

# Sevval\_Serefican

2025-05-30

```
# Gerekli kütüphaneler
```

```
library(readr)
```

```
library(dplyr)
```

```
##
```

```
## Attaching package: 'dplyr'
```

```
## The following objects are masked from 'package:stats':
```

```
##
```

```
## filter, lag
```

```
## The following objects are masked from 'package:base':
```

```
##
```

```
## intersect, setdiff, setequal, union
```

```
library(arules)
```

```
## Zorunlu paket yükleniyor: Matrix
```

```
##
```

```
## Attaching package: 'arules'
```

```
## The following object is masked from 'package:dplyr':
```

```
##
```

```
## recode
```

```
## The following objects are masked from 'package:base':
```

```
##
```

```
## abbreviate, write
```

```
library(arulesViz)
```

```
# Veri setini okuma
```

```
y_data <- read.csv("x.csv")
```

```
# İlk birkaç satırı görüntüleyelim
```

```
head(y_data)
```

```
## InvoiceNo StockCode Description Quantity
## 1 536365 85123A WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER 6
## 2 536365 71053 WHITE METAL LANTERN 6
```

```
## 3      536365      84406B      CREAM CUPID HEARTS COAT HANGER      8
## 4      536365      84029G      KNITTED UNION FLAG HOT WATER BOTTLE      6
## 5      536365      84029E      RED WOOLLY HOTTIE WHITE HEART.      6
## 6      536365      22752      SET 7 BABUSHKA NESTING BOXES      2
##      InvoiceDate UnitPrice CustomerID      Country
## 1 12/1/2010 8:26      2.55      17850 United Kingdom
## 2 12/1/2010 8:26      3.39      17850 United Kingdom
## 3 12/1/2010 8:26      2.75      17850 United Kingdom
## 4 12/1/2010 8:26      3.39      17850 United Kingdom
## 5 12/1/2010 8:26      3.39      17850 United Kingdom
## 6 12/1/2010 8:26      7.65      17850 United Kingdom
```

```
# Veri yapısına bakalım
str(y_data)
```

```
## 'data.frame':      541909 obs. of      8 variables:
## $ InvoiceNo : chr "536365" "536365" "536365" "536365" ...
## $ StockCode : chr "85123A" "71053" "84406B" "84029G" ...
## $ Description: chr "WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER" "WHITE METAL LANTERN" "CREAM CUPID HEARTS COAT HANGER" ...
## $ Quantity : int 6 6 8 6 6 2 6 6 6 32 ...
## $ InvoiceDate: chr "12/1/2010 8:26" "12/1/2010 8:26" "12/1/2010 8:26" "12/1/2010 8:26" ...
## $ UnitPrice : num 2.55 3.39 2.75 3.39 3.39 7.65 4.25 1.85 1.85 1.69 ...
## $ CustomerID : int 17850 17850 17850 17850 17850 17850 17850 17850 17850 13047 ...
## $ Country : chr "United Kingdom" "United Kingdom" "United Kingdom" "United Kingdom" ...
```

```
# InvoiceNo ve Description bilgileri alınarak liste oluşturuldu
# NA içeren Description'ları temizliyoruz
y_data_clean <- y_data %>%
  filter(!is.na(Description)) %>%
  select(InvoiceNo, Description)

# Aynı InvoiceNo için Description'ları birleştirip sepetler oluşturuluyor
transactions_list <- split(y_data_clean$Description, y_data_clean$InvoiceNo)

# Listeyi 'transactions' sınıfına çeviriyoruz
trans <- as(transactions_list, "transactions")
```

```
## Warning in asMethod(object): removing duplicated items in transactions
```

```
# İşlem sayısı
summary(trans)
```

```
## transactions as itemMatrix in sparse format with
## 25900 rows (elements/itemsets/transactions) and
## 4224 columns (items) and a density of 0.004854042
##
## most frequent items:
## WHITE HANGING HEART T-LIGHT HOLDER      REGENCY CAKESTAND 3 TIER
##                               2302      2169
## JUMBO BAG RED RETROSPOT      PARTY BUNTING
##                               2135      1706
## LUNCH BAG RED RETROSPOT      (Other)
```

```

