

Tavsiye Sistemleri ve CRM Analitiği

Fikri ÇETİN

Özet ve Giriş

Bu çalışmada, hediyelik eşyalar satan bir e-ticaret sitesi, tavsiye sistemleri ve müşteri ilişkileri yönetimi analitiği ile bütünleştirilmiştir. Tavsiye sistemi ile müşterinin karşısına sepetindeki ürünler ile alakalı veya görüntülediği ürün ile alakalı ürünler çıkarmak amaçlanmıştır. Müşteri ilişkileri yönetimi analitiği ile; RFM yöntemine göre müşterileri satın alma alışkanlıkları üzerinden gruplara ayırma ve bu gruplar üzerinden stratejiler geliştirmek, müşteri yaşam boyu değeri hesaplaması ile işletme için en değerli müşterilerinin kimler olduğunu bilinmesini sağlamak ve müşteri yaşam boyu değeri tahmini ile belirli periyotlarda (aylık, haftalık, yıllık vs.) hangi müşterilerin en değerli olacağını önceden tahminlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Bu çalışmada; sunucu tabanlı geliştirme için bir Python kütüphanesi olan Flask, veri analizi ve veri manipülasyonu için Pandas kütüphanesi, makine öğrenimi için Sklearn ve MLxtend kütüphanesi, web arayüzü geliştirme için HTML, CSS ve JavaScript, Veri tabanı için SQLite kullanılmıştır.

Adımlar

1. İş problemini tanımlamak ve anlamak.
2. E-ticaret web sitesi önyüz tasarımı ve kodlanması
3. Veri hazırlığı ve veri tabanı oluşturulması.
4. Tavsiye sistemleri, RFM, müşteri yaşam boyu değeri ve tahmin modellerinin geliştirilmesi.
5. Sunucu tabanlı kodlama ve oluşturulan modellerin sunucu ile entegre edilmesi.



Flask



Kaynaklar

- **Flask:** <https://flask.palletsprojects.com/en/2.1.x/>
- **Pandas:** <https://pandas.pydata.org/docs/>
- **Sklearn:** <https://scikit-learn.org/stable/>
- **MLxtend:** <http://rasbt.github.io/mlxtend/>
- **SQLAlchemy:** <https://www.sqlalchemy.org/>
- **SQLite:** <https://www.sqlite.org/index.html>



Modüller

Tavsiye Sistemi

Tavsiye sistemi, **birliklik kuralı yöntemi** metoduna göre geliştirilmiştir. Veri içerisindeki örüntüleri (patern, ilişki, yapı) bulmak için kullanılan kural tabanlı bir makine öğrenmesi tekniğidir. Bu yöntem **apriori algoritmasına** dayanır ve ürün birliklikleri kurallarını çıkarır. Ürün önerisi yapmada aşağıdaki 3 değer dikkate alınır.

$$\text{Support}(X,Y) = \text{Freq}(X,Y)/N$$

(X ve Y'nin birlikte görülme olasılığı)

$$\text{Confidence}(X,Y) = \text{Freq}(X,Y)/\text{Freq}(X)$$

(X satın alındığında Y'nin satın alınması olasılığı)

$$\text{Lift}(X,Y) = \text{Support}(X,Y)/(\text{Support}(X) * \text{Support}(Y))$$

(X satın alındığında Y'nin satın alınması olasılığı lift kadar artar)

Bu çalışmada, ürün önerisi sunmada lift değeri dikkate alınmıştır.

Modüller

CLV ve CLV tahmini

CLV: Bir müşterinin bir şirketle kurduğu ilişki-iletişim süresince bu şirkete kazandıracığı parasal değerdir.

Bu hesap analizin yapıldığı zamanı ifade eder.

- **CLV** = (Müşteri Değeri / Terk Oranı) x Kar Marjı
- **Müşteri Değeri** = Satın Alma Başına Ortalama Kazanç x Satın Alma Sıklığı

CLV Tahmini: Amacımız, müşteri yaşam boyu değeri tahmini ile belirli periyotlarda (aylık,haftalık vs.) hangi müşterilerin en karlı olacağını önceden tahminlemek.

- **Expected CLTV** = Expected Average Number of Transactions x Expected Average Profit
- **Expected CLTV** = BGN-BD * Gamma Gamma Submodel
- **BGN-BD:** Tüm müşterilerin satın alma davranışlarını modelleyecek ve bireyin kendi kişisel özelliklerini bu modelde yerine koyup genel kitle örüntüsünden kişiye indirgeyerek beklenen satış sayısı tahmini yapacak.
- **Gamma Gamma Submodel:** Bütün kitle üzerinden beklenen ortalama karlılıklar dağılımını modelleyecek, kişinin kendi içindeki özelliklerine göre koşullu olarak ve bir kişi özelinde bütün kitlenin dağılımını göz önünde bulundurarak o kişi için işlem başına beklenen ortalama kar değerini verecek.

