

VERİ MADENCİLİĞİ PROJE ÖDEVİ

Kümeleme Analizi Yöntemi Ve İyileştirme

DANIŞMAN

Prof.Dr. Filiz ERSÖZ

Hazırlayan

ASAF HAKKI

MAYIS-2018

İçindekiler Tablosu

İçindekiler Tablosu 2
1.PROJENİN TANITIMI 3
1.1. PROJENİN ALANI 3
1.2. SAKEM 3
1.3. PROJENİN AMACI 3
2. PROJEDE KULLANILACAK METOTLAR 3
3. VERİLERİN HAZIRLANMASI VE TEMİZLENMESİ 4
Excel verilerinin Spss haline dönüştürülmesi 4
3.1. SPSS CLEMENTINE UYGULAMASI 10
3.1.1. DOSYADAN VERİ ÇEKME 10
3.1.2. TÜR (TYPE) 11
3.2.4. MODELLEME 12
3.2.4.1. Kohonen 13
3.2.4.2. K-Means 23
3.2.4.3.Two Step 30
3.2.4.5. DATA AUDİT UYGULAMASI 33
SONUÇ : 34
KÜMELEME ANALİZLERİ SONUCUNDA BULDUĞUMUZ SORUNLAR 34
SORUNLARA SEBEBİYET VEREBİLECEK DURUMLAR 35
SORUNLARA SUNDUĞUMUZ ÖNERİLER 35
KAYNAKÇA----------36

1.PROJENİN TANITIMI

1.1. PROJENİN ALANI

- Kocaeli ilinde bulunan Ahmet Elginkan Eğitim Vakfı kurslarına katılan kursiyerler.
- Değerlendirme yapılırken kümeleme yöntemlerinden yararlanılmıştır.

1.2. Ahmet Elginkan Eğitim Vakfı

- Kültür değerlerimizi, tarihimizde bizi büyüten örf, adet ve manevi değerlerimizi ve Türkçemizi araştırmak, araştırmaları desteklemek, korumak, yaşatmak ve tanıtmak,
- Bilim, Teknoloji ve Eğitim alanındaki faaliyetleri teşvik etmek,
- Ülke sanayiinin ihtiyaç duyduğu vasıflı iş gücü yetiştirilmesine ve bu suretle ülkenin istihdam imkânlarını artırıcı eğitim çalışmalarına katkıda bulunmak için okullar, eğitim kurumları açmak, işletmektir.

1.3. PROJENİN AMACI

- Bu projenin amacı Ahmet Elginkan Eğitim Vakfın'da açılan Makine Teknolojisi bölümü için açılan kurslara katılan kursiyerlerin yaşlarına cinsiyetlerine tercih ettikleri kurslarına bağlı olarak kümeleme analizi yöntemi ile **en çok tercih edilen kursları ve en az** tercih edilen kursları belirleyerek bu konudaki yapılacak olan iyileştirmeleri belirlemek.

- Elimizdeki proje verileri 08.07.2017-25.12.2017 Tarihleri arasıdır.

2. PROJEDE KULLANILACAK METOTLAR

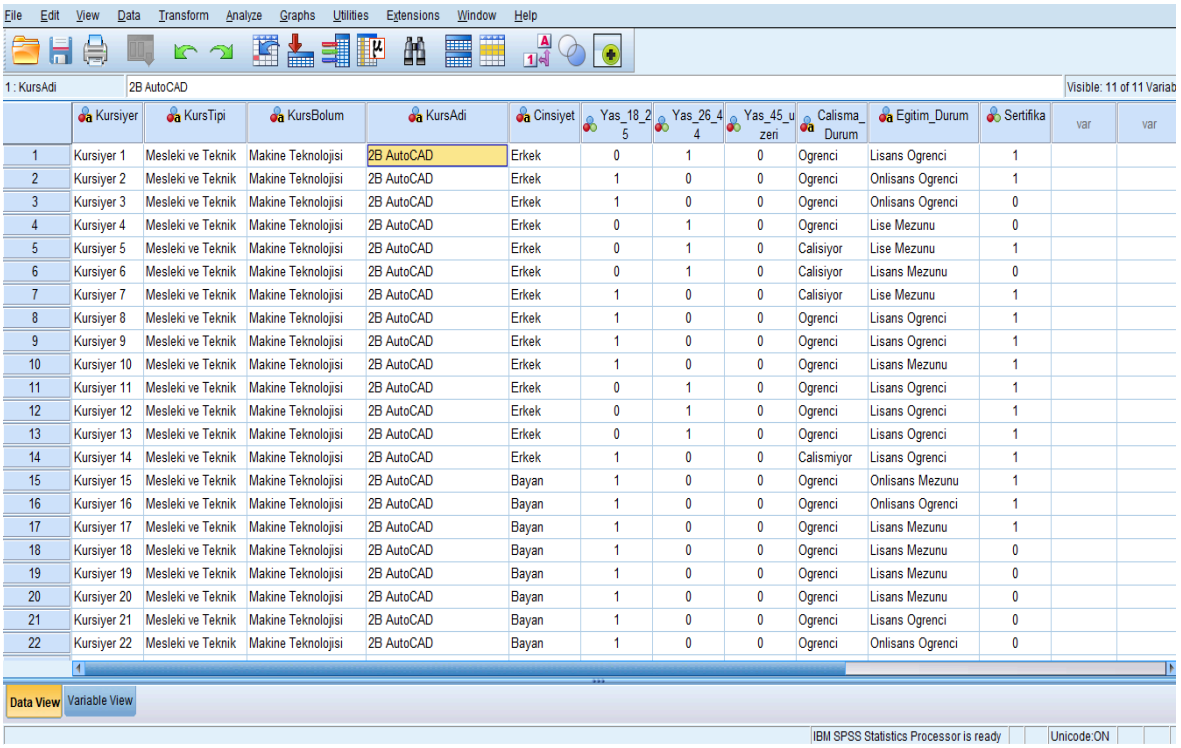
- Proje de kümeleme yöntemi kullanılmıştır.
- Kümeleme yöntemiyle verileri toplanan kursiyerlerin özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim durumu,çalışma durumları) dikkate alınarak, eksikler belirlenerek, bunların sebepleri araştırılarak, bu eksikliklerin nasıl giderilebileceğine dair stratejiler geliştirilmiştir.
- Bu amaçla projemizde kümeleme analizi tekniklerinden **K-Mean, Kohonen ve Two Step** yöntemleri kullanılmıştır.

3. VERİLERİN HAZIRLANMASI VE TEMİZLENMESİ

- Öncelikle uygulamaya başlarken Ahmet Elginkan Eğitim Vakfı tarafından elimize ulaşan verileri analiz ederek, ihtiyacımız olan verileri temizledik. Bu temizleme işlemini excel dosyasın da hazırlayarak Clamentine de kullanabilmek için IBM SPSS e atarak verilerimizi clamentine aktardık.

Excel verilerinin Spss haline dönüştürülmesi

- Veriler excel dosyasında hazırlanmış olup, eksik bilgiler tamamlanıp, aykırı uç değerler temizlenmiştir.. Bu temizleme işlemini excel dosyasın da hazırlayarak Clamentine de kullanabilmek için IBM SPSS e atarak verileri clamentine aktarıldı.



File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

1 : KursAdi | 2B AutoCAD | Visible: 11 of 11 Variab

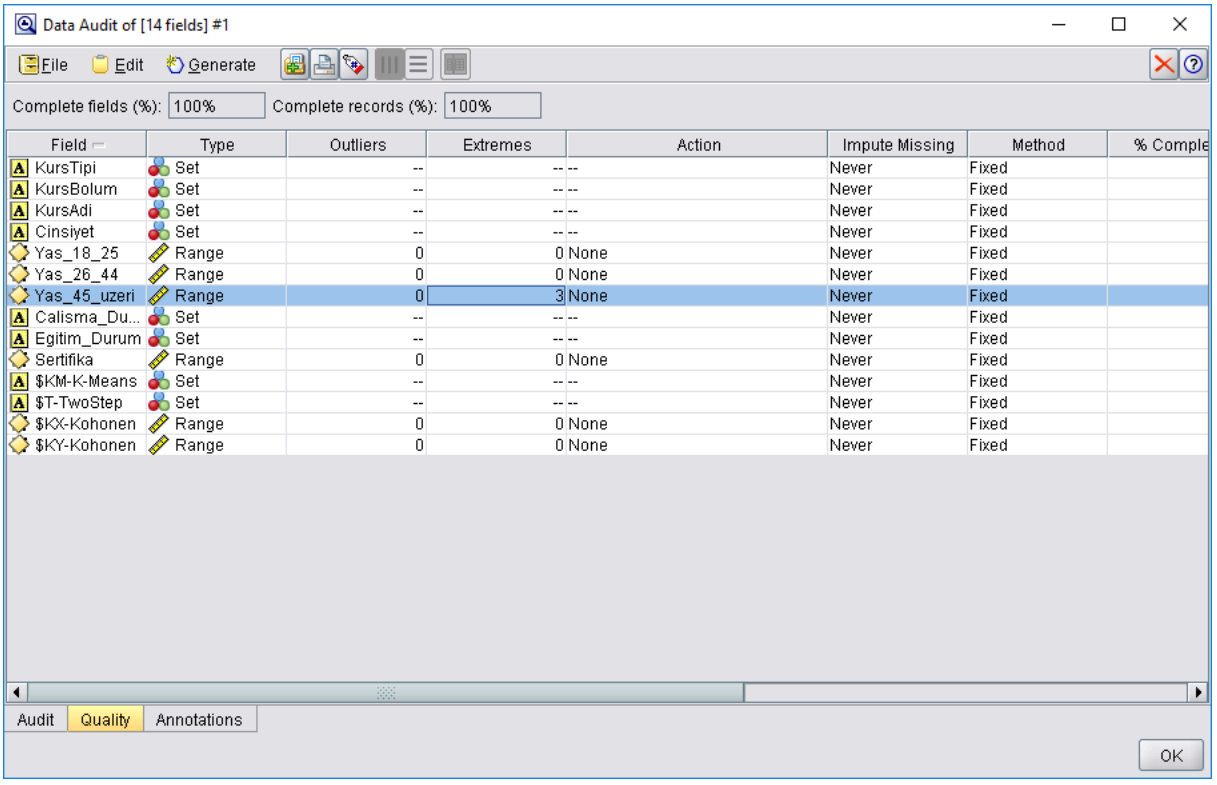
	Kursiyer	KursTipi	KursBolum	KursAdi	Cinsiyet	Yas_18_25	Yas_26_44	Yas_45_uzeri	Calisma_Durum	Egitim_Durum	Sertifika	var	var
1	Kursiyer 1	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Ogrenci	Lisans Ogrenci	1		
2	Kursiyer 2	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Ogrenci	Onlisans Ogrenci	1		
3	Kursiyer 3	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Ogrenci	Onlisans Ogrenci	0		
4	Kursiyer 4	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Ogrenci	Lise Mezunu	0		
5	Kursiyer 5	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calisiyor	Lise Mezunu	1		
6	Kursiyer 6	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	0		
7	Kursiyer 7	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calisiyor	Lise Mezunu	1		
8	Kursiyer 8	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Ogrenci	Lisans Ogrenci	1		
9	Kursiyer 9	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Ogrenci	Lisans Ogrenci	1		
10	Kursiyer 10	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Ogrenci	Lisans Mezunu	1		
11	Kursiyer 11	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Ogrenci	Lisans Ogrenci	1		
12	Kursiyer 12	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Ogrenci	Lisans Ogrenci	1		
13	Kursiyer 13	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Ogrenci	Lisans Ogrenci	1		
14	Kursiyer 14	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calismiyor	Lisans Ogrenci	1		
15	Kursiyer 15	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Ogrenci	Onlisans Mezunu	1		
16	Kursiyer 16	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Ogrenci	Onlisans Ogrenci	1		
17	Kursiyer 17	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Ogrenci	Lisans Mezunu	1		
18	Kursiyer 18	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Ogrenci	Lisans Mezunu	0		
19	Kursiyer 19	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Ogrenci	Lisans Mezunu	0		
20	Kursiyer 20	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Ogrenci	Lisans Mezunu	0		
21	Kursiyer 21	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Ogrenci	Lisans Ogrenci	0		
22	Kursiyer 22	Mesleki ve Teknik	Makine Teknolojisi	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Ogrenci	Onlisans Ogrenci	0		

