUY	HIZ
FİY	1,00	0,50	3,00	5,00	4,00	0,33
PERF	2,00	1,00	3,00	5,00	4,00	0,50
DİL	0,33	0,33	1,00	3,00	2,00	0,25
HAK	0,20	0,20	0,33	1,00	0,50	0,17
KUY	0,25	0,25	0,50	2,00	1,00	0,20
HIZ	3,00	2,00	4,00	6,00	5,00	1,00

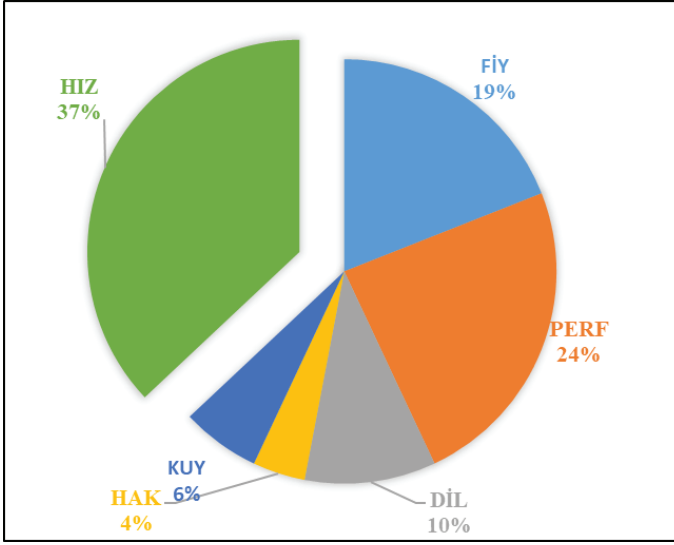
**Kaynak:** Tablo 3'teki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Mobil uygulama seçiminde etkili olan kriterlerin değerlendirilmesi ve bu kriterlerin aralarındaki ilişkilerin belirlenebilmesi için literatür araştırması ve ele alınan çalışma için belirlenen 5 uzman kişinin değerlendirmesi doğrultusunda



tanımlanmıştır. AHP yönteminde kriter ağırlıkları bulunmuş ve Şekil 8'de gösterilmiştir.

**Şekil 8: Kriter Ağırlıkları**



**Kaynak:** Şekil 8'deki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

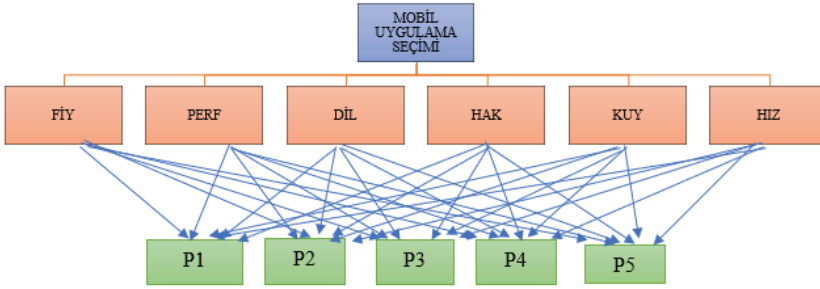
Şekil 8 incelendiğinde kullanıcıların mobil uygulamalarda, %37 ile hız kriteri ilk sırada yer alırken, ikinci sırada %24 ile performans kriterinin yer aldığı görülmektedir. AHP yönteminin kriter ağırlığının bulunması sonucunda, belirlenen 6 kriter içerisinde %4 oranında hafıza kullanımı kriterinin en son sırada olduğu görülmektedir. Hafıza kullanımı kriterine bakıldığında uygulamanın kapladığı alanı ifade ettiği görülmektedir. Günümüzde birçok mobil uygulamanın hafızada kapladığı alanın çok yüksek olduğu ve yapılan güncellemeler ile hafızada kapladıkları alanlarda değişiklikler meydana geldiği görülmektedir. Bu sebeple belirlenen kriterler arasında hafıza kullanımı kriterinin son sırada çıkması uzmanlar tarafından beklenen bir sıralama olduğu ifade edilmiştir.