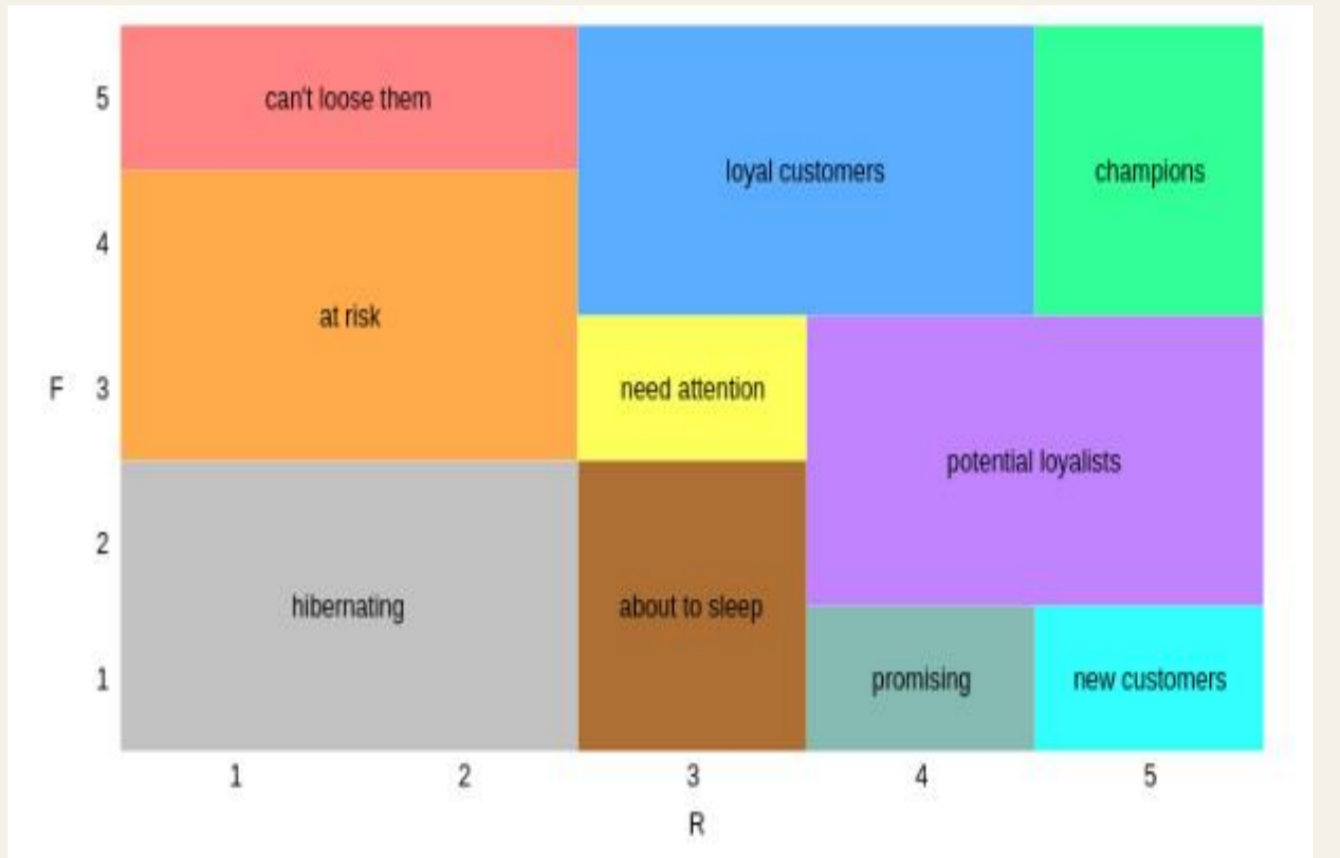
Teşekkür

Bu projede izlediğim metotları bana kazandıran Veri Bilimi Okulu baş mentoru M.Vahit Keskin'e, bana bu projeyi sergileme fırsatı sunan ve vizyon kazandıran YBS bölüm başkanı Prof. Dr. Vahap Tecim'e teşekkürlerimi sunarım.