Data View | Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready | Unicode:ON

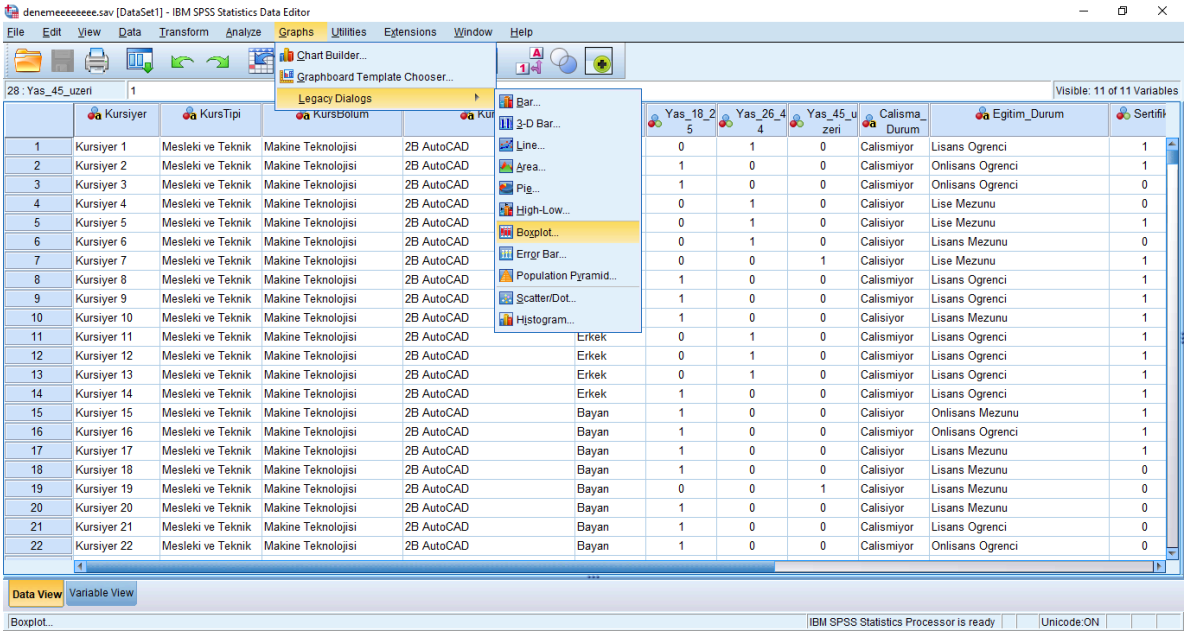
Verilerin temizlenmesi işlemi ;

- Aykırı Değer: İstatistikte bir örneklem kümesinde rasgele nedenlerle ortaya çıkan, öteki gözlemlerden çok farklı olan, modelle açıklanamayan, kestirim sonuçlarını büyük ölçüde etkileyen ve saptırabilen az sayıdaki gözlem değerlerinden biri, taşkın değer, sapkın değer.
- Uç Değerler: Belli bir zaman dilimi içinde ölçülen meteorolojik bir değişkenin en düşük ve en yüksek değeri.
- Elde ettiğimiz verilerde uç değerler ve aykırı değerler vardır. Verilerdeki uç ve aykırı değerler temizlenerek verinin kalitesi attırılmıştır.
- Verilerin kalitesine modelerdan veri audit nodu ile gerçekleştirilir.Öncelikle Data Audit nodu tuvale yerleştirilir.Yerleştirildikten sonra Spss File noduna bağlanır. Setting kısmında target ve inputlar belirlenir ve Apply sekmesine basılır. Daha sonra Execute sekmesine tıklandıktan sonra verinin uç ve aykırı değerler gösterilir.

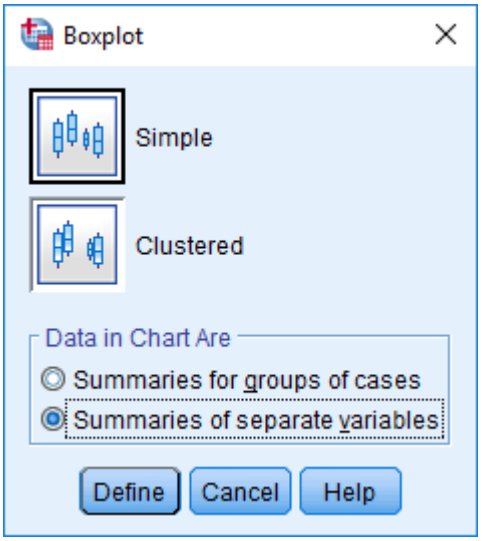


Field	Type	Outliers	Extremes	Action	Impute Missing	Method	% Comple
KursTipi	Set	--	--	--	Never	Fixed	
KursBolum	Set	--	--	--	Never	Fixed	
KursAdi	Set	--	--	--	Never	Fixed	
Cinsiyet	Set	--	--	--	Never	Fixed	
Yas_18_25	Range	0	0	None	Never	Fixed	
Yas_26_44	Range	0	0	None	Never	Fixed	
Yas_45_uzeri	Range	0	3	None	Never	Fixed	
Calisma_Du...	Set	--	--	--	Never	Fixed	
Egitim_Durum	Set	--	--	--	Never	Fixed	
Sertifika	Range	0	0	None	Never	Fixed	
$KM-K-Means	Set	--	--	--	Never	Fixed	
$T-TwoStep	Set	--	--	--	Never	Fixed	
$KX-Kohonen	Range	0	0	None	Never	Fixed	
$KY-Kohonen	Range	0	0	None	Never	Fixed	

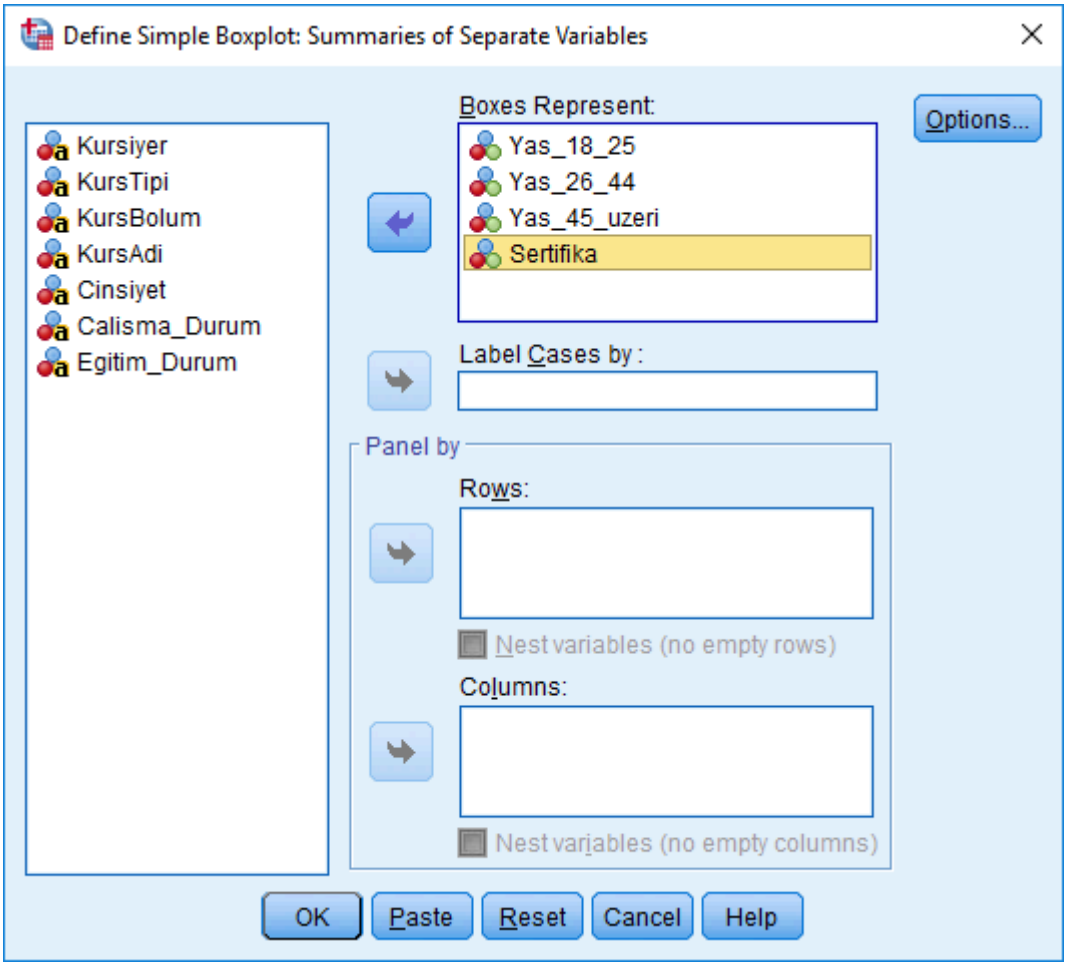
- Data audit sonucunda verilerin “outliers” ve “extremes” değerlerinden 0’dan farklı olanlar bizim uç ve aykırı değerlerimizdir. Sonrasında IBM SPSS STATİSTİCS programından bu değerleri temizlenmeye başlanır.



