

Google Play Store'a Yüklenecek Uygulamalarda Başarı Tahmini Ömer Faruk Erkoç

Özet — Günümüzde mobil uygulama dağıtım platformları arasında Google Play Store, Android uygulamaları için en çekici ve kullanıcı dostu platformlardan biri olarak öne çıkıyor. Bu platform, her gün büyük bir yeni Android uygulama yükü ile karşılaşılıyor. Geliştiriciler, yeni uygulamalarını başarılı kılmak için yetenekli bireysel çalışmaları veya ekip çalışmalarını kullanarak çaba sarf ediyorlar. Bu platform, geliştiricilerin pazarın içindeki yerlerini korumak için her geçen gün daha rekabetçi hale geliyor. Ancak, bu hızla büyüyen rekabetçi sektör, geliştiriciler için daha kolay hale gelebilir, eğer yeni bir uygulamanın başarısını Google Play Store'a yüklenmeden önce belirleyebilirlerse. Genellikle bir uygulamanın başarısı, uygulamanın kullanıcı derecelendirmesi ve yükleme sayısı ile belirlenir. Bizim çalışmamız, yeni bir uygulamanın Google Play Store'a yüklenmeden önce kullanıcı derecelendirmesi ve yükleme sayısı tahmin edilerek uygulamanın başarısını öngörmeye yöneliktir.

I. GİRİŞ

Google Play Store, dünya genelindeki mobil uygulama dağıtım platformları arasında en büyük uygulama pazarlarından biridir. Hızla büyüyen mobil uygulama pazarıyla birlikte Android uygulama geliştiricilerinin sayısı artmaktadır. Geliştiricilerin rekabetçi Android uygulama pazarında yerlerini korumak için mevcut pozisyonlarını sağlamlaştırmak için etkili bir yol bulmaları gerekmektedir. Bu noktada, yeni bir uygulamanın başarısını öngörmek için geliştiriciler için bir çözüm, kullanıcı derecelendirmesi ve yükleme gibi son kullanıcıların geri bildirimlerine dayanabilir; çünkü yeni bir uygulamanın başarısı genellikle kullanıcı derecelendirmesi ve yükleme sayısı ile belirlenir. Bu konuda yapılan araştırmalara [1] [2] [3] atıfta bulunularak Google Play Store'dan alınan veri setleri üzerinde çalışma yapmaktayız. Kullandığımız kazılmış veri seti, 267.000 benzersiz uygulama verisini içermektedir. Veri setini analiz ederek, kategori, derecelendirme, boyut, yükleme sayısı, tür gibi farklı özellikler arasındaki ilişkiyi görselleştirmek için çeşitli Bar Grafikleri oluşturduk. Yeni uygulamaların başarısını öngörmek için Rastgele Orman, K-En Yakın Komşu ve Destek Vektör Makinesi gibi bazı makine öğrenimi algoritmalarını kullanmış bulunmaktayız.

II. MOTİVASYON

Bazı Android uygulamaları ile ilgili araştırma makalelerini analiz ettiğimizde, Android uygulamalarının başarı tahmini üzerine bir araştırma yapma konusunda motivasyon kazandık. Henüz analiz edilmemiş bazı önemli konuları gözlemledik:

Google Play Store'da herhangi bir yeni uygulamayı başlatmadan önce en doğru yükleme sayısı ve kullanıcı derecesini tahmin etmek.

Geliştiricilere, yeni uygulamalarını Google Play Store'a yüklemek öncesinde başarıları hakkında öngörülse bilgi toplamalarına yardımcı olmak, böylece ihtiyaç duyulması durumunda uygulamalarını düzenleyebilmelerine destek olmak.