## 5. Tartışma ve Sonuç

### 5.1. Alternatiflerin AHP Yöntemi ile Sıralanması

Mobil uygulama seçimini etkileyen kriterlerin önem dereceleri AHP yöntemi ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi bölümünde belirlenmiştir. Çalışma kapsamında AHP yöntemi ile belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak, alternatiflerin sıralaması yapılmıştır. Problemin hiyerarşik yapısı Şekil 9'da gösterilmiştir.

Şekil 9: Hiyerarşik Yapı



**Kaynak:** Şekil 9'daki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

AHP yöntemi ile alternatiflerin sıralanması için belirlenen her kriter adı altında alternatifler arası karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Kriterler için alternatifler arası karşılaştırma matrisleri Tablo 4'te bir arada gösterilmektedir.

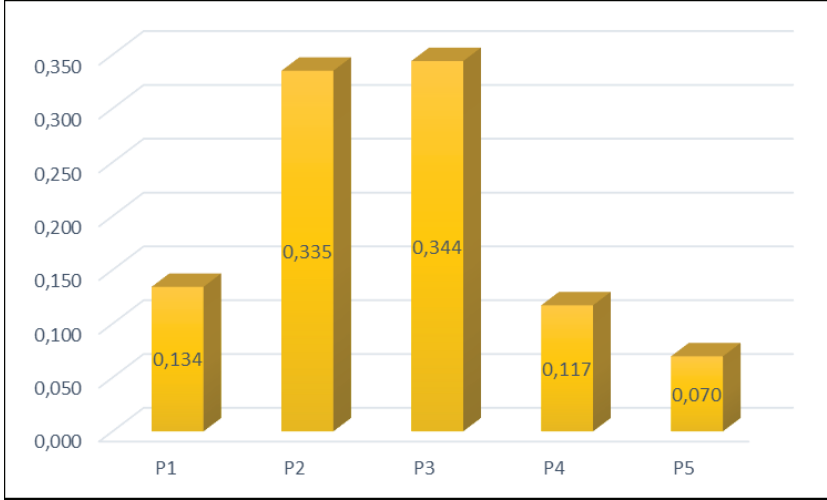
Alternatiflerin sıralamasında kullanılan AHP yöntemi sonucunda elde edilen alternatif sıralaması Şekil 10'da gösterilmektedir.

Tablo 4: Kriterler için Alternatifler Arası Karşılaştırma Matrisleri

Kriterler	Alternatifler					
		P1	P2	P3	P4	P5
FİY		P1	P2	P3	P4	P5
	P1	1	0,5	0,25	2	3
	P2	2	1	0,33	3	4
	P3	4	3	1	5	6
	P4	0,5	0,33	0,2	1	2
	P5	0,33	0,25	0,17	0,5	1
PERF		P1	P2	P3	P4	P5
	P1	1	0,25	0,5	3	4
	P2	4	1	3	5	6
	P3	2	0,33	1	3	4
	P4	0,33	0,2	0,33	1	3
	P5	0,25	0,17	0,25	0,33	1
DİL		P1	P2	P3	P4	P5
	P1	1	0,33	0,5	3	4
	P2	3	1	2	4	5
	P3	2	0,5	1	4	6
	P4	0,33	0,25	0,25	1	2
	P5	0,25	0,2	0,17	0,5	1
HAK		P1	P2	P3	P4	P5
	P1	1	4	1	2	0,5
	P2	0,25	1	0,25	0,5	0,2
	P3	1	4	1	3	0,33
	P4	0,5	2	0,33	1	0,25
	P5	2	5	3	4	1
KUY		P1	P2	P3	P4	P5
	P1	1	0,33	2	1	2
	P2	3	1	4	2	5
	P3	0,5	0,25	1	0,33	2
	P4	1	0,5	3	1	3
	P5	0,5	0,2	0,5	0,33	1
HİZ		P1	P2	P3	P4	P5
	P1	1	0,25	0,2	0,5	2
	P2	4	1	0,5	3	5
	P3	5	2	1	3	6
	P4	2	0,33	0,33	1	3
	P5	0,5	0,2	0,17	0,33	1