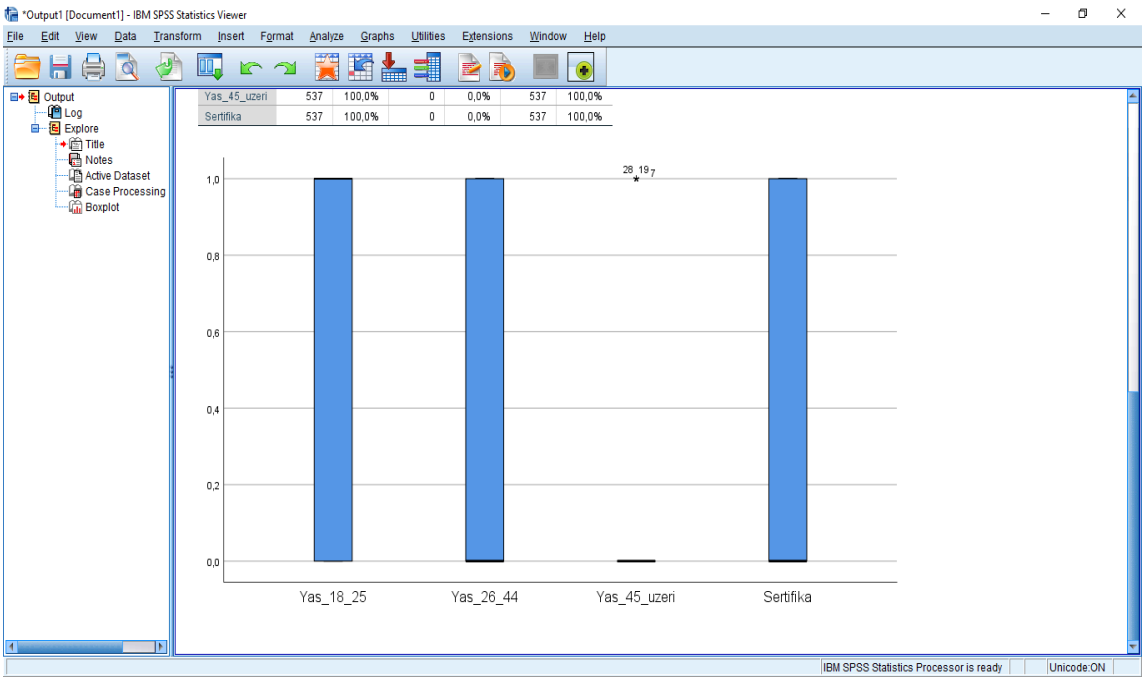
- Graps kısmından Legacy Dialogs tıklanır.Ordan Boxplot kısmına tıklanır.



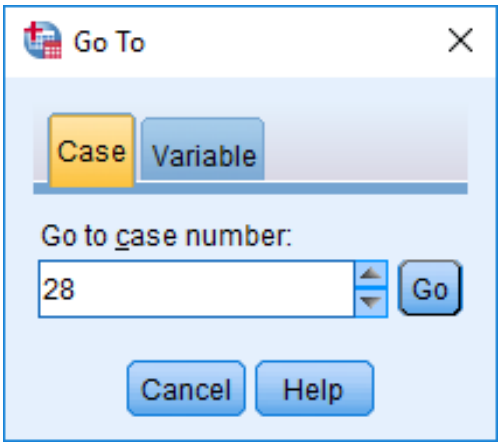
- Karşımıza böyle bir ekran gelir.Seçilecek olanlar resimdeki gibidir.Sonra defice tıklanır.



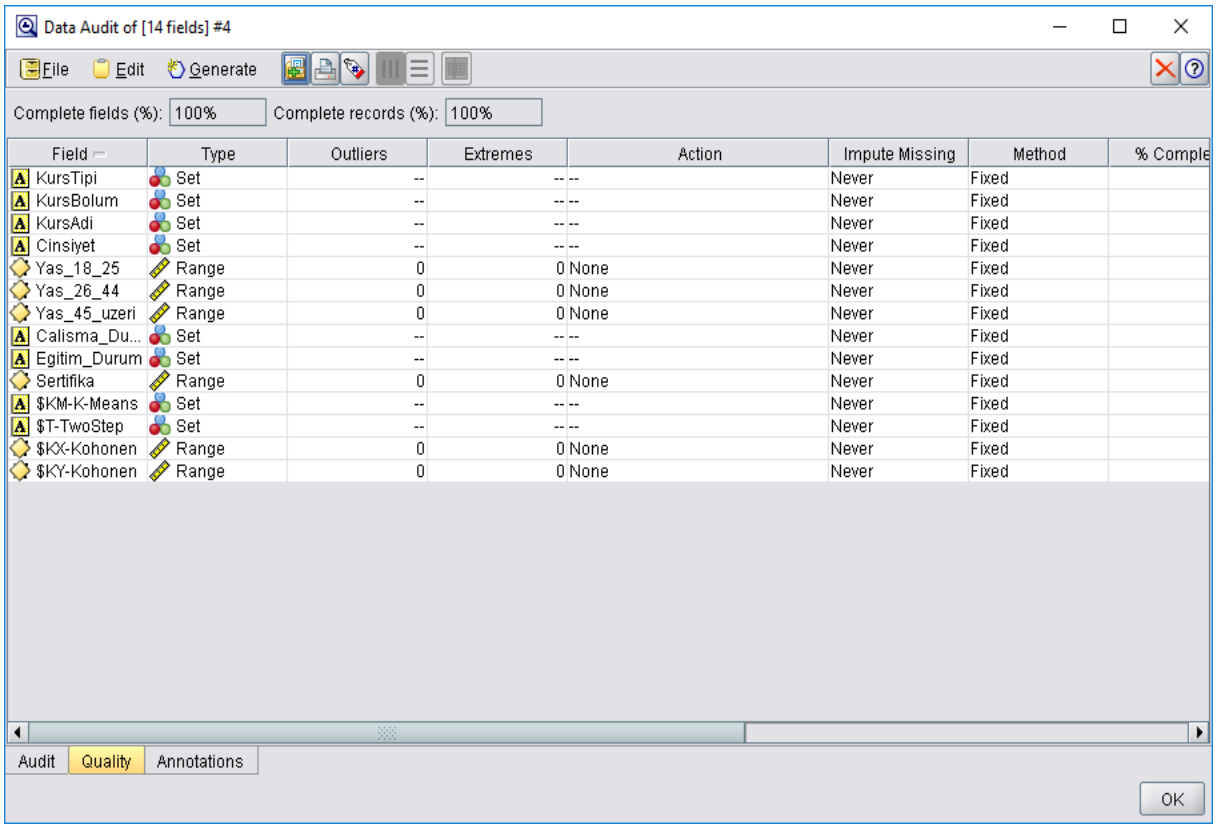
- Tıklandıktan sonra karşımıza gelen ekranda Boxes Represent kısmına analiz etmek istediklerimizi atıyoruz sonra ok tıklıyorz.



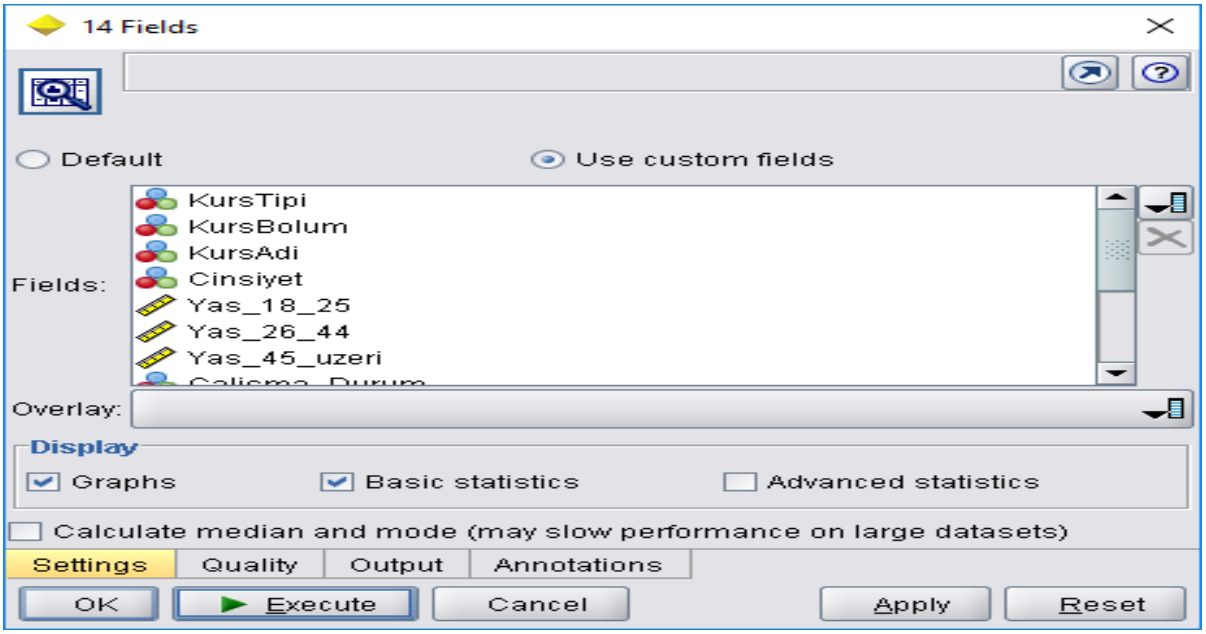
- Uç ve aykırı verilerin olduğu tek değişken yukarıda görüldüğü gibi yas_45_üzeri olandır.28,19,7 inci satırdır.

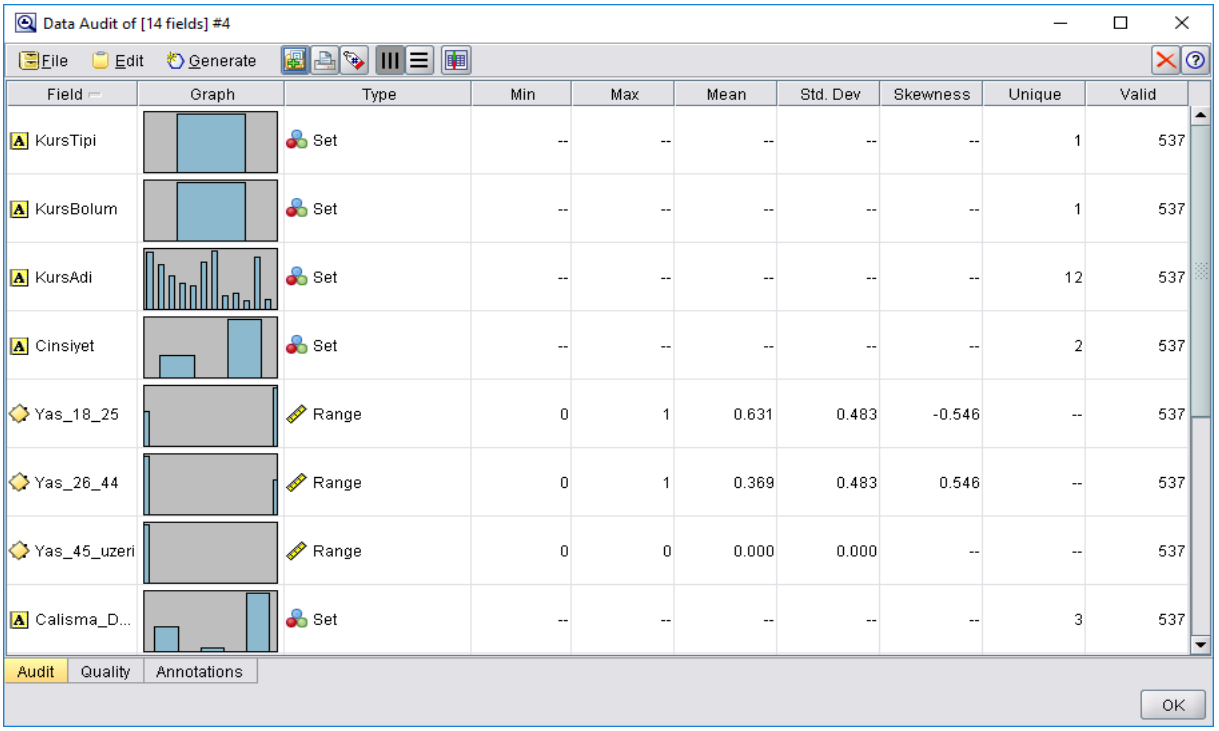


- Temizlenecek satır numaraları sırasıyla yazılır, satıra gidilir ve satır temizlenir. Tüm aykırı ve uç değerler temizlenene kadar bu işlem tekrar edilir.



