

1. Faktör analizi; bir dizi gözlemlenen değişkenin arkasındaki, olası gizli yapıları keşfetmek ve ilişkileri ortaya çıkarmak için kullanılan istatistiksel bir tekniktir.

Verinin boyutunu azaltmak, verideki gizli desenleri ortaya çıkarmak, değişken seçimi yapmak, verinin altta yatan yapısı hakkındaki varsayımları test etmek, veri kümesinden çoklu doğrusallığı ve gürültüyü kaldırmak amacıyla yapılabilir. Bunlar; veri kümesini basitleştirmeye, verinin yorumlanmasını kolaylaştırmaya, analiz veya modelleme görevlerinin basitleştirilmesine, tahmin modellerinin performansını artırmaya yardımcı olur.

Varsayımları; verilerin oran ya da aralık ölçeğinde olması, verinin çok değişkenli normal dağılım gösteren bir evrenden çekilmiş olması, her değişken çiftinin doğrusal ilişki içinde olması ve iki değişkenli normal dağılım göstermesidir.

KMO and Bartlett's Test

| | | |
|--|--------------------|---------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy. | | ,698 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 522,793 |
| | df | 66 |
| | Sig. | ,000 |

Değişkenlerdeki, altta yatan faktörlerin neden olabileceği varyans oranını gösteren KMO değeri 0,50'den büyüktür.

Faktör analizi faydalı olabilir.

$H_0: |R| = 1$, $H_1: |R| \neq 1$, Korelasyon matrisi birim matris değildir. Değişkenler ilgilidir. Yapı tespitine uygundur.

Communalities

| | Initial | Extraction |
|---------|---------|------------|
| RATIO14 | 1,000 | ,900 |
| RATIO16 | 1,000 | ,683 |
| RATIO17 | 1,000 | ,679 |
| RATIO11 | 1,000 | ,836 |
| RATIO6 | 1,000 | ,349 |
| RATIO8 | 1,000 | ,784 |
| RATIO2 | 1,000 | ,895 |
| RATIO10 | 1,000 | ,954 |
| RATIO12 | 1,000 | ,892 |
| RATIO4 | 1,000 | ,923 |
| RATIO13 | 1,000 | ,492 |
| RATIO9 | 1,000 | ,957 |

Bileşenler tarafından hesaplanan, her değişkendeki varyans tahminlerine (Extraction) bakıldığında:

RATIO6 ve RATIO13 için değerlerin düşük olduğu görülüyor. RATIO16, RATIO17 ve RATIO8 için de değerlerin yüksek olmadığı söyleyenebilir.

Bu da çıkarılan bileşenlerin değişkenleri orta derecede temsil ettiğini gösterir.

RATIO6 değişkeninin ortak varyansı oldukça düşüktür, başka bir bileşen çıkarmamız gerekebilir.

Extraction Method: Principal

Component Analysis.

Total Variance Explained

| Component | Total | Initial Eigenvalues | |
|-----------|-------|---------------------|--------------|
| | | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 5,764 | 48,033 | 48,033 |
| 2 | 2,347 | 19,556 | 67,589 |
| 3 | 1,235 | 10,293 | 77,882 |
| 4 | ,867 | 7,228 | 85,109 |
| 5 | ,708 | 5,901 | 91,010 |
| 6 | ,384 | 3,196 | 94,206 |
| 7 | ,349 | 2,909 | 97,115 |
| 8 | ,145 | 1,206 | 98,321 |
| 9 | ,121 | 1,011 | 99,332 |
| 10 | ,042 | ,348 | 99,681 |
| 11 | ,024 | ,197 | 99,878 |
| 12 | ,015 | ,122 | 100,000 |

Extraction Method: Principal Component Analysis.

İlk bileşen, tüm değişkenlerdeki toplam varyansın %48'ini açıklar.

İlk üç bileşen, tüm değişkenlerdeki toplam varyansın yaklaşık %78'ini açıklar. Özellikle 9. bileşenden sonra toplam varyansın açıklanabilirliğinde çok az değişim olduğu görülüyor.

Özdeğeri 1'den büyük olan ilk üç ana bileşen, çıkarılan çözümü oluşturur.