Kaynak: Tablo 4'teki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Şekil 10: AHP Alternatif Sıralaması



Kaynak: Şekil 10'daki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

AHP alternatif sıralaması için Şekil 10'a bakıldığında mobil uygulama seçiminde etkili olan dil, performans, hız, hafıza kullanımı, performans ve fiyat kriteri ile P1 alternatifinin ilk sırada yer aldığı, P3 alternatifinin ise son sırada yer aldığı görülmektedir.

## 5.2. Alternatiflerin TOPSIS Yöntemi ile Sıralanması

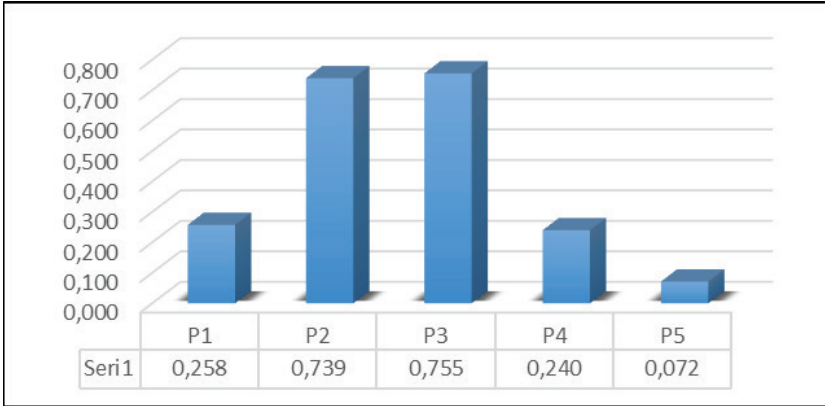
Mobil uygulama seçimini etkileyen kriterlerin önem dereceleri AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Kriterlerin önem dereceleri, alternatiflerin TOPSIS yöntemi ile sıralanmasında kullanılmıştır. TOPSIS yönteminde kullanılan kriterlerin önem dereceleri Şekil 8'de gösterilmektedir. TOPSIS yönteminde kullanılacak olan karar matris değerleri, 5 uzman tarafından alternatif ile kriterlerin karşılaştırılması yapılarak oluşturulmuştur. Oluşturulan karar matrisi Tablo 5'te gösterilmektedir.

**Tablo 5: Karar Matrisi**

	DİL	FİY	KUY	HAK	HIZ	PERF
P1	8,83	6,75	6,33	8,50	3,95	8,75
P2	15,00	10,33	15,00	2,20	13,50	19,00
P3	13,50	19,00	4,08	9,33	17,00	10,33
P4	3,83	4,03	8,50	4,08	6,67	4,87
P5	2,12	2,25	2,53	15,00	2,20	2,00

**Kaynak:** Tablo 5'teki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan TOPSIS yönteminde, AHP yönteminde belirlenen kriterlerin önem dereceleri kullanılarak, belirlenen 5 alternatif sıralanmıştır. TOPSIS yönteminin uygulama aşamaları sırası ile yapılarak Şekil 11'de bulunan alternatiflerin sıralaması elde edilmiştir.

**Şekil 11: TOPSIS Alternatiflerin Sıralanması**

**Kaynak:** Şekil 11'deki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Şekil 11 incelendiğinde Tablo 1'de verilen kriterler dikkate alınarak, kullanıcının P3 alternatifini seçmesi uygun görülmektedir. Elde edilen sonuç sıralamasında en düşük oran ile (%7) P5 alternatifinin yer aldığı görülmektedir.