Field	Type	Outliers	Extremes	Action	Impute Missing	Method	% Comple
KursTipi	Set	--	--	--	Never	Fixed	
KursBolum	Set	--	--	--	Never	Fixed	
KursAdi	Set	--	--	--	Never	Fixed	
Cinsiyet	Set	--	--	--	Never	Fixed	
Yas_18_25	Range	0	0	None	Never	Fixed	
Yas_26_44	Range	0	0	None	Never	Fixed	
Yas_45_uzeri	Range	0	0	None	Never	Fixed	
Calisma_Du...	Set	--	--	--	Never	Fixed	
Egitim_Durum	Set	--	--	--	Never	Fixed	
Sertifika	Range	0	0	None	Never	Fixed	
$KM-K-Means	Set	--	--	--	Never	Fixed	
$T-TwoStep	Set	--	--	--	Never	Fixed	
$KX-Kohonen	Range	0	0	None	Never	Fixed	
$KY-Kohonen	Range	0	0	None	Never	Fixed	



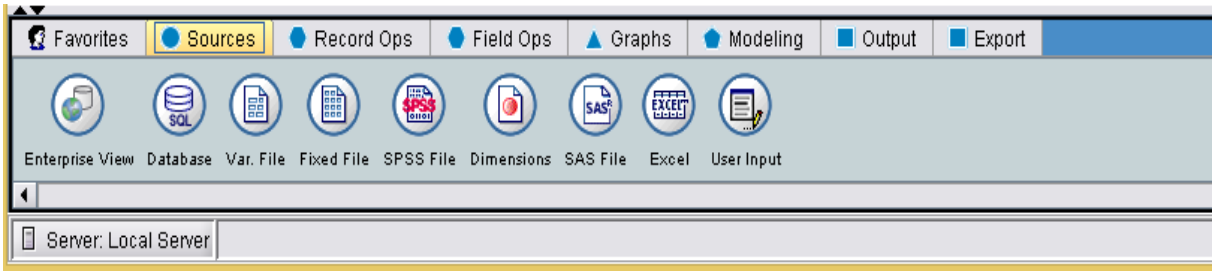


- Toplam 537 veri (kursiyer) bulunmaktadır. Cinsiyet, yaş grupları,eğitim durumu,çalışma durumları, sertifika alıp almaması şeklinde belirlenmiştir.

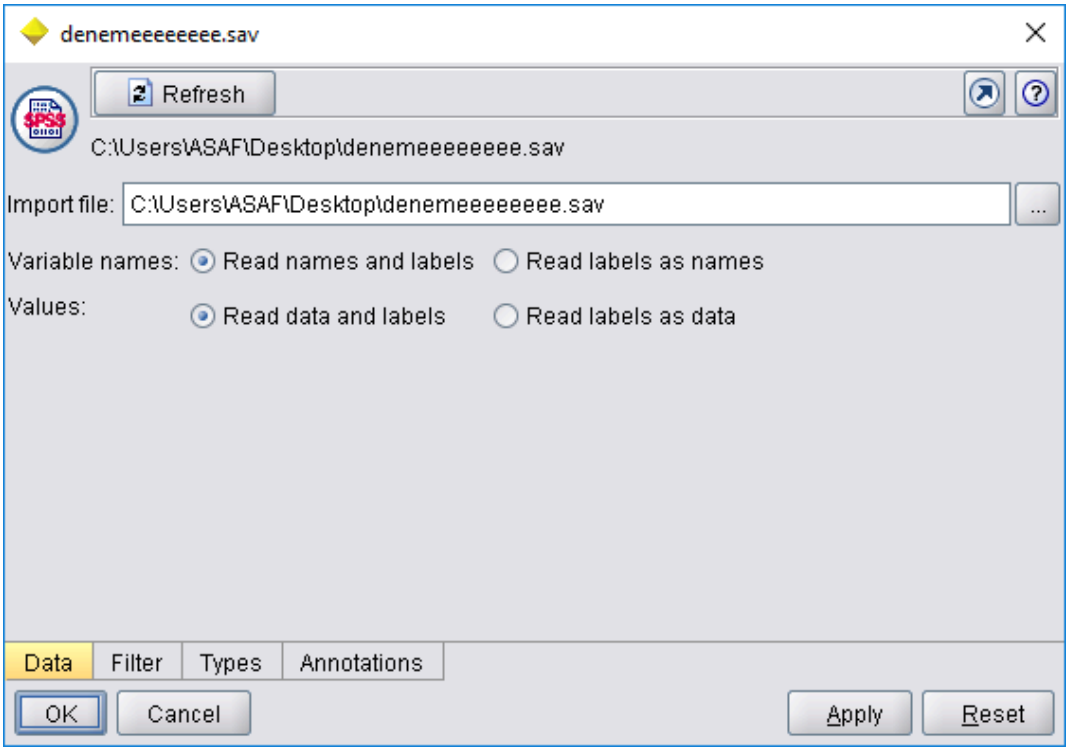
3.1. SPSS CLEMENTINE UYGULAMASI

3.1.1. DOSYADAN VERİ ÇEKME

- Dosyadan veri çekmek için clementine paletindeki "Source" sekmesi seçilir.



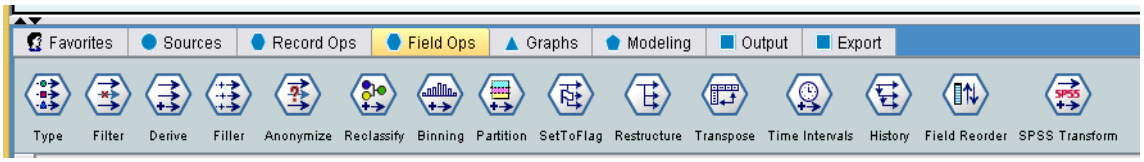
- Veri setimiz SPSS dosyası olduğu için bir sonraki adımda "SPSS File" sekmesi seçilecektir. Dosyanın yerini belirlemek için açılan ekrandaki üç nokta tıklanarak seçim yapılır.

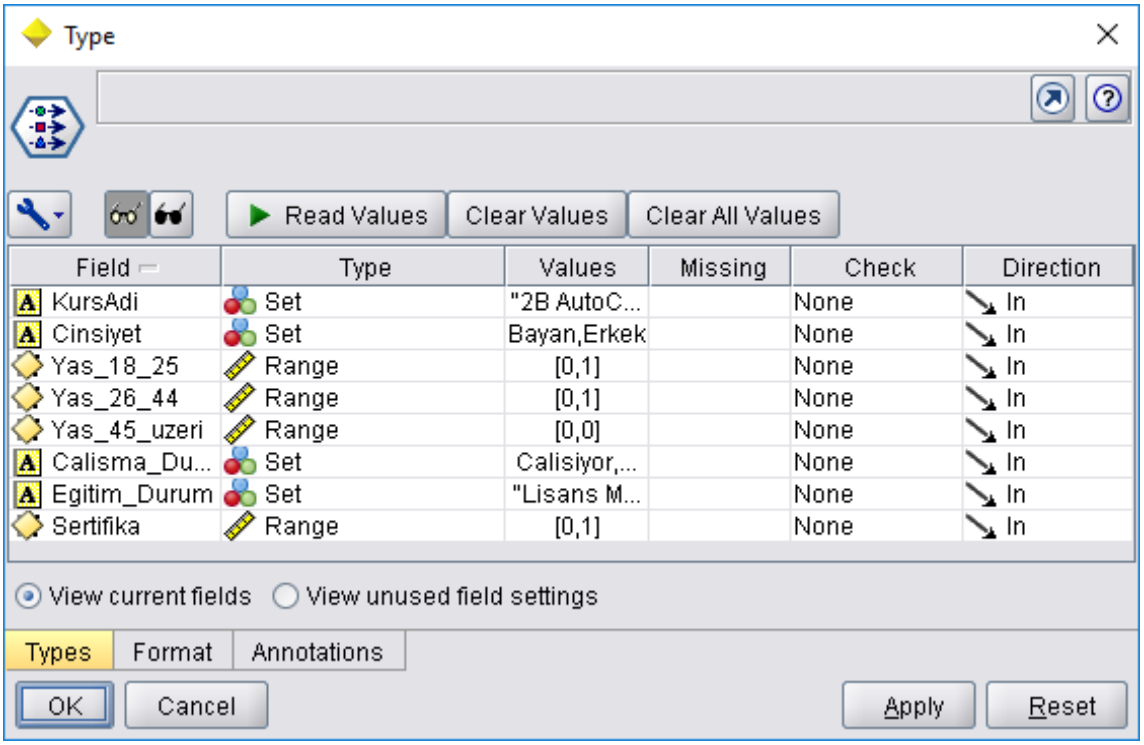


- Bu şekilde veriler programa yüklenir.

3.1.2. TÜR (TYPE)

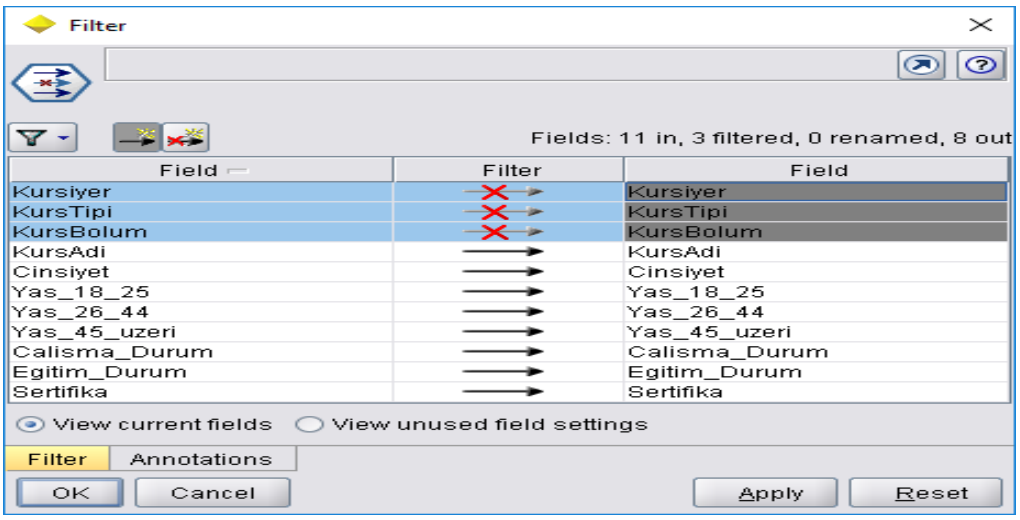
- Clementine paletindeki Fielt Ops menüsünden "Type" sekmesi seçilerek ekrana taşınır.