##                                     1607                                     521121
##
## element (itemset/transaction) length distribution:
## sizes
##      1      2      3      4      5      6      7      8      9     10     11     12     13     14     15     16
## 5894 1589 1081 810 793 671 654 634 631 566 567 506 512 536 555 558
##   17   18   19   20   21   22   23   24   25   26   27   28   29   30   31   32
##  469  444  487  441  406  350  352  309  248  263  244  241  273  225  200  189
##   33   34   35   36   37   38   39   40   41   42   43   44   45   46   47   48
##  162  177  135  139  131  119  141  123  123  101  98  104  101  91  83  94
##   49   50   51   52   53   54   55   56   57   58   59   60   61   62   63   64
##   90   84   58   65   77   72   72   51   64   52   35   60   42   29   42   37
##   65   66   67   68   69   70   71   72   73   74   75   76   77   78   79   80
##   42   42   34   40   29   33   38   23   26   33   27   21   18   28   15   12
##   81   82   83   84   85   86   87   88   89   90   91   92   93   94   95   96
##   20   22   15   22   18   16   10   17   11   11   10   14   17   6   6   10
##   97   98   99  100  101  102  103  104  105  106  107  108  109  110  111  112
##    9   13    5   10   12    3    6    9    2    4    7    3    5    3    8    3
##  113  114  115  116  117  118  119  120  121  122  123  124  125  126  127  128
##    5    6    5    9    6    4    8    5    6   11    4    5    3    4    7    2
##  129  130  131  132  133  134  135  136  137  138  139  140  141  142  143  144
##    2    4    2    4    2    3    6    2    6    6    2    5    6    2    2    4
##  145  146  147  148  149  150  151  152  153  154  155  156  157  158  159  160
##    6    2    3    4    5    2    6    3    5    3    2    2    4    4    1    2
##  161  162  163  164  165  166  168  169  170  171  172  173  174  175  176  177
##    3    3    3    2    5    4    5    4    2    2    4    3    4    2    4    6
##  178  179  180  181  182  183  184  185  186  187  188  189  190  191  192  193
##    4    2    4    2    6    4    3    2    4    2    2    5    4    2    3    2
##  194  195  196  197  198  199  202  203  204  205  206  207  208  210  211  212
##    3    3    4    2    2    3    2    5    5    1    2    1    4    1    4    1
##  214  215  216  217  218  219  220  222  223  224  225  226  228  229  230  232
##    2    2    2    4    1    3    2    1    1    3    3    1    2    2    1    1
##  233  235  236  237  238  239  241  242  243  244  247  249  250  253  254  255
##    1    1    1    3    3    1    2    1    2    2    2    3    2    1    2    2
##  257  259  261  262  263  264  266  267  271  275  279  280  282  283  285  286
##    2    1    2    2    1    2    1    1    2    1    1    3    1    2    2    1
##  288  290  291  292  295  296  298  299  301  309  310  315  319  320  331  332
##    2    1    1    1    1    1    2    1    1    1    1    1    1    1    1    3
##  333  334  339  341  344  345  347  348  350  352  353  354  358  363  370  375
##    2    1    1    1    1    1    2    1    1    1    1    1    2    1    1    1
##  376  379  382  386  388  400  404  408  411  414  416  419  420  428  434  438
##    1    1    1    1    1    2    2    1    1    1    3    1    1    1    3    1
##  439  443  449  454  455  458  460  463  471  482  486  487  488  494  500  503
##    2    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1    2
##  507  514  515  517  518  520  522  525  527  529  531  536  539  541  543  552
##    1    1    1    1    1    1    1    3    1    1    1    1    1    1    1    1
##  561  567  572  578  585  588  589  593  595  599  601  607  622  629  635  645
##    1    1    1    1    2    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
##  647  649  661  674  676  687  703  721  731  749 1108
##    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1    1
##
##      Min. 1st Qu.  Median      Mean 3rd Qu.     Max.
##        1.0      2.0     10.0     20.5     23.0    1108.0
##