### 5.3. Alternatiflerin PROMETHEE Yöntemi ile Sıralanması

Mobil uygulama seçimi problemi çalışmasında, PROMETHEE yöntemi için Visual PROMETHEE paket programı kullanılmıştır. PROMETHEE sıralaması için

Şekil 8’de gösterilen AHP yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları ve Şekil 12’de gösterilen karar matrisi kullanılmıştır. PROMETHEE programına girilen veriler Şekil 12’de gösterilmektedir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan PROMETHEE yönteminde, kriterlere ilişkin tercih fonksiyonlarının belirlenmesi, kriterin yapısı ve alabileceği değerler göz önünde bulundurulmaktadır. Çalışmada U tipi ve Gauss tipi tercih fonksiyonları kullanılmıştır. Gauss tipi tercih fonksiyonu, nitel değerleri olan kriterler için kullanılır. U tipi ile niceliksel değerlendirmeler yapılabilmektedir. Bu değerlendirmeler 5 uzman kişinin görüşlerine başvurularak yapılmıştır. PROMETHEE II, negatif üstünlük derecelerini pozitif üstünlük ağırlıklarından çıkartarak elde edilen net üstünlük değerlerini kullanır. Bu kapsamda alternatiflerin sıralaması Tablo 6’da gösterildiği gibidir.

Şekil 12: Visual PROMETHEE Paket Programı

●	Bertrand	Dil	Fiyat	Kullanıcı Yoru...	Hafıza Kullanımı	Hız	Performans
Unit							
Cluster/Group	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
<b>Preferences</b>							
Min/Max	max	max	max	max	max	max	max
Weight	0,36	0,48	0,17	0,17	0,50	0,33	
Preference Fn.	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear
Thresholds	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute	absolute
- Q: Indifference	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
- P: Preference	8,000	10,000	10,000	9,000	12,000	13,000	
- S: Gaussian	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
<b>Statistics</b>							
Minimum	2,170	2,250	2,533	2,200	2,200	2,000	
Maximum	15,000	19,000	15,000	15,000	17,000	19,000	
Average	8,667	8,473	7,289	7,823	8,663	8,990	
Standard Dev.	5,081	5,928	4,353	4,469	5,672	5,795	
<b>Evaluations</b>							
<input checked="" type="checkbox"/>	P1	8,833	6,750	6,330	8,500	3,950	8,750
<input checked="" type="checkbox"/>	P2	15,000	10,333	15,000	2,200	13,500	19,000
<input checked="" type="checkbox"/>	P3	13,500	19,000	4,083	9,333	17,000	10,333
<input checked="" type="checkbox"/>	P4	3,833	4,033	8,500	4,083	6,667	4,867
<input checked="" type="checkbox"/>	P5	2,170	2,250	2,533	15,000	2,200	2,000

**Kaynak:** Şekil 12’deki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

**Tablo 6: PROMETHEE Alternatif Sıralaması**

Sıralama	Alternatif	Phi	Phi+	Phi-
1	P3	0,5226	0,5864	0,0638
2	P2	0,4420	0,5522	0,1102
3	P1	-0,1666	0,1318	0,2984
4	P4	-0,3626	0,0399	0,4025
5	P5	-0,4354	0,0688	0,5042

**Kaynak:** Tablo 6'daki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 6 incelendiğinde, negatif üstünlük derecelerini pozitif üstünlük ağırlıklarından çıkartarak elde edilen net üstünlük değerleri baz alınmaktadır. Net üstünlük değerleri sıralamasında alternatifler P3-P2-P1-P4-P5 şeklinde sıralanmıştır. Elde edilen alternatif sıralamasında dil, fiyat, kullanıcı yorumu, hafıza kullanımı, hız ve performans kriterlerine bağlı olduğu dikkat edilmelidir.