- Read values ile değerler okunur.

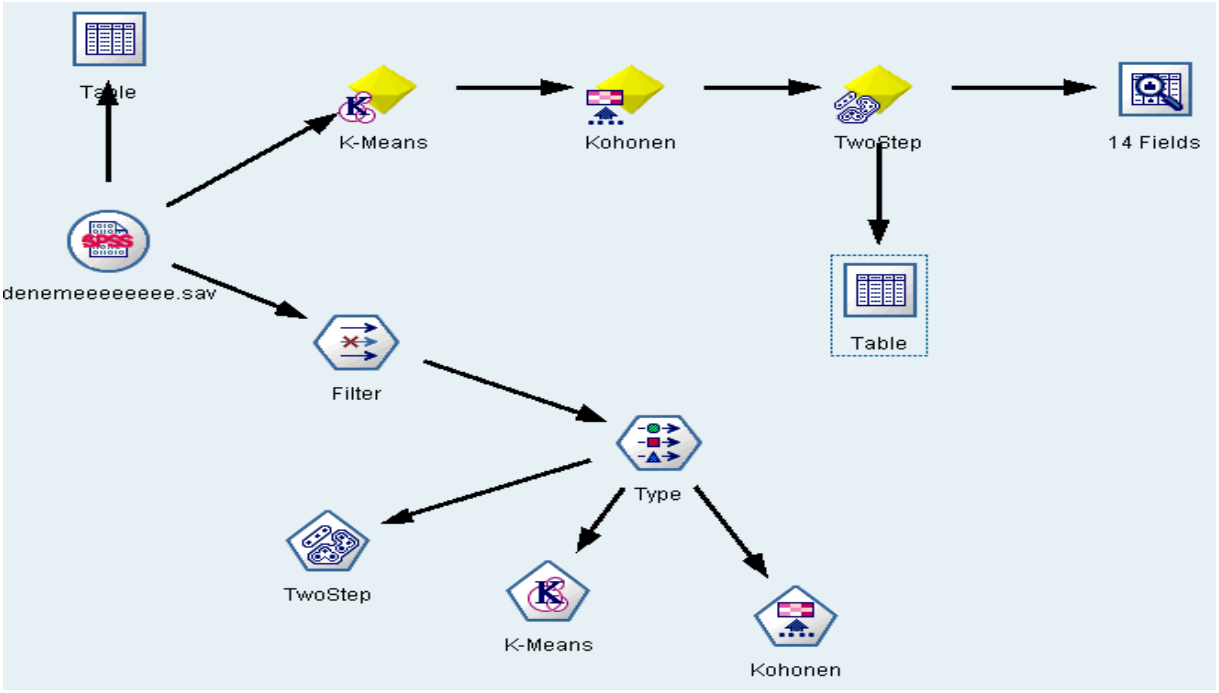
Veri Filtreleme



- **Kursun tipinin ve kursun bölümünü** filtrelememizin nedeni genel görünüme baktığımızda önemsiz çıkıyor olmasıdır.Sebebi tek tip bölümden olması çeşitlilik bulunmamasıdır.

3.2.4. MODELLEME

Clemantine de oluşturduğumuz modelin görüntüsü



3.2.4.1. Kohonen

- **Kohonen algoritmasının 7 kümeden oluşmaktadır.**

KÜME 1



X=0, Y=0 ; 100

1.kümemizde 100 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %74 erkek %26 bayan vardır.

En çok %16 ile solidworks, en az ise %0 ile sac metal kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %66 Lisans mezunudur.

18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0, Standart sapması 0 dır.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %100 oranla çalışıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **Solidworks** kursu tercih edilip,hiç talep olmayan ise **Sac Metal** kursu vardır.
- Kursiyerlerin hepsi **26-44** yaş aralığında olup çoğunluğu **Lisans Mezunlarıdır.**

KÜME 2

X=0, Y=1 ; 15

2.kümemizde 22 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %86.67 erkek %13.33 bayan vardır.

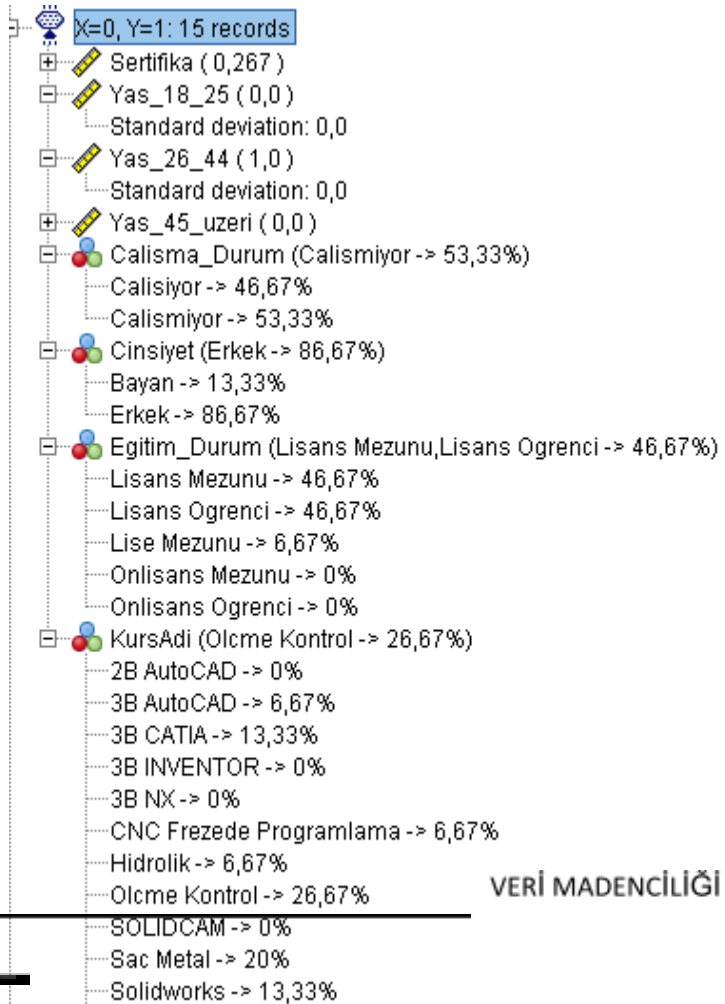
En çok %26.67 ile Olcme Kontrol en az ise %0 ile Solidcam ,2B AutoCad,3B INVERTOR,3B NX kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %46.67 Lisans Mezunları ve lisans öğrenciliridir.

18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0, Standart sapması 0.

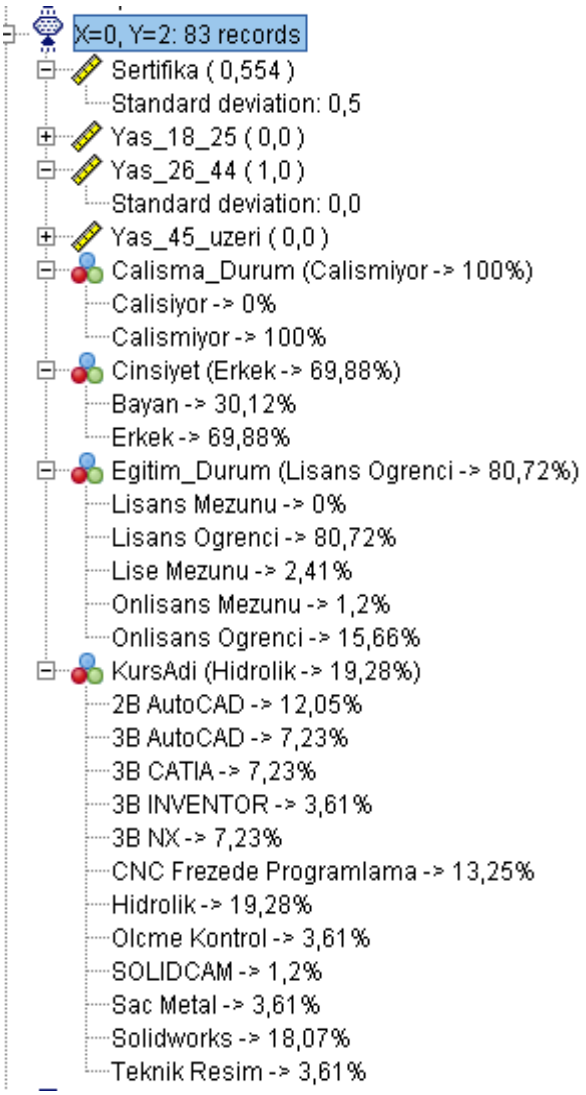
26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %53.33 oranla çalışmıyordur.



- Kümemizdeki kursiyerlerin çoğunluğu **çalışmıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **Olcme Kontrol** kursu tercih edilip,hiç talep olmayan ise **Solidcam ,2B AutoCad,3B INVERTOR,3B NX** kursları vardır.
- Kursiyerlerin hepsi **26-44** yaş aralığında olup çoğunluğu **Lisans Mezunları ve lisans öğrencileridir.**

Küme 3



X=0, Y=2; 83

3.kümemizde 83 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %69.88 erkek %30.12 bayan vardır.

En çok %19.28 ile Hidrolik kursunu en az ise %0 ile Solidcam kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %80.72 Lisans öğrencileridir.

