

RFM Analizi (Recently Frequence Monetary Value, Güncellik Sıklık Para)

Gizem Duygu Kurtaran

Antalya Bilim University, Department of Computer Engineering

Özet

Şirketler için mevcut müşteriyi kaybetmemek ve en iyi müşterilerin (sadık müşteriler) gerçek ihtiyaçlarını ve beklentilerini belirleme ihtiyacından RFM analizi yöntemi çıkmıştır. RFM analizi şirketlerin müşterileri için en iyi pazarlama stratejileri uygulanmasında kullanılmaktadır. Bu makale, RFM analizi nedir? RFM analizi nasıl hesaplanır? RFM analizi hangi alanlarda kullanılır? Sorularını cevaplayarak RFM analizinin kullanım amaçları , RFM analizi kullanılarak müşteri segmentasyonunu oluşturmak , Veri madenciliğini ve RFM analizindeki kullanımını açıklamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Müşteri Segmentasyonu, RFM Analizi, Veri Analizi, Veri Bilimi, Veri Madenciliği

Abstract

RFM method, which is a segmentation analysis, was needed for companies not to lose existing customers and to determine the expectations of the real needs of the best customers (loyal customers). RFM analysis is used by companies to implement the best marketing strategies for their customers. This article answers the questions: What is RFM analysis? How is RFM analysis calculated? In which areas is RFM analysis used? The purposes of RFM analysis, creating customer segmentation using RFM analysis, Data mining, and its use in RFM analysis by taking all these into account and explaining it as a whole.

Keywords: Costumer Segmantation , RFM Analysis, Data Analysis , Data Science., Data Mining

1 . Giriş Ve Tanım

Büyük veri (Big Data), günümüzde tüm dünyada popüler bir kavram haline gelmiştir [1]. Fakat, bu kavram tek başına bir anlam ifade etmemektedir. Toplanan verilerden anlamlar çıkartmak için farklı amaçlara yönelik birçok

yöntem ve algoritma mevcuttur. Müşteri analitiği de bu verilerin kullanıldığı alanlardan biridir. Müşteri analitiği, müşterilerin dijital platformlarda bıraktığı izlerden faydalanılarak toplanılan veriler ve bu veriler üzerinde çalışmalar yapılması, yapılan bu çalışmalardan çıkarımlarda bulunarak farklı ticari amaçlarda kullanılmasıdır. Müşteri analitiği, şirketlerin doğrudan pazarlama veya CRM (Customer Relationship Management, Müşteri İlişkileri Yönetimi) çabalarını geliştirilmesine yardımcı olur. Böylece, marka ve müşteri arasındaki iletişimin güçlenmesine katkıda bulunur [2].

Müşteri analitiğinin kullanıldığı alanlar : Müşteri kazanma (Customer Acquisition), müşteri tutundurma ve dönüştürme (Retention, Conversion), deneyimi zenginleştirme, müşteri terk analizi tahminlemesi (Churn Prediction)[3]. Müşteri analitiği yolculuğu ilk olarak müşterileri tanımakla başlar, daha sonra müşteriler hakkında veriler toplanır. Örneğin, web sitesi verileri, mağaza verileri, iletişim verileri, sosyal medya verileri vb. CRM sürecinin sonucu ise müşterilerin davranış segmentasyonlarıdır. En güçlü ve en basit CRM yi uygulamaya yönelik yöntem 1994 yılında Huges tarafından geliştirilen RFM (Recency Frequency Monetary Value, Güncellik Sıklık Para) analizi yöntemidir [4]. RFM Analizi elde edilen veriler ile yeni ve doğru pazarlama stratejileri oluşturulmasında büyük önem taşımaktadır.

Wu ve Lin' e göre R (Recently,Güncellik) F (Frequency,Sıklık) M (Monetary Value,Para) ne kadar yüksek ise müşterinin tekrar alışveriş yapma olasılığının o kadar yüksek olması beklenir. F (Frequency,Sıklık) değeri ne kadar yüksekse o müşterinin firma için sadık bir müşteri olduğunun göstergesidir [5].