#### 5.4. Sonuçların Değerlendirilmesi

Mobil uygulama seçiminde elde edilen kriterlerin belirlenmesi kısmında AHP yöntemi ile kriterler değerlendirilmiştir. Şekil 8'de bulunan AHP kriter sonuçlarına bakıldığında, hız kriterinin %37 oranında ilk sırada yer aldığını, performans kriterinin %24 oranında ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Kriterlerin birbirlerine yakın değerlerde çıkmaları, kriterlerin birbirlerini etkilemesinden kaynaklanmaktadır. Mobil uygulama kapsamında kullanılan uygulamanın hızlı olması uygulama fiyatını da doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Alternatiflerin sıralaması kapsamında çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri uygulanmıştır. Çalışma kapsamında alternatiflerin sıralaması için kullanılan yöntemlerin kriter ağırlıkları, AHP yönteminde elde edilen kriterlerin ağırlıkları olarak kullanılmıştır. AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yönteminde elde edilen alternatif sıralamaları Tablo 7'de gösterilmektedir.

**Tablo 7: AHP, TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemlerinin Alternatif Sıralamaları**

Alternatifler	AHP	TOPSIS	PROMETHEE
P1	1	3	3
P2	2	2	2
P3	5	1	1
P4	4	4	4
P5	3	5	5

**Kaynak:** Tablo 7'deki bilgiler yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Kullanılan TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri sonucunda sıralamaların aynı olduğu görülmektedir. Elde edilen alternatif sıralamalarının aynı çıkması, değerlendirilen kriterlerin birbirlerine yakınlığının çok fazla olmasından kaynaklanmaktadır. AHP yönteminde elde edilen sıralamada ise sadece iki alternatifin yer değiştiği görülmektedir. Kullanılan yöntemlerin adımları her ne kadar farklı olsa da kriterlerin birbirlerine olan bağılıkları alternatiflerin sıralamasında çok fazla değişikliğe yol açmamıştır.

Ele alınan alternatiflerin sıralamasına bakıldığında hangi yönteme göre değerlendirme yapılacağı belirlenmelidir. Eğer belirlenen kriterler nitel ve nicel olmak üzere farklılıklar gösteriyor veya tercih fonksiyonu kullanılması gerekiyorsa çok kriterli karar verme yöntemlerinden PROMETHEE yöntemi uygulanmalıdır. Eğer alternatiflerin birbirlerine olan pozitif ve negatif yakınlıkları dikkate alınacak ise TOPSIS yöntemi, bu özelliklerden hiçbiri tercih edilmeyecekse AHP yöntemi kullanılarak bir sıralama elde edilmelidir. Böylelikle kendilerine en uygun alternatif sıralamasını elde edeceklerdir.

Elde edilen alternatif sıralamasına göre AHP yöntemi hariç diğer iki yöntemde de ilk sırada "Odaklanma sağlarken, kullanıcının kullanabileceği birkaç uygulamaya erişim sağlayabilen mobil uygulama" yer almaktadır. En son sırada ise belirlenen alternatifler içerisinde "erteleme engelleyici olup belirli bir süre telefonun kitlenmesini sağlayan bir mobil uygulama" yer almaktadır. Alternatiflerin değerlendirilmesine bakıldığında mobil uygulama kullanıcıları verimlilik kategorisinde belirlenen uygulamalar içerisinde hem telefona erişebilmeyi hem de odaklanmayı sağlamayı tercih etmektedir.