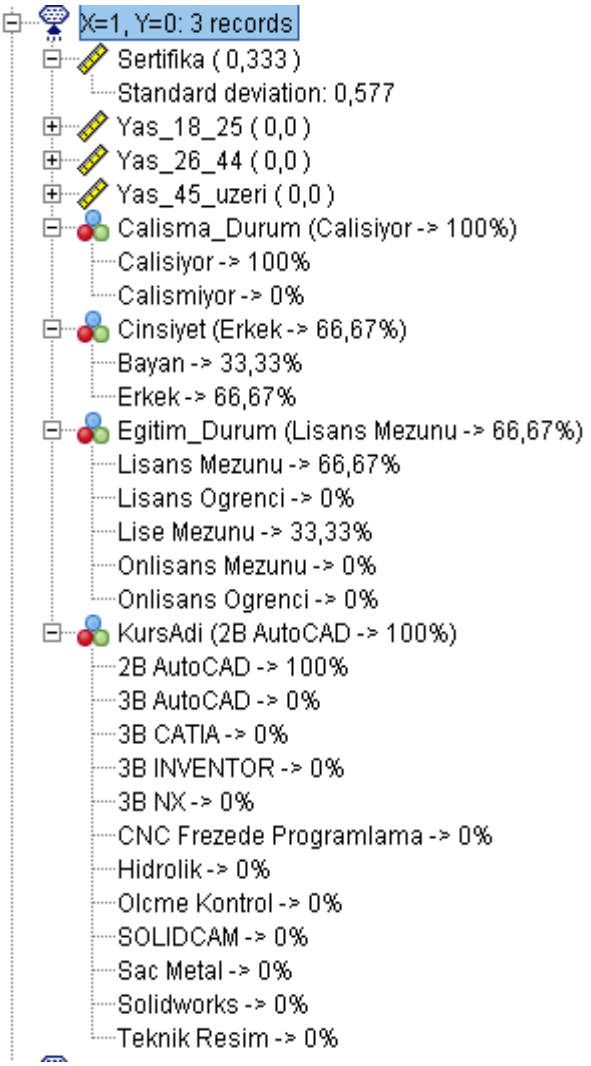
18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0, Standart sapması 0.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %100 oranla çalışmıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışmıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **Hidrolik** kursu tercih edilip,hiç talep olmayan ise **Solidcam** kursu vardır.
- Kursiyerlerin hepsi **26-44** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans öğrencileridir.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyi bir hizmet için stratejiler geliştirilmelidir.

4. Küme



X=1, Y=0 ; 3

4 kümemizde 3 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %66.67 erkek %33.33 bayan vardır

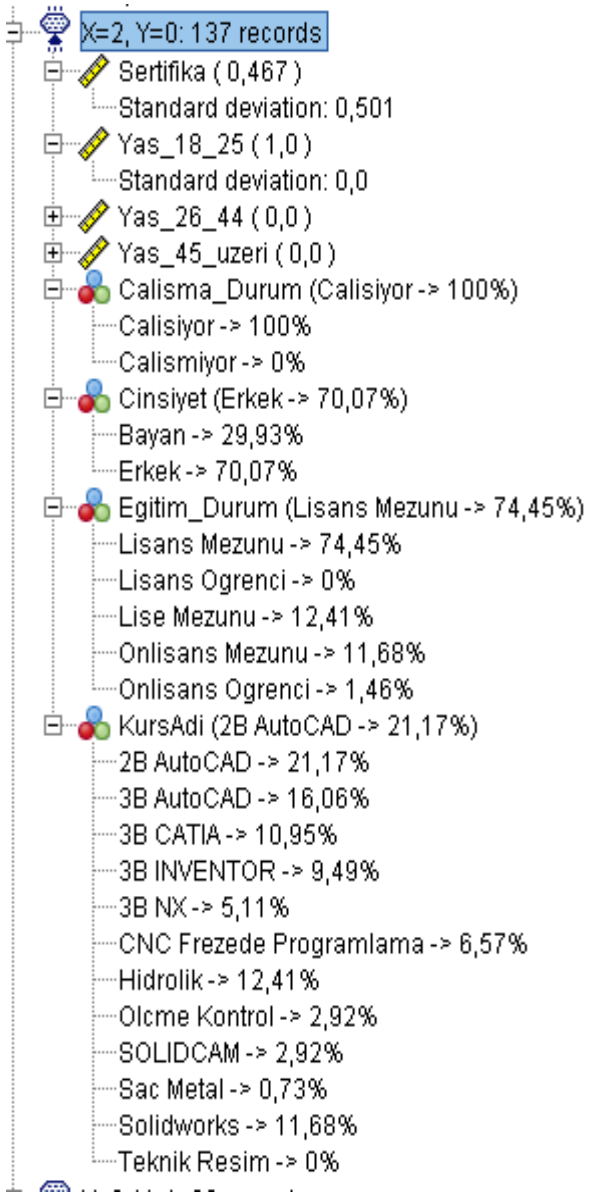
.En çok %100 ile 2B AutoCAD en az ise %0 ile diğer kursları almışlardır.

Eğitim durumları %66.67 ile Lisams mezunudur.

Kümemizde çalışma durumu %100 çalışıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup kursiyerlerin hepsi **2B AutoCAD** kursunu tercih etmiş,diğer kurslarda talep bulunmamaktadır.
- Kursiyerlerin çoğunluğu **lisans mezunlarıdır.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyi bir hizmet için stratejiler geliştirilmelidir.

5.Küme



X=2, Y=0 ; 137

5 kümemizde 137 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %70.07 erkek %29.93 bayan vardır.

En çok %21.17 ile 2B AutoCAD en az ise %0 ile Teknik Resim kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %74.45 ile Lisans Mezunudur.

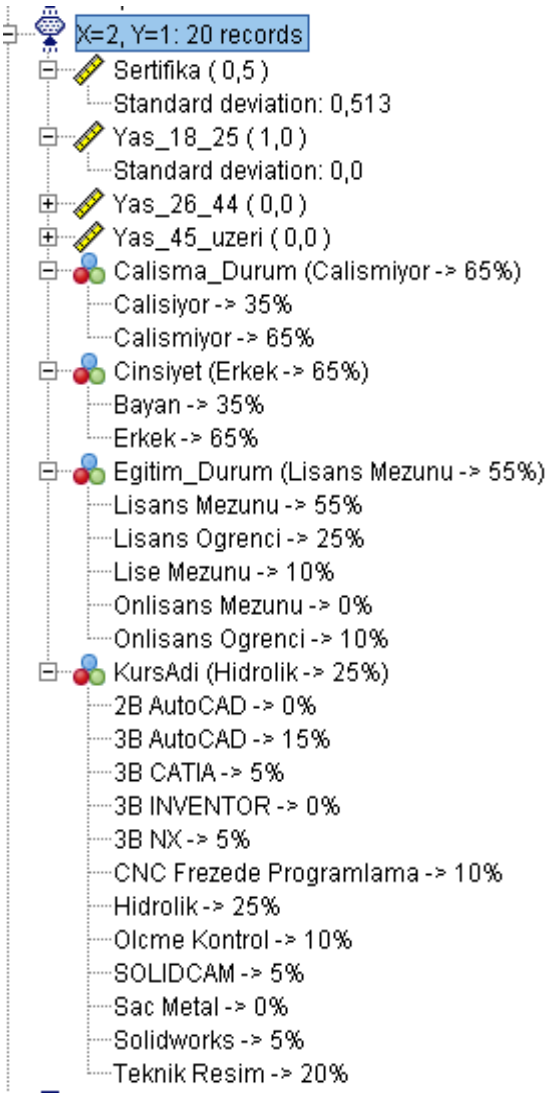
18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1, Standart sapması 0.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %100 ile çalışıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **2B AutoCAD** kursu tercih edilip,hiç talep olmayan ise **Teknik Resim** kursu vardır.
- Kursiyerlerin hepsi **18-25** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans mezunlarıdır.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyi bir hizmet için stratejiler geliştirilmelidir.

6.Küme



X=2, Y=1; 20

6 kümemizde 20 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %65 erkek %35 bayan vardır.

En çok %25 ile Hidrolik en az iste % 0 ile 2B AutoCAD,3B INVENTOR ve Sac Metal kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %55 ile Lisams Mezunudur.

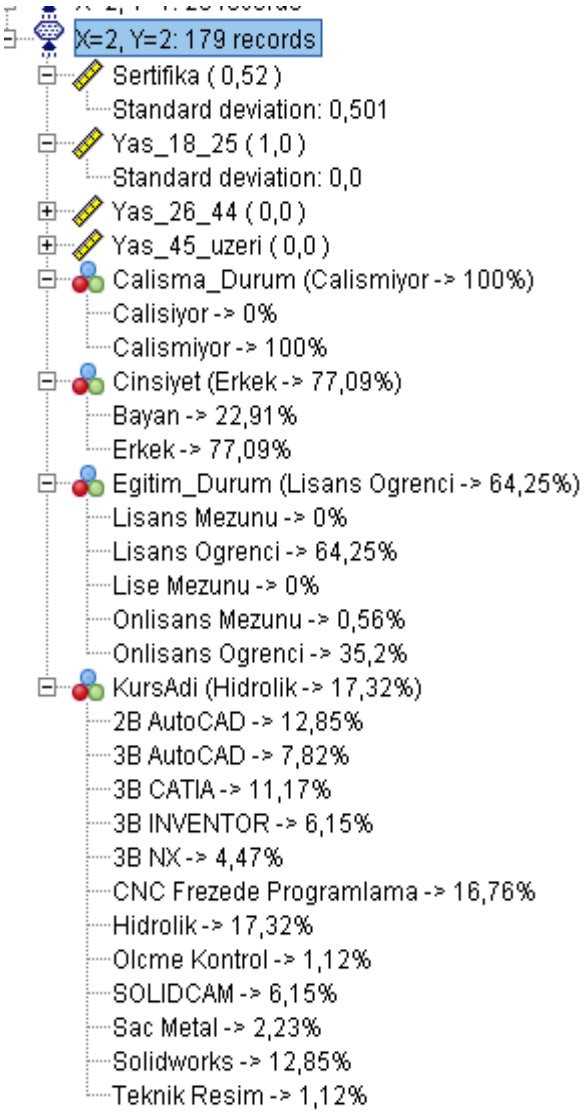
18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1, Standart sapması 0.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %65 ile çalışmıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin çoğunluğu **çalışmıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **Hidrolik** kursu tercih edilip,hiç talep olmayan ise **2B AutoCAD,3B INVENTOR,Sac Metal** kursları vardır.
- Kursiyerlerin hepsi **18-25** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans mezunlarıdır.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyi bir hizmet için stratejiler geliştirilmelidir.

7.Küme



X=2, Y=2; 179

7 kümemizde 179 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %77.09 erkek %22.91 bayan vardır.

En çok %17.32 ile Hidrolik en az iste % 1.12 ile Olcme Kontrol ve Teknik Resim kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %64.25 ile Lisams öğrencisidir.

18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1, Standart sapması 0.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %100 ile çalışmıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışmıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **Hidrolik** kursu tercih edilip,çok az **ise Olcme Kontrol ve Teknik Resim** kursları tercih edilmiştir.
- Kursiyerlerin hepsi **18-25** yaş aralığında olup çoğunluğu lisans öğrencisidir.
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyisi için stratejiler geliştirilmelidir.