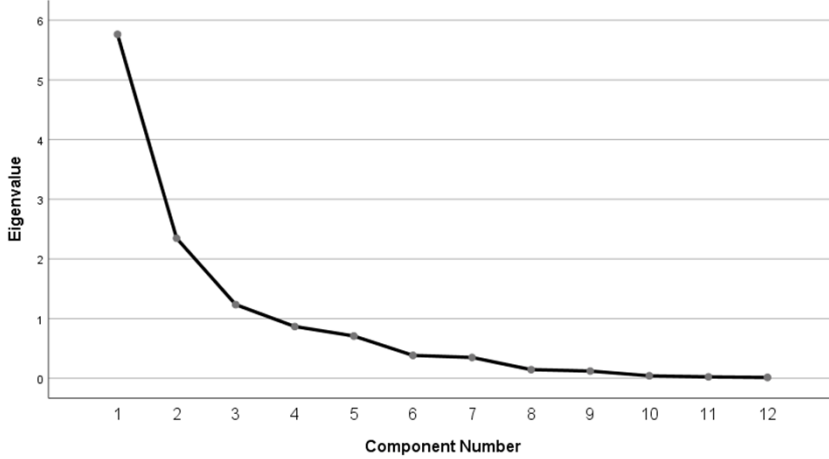
Veri kümesinin karmaşıklığı, ilk 3 bileşeni kullanarak % 22'lik bir bilgi kaybıyla azaltılabilir.

Total Variance Explained

| Component | Rotation Sums of Squared Loadings | | |
|-----------|-----------------------------------|---------------|--------------|
| | Total | % of Variance | Cumulative % |
| 1 | 5,383 | 44,859 | 44,859 |
| 2 | 2,340 | 19,502 | 64,361 |
| 3 | 1,622 | 13,520 | 77,882 |

Döndürme sonucunda kümülatif varyasyon yüzdesinin bileşenlere daha eşit bir şekilde yayıldığı görülüyor.

Scree Plot



İlk çözümdeki her bileşenin, özdeğerine karşılık çizilen grafiğe bakıldığında, son büyük düşüşün üçüncü ve dördüncü bileşenler arasında meydana geldiği görülüyor. Bu nedenle ilk üç bileşeni kullanmak kolay bir seçimdir.

Rotated Component Matrix^a

| | Component | | |
|---------|-----------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| RATIO14 | ,939 | ,108 | ,088 |
| RATIO16 | ,783 | ,109 | -,241 |
| RATIO17 | ,517 | -,015 | ,641 |
| RATIO11 | ,328 | ,764 | ,381 |
| RATIO6 | -,570 | ,107 | -,113 |
| RATIO8 | ,613 | -,027 | ,638 |
| RATIO2 | ,929 | ,108 | ,143 |
| RATIO10 | ,247 | ,929 | -,176 |
| RATIO12 | ,923 | ,179 | ,093 |
| RATIO4 | ,948 | ,095 | ,125 |
| RATIO13 | -,201 | -,103 | ,664 |
| RATIO9 | -,314 | ,891 | -,254 |

Döndürülen bileşen matrisine bakıldığında:

- 1. bileşenin;** RATIO4, RATIO14, RATIO2 ve RATIO12 değişkenleri ile en yüksek düzeyde ilişkili olduğu, **RATIO14**'ün diğer iki bileşenle daha az ilişkili olduğu görülüyor.
- 2. bileşenin;** RATIO10 ve RATIO9 değişkenleri ile en yüksek düzeyde ilişkili olduğu, **RATIO10**'un diğer iki bileşenle daha az ilişkili olduğu görülüyor.
- 3. bileşenin;** RATIO13 ve RATIO17 değişkenleri ile en yüksek düzeyde ilişkili olduğu, RATIO17'nin 1. bileşenle yüksek ilişkili olduğu görülüyor. **RATIO13** diğer iki bileşenle daha az ilişkilidir. 3. bileşenin RATIO13'le ilişkisi, diğer bileşenlerin en yüksek düzeydeki ilişkilerinden daha düşüktür.

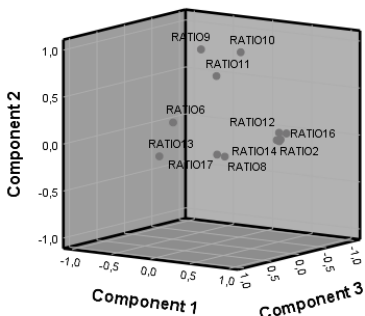
Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser

Normalization.

a. Rotation converged in 4 iterations.