III. LİTERATÜR İNCELEMESİ

[1] makalesinde yazarlar, inceleme-derecelendirme uyumsuzluğunu temsil etmeye çalıştılar. Bu uyumsuzluğu otomatik olarak tespit edebilen çeşitli sistemler kurarak, bu uyumsuzluğu kanıtlamak için Naïve Bayes Sınıflandırıcı, Karar Ağacı, Karar Tablosu, Karar Kökü gibi farklı sınıflandırıcılar ve diğer bazı algoritmalar kullandılar. Diğer bir yaklaşım ise derin öğrenme tekniklerine odaklandı. Ayrıca, bu uyumsuzluk hakkında kullanıcıların ve geliştiricilerin düşüncelerini öğrenmek amacıyla bir dizi anket düzenlediler. Anketin sonucu oldukça beklenen bir şekilde oldu; Android uygulama geliştiricileri ve son kullanıcıları, bir uygulamanın derecelendirmesinin ilgili incelemesiyle uyuşması gerektiğini kabul ettiler ve herhangi bir uyumsuzluk durumunda uyumsuzluğu tespit etmek için otomatik bir sistem olması gerektiğini savundular. Bu makale, inceleme-derecelendirme uyumsuzluğunu temsil etmek için harika bir yol önerdi. Biz de bu çalışmadan ilham alarak, inceleme ve derecelendirme uyumsuzluğuna dayanan bir özellik oluşturmaya çalıştık ve bu uyumsuzluğun daha yüksek olduğu durumları elemeye yönelik bir çaba sarf ettik. Ancak, zaman kısıtlaması nedeniyle üç üyemiz sadece 2000 incelemeyi [1] elle etiketleyebildi ve bu büyük varyans nedeniyle uygun bir sonuç elde edemedik, bu fikri uygulamaktan vazgeçtik.

Benzer şekilde, [3] makalesinde yazarlar, mağaza derecelendirmesinin belirli bir değere ulaştıktan sonra kullanıcılar tarafından derecelendirilseler bile genel mağaza derecelendirmesini nasıl etkilemediğini gözlemlediler. Ayrıca, bir uygulama güncellendiğinde derecelendirmelerinin sürüm bazında değiştiğini fark ettiler, ancak bu durumun

mağaza derecelendirmesinde gözlemlenmediğini belirttiler. Bu nedenle, App Store'da bulunan mağaza derecelendirmesine dayanarak hesaplanabilen bir versiyon derecelendirmesi fikrini ortaya attılar. Bu fikir, mağaza derecelendirmesi bir eşik değerine ulaştıktan sonra geliştiricilere uygulama geliştirmeye teşvik sağlamak amacıyla önerildi ve her App Store sahibinin mevcut versiyon derecelendirmesini göstermesi gerektiğini önerdiler. Geliştiricileri güncellemeler için çalışmaya teşvik etmek amacıyla versiyon derecelendirmesini hesaplama yaklaşımları oldukça etkili bir yöntem olarak öne çıkıyor.

Benzer bir konuda çalışan [4] makalesinde yazar, kullanıcılar tarafından verilen yıldızlarla belirtilen sayısal derecelendirmenin, kullanıcılar tarafından verilen incelemelerle karşılaştırıldığında büyük bir fark olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle, yazar tarafından, aynı kullanıcı tarafından verilen derecelendirme ile ilgili inceleme arasındaki uyumsuzluk tarafından yaratılan belirsizliği ortadan kaldıracak bir derecelendirme sistemi önerilmiştir. Karar verirken ne kadar çok başka insanın görüşüne bağlı olduğumuzu gördük, bu nedenle yazarın belirttiğine göre insanlar genellikle bir uygulamayı yüklerken o uygulama için verilen derecelendirmeye dayanır. Yazarın belirttiğine göre, kullanıcıların özet derecelendirmesine yönelik belirsizlik ve önyargı iki alt sorundur. Problemi daha fazla açıklarken, yazar, insanların önceki zamanlarda yıldız derecelendirmesi yerine yorumlardan sadece derecelendirmeyi çıkardıklarını ekledi. Sorunları çözmek için, yazar, başlangıçta kullanıcıların incelemeleri üzerinde duygusal bir analiz yapacak bir sistem önerdi. Ardından, bu analizin polaritesinden sayısal bir derecelendirme üretecektir. Bu nedenle, duygu analizi ve kullanıcıların yıldız derecelendirmelerinden elde edilen derecelendirmenin ortalaması, bir nihai derecelendirme üretecektir. Bu öneri, kullanıcıların kafa karışıklığını azaltacak ve kullanıcılara inceleme ve yıldız derecelendirmesi temelinde nihai bir derecelendirme sağlama imkanı verecektir. Bu makale, kullanıcı derecelendirmesi ile incelemeler arasında güçlü bir ilişki göstermektedir, bu da bize uygulamamızda uygulama incelemelerini kullanma fikrini almamıza yardımcı oldu ve bu makalenin sonraki bölümlerinde açıklanan incelemeler üzerinde detaylı bir araştırma yaptık.

