

MÜŞTERİ YAŞAM BOYU DEĞERİ TAHMİNİ(CUSTOMER LIFETIME VALUE PREDICTION)

ZAMAN PROJEKSİYONLU OLASILIKSAL LIFETIME VALUE TAHMİNİ

Müşteri değerimiz, satın alma sayısı * satın alma başına ortalama kazanç olarak belirlemiştik.

Müşteri yaşam boyu değeri;

$cltv = (\text{customer value} / \text{churn rate}) * \text{profit margin}$

Customer Value=Average Order Value * Purchase Frequency

Öyle birşey yapmamız lazım ki bütün kitlenin satın alma davranışları ve bütün kitlenin işlem başına ortalama bırakacağı kazancı olasılıksal olarak modelleyebileyim ve bu olasılıksal modelin üzerine bir kişinin özelliklerini girerek genel kitle davranışlarından beslenerek bir tahmin işleminde bulunabilelim.

$cltv = \text{expected number of transaction} * \text{expected average profit}$

Expected number of transaction: Olasılık dağılımı kullanılarak tahminler yapma imkânı sağlayacaktır. Bütün kitlenin satın alma davranışlarını bir olasılık dağılımı ile modelleyeceğiz. Daha sonra bu olasılık dağılımı ile modellediğimiz davranış biçimlerini koşullu (conditaniol) yani kişi özelinde biçimlendirecek şekilde kullanılarak her biri kişi için beklenen satın alma sayılarını, beklenen işlem sayılarını tahmin edeceğiz.

Expected average profit: Average profit değerini olasılıksal olarak modelleyeceğiz.

Daha sonra bu modeli kullanarak kişi özelliklerini girdiğimizde kişilerin özelinde koşullayarak ana kitlenin dağılımından beslenmiş bir şekilde herbir kişi için beklenen average profitleri hesaplayacağız.

Bu işlemleri bizim için yapacak iki model var;

$Cltv = Bg / Nbd \text{ Model} * \text{Gamma Gamma Submodel}$

Daha önce hesaplama yapmış olduğumuz purchase frequency ve average order value değerlerine bir olasılık özelliği kazandırıp ve bütün kitlenin davranışında göz önünde bulunduracak şekilde kitlenin satın alma davranışını modelleyip bu genel kitle davranışını bir bireyin özelliklerine indirgedikten sonra birey üzerinde beklenen satın alma sayılarını tahmin edeceğiz bg/nbd modeli ile daha sonra bütün kitlenin average profit değerlerini modelleyeceğiz ve bu model neticesinde kitlenin genel davranış biçimi karakteristiğini herbir bireye indirgeyip birey özelliklerini modele sorup herbir birey için expected average profit değerlerini hesaplayacağız.

Bunları çarptığımızda aslında cltv değerinin gelişmiş ve zaman projeksiyonlu condication expected ifadesini taşıdığı genel kitlenin özelliklerini barındırır bireye doğru bunları biçimlendir özelleştiri kullanarak herbiri kişi için cltv hesabını gerçekleştireceğiz.

BG / NBD (BETA GEOMETRIC/NEGATIVE BINOMIAL DISTRIBUTION) ile expected number of transaction değerleri hesaplanabilir.

EXPECTED: Bir rassal değişkenin beklenen değerini ifade edebilmek için kullanılır.

Bir rassal değişkenin beklenen değeri; o rassal değişkenin ortalaması demektir.

Bir rassal değişken, değerlerini bir deneyin sonuçlarından alan değişkene rassal değişken denir.

Bir değişkenin ortalamasını aldığımızda bu değişkenin ortalaması direkt elimizde olur.

Bir rassal değişken demek; bir değişkenin belirli bir olasılık dağılımı izlediğini varsaydığımızda aslında o olasılık dağılımı izlediğini varsaydığımız değişkenin ortalaması demektir. Expected ifadesinin başında condication ifadeside var ,genel olarak kitleden bir dağılım yapısı öğreneceğizki bu dağılım yapısı insanların satın alma transaction davranışlarının dağılımı olacaktır.

Bu bir olasılık dağılımı, bu olasılık dağılımının beklenen bir değeri vardır, yani bir ortalaması vardır, bu olasılık dağılımının beklenen değerini koşullandırarak yani bireyler özelinde biçimlendirerek herbir birey için beklenen işlem sayısını tahmin etmiş olacağız.

Dolayısı ile amacımız olasılık dağılımları aracılığı ile genel kitlemizin satın alma davranışlarını modelleyip bunları kişilerin özeline indirgemek.

Bir diğer açıdan burada expected number of transaction yerine expected sales for casting denebilirdi yani beklenen satış sayısında tahmin etmek gibi bir isimlendirme olabilirdi.

Bg/nbd modeli tek başına satın alma sayılarını tahmin etmek için kullanılmaktadır.

Bg/nbd modeli literatür de namı değer: buy till you die anılmaktadır ölene kadar satın al demektir.

Bg/nbd modeli, expected number of transaction için iki süreci olasılıksal olarak modeller.

transaction process (buy) + dropout process(till you die)

transaction process (buy) : satın alma işlem süreci

-Alive(canlı) olduğu sürece, belirli bir zaman periyodunda, bir müşteri tarafından gerçekleştirilecek işlem sayısı transaction rate parametresi ile poisson dağılır.

-Bir müşteri alive olduğu sürece kendi transaction rate i etrafında rastgele satın alma yapmaya devam edecektir.