Component Plot in Rotated Space



Temel yapı için bakıldığında, 1. faktör dışında gruplar çok açık değildir. Örenğin RATIO9, RATIO10 ve RATIO11, 2. faktörle yüksek ilişkili ve 1. ve 3. faktörle aynı seviyelerde ilişkili olan bir grup oluşturur.

Gözlemin standartlaştırılmış değişken değerleri ile bileşenin faktör yükü katsayıları çarpılarak hesaplanan bileşen skorlarına ve bu skorların grafiklerine bakarak aykırı değerleri ve doğrusal olmayan ilişkileri kontrol edebiliriz. Grafiklere bakarak aykırı değer olduğunu ve 3. bileşen ile diğer bileşenler arasında doğrusal ilişki olduğunu söylemek mümkündür.

Component Score Coefficient Matrix

| | Component | | |
|---------|-----------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 |
| RATIO14 | ,190 | -,014 | -,069 |
| RATIO16 | ,205 | -,034 | -,284 |
| RATIO17 | ,019 | ,018 | ,385 |
| RATIO11 | -,044 | ,362 | ,303 |
| RATIO6 | -,119 | ,082 | ,017 |
| RATIO8 | ,042 | ,004 | ,366 |
| RATIO2 | ,179 | -,008 | -,028 |
| RATIO10 | ,011 | ,388 | -,073 |
| RATIO12 | ,180 | ,020 | -,057 |
| RATIO4 | ,187 | -,017 | -,045 |
| RATIO13 | -,140 | ,035 | ,503 |
| RATIO9 | -,100 | ,406 | -,047 |

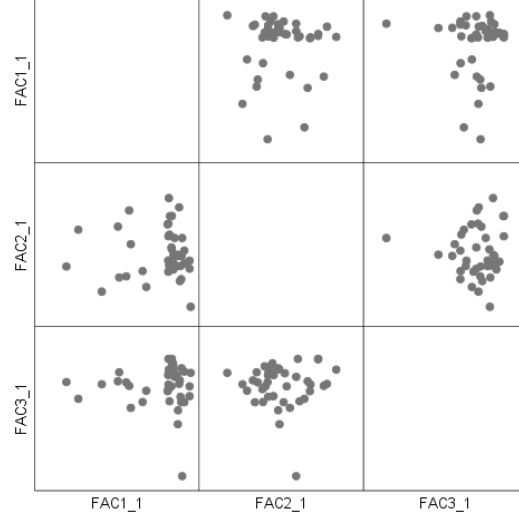
Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser

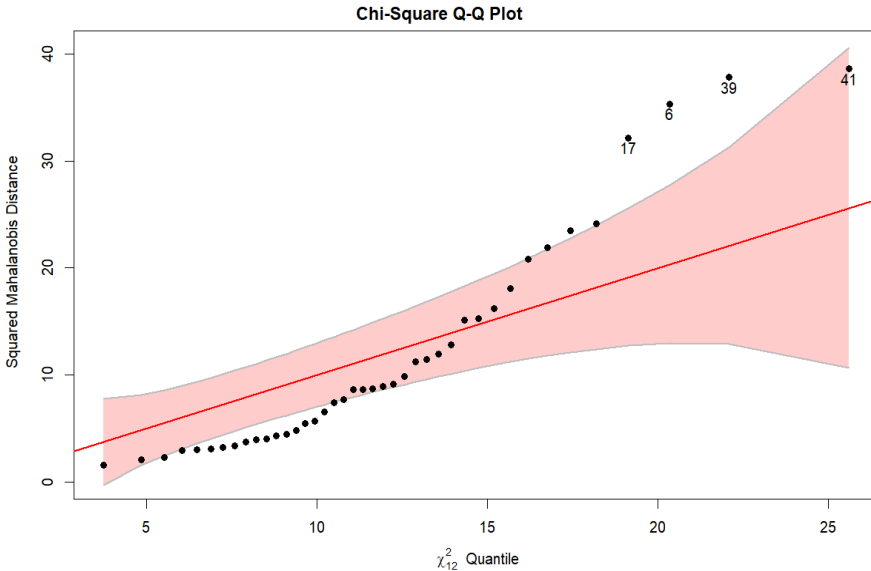
Normalization.