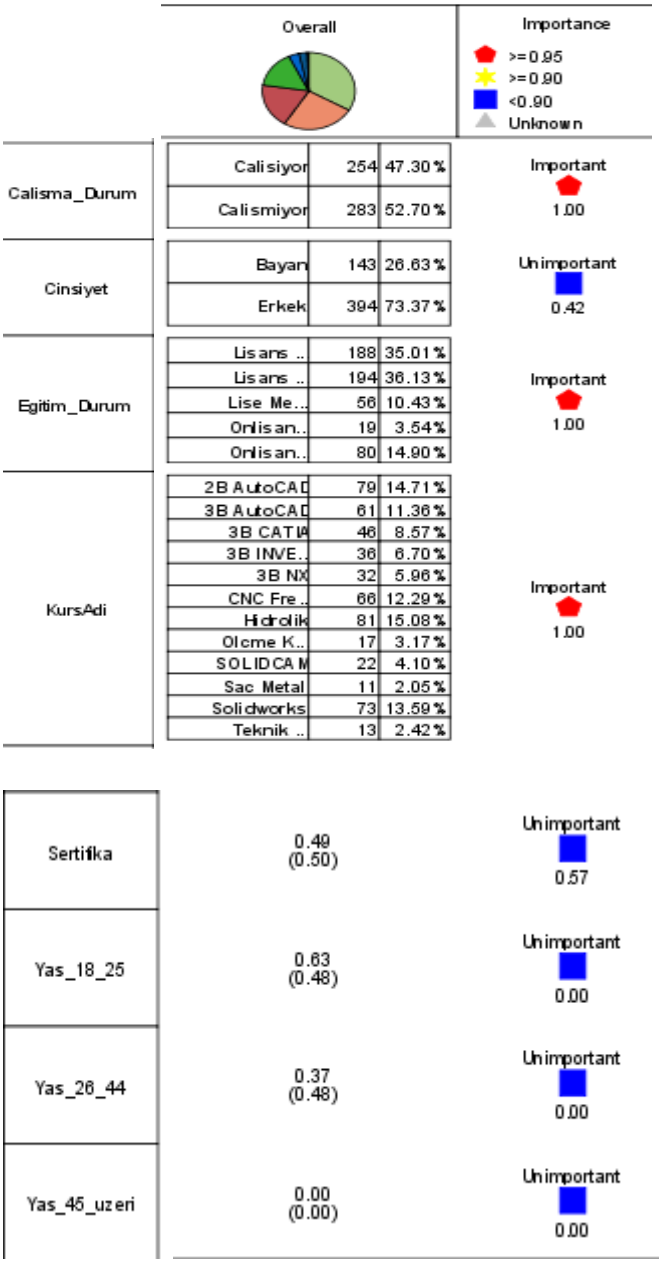
Kohonen Algoritması Tüm Kümelerin Grafiksel Genel Görüntü

	X=2, Y=2			X=2, Y=0			X=0, Y=0			X=0, Y=2		
Calisma_Durum	Calisiyor	0	0.00%	Calisiyor	137	100.00%	Calisiyor	100	100.00%	Calisiyor	0	0.00%
	Calismiyor	179	100.00%	Calismiyor	0	0.00%	Calismiyor	0	0.00%	Calismiyor	83	100.00%
Cinsiyet	Bayan	41	22.91%	Bayan	41	29.93%	Bayan	26	26.00%	Bayan	25	30.12%
	Erkek	138	77.09%	Erkek	96	70.07%	Erkek	74	74.00%	Erkek	58	69.88%
Egitim_Durum	Lisans ...	0	0.00%	Lisans ..	102	74.45%	Lisans ...	66	66.00%	Lisans ..	0	0.00%
	Lisans ...	115	64.25%	Lisans ..	0	0.00%	Lisans ...	0	0.00%	Lisans ..	67	80.72%
	Lise Me...	0	0.00%	Lise Me...	17	12.41%	Lise Me...	33	33.00%	Lise Me...	2	2.41%
	Onlisan..	1	0.56%	Onlisan..	16	11.68%	Onlisan..	1	1.00%	Onlisan..	1	1.20%
	Onlisan..	63	35.20%	Onlisan..	2	1.46%	Onlisan..	0	0.00%	Onlisan..	13	15.66%
KursAdi	2B AutoCAD	23	12.85%	2B AutoCAD	29	21.17%	2B AutoCAD	14	14.00%	2B AutoCAD	10	12.05%
	3B AutoCAD	14	7.82%	3B AutoCAD	22	16.06%	3B AutoCAD	15	15.00%	3B AutoCAD	6	7.23%
	3B CATIA	20	11.17%	3B CATIA	15	10.95%	3B CATIA	2	2.00%	3B CATIA	6	7.23%
	3B INVE..	11	6.15%	3B INVE..	13	9.49%	3B INVE..	9	9.00%	3B INVE..	3	3.61%
	3B NX	8	4.47%	3B NX	7	5.11%	3B NX	10	10.00%	3B NX	6	7.23%
	CNC Fre..	30	16.76%	CNC Fre..	9	6.57%	CNC Fre..	13	13.00%	CNC Fre..	11	13.25%
	Hidrolik	31	17.32%	Hidrolik	17	12.41%	Hidrolik	11	11.00%	Hidrolik	16	19.28%
	Olcme K...	2	1.12%	Olcme K...	4	2.92%	Olcme K...	2	2.00%	Olcme K...	3	3.61%
	SOLIDCAM	11	6.15%	SOLIDCAM	4	2.92%	SOLIDCAM	5	5.00%	SOLIDCAM	1	1.20%
	Sac Metal	4	2.23%	Sac Metal	1	0.73%	Sac Metal	0	0.00%	Sac Metal	3	3.61%
	Solidworks	23	12.85%	Solidworks	16	11.68%	Solidworks	16	16.00%	Solidworks	15	18.07%
	Teknik ...	2	1.12%	Teknik ..	0	0.00%	Teknik ...	3	3.00%	Teknik ..	3	3.61%

Sertifika	0.52 (0.50)	0.47 (0.50)	0.46 (0.50)	0.55 (0.50)
Yas_18_25	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
Yas_26_44	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	1.00 (0.00)	1.00 (0.00)
Yas_45_uzeri	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)

X=2, Y=1			X=0, Y=1			X=1, Y=0		
								
Calisiyor	7	35.00 %	Calisiyor	7	46.67 %	Calisiyor	3	100.00 %
Calismiyor	13	65.00 %	Calismiyor	8	53.33 %	Calismiyor	0	0.00 %
Bayan	7	35.00 %	Bayan	2	13.33 %	Bayan	1	33.33 %
Erkek	13	65.00 %	Erkek	13	86.67 %	Erkek	2	66.67 %
Lisans ...	11	55.00 %	Lisans ..	7	46.67 %	Lisans ...	2	66.67 %
Lisans ...	5	25.00 %	Lisans ..	7	46.67 %	Lisans ...	0	0.00 %
Lise Me...	2	10.00 %	Lise Me...	1	6.67 %	Lise Me...	1	33.33 %
Onlisan..	0	0.00 %	Onlisan..	0	0.00 %	Onlisan..	0	0.00 %
Onlisan..	2	10.00 %	Onlisan..	0	0.00 %	Onlisan..	0	0.00 %
2B AutoCAD	0	0.00 %	2B AutoCAD	0	0.00 %	2B AutoCAD	3	100.0...
3B AutoCAD	3	15.00 %	3B AutoCAD	1	6.67 %	3B AutoCAD	0	0.00 %
3B CATIA	1	5.00 %	3B CATIA	2	13.33 %	3B CATIA	0	0.00 %
3B INVE..	0	0.00 %	3B INVE..	0	0.00 %	3B INVE..	0	0.00 %
3B NX	1	5.00 %	3B NX	0	0.00 %	3B NX	0	0.00 %
CNC Fre..	2	10.00 %	CNC Fre..	1	6.67 %	CNC Fre..	0	0.00 %
Hidrolik	5	25.00 %	Hidrolik	1	6.67 %	Hidrolik	0	0.00 %
Olcme K...	2	10.00 %	Olcme K..	4	26.67 %	Olcme K...	0	0.00 %
SOLIDCAM	1	5.00 %	SOLIDCAM	0	0.00 %	SOLIDCAM	0	0.00 %
Sac Metal	0	0.00 %	Sac Metal	3	20.00 %	Sac Metal	0	0.00 %
Solidworks	1	5.00 %	Solidworks	2	13.33 %	Solidworks	0	0.00 %
Teknik ...	4	20.00 %	Teknik ..	1	6.67 %	Teknik ...	0	0.00 %

0.55 (0.50)	0.50 (0.51)	0.27 (0.46)	0.33 (0.58)
0.00 (0.00)	1.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
1.00 (0.00)	0.00 (0.00)	1.00 (0.00)	0.00 (0.00)
0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)

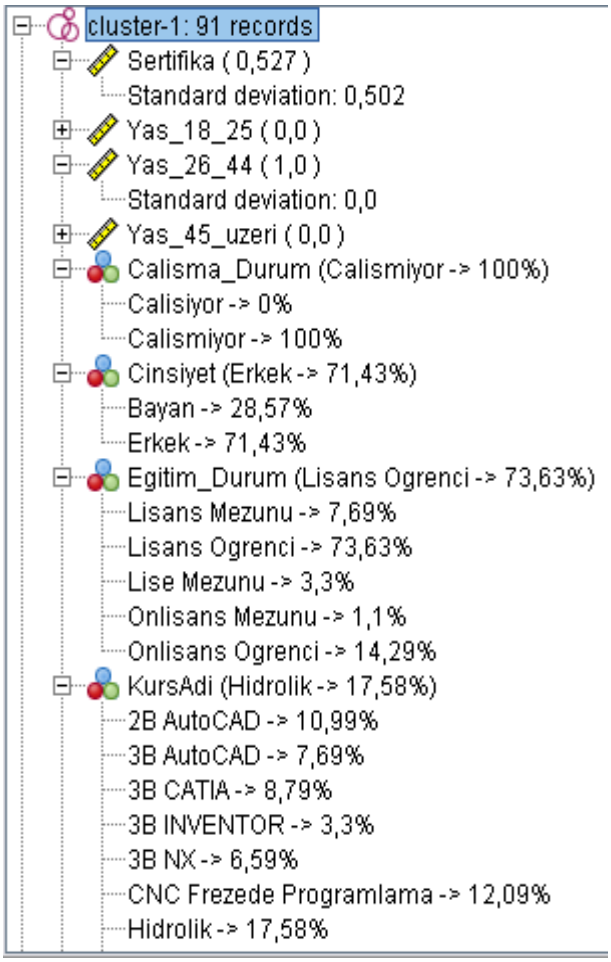


- Genel görünüme baktığımızda Kohonen analizinde **çalışma durumu,eğitim durumu,kurs adı** önemli çıkmıştır.
- Cinsıyet,kurs bölümü,kurs tipi,sertifika ve yas grupları önemsiz çıkmıştır.
- ***Overall:***Toplamda 254 çalışan ve 283 kişide çalışmayan kursiyer vardır.Bunların 143 ü bayan ve 394 ü erkek kursiyerdir.
- Kursiyerlerin 188 tanesi lisans mezunu,194 tanesi lisans öğrencisi,56 tanesi lise mezunu,19 tanesi önlisans mezunu,80 tanesi önlisans öğrencisidir.