```

```
## includes extended item information - examples:
##           labels
## 1
## 2  4 PURPLE FLOCK DINNER CANDLES
## 3  50'S CHRISTMAS GIFT BAG LARGE
##
## includes extended transaction information - examples:
## transactionID
## 1          536365
## 2          536366
## 3          536367
```

```
# Gerekli kütüphane
library(arules)
library(arulesViz)

# Apriori algoritmasını daha düşük eşiklerle çalıştır
rules <- apriori(trans,
                  parameter = list(supp = 0.03, conf = 0.7, target = "rules"))
```

```
## Apriori
##
## Parameter specification:
## confidence minval smax arem aval originalSupport maxtime support minlen
##          0.7   0.1   1 none FALSE                TRUE     5   0.03     1
## maxlen target  ext
##          10 rules TRUE
##
## Algorithmic control:
## filter tree heap memopt load sort verbose
##       0.1 TRUE TRUE  FALSE TRUE     2    TRUE
##
## Absolute minimum support count: 777
##
## set item appearances ...[0 item(s)] done [0.00s].
## set transactions ...[4224 item(s), 25900 transaction(s)] done [0.25s].
## sorting and recoding items ... [73 item(s)] done [0.00s].
## creating transaction tree ... done [0.01s].
## checking subsets of size 1 2 done [0.01s].
## writing ... [2 rule(s)] done [0.00s].
## creating S4 object ... done [0.00s].
```

```
# Üretilen kural sayısını kontrol et
cat("Toplam kural sayısı:", length(rules), "\n")
```

```
## Toplam kural sayısı: 2
```

```
# Eğer kurallar varsa en güçlü 10 tanesini göster
if (length(rules) > 0) {
  rules_sorted <- sort(rules, by = "lift", decreasing = TRUE)
  inspect(head(rules_sorted, 10))
} else {
```

```
cat("Hiçbir kural bulunamadı. Support ve confidence değerlerini tekrar düşürmelisiniz.\n")
}
```

```
##      lhs                                rhs                                support confidence
## [1] {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } 0.03027027 0.7417219 0
## [2] {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER} 0.03027027 0.7000000 0
```

```
#supp = 0.02, conf = 0.7 için kural sayısı yeterli bulmadığımdan bu değerleri değiştirip tekrar kural o
cat("Toplam kural sayısı:", length(rules), "\n")
```

```
## Toplam kural sayısı: 2
```

```
library(arules)
library(knitr)
```

```
# Apriori algoritması
rules <- apriori(trans, parameter = list(supp = 0.02, conf = 0.7, target = "rules"))
```

```
## Apriori
##
## Parameter specification:
## confidence minval smax arem aval originalSupport maxtime support minlen
##          0.7    0.1    1 none FALSE                TRUE         5    0.02    1
## maxlen target  ext
##          10 rules TRUE
##
## Algorithmic control:
## filter tree heap memopt load sort verbose
##    0.1 TRUE TRUE  FALSE TRUE    2    TRUE
##
## Absolute minimum support count: 518
##
## set item appearances ...[0 item(s)] done [0.00s].
## set transactions ...[4224 item(s), 25900 transaction(s)] done [0.21s].
## sorting and recoding items ... [184 item(s)] done [0.01s].
## creating transaction tree ... done [0.01s].
## checking subsets of size 1 2 3 done [0.01s].
## writing ... [8 rule(s)] done [0.00s].
## creating S4 object ... done [0.00s].
```

```
# Kural sayısını göster
cat("Toplam kural sayısı:", length(rules), "\n")
```

```
## Toplam kural sayısı: 8
```

```
# Kuralları dataframe olarak al
rules_df <- as(rules, "data.frame")
```

```
# Tüm kuralları tablo halinde göster
kable(rules_df, caption = "Apriori Algoritması ile Bulunan Kurallar")
```