Component Scores.

Scatterplot matrix of factor scores



2. Aşağıdaki grafik ve tabloya bakarak verinin, normale yakın bir dağılım gösterdiği, aşırı değerlere sahip olduğu ve çoklu bağlantı sorunu olduğu söylenebilir.

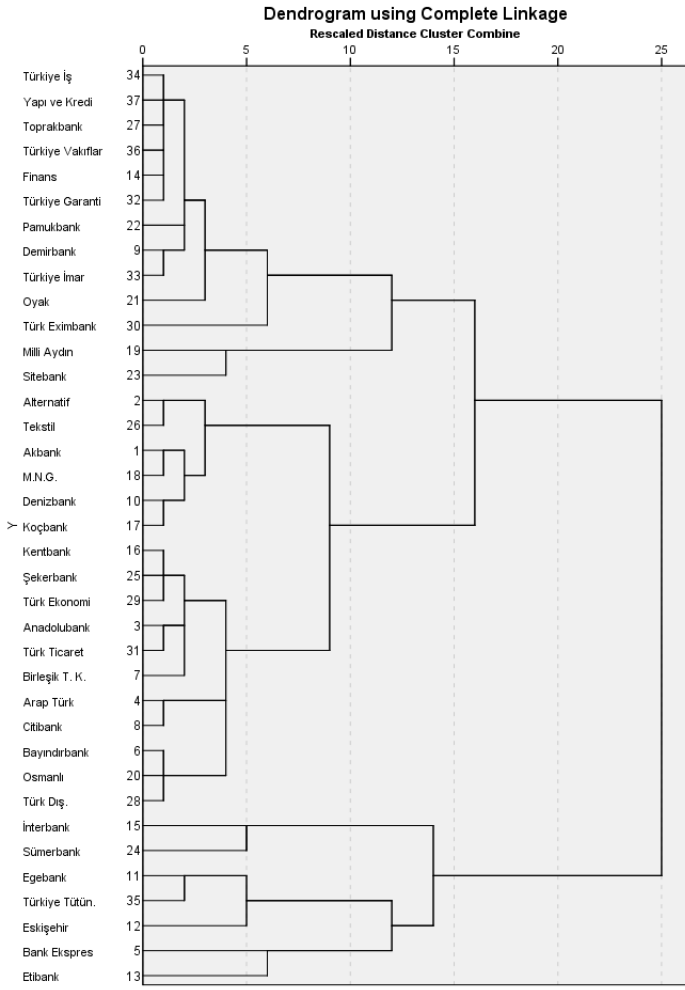


Coefficients^a

| Model | | Collinearity Statistics | |
|-------|---------|-------------------------|--------|
| | | Tolerance | VIF |
| 1 | RATIO14 | ,069 | 14,458 |
| | RATIO16 | ,266 | 3,764 |
| | RATIO17 | ,431 | 2,320 |
| | RATIO11 | ,265 | 3,771 |
| | RATIO6 | ,232 | 4,315 |
| | RATIO8 | ,235 | 4,264 |
| | RATIO2 | ,034 | 29,230 |
| | RATIO10 | ,039 | 25,379 |
| | RATIO12 | ,052 | 19,299 |
| | RATIO4 | ,036 | 27,776 |
| | RATIO13 | ,800 | 1,250 |
| | RATIO9 | ,043 | 23,162 |

a. Dependent Variable: Faktör

Değişkenlerin ortalamaları ve varyansları birbirlerinden oldukça farklıdır. Değişkenler dönüştürülür.

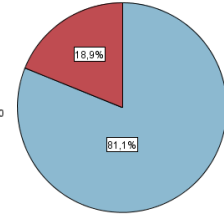


Aşırı değerler çıkarılarak daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Aşırı değerler olmadan uygulanan **en uzak komşuluk yöntemi** sonucunda oluşan dendrograma bakıldığında, bankaların iki ana küme oluşturduğu görülüyor.

Aşırı değerler çıkarılarak uygulanan bu yöntem, Türk Ticaret bankası ve Etibank dışındaki tüm bankaları başarı durumlarına uygun bir şekilde kümelemiştir.