1.1 RFM Analizi Nasıl Çalışır?

Pazar araştırmaları, geleneksel olarak müşteri segmentasyonu yapmak için demografik ve psikografik verilere odaklanmıştır. Bu veri noktalarından yola çıkılarak aynı özellik kümesini paylaşan çok daha büyük popülasyondaki müşteri davranışlarını tahmin etmek için kullanılır. Müşteri veri platformları (MVP, Customer Data Platforms CDP) gibi müşteri davranışlarını toplamaya , birleştirmeye ve sentezlemeye yardımcı olan sistemlerin ortaya çıkmasıyla pazarlamacılar müşteri davranışları hakkında çok daha fazla ayrıntılı verilere sahip olurlar. Pazarlamacılar sadece demografik ve psikografik verileri kullanmakla kalmayıp davranışsal özelliklerine göre de segmentasyon oluşturmaktadır [6].

1.2 RFM Analizinin Kullanım Amaçları

RFM Analizi, müşterilerin ne kadar yakın zamanda (recency) ve ne sıklıkla alışveriş yaptıkları (frequency) ve ne kadar harcadıklarına (monetary value) göre işlem geçmişi bilgilerini kullanarak segmentasyonu bir analiz yöntemidir. Bu yöntem, müşteri sadakatini, müşterinin bir işletme için değerini değerlendirmek ve hatta ürün segmentasyonu yapmak amacıyla kullanılmaktadır. Şirketler için mevcut müşteri, yeni kazanılacak müşteriye kıyasla daha önemlidir. Çünkü yeni müşteri kazanmak mevcut müşteriyi elde tutmaktan daha maliyetlidir. RFM Analizi ile sadık müşteri portföyü oluşturularak müşterinin sadakatini arttıracak kampanyalar ve stratejik karar verme sürecinde doğru ve değer yaratan stratejiler geliştirme fırsatı sunulur [7].

1.3 RFM Analizi Metodu

RFM analizi gelecekteki satın alma ile ilgili üç önemli metrik (Recency Frequency Monetary, Güncellik Sıklık Para) hesaplanmasına bağlıdır. İlgili hesaplamalar aşağıdaki denklemlerde gösterilmiştir.

$$R(C_i) = \frac{R_i - R_{min}}{R_{max} - R_{min}} \quad F(C_i) = \frac{F_i - F_{min}}{F_{max} - F_{min}} \quad M(C_i) = \frac{M_i - M_{min}}{M_{max} - M_{min}}$$

Denklemden $R(C_i)$ müşterinin yenilik değerini temsil etmektedir. Bir müşterinin tüm satın alma süreci verisini içermektedir. Müşterinin son satın alma işlemini gerçekleştirdikten bu yana geçen en fazla (maximum) süre R_{max} ile gösterilmiştir. R_{min} ise müşterinin son satın alma işleminden bu yana geçen en kısa (minimum) süredir. RFM analizinde müşterinin satın alma sıklığı olarak bahsettiğimiz Frequency değeri $F(C_i)$ ile gösterilmiştir. F_{max} müşterinin yapmış olduğu en çok satın almayı temsil etmektedir. F_{min} ise en az yapılan satın alma sıklığıdır. Denklemden monetary $M(C_i)$ şeklinde gösterilmiştir. M_{max} müşterinin alışveriş için harcadığı en fazla paradır. M_{min} ise müşterinin alışveriş için harcadığı en düşük (asgari) para miktarıdır.

RFM analizi gelecekteki satın almayla ilgili metrik (Recency Frequency Monetary, Güncellik Sıklık Para) temel alınarak her bir metriğe 1 ile 5 arası, bazen de 1 ile 9 arasında sayısal değer ataması yapılır. Sonuç itibarıyla her bir müşteriye 111 ile 555 aralığında bir genel puan ataması yapılır. 111 puanına sahip olan müşteri kayıp müşteri olarak değerlendirilir işletmeye katkısı olmayan ölü müşteridir. 555 puanına sahip müşteri ise işletmeye getiri sağlama olasılığı yüksek olan, işletmeye sadık müşteri olarak adlandırılır. 111 ile 555 arasındaki müşteriler kendi aralarında farklı bir bölüme yerleştirilebilir [8].

1.4 RFM Analizinin Uygulandığı Alanlar

RFM analizi promosyonlara yanıt verme ve daha sonra uygun müşterilerin tespiti için müşterileri çeşitli kategorilere veya kümelere bölünmesine yardımcı olur. Daha karmaşık modellere kıyasla RFM model kullanımı nispeten daha kolaydır [9]. Bu sebepten otelcilik sektörü , sağlık ve güzellik sektörü gibi birçok sektörde RFM analizi uygulanmaktadır.