Aynı şekilde, [3] makalesinde, Luiz ve ark. mobil uygulama geliştiricileri için bir çerçeve önerdi; bu çerçeve sayesinde geliştiriciler, uygulamalarının son kullanıcıların değerlendirmesine dayalı olarak olumsuz bulunan özellikleri değiştirebileceklerdir.

Bu çerçeve, geliştiricilere, duygu derecelendirmesinin yıldız derecelendirmesinden daha doğru bir kullanıcı geri bildirimi değeri sağladığını ve bir uygulamanın genel derecelendirmesini etkileyen özelliklerin önyargısını hesaba katmanın ne kadar önemli olduğunu fark ettirmek için tasarlanmıştır. Bu makale, bize duygu ortalamasını bulma konusunda nasıl daha doğru bir değer sağladığını göstererek, sadece duygu derecelendirmesini bulmak için kendi stratejilerini kullanmak yerine bir Python kütüphanesi kullandık.

Pozitif değerlerin ne kadar önemli olduğu gerçeğini göz önünde bulundurarak, Fu, Lin ve Li'nin çalışması [5], uyumsuz incelemeleri kaldırma fikrini almamıza yardımcı oldu; bu temelde veri setinden gürültüyü azaltacak ve duygu analizinde daha iyi performans sağlayacak ve bu nedenle polarite değerini daha doğru bir şekilde üretecektir. Fu, Lin ve Li, en az on milyon kullanıcı derecelendirmesini ve yorumunu mobil uygulama pazarlarında üç farklı seviyede analiz edebilen WisCom adlı bir sistem önerdi.

[6] makalesinde yazar, topladıkları App Store verileri üzerinde keşifsel veri analizi yaptı ve belirlenmiş bazı özelliklerle ilişkileri keşfetti. Bu çıkarılan özellikler ve kullanıcıların son incelemeleri ile birlikte bir uygulamanın Google Play Store'a başarıyla yüklenmesini tahmin etmeye çalıştı.

Yukarıda bahsedilen tüm makaleler, işimize dahil ettiğimiz fikirleri almamıza yardımcı oldu, bu da işimizi daha düzenli hale getirdi ve veri setimizde bulunan özelliklerin daha iyi bir analizini yapmamıza yardımcı oldu.

IV. SYSTEM ARCHITECTURE

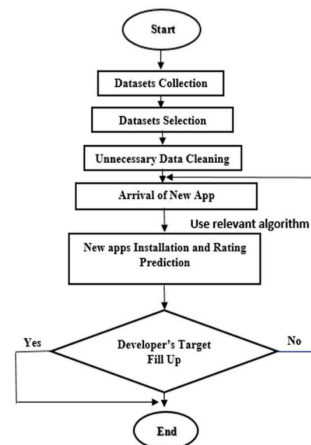


Fig. 1. Methodology Flowchart

Bu araştırma çalışmasında metodolojimiz, Google Play Store'un veri setini kazıdıktan sonra devam etmektedir. Daha sonra geçerli verileri seçip veri setinin gereksiz değerlerini temizleyeceğiz. Bundan sonra geliştirici yeni bir uygulama getirdiğinde, ilgili algoritma kullanılarak veri setiyle yeni uygulamanın kullanıcı derecelendirmesini tahmin edebileceğiz. Bu aşamada geliştirici yeni bir uygulama getirdiğinde, ilgili algoritmayı kullanarak veri setiyle yeni uygulamanın kullanıcı derecelendirmesini tahmin edebileceğiz.