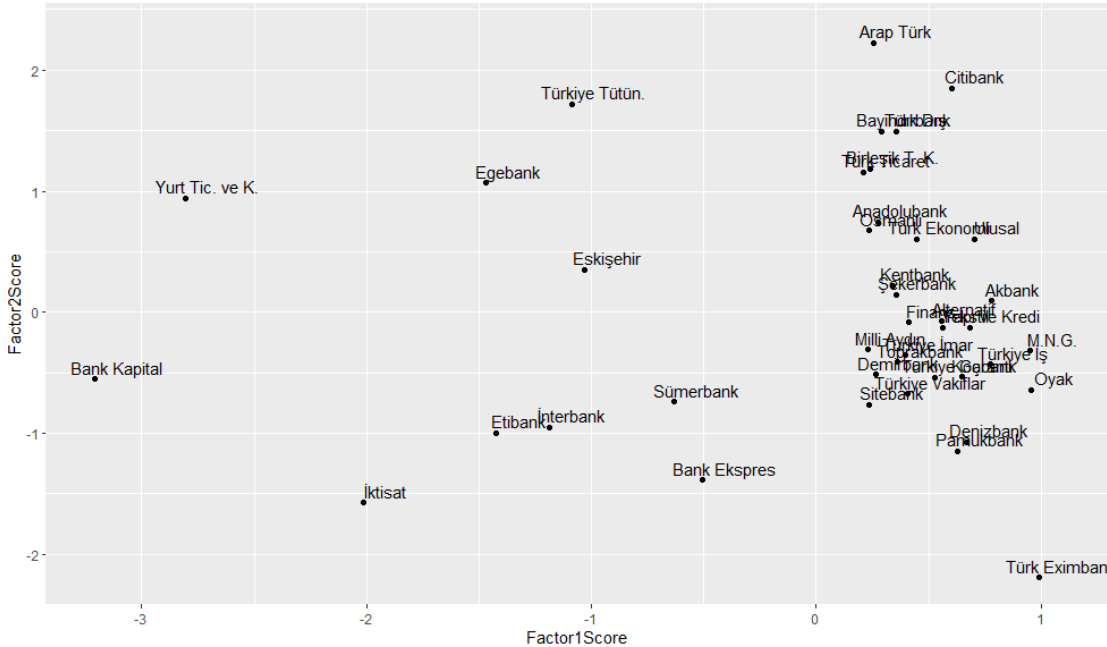
Aşırı değerleri çıkarılmış verinin, **iki aşamalı kümeleme** yöntemi sonuçlarına bakıldığında iki küme olduğu görülüyor. (En etkili değişken RATIO12 ve etkisi en az olan değişken RATIO11 olarak belirlenmiştir.)

Aşırı değerler çıkarılarak uygulanan bu yöntem, Türk Ticaret bankası ve Etibank dışındaki tüm bankaları başarı durumlarına uygun bir şekilde kümelemiştir.



| | |
|---|------------|
| Size of Smallest Cluster | 7 (18,9%) |
| Size of Largest Cluster | 30 (81,1%) |
| Ratio of Sizes: Largest Cluster to Smallest Cluster | 4,29 |

İlk iki temel bileşen yardımıyla, gözlemler için elde edilen temel bileşen skorlarının saçılım grafiğine bakıldığında:



Aşırı değerler olan Yurt Tic. ve K.(41), Bank Kapital(6) ve İktisat(17) değerlerinin kümelere dahil olmadığını; başarılı bankaların, Türk Ticaret dışında ve Etibank dahil olmak üzere ortada kümelendiğini; başarısız bankaların ise sağda kümelendiğini görüyoruz.

3. Diskriminant analizi; önceden bilinen farklı kitlelerden birine, üzerinde ölçüm yapılan yeni bir birim atanmak istendiğinde kullanılan yöntemdir. Amaç, atama işlemini minimum hatayla yapmak, birimlerin gelmiş oldukları anakütleleri belirlemektir. Aynı zamanda gruplar arası ayırma en fazla etki eden ayırıcı değişkenleri belirlemek, verilerin gruplara ayrılmasına yardımcı olmak ve bağımlı değişkenin varyansının ne kadarının bağımsız değişkenler tarafından açıklanabildiğini belirlemek için de kullanılır.