Bir çalışmada, Antalya da faaliyet gösteren üç adet beş yıldızlı otele ait gerçek CRM verileri kullanılmıştır. Analiz sonucunun 369 kârlı otel müşterisinin 8 segmente ayrıldığını gösterdi : ‘Sadık Müşteriler’, ‘Sadık Yaz Sonu Müşterileri’, ‘Toplu Satın Alma Müşterileri’, ‘Kış Sezonu Müşterileri’, ‘Kayıp Müşterileri’, ‘Yüksek Potansiyel Müşteriler’, ‘Yeni Müşteriler’, ‘Kış Sezonu Yüksek Potansiyel Müşteriler’ . Sonuçlar RFM’in müşterileri etkili bir şekilde segmente ettiğini ve otel üst düzey yöneticilerinin CRM’deki yeteneklerini arttırmak için yeni stratejiler oluşturmaya neden olabileceğini göstermiştir [10]

Başarılı bir müşteri ilişkileri yönetimi (CRM), müşterilerin gerçek değerini ve sadakatini tanımakla başlar çünkü müşteri değeri daha stratejik pazarlama dağıtımı için temel bilgiler sağlayabilir. Bu yazıda müşteri yaşam boyu değeri (CLV, Customer Life Value)bir sağlık ve güzellik şirketinin müşteri segmentasyonunda kullanılır. İlk yaklaşımda RFM analiz yöntemi kullanılmaktadır. İkinci yaklaşımda ise Count item (öğeyi saymak, bilginin veri sayısını bulma) adı verilen ek bir parametre ile genişletilmiş RFM analiz yöntemi kullanılmaktadır. İki yaklaşımın sonuçları karşılaştırıldığında RFM yöntemine eklenen Count item yönteminin eklenmesinin segmentasyon sonucu

için bir fark yaratmadığını bu yüzden müşteri yaşam boyu değeri (CLV) in her segment için ağırlıklı olarak RFM yöntemine göre hesaplandığını gösterir [11].

RFM analizinin uygulandığı diğer bir alan ise yapay zekâ alanıdır. Optiwisdom şirketinin bir yazılım ürünü olan Kolay.AI müşterilerden elde edilen verilerle bir işletmenin veya şirketin büyümesinde ya da küçülmesinde rol oynayan faktörlerin analiz edilmesini sağlayan bir yazılımdır. Bu analizlerle gelecek tahminleri yapıp işletmelerin müşteri kayıplarını önlemekte ve verimliliğinin en yüksek performansa ulaşmasını sağlamaktadır. Kolay.AI bakım analitiği bölümünde RFM analizi uygulanmaktadır. RFM analizi ile verilen hizmeti 3 boyutlu grafik ile verileri daha anlaşılır

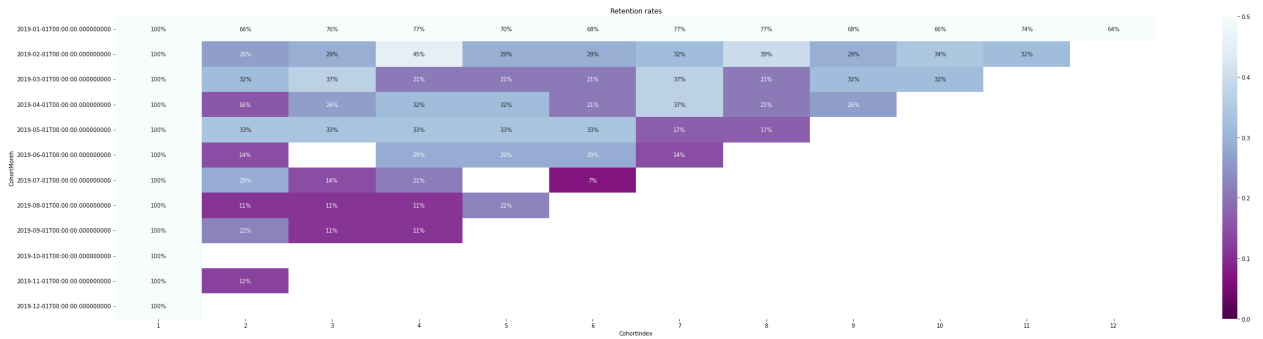
hale getirmek ve ölçümlemek maksadıyla kullanılmaktadır. Kolay.AI da uygulanan RFM analizi sayesinde verilen hizmetin ya da satılan ürünlerin tek tek analizlerini görülebilir ve hangi ürün daha iyi performansı gösterme potansiyeline sahip, hangi ürünler uyku moduna geçme potansiyeline sahip gibi bilgiler görüntülenebilmektedir. RFM analizinin kullanılarak yapay zekâ motorunun oluşturduğu ürün ve müşteri segmentasyonlarının, kampanya ve ürün segmentasyonlarının birbiriyle en iyi şekilde eşleşmesini sağlamaktadır. Kolay.AI da fatura verilerine bakılarak yapılan RFM analizinde alınan ürünler ve hizmetlerin skorlaması yapıp sıralanır ve bu ürün/hizmet skorları neticesinde şirket ya da işletmelerinin özel stratejiyle hareket etmesini sağlar.