## 6. Sonuç

Çalışma kapsamında ele alınan mobil uygulama seçiminde etkili olan kriterlerin değerlendirilmesi probleminde, literatür araştırması yapılmış ve en az 3 yıl yazılım ile ilgilenen ve mobil uygulama üzerine çalışmış 5 uzman kişinin görüşleri değerlendirilmiştir. Mobil uygulama seçiminde etkili olan kriterlerin; dil, fiyat, kullanıcı yorumu, hafıza kullanımı, hız, performans, gizlilik, reklam ve kategori kriterlerinin etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamında uygulamanın Google Play Store'da yapıldığı göz önüne alınarak, uygulamaların genelinde gizlilik ve reklam kriterlerinin aynı olduğu görülmüştür. Ayrıca uygulama kapsamında ele alınan alternatiflerin Google Play Store'un verimlilik kategorisinde yer almasından dolayı kategori kriteri de kriterler arasından çıkarılmıştır. Uzmanların görüşleri doğrultusunda belirlenen 6 kriter, dil, fiyat, kullanıcı yorumu, hafıza kullanımı, hız ve performans şeklinde yerini almıştır. AHP yöntemi ile kriterlerin önem sıralaması Şekil 8'de gösterildiği şekilde elde edilmiştir. Şekil 8'de bulunan AHP kriter ağırlıkları incelendiğinde, hız kriterinin %37 oranında ilk sırada yer aldığını, performans kriterinin %24 oranında ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. AHP yöntemi kriterlerin değerlendirmesi kısmında; %37 ile hız, %24 ile performans, %19 ile fiyat, %10 ile dil, %6 ile kullanıcı yorumu ve %4 ile hafıza kullanımı şeklinde kriterler sıralanmıştır. Kriterlerin birbirlerine yakın değerlerde çıkmaları, kriterlerin birbirlerini etkilemesinden kaynaklanmaktadır.

Kriter sıralamasında elde edilen ağırlıklar, alternatif sıralaması için çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemlerinde kullanılmıştır. Üç yöntemin sonucunda elde edilen alternatif sıralamaların birbirlerine benzer bir sırada çıktığı gözlemlenmiştir. Kullanılan yöntemlerin adımlarında farklılıklar olsa da kullanılan kriter ağırlıklarının birbirlerine çok yakın olması alternatif sıralamaların birbirlerine benzer çıkmasına neden olmuştur.

Literatürde yapılan çalışmaların genelinde bulut hizmet kapsamında etkili olan kriterlerin incelendiği görülmüştür. Bu çalışmada ise, kullanıcılar tarafından hangi kriterler doğrultusunda uygulamaların seçildiği ve kullanıldığı ele alınmış ve bu kriterlerin birbirleri arasındaki etkileşimi dikkate alınmıştır. Daha sonra uygulama

kapsamında Google Play Store'un verimlilik kategorisine yüklenecek 5 uygulama belirlenmiş ve belirlenen bu 5 uygulamanın elde edilen kriterler doğrultusunda kullanıcıların hangi uygulamaları seçebileceği tespit edilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda belirlenen kriterlere reklam, kategori ve gizlilik gibi kriterler eklenerek bulanık mantık ile çözümlenmesi yapılabileceği ve sektörel bazda kriterlerin değerlendirilebileceği önerilmektedir. Gelecekteki çalışmalarda belirlenen bu kriterlerin dışında indirme sayısı, çevrimiçi ve/veya çevrimdışı çalışması, batarya kullanım oranı gibi kriterler eklenerek memnuniyet anketi düzenlenebileceği önerilmektedir.

---

**Hakem Değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemiştir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Conflict of Interest:** The authors have no conflict of interest to declare.