V. Data Önışleme

Most of the time data comes with garbage values, which should be handled before it affects the performance of trained models that predict the outcome. Various steps are used to preprocess that data.

A. Veri Setleri

Deneme evrimimizde, Google Play Store veri setinin bir koleksiyonunu değerlendirdik. Veri seti, Uygulama Adı, Kategori, Derecelendirme, İncelemeler, Yüklemelemler, Boyut, Fiyat, İçerik Derecelendirmesi sütunlarını içermektedir.

App	Category	Rating	Reviews	Size	Installs	Type	Price	Content Rating	Genres	Last Updated	Current Ver.	Android Ver.
0 Photo Editor & Collage Maker & Grid & Scrabble	ART_AND_DESIGN	4.1	109	10M	10,000+	Free	0	Everyone	Art & Design	January 1, 2018	1.0.0	6.0.3 and up
1 Coloring book - 1000+ new designs	ART_AND_DESIGN	3.9	987	14M	500,000+	Free	0	Everyone	Design/Pinterest/Play	April 8, 2018	2.0.0	6.0.3 and up
2 U Launcher Lite - 1000+ new themes, icons, wallpapers	ART_AND_DESIGN	4.7	8700	8.7M	5,000,000+	Free	0	Everyone	Art & Design	August 1, 2018	12.4	6.0.3 and up
3 Sketch - Draw & Paint	ART_AND_DESIGN	4.5	215644	20M	50,000,000+	Free	0	Teen	Art & Design	June 6, 2018	1.0.0	4.2 and up
4 Pixel Draw - Drawing App	ART_AND_DESIGN	4.3	987	2.8M	100,000+	Free	0	Everyone	Art & Design/Creativity	June 20, 2018	1.1	4.4 and up
10330 Swifts Manor - FR	FAMILY	4.5	38	50M	5,000+	Free	0	Everyone	Education	July 25, 2017	1.48	4.1 and up
10337 Fr Mike Schreitz Audio Hootings	FAMILY	5.0	4	3.0M	100+	Free	0	Everyone	Education	July 6, 2019	1.0	4.1 and up
10338 Parkinson Exercises FR	MEDICAL	Not	3	9.0M	1,000+	Free	0	Everyone	Medical	January 20, 2017	1.0	3.0 and up
10339 The SCP Foundation 2018	BOOKS_AND_REFERENCE	4.5	114	Varies with device	1,000+	Free	0	Mature 17+	Books & Reference	January 18, 2018	Varies with device	Varies with device
10440 Renaissance - 2018	LIFESTYLE	4.5	394307	19M	10,000,000+	Free	0	Everyone	Lifestyle	July 21, 2018	Varies with device	Varies with device

B. Veri Temizleme

Makine öğrenimi modeli oluştururken.

Ham veriler farklı formatlarda ve kullanım verimliliği için benzer bir formata dönüştürülmesi gereken çöp değerleri içermektedir.

C: Verinin Uygun Formlara Dönüştürülmesi

Boyut: Örneğin, uygulamanın boyutu "string"

formatında verilmiştir. Bu değeri sayısal bir değere dönüştürmek gerekmektedir. Eğer boyut "22M" ise, sayısal değeri elde etmek için 'M' kaldırılır. Eğer boyut "273k" ise, bu kilobayt cinsinden uygulama boyutunu gösterir ve önce 'k' kaldırılır ve boyut şu şekilde ifade edilir: "273".