2 Problemin Tanımı

Şirketler için genel problem mevcut müşteriyi elde tutmaktır. Bir lastik firmasına ait 01.01.2019 dan 07.06.2022 tarihine kadar 354 müşterinin verileri vardır.Bu veriler RFM analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendime sonucu mevcut müşterilerde kayıp yaşandığı gözlenmiştir.

2.1 Veri Analizi

Tutundurma oranları (retention rates) 1 başlıklı grafikte 2019 yılının aylarına ait bir lastik firmasının 354 müşteri verisinden yararlanılarak Cohort analizinin uygulandığı Retention rates (Müşteriyi elde tutma) grafiği verilmiştir. Cohort index etkin müşteri yüzdesi olup koyudan açık bir renk tonuna doğru 0.1 ile 0.5 arasında bir renk skalasıyla belirtilmiştir bu da koyu renklerin yoğun olduğu zamanlarda müşteriyi elde tutma yüzdesinin düştüğünü kolay bir şekilde gözlemleyebiliriz. Ocak ayına bakıldığında etkin müşteri yüzdesinin diğer aylara kıyasla daha fazla olduğu söylenilebilir. Grafikteki beyaz ile gösterilen yüzdesi gösterilmeyen boşluklar ise o ay müşterinin etkin olmadığını göstermektedir. Grafikteki gösterilen yüzdelere artıca müşteri kaybının da o kadar arttığını anlayabiliriz.



Şekil 1: Tutundurma Oranları (Retention Rates) 1

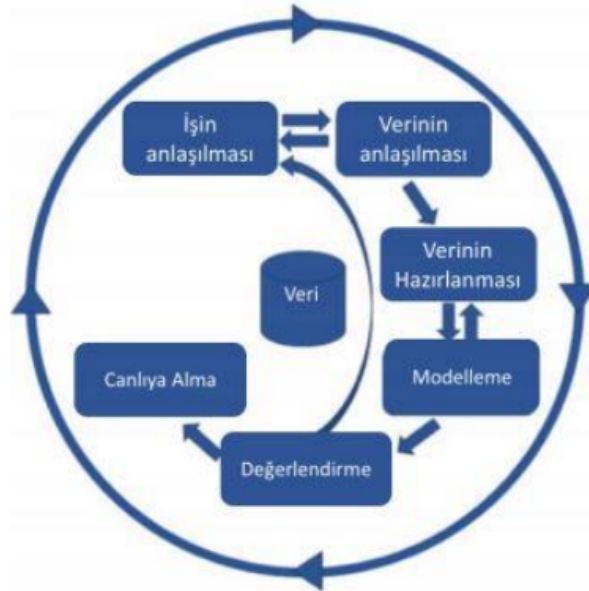
Retention Rates 2 grafiğinde ise aynı müşterilerin 2020 yılına ait Retention rates grafiği verilmiştir. İki grafiği kıyaslandığında, 2019 yılı Ocak ayı ve 2020 Ocak ayı diğer aylara kıyasla elde tutulan müşteri yüzdesinin daha fazla olduğunu söyleyebiliriz. Fakat 2019 Ocak ayının müşteriyi elde tutma yüzdesi 2020 Ocak ayına göre daha fazla olup bir müşteri kaybı yaşanmış olduğundan söz edebiliriz. 2020 grafiğine bakıldığında koyu renklerin daha fazla olduğunu görmekteyiz 2020 yılının Ocak ayından itibaren son aylarına doğru bu koyuluk artmıştır bundan yola çıkarak genel bir yorum yapacak olursak 2019 yılının müşteriyi elde tutma başarı yüzdesinin 2020 ye kıyasla daha fazla başarılı olduğunu söyleyebiliriz.