Table 1: Apriori Algoritması ile Bulunan Kurallar

rules	support	confidence	coverage	lift	count
{PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.023706	0.7665	4180.030926	17.72628	614
{PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}	0.024864	0.803995	500.030926	19.70054	644
{GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA } => {GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM }	0.021196	0.717647	10.029536	20.11586	549
{ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}	0.030270	0.700000	0.043243	27.15232	784
{GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.030270	0.741721	90.040810	87.15232	784
{PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER,ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}	0.021196	0.894136	80.023706	21.90931	549
{GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER,PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }	0.021196	0.852484	50.024864	19.71370	549
{GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER,ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } => {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}	0.021196	0.700255	10.030270	32.64246	549

```
cat("Toplam kural sayısı:", length(rules), "\n")
```

```
## Toplam kural sayısı: 8
```

1. {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER}  
Support: 0.0237 → %2.37 işlemde bu iki ürün birlikte alınmış.

Confidence: 0.7665 → “PINK” alanların %76’sı “ROSES” da almış.

Lift: 17.73 → Bu birliktelik, tesadüfen beklenenden 17 kat daha sık gerçekleşmiş. Güçlü bir kural. Benzer tasarımdaki ürünlerin birlikte alınma eğilimi yüksek.

2. {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}  
Support: 0.0249 → %2.49 işlemde bu ikili birlikte.

Confidence: 0.804 → “PINK” alanların %80’i “GREEN” de alıyor.

Lift: 19.70 → 19 kat beklenenin üzerinde bir ilişki var. Çok kuvvetli bir ilişki. Bu üç çay fincanı rengi (PINK, GREEN, ROSES) arasında çapraz satış potansiyeli çok yüksek.

3. {GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA} {GARDENERS KNEELING PAD KEEP CALM}  
Support: 0.0212 → %2.12 işlemde birlikte alınmış.

Confidence: 0.7176 → “CUP OF TEA” yazan ürün alınırsa, %71 olasılıkla “KEEP CALM” yazan da alınıyor.

Lift: 20.12 → Güçlü ilişkili bir ürün çifti. Benzer temalı ürünler birlikte alınıyor. Müşteri gruplarında tamamlayıcılık eğilimi var.

4. {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER} {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}  
Support: 0.0303 → Bu ikili %3’ten fazla işlemde birlikte yer almış.

Confidence: 0.7000 → “ROSES” alanların %70’i “GREEN” de alıyor.

Lift: 17.15 → Güçlü ilişki. İkili kombinasyonlar arasında en sık görülenlerden biri.

5. {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER} {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER}  
Support: 0.0303

Confidence: 0.7417

Lift: 17.15 Bu kural, önceki kuralın ters yönüdür. İki ürün karşılıklı olarak birlikte satın alınıyor, yani simetrik güçlü bir ilişki var.

6. {PINK, ROSES} {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER} Support: 0.0212

Confidence: 0.8941 → “PINK ve ROSES” alanların %89’u “GREEN” de alıyor.

Lift: 21.91 → Çok güçlü ilişki. 3’lü ürün kombinasyonlarının en kuvvetlilerinden biri. Paket olarak birlikte önerilebilir.

7. {GREEN, PINK} {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER} Support: 0.0212

Confidence: 0.8525

Lift: 19.71 Benzer şekilde üçlü kombinasyonda çapraz satın alma oldukça kuvvetli.

8. {GREEN, ROSES} {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} Support: 0.0212