Installs: Kurulum değerleri "string" formatındadır. Bu, virgöl içeren sayısal değerleri içerir. Virgüller kaldırılmalıdır. Ayrıca, her bir string'in sonundaki '+' işareti kaldırılmalıdır.

Category ve Content Rating: Category ve Content Rating kategorik değerleri içerir ve regresyon gerçekleştirmemiz gerekiyorsa sayısal değerlere dönüştürülmelidir.

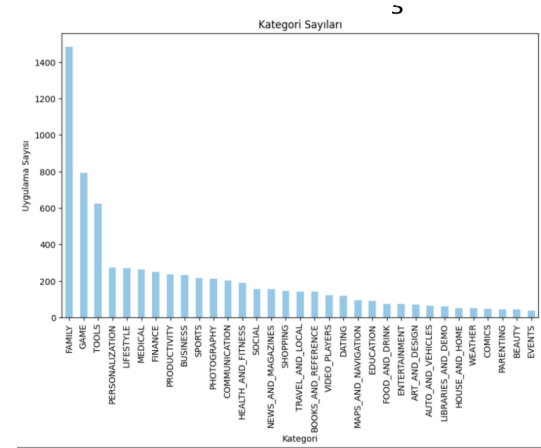
Price: Fiyat verisi "string" formatında sağlanmıştır. Veriyi sayısal forma dönüştürmek için string'ten dolar işareti kaldırılmalıdır.

Veriyi analiz etmek, uygulamanın derecelendirmelerinin, uygulamanın diğer uygulamalara göre performansını ne kadar iyi gösterdiğini belirlemede önemli bir parametre olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu derecelendirme, şirketin son kullanıcılar tarafından sağlanan geri bildirimleri uygulama konusundaki çalışmalarını ne kadar iyi uyguladığını da gösterir. Sonuçta, kullanıcılar modern yazılım işletmeleri için anahtardır [7].

VI. DENEYSEL DEĞERLENDİRME

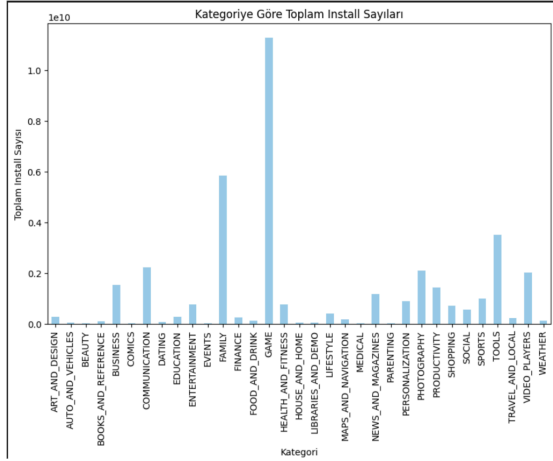
A. Kategoriye Göre Uygulama

Veri setimizdeki Kategori sütunu 34 farklı kategori türüne sahiptir. Burada kategorilere karşı farklı uygulama türlerinin sayısını gösterdik. Şekil 3, kategorilerin sayısını gösteren Bir Çubuk Grafiği'ni göstermektedir

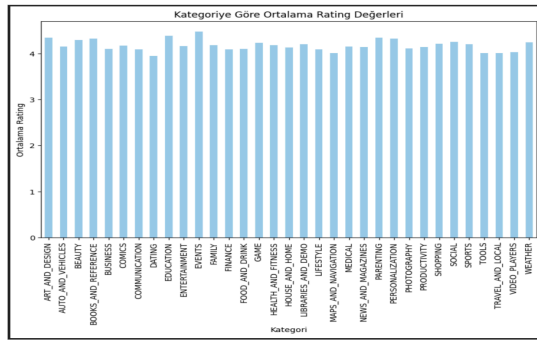


B. Kategoriye Göre İndirmeler

Burada, uygulamaların kurulum sayılarını görselleştirmek için bir Çubuk Grafiği oluşturulmuştur. Şekil 4, tüm kategorilerin kurulum sayısına karşı Bir Çubuk Grafiği'ni göstermektedir.