Şekil 2 : Tutundurma Oranları (Retention Rates) 2

2.3 Metodoloji

RFM analizinde izlenen adımların daha sade ve anlaşılabilir olması için bir veri madenciliği metodolojisi olan CRISP-DM: Endüstriler Arası Standart İşleme – Veri Madenciliği için (Cross Industry Standart Process for Data Mining) kullanılmıştır. CRISP-DM 6 aşamadan oluşan bir metodolojidir. Bu aşamalar CRISP-DM başlıklı görselle gösterilmiştir [12].



Şekil 3 CRISP-DM

İlk aşama iş sürecinin anlaşılması aşamasıdır. Burada ilk olarak problem tanımı yapılır. Problemin çözümünden beklentiler, problemle ilgili veri kaynakları ve veri akışı tespit edilir. İkinci aşama verinin anlaşılmasıdır. Bu aşama problemin tanımı yapıldıktan sonraki veri toplama ve mevcut verilerin üzerinden geçildiği aşamadır. Verinin hazırlanması aşaması bir veri ön işleme aşamasıdır. Veriler üzerinde yapılacak işlemlere ve bu işlemlerin hangi

yöntemlerle yapılacağına karar verilir. Dördüncü aşama olan modelleme aşaması tanımlanan problem ve toplanıp üzerinden geçilen veriler üzerinde bir makine öğrenmesi ya da istatistiksel olarak model geliştirilen aşamadır. Beşinci aşama olan değerlendirme aşaması yapılan tüm aşamaların değerlendirilmesinin yapıldığı ve test edildiği aşamadır. Son aşama olan canlıya alma aşaması yani ürün aşaması bu aşamaya kadar elde edilen çalışmalar kurumda kullanılabilir bir sistem haline getirilerek bir uygulama geliştirilir.

2.4 Veri Madenciliği

Veri, genel tanımıyla işlenmemiş ham kayıtlar anlamına gelmektedir. Veriler üzerinde yorum yapılabilir ancak net bir bilgiye ulaşmak mümkün değildir [13]. Büyük veriler ise bilgisayarların işleyemeyeceği kadar büyük olan verilerdir. Bunun en güzel tanımı 5V tanımıdır. 5V volume (hacim,kapladığı yer), velocity (hız, işlem hızı), variety (çeşitlilik, değişik kaynaklar değişik içerikler), value (değer, verinin değeri) [14]. Veri madenciliği ise bu büyük verilerin içerisinde önemli olanın bulunup çıkarılmasıdır. Veriler üzerinden analizler yapıp bilgiye ulaşabilmek için veri madenciliği yöntemi ortaya çıkmıştır [15].

Bir tez çalışmasında işletmelerin müşterilerden topladığı veri ambarlarında depoladığı verilerden yola çıkarak karar verme sürecinde kullanılacak sonuçların veri madenciliği teknikleri ile ortaya çıkarılmasıdır. Veri madenciliği çalışması ile işletme müşterileri kendi aralarında segmente edilecek ve her müşteriye özel pazarlama teknikleri kullanılabilir. Geleneksel analiz yöntemlerinin yetersiz kaldığı büyük hacimli verilerde ise veri madenciliğinin bir araç olarak kullanılması önerilmiştir. Veri seti üzerinde günümüz analiz yöntemi olan RFM analizi kullanılarak RFM kümeleme algoritması kullanılarak veri seti içerisindeki kümeler ve ilişkiler ortaya çıkarılmıştır [16].