- Varsayımlar kümeleme analizi için de test edilmiştir. Gruplardaki gözlem sayıları bağımsız değişken sayısının en az 4-5 katı değildir. Grup içi korelasyon matrisinde %75'in üstünde olan bir çok değişken vardır. Değişkenler azaltılabilir.

Tests of Equality of Group Means

| | Wilks' Lambda | F | df1 | df2 | Sig. |
|---------|---------------|--------|-----|-----|------|
| RATIO14 | ,846 | 7,110 | 1 | 39 | ,011 |
| RATIO16 | ,741 | 13,605 | 1 | 39 | ,001 |
| RATIO17 | ,652 | 20,772 | 1 | 39 | ,000 |
| RATIO11 | ,944 | 2,321 | 1 | 39 | ,136 |
| RATIO6 | ,845 | 7,150 | 1 | 39 | ,011 |
| RATIO8 | ,846 | 7,074 | 1 | 39 | ,011 |
| RATIO2 | ,796 | 9,973 | 1 | 39 | ,003 |
| RATIO10 | ,998 | ,077 | 1 | 39 | ,783 |
| RATIO12 | ,854 | 6,659 | 1 | 39 | ,014 |
| RATIO4 | ,795 | 10,049 | 1 | 39 | ,003 |
| RATIO13 | ,987 | ,522 | 1 | 39 | ,474 |
| RATIO9 | ,860 | 6,331 | 1 | 39 | ,016 |

H_0 : Ortalamalar arasındaki fark anlamlı değildir.

H_1 : Ortalamalar arasındaki fark anlamlıdır.

RATIO10, RATIO13 ve RATIO11 için anlamlılık değerleri 0.10'dan oldukça büyüktür, bu değişkenler muhtemelen modele katkı sağlamayacaklardır.

Test Results

| | |
|---------|---------------|
| Box's M | 27,916 |
| F | Approx. 3,874 |
| df1 | 6 |
| df2 | 922,033 |
| Sig. | ,001 |

H_0 : Varyans-Kovaryans Matrisi eşittir.

H_1 : Varyans-Kovaryans Matrisi eşit değildir.

Hipotez reddedilir. Karesel ayırma analizi uygulanması uygundur.

Tests null hypothesis of equal population covariance matrices.

Variables Entered/Removed^{a,b,c,d}

| Step | Entered | Statistic | df1 | df2 | Wilks' Lambda | Exact F | df1 | df2 | Sig. |
|------|---------|-----------|-----|-----|---------------|---------|-----|--------|------|
| | | | | | | | | | |
| 1 | RATIO17 | ,652 | 1 | 1 | 39,000 | 20,772 | 1 | 39,000 | ,000 |
| 2 | RATIO16 | ,497 | 2 | 1 | 39,000 | 19,243 | 2 | 38,000 | ,000 |
| 3 | RATIO12 | ,411 | 3 | 1 | 39,000 | 17,679 | 3 | 37,000 | ,000 |

At each step, the variable that minimizes the overall Wilks' Lambda is entered.

a. Maximum number of steps is 24.

b. Minimum partial F to enter is 3.84.

c. Maximum partial F to remove is 2.71.

d. F level, tolerance, or VIN insufficient for further computation.

Eigenvalues

| Function | Eigenvalue | % of Variance | Cumulative % | Canonical Correlation |
|----------|--------------------|---------------|--------------|-----------------------|
| 1 | 1,433 ^a | 100,0 | 100,0 | ,768 |

a. First 1 canonical discriminant functions were used in the analysis.

değişkenliğin) yaklaşık %59'unu açıklayabilmektedir.

Özdeğer bir, 1,433 bulunmuştur ve varyansın %100'ünü açıklamaktadır. Ayrıca kanonik korelasyon katsayısı 0,768 olarak bulunmuştur. Model bağımlı değişkendeki varyansın (ya da diskriminant skorlarındaki

Structure Matrix

| Function | 1 |
|----------------------|-------|
| RATIO17 | ,610 |
| RATIO16 | ,493 |
| RATIO2 ^a | ,349 |
| RATIO12 | ,345 |
| RATIO14 ^a | ,332 |
| RATIO4 ^a | ,272 |
| RATIO6 ^a | -,252 |
| RATIO13 ^a | ,234 |
| RATIO11 ^a | ,227 |
| RATIO8 ^a | ,203 |
| RATIO10 ^a | ,189 |
| RATIO9 ^a | -,042 |

Pooled within-groups correlations between discriminating variables and standardized canonical discriminant functions
Variables ordered by absolute size of correlation within function.
a. This variable not used in the analysis.