C. Kategoriye Göre Ortalama Derecelendirme



A. Kullanılan Algoritmalar ile Elde Edilen Sonuçlar

KNN, SVM ve Random Forest Regressor kullanıldı ve başarılı sonuçlar elde edildi.

VIII. SONUÇ VE GELECEK ÇALIŞMALAR

Google Play Store, dünyanın en büyük uygulama pazarıdır. Bu çalışmada, mobil uygulama geliştiricilerine rekabetçi mobil uygulama pazarında başarılı bir şekilde keşfetmelerine olanak tanıyan yeni bir çerçeve tanıttık. Bu çerçeve, geliştiricilere yeni bir uygulamanın başarısını, yükleme oranını ve kullanıcı derecelendirmesini öngörerek tahmin etmelerine yardımcı olur. Çeşitli Google Play Store verilerini çıkardıktan sonra, başarıyı tahmin etmek için bazı makine öğrenimi algoritmaları kullanılmıştır. Tahmin edilen derecelendirme ve yükleme sayısı ile gerçek derecelendirme ve yükleme sayısı arasında bir karşılaştırma yapılmıştır. Farklı algoritmaları kullanarak gerçek ve tahmin edilen değerlerin karşılaştırılması sonucunda, KNN ve SVM algoritmalarının Random Forest'a göre başarı oranını daha doğru bir şekilde tahmin edebildiği bir karara varılmıştır. Önerdiğimiz konsept, geliştiricilere doğru yolda ilerleyip ilerlemediklerini tahmin etmelerine yardımcı olacaktır. Gelecekte, regresyon modeli kullanarak

inceleme türünü tahmin edeceğiz ve inceleme, derecelendirme uyumsuzluğunu çözeceğiz. En çok indirilen uygulamaların kategorilerini ve istatistiklerini belirleyin. Uygulamaların boyutları, Android sürümü ile yükleme sayısı arasındaki ilişkiyi keşfedin. Yeni bir güncelleme ile kullanıcı memnuniyetsizliğini belirleyin.

KAYNAKÇA

- [1] R. S. G. N. a. M. S. Aralikatte, "Fault in your stars: an analysis of android app reviews," ACM India Joint International Conference on Data Science and Management of Data, Goa, Hindistan, 2018.
- [2] I. J. M. N. M. A. B. B. T. D. S. a. H. A. E. Ruiz, "Examining the rating system used in mobile-app stores," IEEE Software, cilt 33, sayı 6, s. 86– 92, 2016.
- [3] W. V. F. A. R. M. F. S. T. C. D. G. M. A. a. R. L. Luiz, "A feature-oriented sentiment rating for mobile app reviews," World Wide Web Conference, Lyon, Fransa, 2018.
- [4] M. R. Islam, "Numeric rating of apps on google play store by sentiment analysis on user reviews," International Conference on Electrical Engineering and Information Communication Technology, Dhaka, Bangladeş, 2014.
- [5] B. L. J. L. F. C. H. J. a. S. N. Fu, "Why people hate your app: Making sense of user feedback in a mobile app store," 19th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining, California, Berkeley, 2013.
- [6] K. A. . I. W. I. Abdul Mueez, "Exploratory Data Analysis and Success Prediction of Google Play Store Apps," BRAC University, Dhaka, Bangladeş, 2018.
- [7] A. Thakre, "Medium," The Research Nest, 24 Mart 2018. [Online]. Available: <https://medium.com/the-research-nest/data-science-tutorial-analysis-of-the-google-play-store-dataset-c720330d4903>. [Erişim tarihi: 19 Mayıs 2019].