2.5 Veri Kümesinin Tanımı ve Özellikleri (İş Sürecinin Anlaşılması)

İstatistik çalışmalar için birçok veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Fakat verilerin fazlalığı istatistik tekniğinin kullanımında sorun yaratmaktadır. Bu yüzden tekniklerin kullanılabilirliğini sağlamak için veri kümelerine (datasets) yani verileri belirli bir kategoride sınıflandırma ihtiyacı duyulmaktadır [17]. Dünyadaki etkili faktörlerin değişimine ve gelişimiyle aynı doğrultuda pazarlamada kitlesel pazarlama anlayışından daha çok müşteri anlayışına geçiş yapılmıştır. Bu süreçteki en önemli konulardan birisi de müşteri bölümlendirmedir. Çünkü müşteri bölümlendirme müşteri odaklı pazarlama anlayışında önemli bir rol üstlenmektedir. Literatür de uygulamadaki gelişmelere paralel olarak müşteri bölümlendirmeye ilginin ve bu konudaki çalışmaların arttığı gözlenmektedir [18].

Bu çalışmada RFM metrikleri temelinde müşterilerin kümelerine ayrılması ve pazarlama bakış açısıyla yorumlanması amaçlanmıştır. Dolayısıyla bu amacı gerçekleştirmek için Antalya bölgesinde faaliyet gösteren lastik firmasından veriler elde edilmiştir. Veri kümesinin içeriğini veren Excel dosyasında TARİH kolonu altında satışın yapıldığı tarih, CARI_ADI altında müşteri firmanın ismi, BELGE_NO altında belge numaraları, NET_TUTAR kolonu altında ürün için ödenen miktar,MIKTAR altında üründen kaç adet alındığı içermektedir. Bu verilerin analizinde python üzerinde RFM, RFM skorlama, Cohort (Kohort, ortak özelliklere sahip verilerin gruplandırılması) teknikleri kullanılmıştır.

3 Uygulama

Bu bölümde problem çözmek için takip edilen adımlar anlatılacaktır. Kod için Python 3.9 kullanılmıştır.

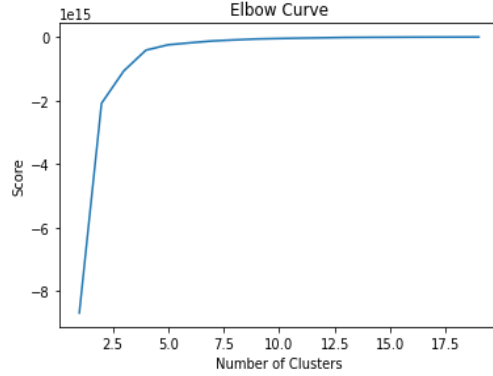
Kullanılan kütüphaneler :

- i. Datetime : Tarih bilgilerini işleyebilmek için kullanılmıştır.
- ii. Numpy : Verilerimizi dizin(array) ve liste şeklinde toparlayıp ihtiyaca göre manipüle etmemizi sağlamıştır.
- iii. Pandas : Veri çerçeveleri için kullanılmıştır.

- iv. Matplotlib : Grafiklerin çizimi ve manipülasyonu için kullanılmıştır.
- v. Sklearn : Regrasyon modelini çalıştırabilmek için kullanılmıştır.
- vi. Seaborn : Verileri istatistiksel olarak görselleştirmek için kullanılmıştır.

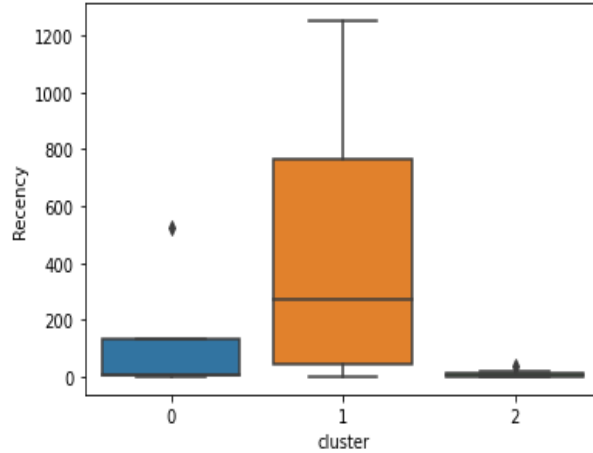
4 Keşifçi Veri Analizi EDA (Exploratory Data Analysis) ve Veriyi Toparlama (Aggregation)

Veri, 26.523 satırdan oluşmaktadır ve her satırda bir satışın (transaction) bilgileri yer almaktadır. KMeans algoritması için doğru sayıda küme elde edilmelidir. Bu nedenle 1 ile 20 küme sayısı arasında döngü yapılmalı ve puanı kontrol edilmesi gerekmektedir. Bunu temsil etmek için, şekil 4'te de görselleştirildiği üzere, dirsek metodu (Elbow Method) kullanılmıştır.