Modüller

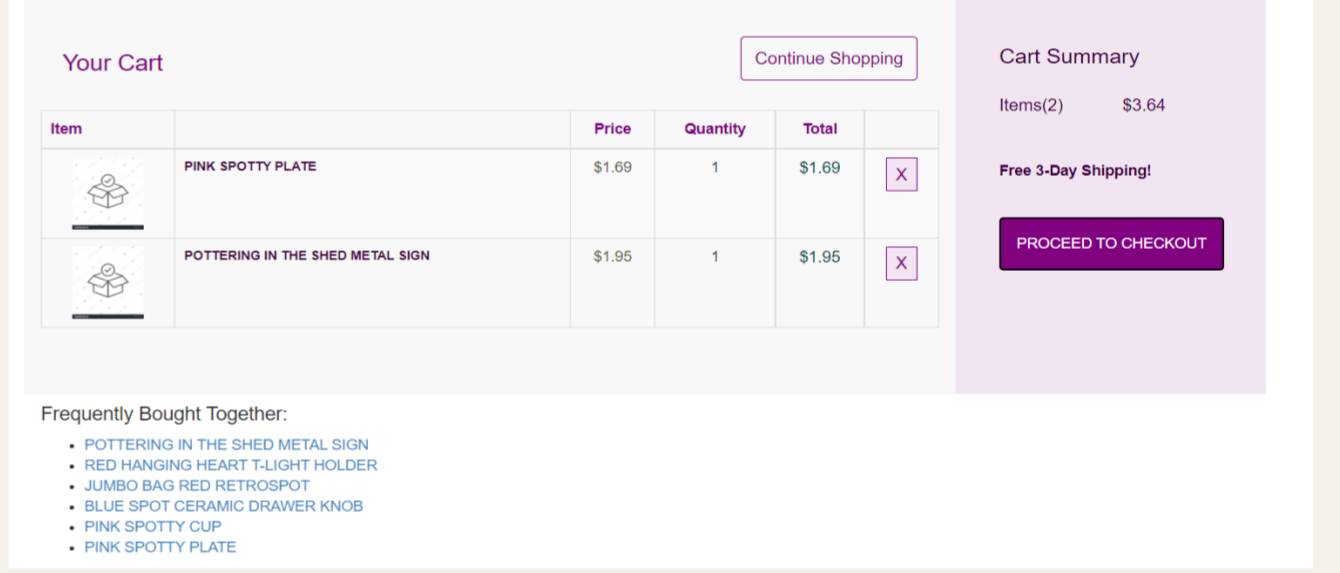
RFM Segmentasyonu

- **Recency:** Müşterinin kaç gün önce geldiğini ifade eder. En son ne zaman satın alma yaptı?
- **Frequency:** Kaç satın alma işlemi gerçekleştirdi?
- **Monetary:** Satın alımları sonunda ne kadar para bıraktı?
- RFM değerleri 1-5 arasında skorlanır ve aşağıda gösterilen şekile göre segmentlere ayrılır.