Confidence: 0.7003

Lift: 22.64 → Tüm kurallar arasında en yüksek lift değerlerinden biri. En anlamlı öneri kurallarından biri. GREEN ve ROSES birlikte alındığında, PINK ürünü önerilebilir.

```
# En yüksek lift değerine sahip ilk 3 kural
top_lift <- head(rules_df[order(-rules_df$lift), ], 3)
cat("En yüksek lift degerine sahip kurallar:\n")
```

```
## En yuksek lift degerine sahip kurallar:
```

```
print(top_lift)
```

```
##
## 8 {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER,ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } => {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER}
## 6 {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER,ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}
## 3 {GARDENERS KNEELING PAD CUP OF TEA } => {GARDENERS KNEELING PAD KEEP CUP OF TEA}
##      support confidence   coverage    lift count
## 8 0.02119691  0.7002551 0.03027027 22.64246   549
## 6 0.02119691  0.8941368 0.02370656 21.90931   549
## 3 0.02119691  0.7176471 0.02953668 20.11586   549
```

```
# En yüksek confidence değerine sahip ilk 3 kural
top_conf <- head(rules_df[order(-rules_df$confidence), ], 3)
cat("\nEn yüksek confidence degerine sahip kurallar:\n")
```

```
##
## En yuksek confidence degerine sahip kurallar:
```

```
print(top_conf)
```

```
##
## 6 {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER,ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}
## 7 {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER,PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER}
## 2 {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}
##      support confidence    coverage    lift count
## 6 0.02119691  0.8941368 0.02370656 21.90931    549
## 7 0.02119691  0.8524845 0.02486486 19.71370    549
## 2 0.02486486  0.8039950 0.03092664 19.70054    644
```

```
# En yüksek support değerine sahip ilk 3 kural
top_supp <- head(rules_df[order(-rules_df$support), ], 3)
cat("\nEn yüksek support degerine sahip kurallar:\n")
```

```
##
## En yuksek support degerine sahip kurallar:
```

```
print(top_supp)
```

```
##
##      rules
## 4 {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER } => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}
## 5 {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {ROSES REGENCY TEACUP AND SAUCER }
## 2 {PINK REGENCY TEACUP AND SAUCER} => {GREEN REGENCY TEACUP AND SAUCER}
##      support confidence    coverage    lift count
## 4 0.03027027  0.7000000 0.04324324 17.15232    784
## 5 0.03027027  0.7417219 0.04081081 17.15232    784
## 2 0.02486486  0.8039950 0.03092664 19.70054    644
```

```
# Ortalama metrik değerleri
cat("\nKural istatistiklerinin ortalama degerleri:\n")
```

```
##
## Kural istatistiklerinin ortalama degerleri:
```

```
cat("Ortalama Support:", round(mean(rules_df$support), 4), "\n")
```

```
## Ortalama Support: 0.0242
```

```
cat("Ortalama Confidence:", round(mean(rules_df$confidence), 4), "\n")
```

```
## Ortalama Confidence: 0.7721
```

```
cat("Ortalama Lift:", round(mean(rules_df$lift), 4), "\n")
```

```
## Ortalama Lift: 19.5141
```



Ortalama Support (Destek): 0.0242

Bu değer, kuralların ortalama olarak veri setindeki işlemlerin %2.42'sinde görüldüğünü gösterir. Yani bu ürün kombinasyonları çok nadir değil, belirli bir yaygınlığa sahip. Support eşik değeri olarak 0.02 kullanıldığından, bulunan kurallar veri setinde azınlıkta olmayan fakat aşırı da yaygın olmayan ilişkileri temsil eder.

Ortalama Confidence (Güven): 0.7721

Confidence ortalamasının %77.21 olması, kuralların büyük çoğunluğunun oldukça güvenilir olduğunu gösterir. Yani bir ürün alındığında, diğer ürünün de alınma olasılığı ortalama olarak %77'dir. Bu oran pazarlama ve çapraz satış için değerlidir.

Ortalama Lift: 19.5141

Lift değeri 1'in çok üzerinde olduğunda ürünler arasında güçlü bir ilişki olduğu anlamına gelir. Bu durumda ortalama lift değerinin 19.5 gibi çok yüksek çıkması, bu ürünlerin birlikte alınma olasılıklarının tesadüfi olmaktan çok uzak olduğunu gösterir. Bu, kuralların oldukça anlamlı ve stratejik olarak kullanılabilir olduğunu kanıtlar.

Sonuç Elde edilen kurallar yüksek güven ve lift değerleri taşıdığı için pazarlama stratejileri açısından oldukça güçlüdür. Özellikle birlikte satın alınma eğilimi yüksek olan ürün çiftleri doğru şekilde tespit edilmiştir. Bu kurallar, öneri sistemlerinde, kampanya planlamasında veya raf yerleşim stratejilerinde etkili şekilde kullanılabilir.