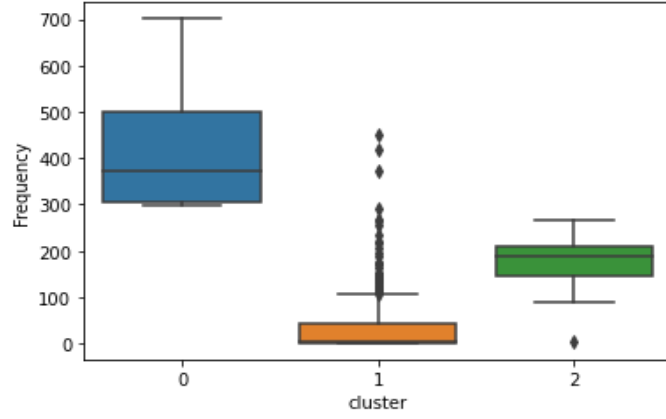
Şekil 4 Dirsek Metodu

Cluster1 , Cluster2 ve Cluster3 grafiklerinde müşteri kümelemesi yapılmıştır. Küme 0 'Gümüş Müşteri' küme 1 'Platin Müşteri' Ve küme 2 'Altın Müşteriyi temsil etmektedir.



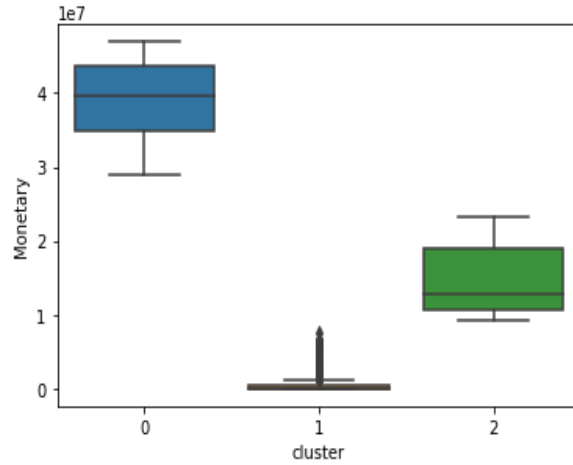
Şekil 5 : Küme 1 (Cluster 1)

Şekil 5'te gösterilen grafikte küme 2 kötü olan bir yüksek yenilenme (recency) oranına sahiptir. Çünkü yenilik durumunda düşük yenilik daha iyi bir durumdur. Küme 0 ve küme 2 düşük olduğundan gümüş müşteri ve altın müşteri yarış halindedir.



Şekil 6 : Küme 2 (Cluster 2)

Şekil 6’da küme 1 düşük frekans oranına sahiptir. Küme 0 ve küme 2 yüksek olduğu için gümüş müşteri ve altın müşteri ve altın müşteri yarış halindedir.



Şekil 7 : Küme 3 (Cluster 3)

Cluster3 grafiğinde küme 1 düşük parasal (monetary) orana sahiptir. Küme 0 en yüksek para harcamasına sahip olan platin müşteridir. Burada küme 2 orta düzey para harcamasına sahip olan altın müşteridir.

Analiz için tek bir puan oluşturmak (toplam puan,total score) için R,F,M puanları çok önemlidir. Bu konuda birkaç yaklaşım bulunmaktadır. Bir yaklaşım , 111 ile 444 arasında 3 basamaklı bir sayı oluşturmak için puanları bir araya getirmektir fakat buradaki dezavantaj çok fazla kategori oluşturmasıdır. Diğer bir olasılıkta puanları birleştirerek tek puan oluşturmaktır. Bu, 3 ile 12 arasında bir puan oluşturacaktır. Buradaki avantaj, puanların her birinin aynı öneme sahip olmasıdır.