**Grant Support:** The authors declared that this study has received no financial support.

---

## Kaynakça/References

- Barutçu, S. (2007). Attitudes towards mobile marketing tools: a study of Turkish consumers. *Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing*, 16(1), 26-38.
- Brans, J. P. (1982). L'ingenierie de la decision: Elaboration d'instruments d'aide a la decision. La Methode PROMETHEE. Universite Laval, Colloqued'aide a la Decision, Quebec, Canada, 183-213.
- Gezici, B., Tarhan, A., ve Chouseinoglou, O. (2018). Mobil uygulamaların evriminde karmaşıklık, boyut ve iç kalite gelişimi: Keşifsel bir çalışma. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 34(3)18-22.
- Gökrem L., ve Bozuklu M. (2016). Nesnelerin interneti: yapılan çalışmalar ve ülkemizdeki mevcut durum. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 13, 47-68.
- Gür, Ş., Hamurcu, M., & Eren, T. (2017). Ankara'da Monoray projelerinin analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemleri ile seçimi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(4), 437-443.
- Gür, Ş., Bedir, N., & Eren, T. (2017). Analitik ağ süreci ve PROMETHEE yöntemleri ile gıda sektöründeki orta ölçekli işletmeler için pazarlama stratejilerinin seçimi. *Neşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(1), 79-92.
- Hwang, Ching-Lai & Yoon, Kwangsun. (1981). Methods for multiple attribute decision making. *In Multiple Attribute Decision Making*, 58-191.

- Iphar, M., & Alpay, S. (2019). A mobile application based on multi-criteria decision-making methods for underground mining method selection. *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, 33(7), 480-504.
- Keskin, Y. ve Kılıncı, A. (2015). Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme platformlarının karşılaştırılması ve örnek uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 68-90.
- Lai, Y. J., Liu, T. Y., & Hwang, C. L. (1994). TOPSIS for MODM. *European Journal of Operational Research*, 76(3), 486-500.
- Lolli, F., Balugani, E., Ishizaka, A., Gamberini, R., Butturi, M. A., Marinello, S., & Rimini, B. (2019). On the elicitation of criteria weights in PROMETHEE-based ranking methods for a mobile application. *Expert Systems with Applications*, 120, 217-227.
- Min, S., So, K. K. F., & Jeong, M. (2019). Consumer adoption of the Uber mobile application: Insights from diffusion of innovation theory and technology acceptance model. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(7), 770-783.
- Namlı, Ç. (2010). Mobil Uygulama kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi. *Doctoral Dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Nandugudi, A., Maiti, A., Ki, T., Bulut, F., Demirbas, M., Kosar, T., & Challen, G. (2013). Phonelab: A large programmable smartphone testbed. *In Proceedings of First International Workshop on Sensing and Big Data Mining*.
- Saaty T., (1980). The analytical hierarchy process, planning, priority. *Resource Allocation, Rws Publications, USA*.
- Şanlıöz, K, Dilek, E ve Koçak, N. (2015). Değişen dünya, dönüşen pazarlama: Türkiye turizm sektöründen öncü bir mobil uygulama örneği. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 24(2), 250-260.
- Tsai, L., Wijesekera, P., Reardon, J., Reyes, I., Egelman, S., Wagner, D., & Chen, J. W. (2017). Turtle guard: Helping android users apply contextual privacy preferences. *In Thirteenth Symposium on Usable Privacy and Security*.
- We Are Social, Global Digital Report 2019. (29.07.2019), Erişim adresi: <https://wearesocial.com/blog/2019/01/digital-2019-global-internet-use-accelerates>.
- Uslu, B., Eren, T., Gür, Ş., ve Özcan, E. (2019). Evaluation of the difficulties in the internet of things (iot) with multi-criteria decision-making. *Processes*, 7(3), 164.
- Uslu B., Gür Ş., ve Eren T. (2019). Endüstri 4.0 uygulaması için stratejilerin AAS ve TOPSIS yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Eskişehir Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi B-Teorik Bilimler*, 7(1), 13-28.
- Van Emmerik, A. A., Berings, F., & Lancee, J. (2018). Efficacy of a mindfulness-based mobile application: a randomized waiting-list controlled trial. *Mindfulness*, 9(1), 187-198.
- Wijesekera, P., Baokar, A., Tsai, L., Reardon, J., Egelman, S., Wagner, D., & Beznosov, K. (2018). Dynamically regulating mobile application permissions. *IEEE Security & Privacy*, 16(1), 64-71.