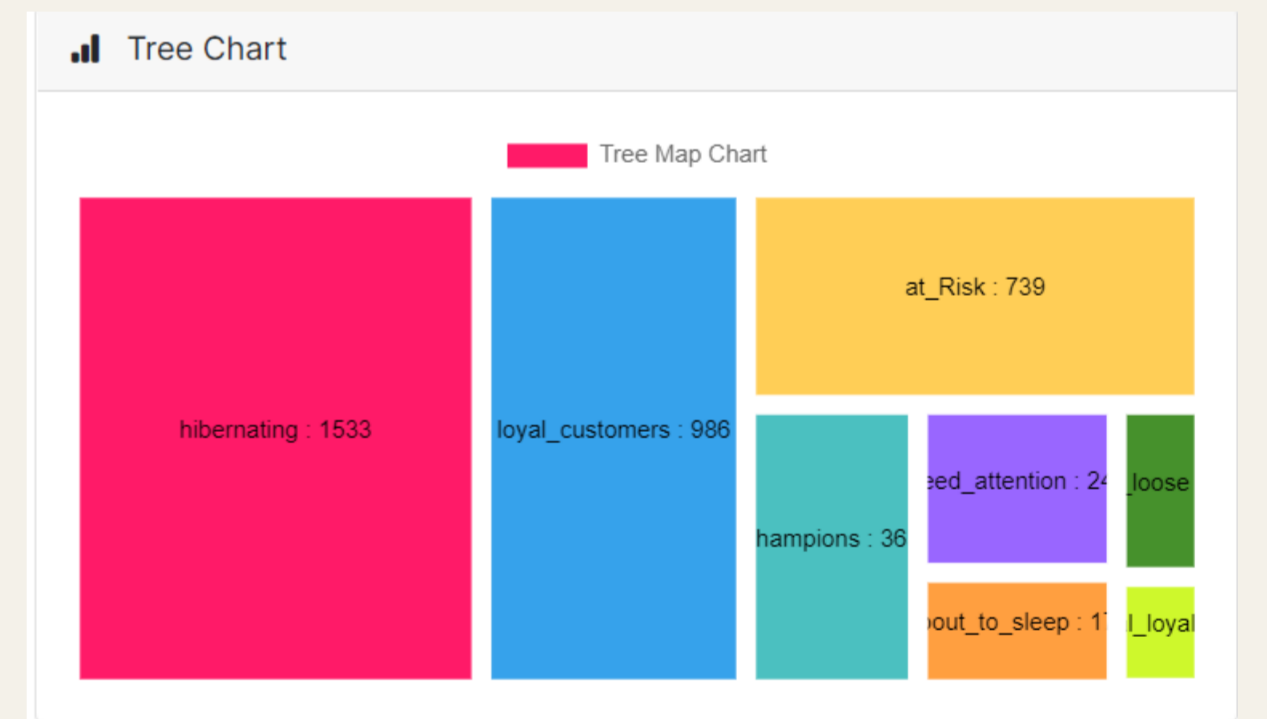


Sonuç

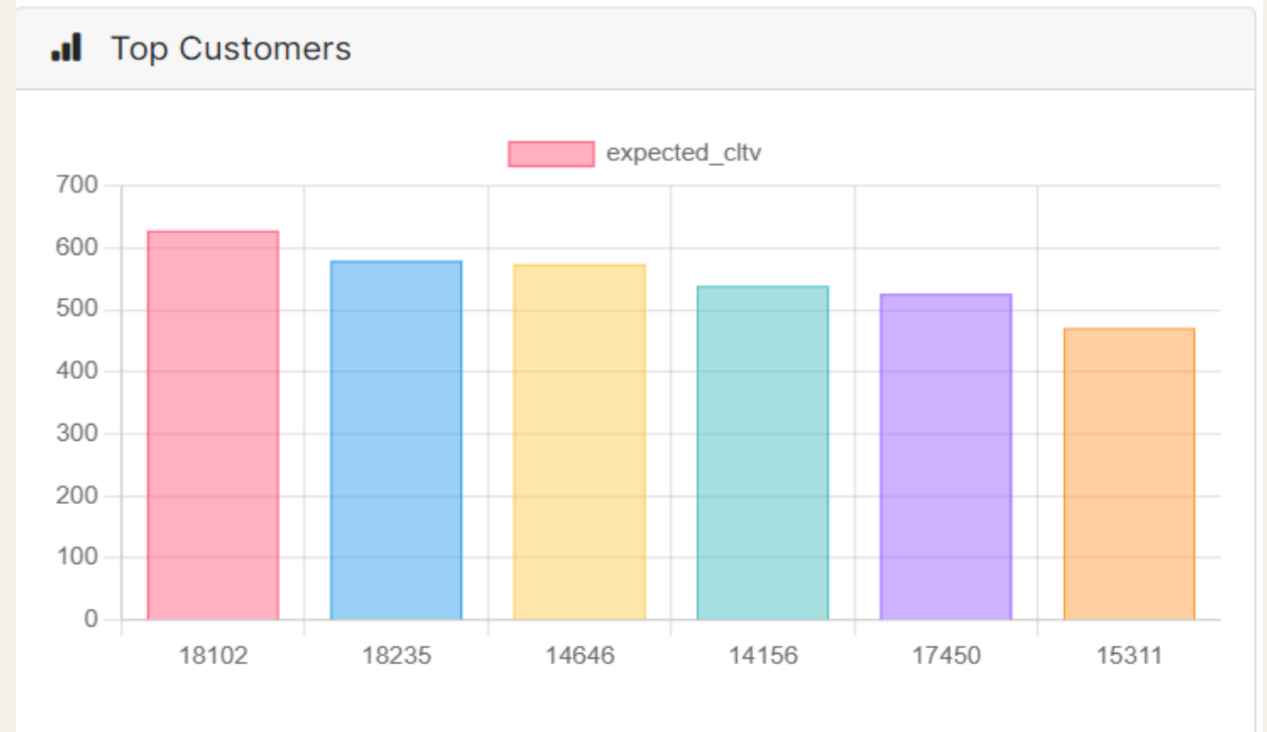
Tavsiye Sistemi



RFM Segmentasyonu



CLV ve CLV tahmini



İletişim Bilgileri

E-Posta: fikri.cetin07@gmail.com
Tel: 05334529807



Mentor: Prof.Dr. Vahap TECİM

ybs.deu.edu.tr