5. Sonuç

Bu makalede veri bilimi çalışmalarında sıkça kullanılan RFM analizinin tanımı, nasıl çalıştığı, uygulandığı alanlara yer verilmiştir. Metodolojisinde CRISP-DM metodu uygulanmış ve bu metodun tüm aşamaları detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Literatürde sık kullanılan CRM ve CLV yöntemleri ile desteklenmiştir. Bir lastik firmasına ait yaşanan mevcut müşteriye elde tutma probleminden bahsedilmiş. Lastik firmasına ait 354 kullanıcının verilerine bakılarak Python üzerinde RFM analizi metrikleri kullanılarak yazılan kodlarda firmanın 3 boyutlu RFM analizi grafiği elde edilmiştir. Grafikler sayesinde mevcut problem daha iyi gözlenmiştir. RFM analizi ve veri madenciliğini kullanarak, RFM analizinin müşteri sınıflandırılmasında sadık müşteri tespitinde ve firmaların müşteri sadakatini arttırmak için yararlı bir analiz modeli olduğundan bahsedilmiştir.

KAYNAKÇA

- [1]Doğan, Korcan, and Sacit Arslantekin. "Büyük veri: önemi, yapısı ve günümüzdeki durum." Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 56.1 (2016).
- [2]Tuncer, İlhami, and Kazım Karaboğa. "RFM Metriklerini Kullanarak Kümeleme Yöntemi ile Müsteri Bölümlendirme: Perakende Sektöründe Bir Uygulama." *Third Sector Social Economic Review* 56.1 (2021): 411-425.
- [3]Richards, Trevor. "Using the conversion model to optimize customer retention." *Managing Service Quality: An International Journal* (1996).
- [4]C.H. Cheng and Y.S. Chen, Classifying the segmentation of customer value via RFM model and RS theory, *Expert systems with Applications* (2009) 4176-4184
- [5]Tuncer, İlhami, and Kazım Karaboğa. "RFM Metriklerini Kullanarak Kümeleme Yöntemi ile Müsteri Bölümlendirme: Perakende Sektöründe Bir Uygulama." *Third Sector Social Economic Review* 56.1 (2021): 411-425.
- [6] Kotler, Philip, Hermawan Kartajaya, and Iwan Setiawan. "Pazarlama 4.0 gelenekselden dijitale geçiş." *Optimist Yayın Grubu* (2017).
- [7]Demir, Filiz Otay, and Yalçın Kırdar. "Müşteri ilişkileri yönetimi: CRM." *Review of Social, Economic & Business Studies* 8 (2007): 293-308.
- [8]Tuncer, İlhami, and Kazım Karaboğa. "RFM Metriklerini Kullanarak Kümeleme Yöntemi ile Müsteri Bölümlendirme: Perakende Sektöründe Bir Uygulama." *Third Sector Social Economic Review* 56.1 (2021): 411-425.
- [9]Özkan, Pınar, and İpek Deveci Kocakoç. "Sağlık sektöründe LRFM analizi ile pazar bölümlendirme." *Kuşadası: Türkiye* (2019).
- [10]Dursun, Aslıhan, and Meltem Caber. "Using data mining techniques for profiling profitable hotel customers: An application of RFM analysis." *Tourism management perspectives* 18 (2016): 153-160.
- [11] Khajvand, Mahboubeh, et al. "Estimating customer lifetime value based on RFM analysis of customer purchase behavior: Case study." *Procedia Computer Science* 3 (2011): 57-63.
- [12] ŞEKER, Şadi Evren. "CRISP-DM: Endüstriler Arası Standart İşleme-Veri Madenciliği için (Cross Industry Standard Processing-Data Mining)." *YBS Ansiklopedi* 5.2 (2018).
- [13] <https://www.isbank.com.tr/blog/veri-madenciligi>
- [14] ŞEKER, Şadi Evren. "CRISP-DM: Endüstriler Arası Standart İşleme-Veri Madenciliği için (Cross Industry Standard Processing-Data Mining)." *YBS Ansiklopedi* 5.2 (2018)

- [15] Coşlu, Eda. "Veri madenciliği." *Akademik bilişim* (2013): 23-25.
- [16] Gökmen, Şenol. Müşteri ilişkileri yönetiminde bir araç olarak veri madenciliği ve perakende sektöründe bir uygulama. MS thesis. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2015.
- [17] Akın, Yasemin Koldere. Veri madenciliğinde kümeleme algoritmaları ve kümeleme analizi. Diss. Marmara Üniversitesi (Turkey), 2008.
- [18] Tuncer, İlhami, and Kazım Karaboğa. "RFM Metriklerini Kullanarak Kümeleme Yöntemi ile Müsteri Bölümlendirme: Perakende Sektöründe Bir Uygulama." *Third Sector Social Economic Review* 56.1 (2021): 411-425.