Wilks' Lambda

| Test of Function(s) | Wilks' Lambda | Chi-square | df | Sig. |
|---------------------|---------------|------------|----|------|
| 1 | ,411 | 33,349 | 3 | ,000 |

İki grubu ayırmak için bir tane fonksiyon kullanmak bizim için yeterlidir

H_0 : Ayırt etme gücü anlamsızdır.

H_1 : Ayırt etme gücü anlamlıdır.

Hipotez reddedilir. Ayırım gücü anlamlıdır.

Wilks' Lambda 0,411: diskriminant skorlarındaki değişkenliğin %41.1'i açıklanmamaktadır.

| Functions at Group Centroids | Function |
|--|----------|
| Factor | 1 |
| ,00 | ,575 |
| 1,00 | -2,372 |
| Unstandardized canonical discriminant functions evaluated at group means | |

Fonksiyona bakarak başarısız bankaların ortalamalarının 0,575 ve başarılı bankaların ortalamalarının -2,372 olduğunu görüyoruz. Fonksiyon skorlarının ortalaması 0 olduğundan $33 \times 0,575 + 8 \times -2,372 \approx 0$ 'dır.

| Standardized Canonical Discriminant Function Coefficients | Function |
|---|----------|
| | 1 |
| RATIO16 | 1,282 |
| RATIO17 | 1,141 |
| RATIO12 | -,951 |

Fonksiyon:

$$D = 1,282 \times \text{RATIO16} + 1,141 \times \text{RATIO17} - 0,951 \times \text{RATIO12}$$

Classification Results^a

| | | Predicted Group Membership | | | Total |
|----------|-------|----------------------------|------|------|-------|
| | | Factor | ,00 | 1,00 | |
| Original | Count | ,00 | 32 | 1 | 33 |
| | | 1,00 | 1 | 7 | 8 |
| | % | ,00 | 97,0 | 3,0 | 100,0 |
| | | 1,00 | 12,5 | 87,5 | 100,0 |

a. 95,1% of original grouped cases correctly classified.

Varyans-Kovaryans Matrisi eşit olmadığından, her grubun kendi varyansı kullanılarak bulunan sonuçta: başarısızken, başarılı olarak belirlenen banka Ulusal(39-aşırı değer) ve başarılıken, başarısız olarak belirlenen banka Türk Ticaret'tir.

SPSS, Cross-validated sonuçlarını sadece grup içi varyans seçtiğimde verdiği için onun üzerinden de değerlendirme yapacağım.

Classification Results^{a,c}

| | | Predicted Group Membership | | | Total |
|------------------------------|-------|----------------------------|-------|------|-------|
| | | Factor | ,00 | 1,00 | |
| Original | Count | ,00 | 33 | 0 | 33 |
| | | 1,00 | 1 | 7 | 8 |
| | % | ,00 | 100,0 | ,0 | 100,0 |
| | | 1,00 | 12,5 | 87,5 | 100,0 |
| Cross-validated ^b | Count | ,00 | 30 | 3 | 33 |
| | | 1,00 | 1 | 7 | 8 |
| | % | ,00 | 90,9 | 9,1 | 100,0 |
| | | 1,00 | 12,5 | 87,5 | 100,0 |

a. 97,6% of original grouped cases correctly classified.

b. Cross validation is done only for those cases in the analysis. In cross validation, each case is classified by the functions derived from all cases other than that case.

c. 90,2% of cross-validated grouped cases correctly classified.

Hatalı olarak belirlenen sadece Türk Ticaret Bankası'dır. Başarılıken, başarısız olarak sınıflandırılmıştır.

Cross-validated:

Alternatif, Bank Kapital(6-aşırı değer) ve Ulusal(39-aşırı değer) başarısızken, başarılı olarak sınıflandırılırken; Türk Ticaret başarılıken, başarısız olarak sınıflandırılmıştır.