!!-transaction rate ler herbir müşteriye göre değişir ve tüm kitle için gamma dağılır(r,a)

gamma dağılımı: bir olasılık dağılımıdır.

dropout process(till you die):

-herbir müşterinin p olasılığı ile dropout rate(dropout probability) i vardır.

-bir müşteri alışveriş yaptıktan sonra belirli bir olasılıkla drop olur.

!!-dropout rateler her bir müşteriye göre değişir ve tüm kitle için beta dağılır(a,b)

$$E(Y(t)|X=x, t_x, T, r, \alpha, a, b) = \frac{a+b+x-1}{a-1} \times \frac{\left[1 - \left(\frac{\alpha+T}{\alpha+T+t} \right)^{r+x} {}_2F_1(r+x, b+x; a+b+x-1; \frac{t}{\alpha+T+t}) \right]}{1 + \delta_{(x>0)} \frac{a}{b+x-1} \left(\frac{\alpha+T}{\alpha+t_x} \right)^{r+x}}$$

X=Frequency değeridir. bir müşterinin tekrar eden satış sayısıdır yani en az 2. Kez işlem yapma durumu satış sayısıdır.

Tx=recency değeridir.bir müşterinin ilk satın almasıyla son satın alması arasında geçen süredir.haftalık cinsten. Rfm deki recency değil,müşteri özelinde recency değeridir.

T(Tenure)=müşterilerin ilk satın alması üzerinden geçen zamandır, yani müşterinin yaşıdır. Haftalık cinsten.

r,a=gamma dağılımının parametreleridir. Müşteriler arasındaki işlem oranı farklılığını modelleyen transaction rate modelleyen gamma dağılımının parametreleridir.

a,b= inactive olasılığı, drop rate olasılığını modelleyen betanın parametreleridir.

Sağ tarafta gördüklerimiz kitlemizden öğrenecek olduğumuz olasılık dağılımı parametreleri

Sol tarafta gördüklerimiz ise herbir bireyin özelinde özelleştirecek olduğumuz değerler.

E=beklenen değer

Y=ilgilendiğimiz tahmin edecek olduğumuz değerler.

X rassal değişkeni değerlerini aldığında (kişi olasılık parametre değerlerini almış olacak), belirli bir t periyodunda y(beklenen transaction) sayısı E budur demiş olacak.

Kitleden öğrenmiş olduğumuz parametre değerlerini, kişiler özelinde girdiğimizde belirli bir t periyodunda her bir kişinin beklenen satın alma sayıları ortaya çıkacaktır.

Bu bize artık her müşterimizin belirli zaman periyodunda ne kadar satın alma bilgisini getirmiş olacaktır.

Gamma gamma alt model(gamma gamma submodel)

Bir müşterinin işlem başına ortalama ne kadar kar getirebileceğini tahmin etmek için kullanılır.

$$\text{CLTV} = \text{Expected Number of Transaction} * \text{Expected Average Profit}$$

$$\text{CLTV} = \text{BG/NBD Model} * \text{Gamma Gamma Submodel}$$

-average order profiti tahmin etmek için kullanırız.

-bir müşterinin işlemlerinin parasal değeri(monetary) transaction value larının ortalaması etrafında rastgele dağılır.

-ortalama transaction value, zaman içinde kullanıcılar arasında değişebilir fakat tek bir kullanıcı için değişmez.

-ortalama transaction value tüm müşteriler arasında gamma dağılır.

Bu şu anlama gelir benim müşterileriminin, satın alma frekansları dağılımını biliyodum şimdi bana bırakacakları ortalama karlılığında dağılımını biliyorum gama dağılımı ile dağılıyomuş.

$$E(M|p, q, \gamma, m_x, x) = \frac{(\gamma + m_x x)p}{px + q - 1} = \left(\frac{q - 1}{px + q - 1} \right) \frac{\gamma p}{q - 1} + \left(\frac{px}{px + q - 1} \right) m_x$$

P, q, γ : Transaction value'ları modeller ve gama dağılımından gelir.

X: frequency değeri tekrar eden satış sayısı en az ikinci kez işlem yapmış olma durumunu ifade ediyor.

Mx=monetary dir. Yani gözlemlenen transaction value lardır.

transaction value=totalprice/toplam işlem sayısı demek. Dolayısı ile verisetinde gözlemlediğimiz monetary değerleridir.

Diğer ifadeler ise dağılımdan gelecek olan dağılımla ilgili parametrelerdir.

Kişi ve dağılım özellikleri girildiğinde monetary değerinin beklenen değerini verebilirim.

Bg/nbd modeli ile gamma gamma modelini bir araya getirdiğimizde bu durumda elimizde belirli bir zaman periyodunda hem karlılık hem satın alma göz önünde bulundurularak elde edilecek tahminlere göre bir cltv hesabı olacak.

$$CLTV = (\text{Customer Value} / \text{Churn Rate}) \times \text{Profit Margin}$$

$$\text{Customer Value} = \text{Purchase Frequency} * \text{Average Order Value}$$

$$CLTV = \text{Expected Number of Transaction} * \text{Expected Average Profit}$$

$$CLTV = \text{BG/NBD Model} * \text{Gamma Gamma Submodel}$$



Crm uzmanı crm analitiği iş zekası uzmanı veri analisti veri bilimi temelini bu uygulamalar üzerine kurmuştur.