- Kursiyerlerin 79 tanesi 2B AutoCAD,61 tanesi 3B AutoCAD,46 tanesi 3B CATİA,36 tanesi INVENTOR,32 tanesi 3B NX,66 tanesi CNC frezede Programalama,81 tanesi Hidrolik,17 tanesi Olcme Kontrol,22 tanesi Solidcam,11 tanesi Sac Metal,73 tanesi Solidworks,13 tanesi Teknik Resim kursuna katılmışlardır.
- Kursa katılanların %63 ü 18-25 yas grubuna dahil,%37 si 26-44 yas grubundaki kursiyerlerden oluşmaktadır.

- 3.2.4.2. K-Means
- **K-Means 5 kümeden oluşmaktadır.**

Küme 1



1 kümemizde 91 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %71.43 erkek %28.57 bayan vardır.

En çok %17.58 ile Hidrolik en az iste % 1.1 ile SOLİDCAM kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %73.63 ile Lisams öğrencisidir.

18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0, Standart sapması 0.

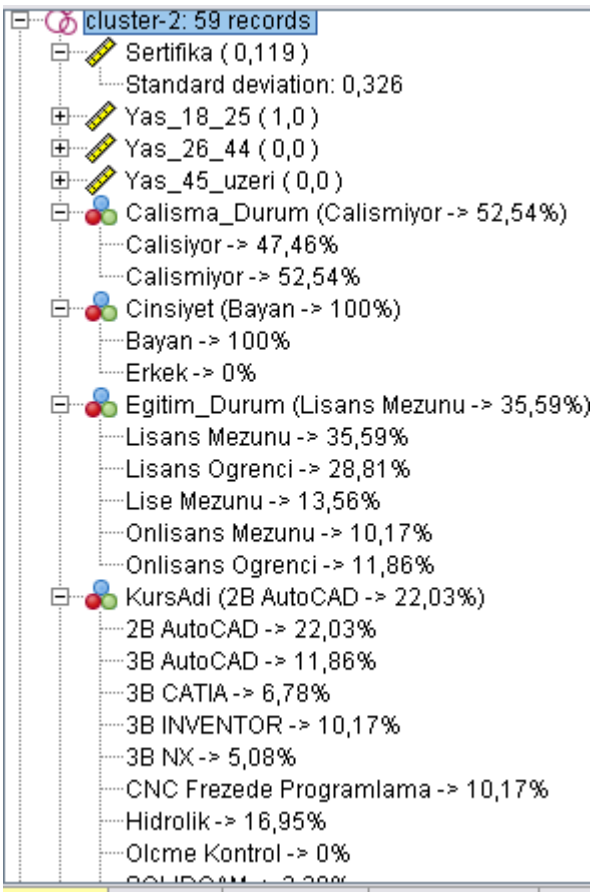
26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %100 ile çalışmıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışmıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **Hidrolik** kursu tercih edilip,çok az kişi ise **Solidcam** kursunu tercih etmiştir.

- Kursiyerlerin hepsi **26-44** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans öğrencileridir.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyisi için stratejiler geliştirilmelidir.

Küme 2



2 kümemizde 59 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %100 bayan vardır.

En çok %22.03 ile 2B AutoCAD en az iste % 0 ile Olcme Kontrol kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %35.59 ile Lisans mezunlarıdır.

18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1, Standart sapması 0.

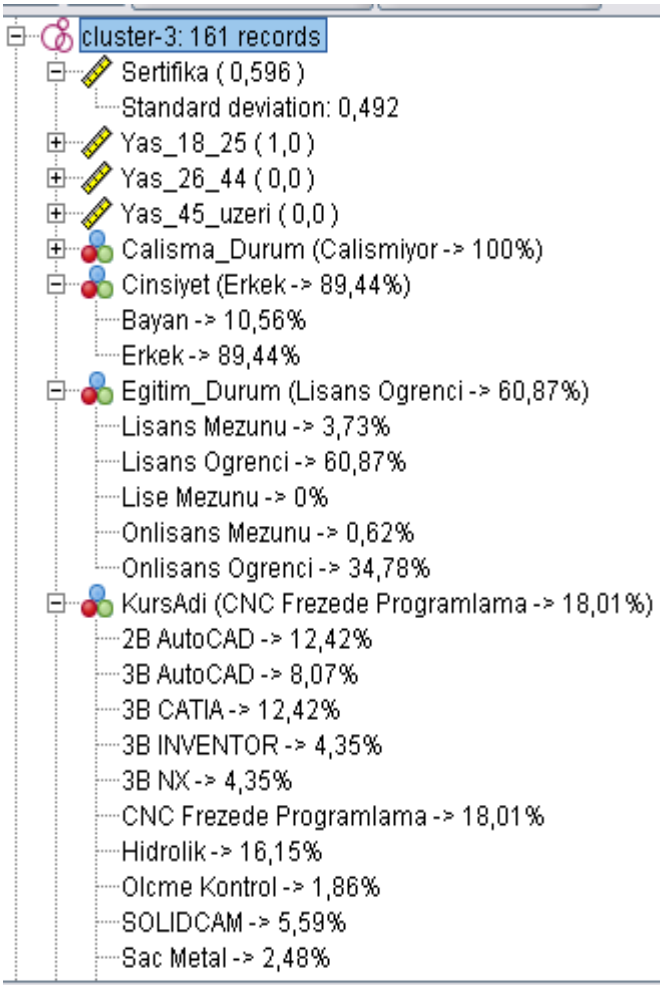
26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %52.54 ile çalışmıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin yarısından biraz fazlası **çalışmıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **2B AutoCAD** kursu tercih edilip,hiç talep olmayan ise **Olcme Kontrol** kursu vardır.
- Kursiyerlerin hepsi **18-25** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans mezunlarıdır.**

- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyisi için stratejiler geliştirilmelidir.

Küme 3



3 kümemizde 161 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %89.44 erkek ve %10.56 bayan vardır.

En çok %18.01 ile CNC Freze Programlama en az iste % 0.62 ile Teknık Resım kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %60.87 ile Lisams öğrencisidir...

18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 1, Standart sapması 0.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0 ve Standart sapması 0 dir.

Kümemizde çalışma durumu %100 ile çalışmıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışmıyordur.**

- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **CNC Freze Programlama** kursu tercih edilip,cok az ise **Teknik Resim** kursu tercih edilmiştir.
- Kursiyerlerin hepsi **26-44** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans öğrencileridir.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyisi için stratejiler geliştirilmelidir.

Küme 4



4 kümemizde 108 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %75 erkek ve %25 bayan vardır.

En çok %16.67 ile Solidworks en az iste % 0.93 ile Sac Metal kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %61.11 ile Lisams mezunlarıdır.

18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0, Standart sapması 0.

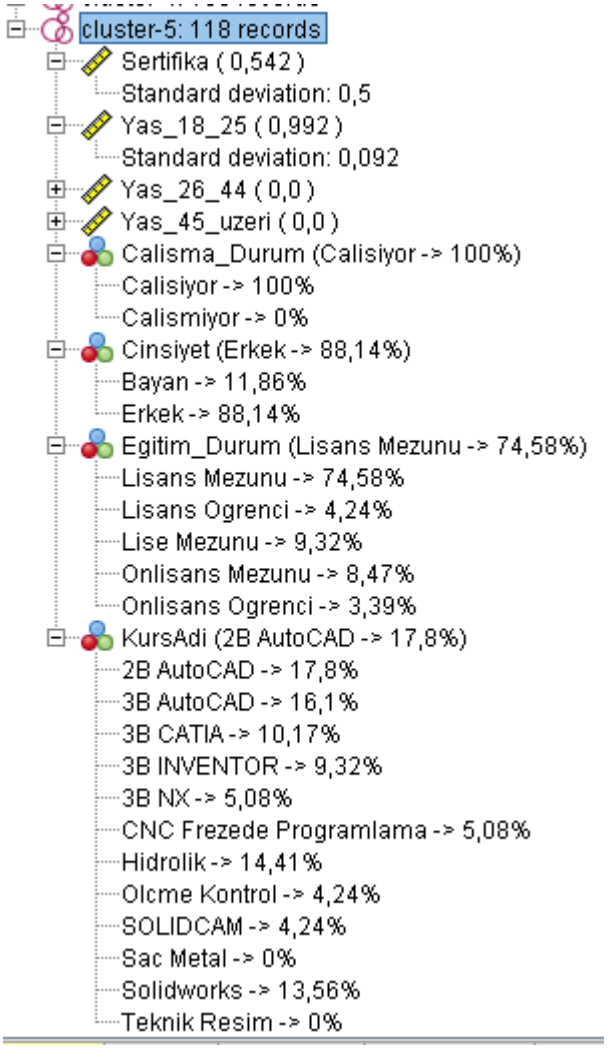
26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0.991 ve Standart sapması 0.096 dir.

Kümemizde çalışma durumu %100 ile çalışıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışıyordur.**

- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **Solidworks** kursu tercih edilip,çok az ise **Solidcam** kursu tercih edilmiştir.
- Kursiyerlerin hepsi **26-44** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans mezunlarıdır.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyisi için stratejiler geliştirilmelidir.

Küme 5



5 kümemizde 118 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %88.14 erkek ve %11.86 bayan vardır.

En çok %17.8 ile 2B AutoCAD en az iste % 0 ile Sac Metal,Teknik Resim kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %73.58 ile Lisams mezunlarıdır.

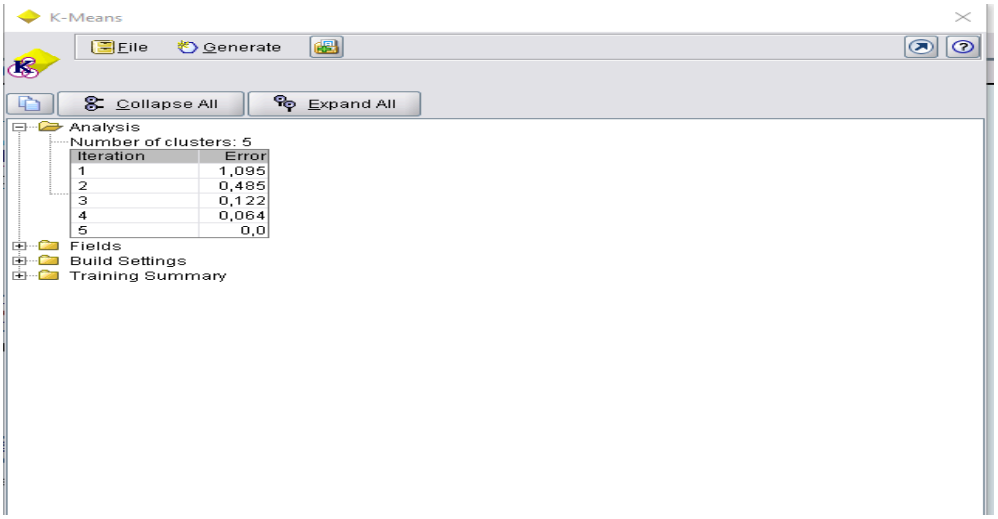
18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0.992, Standart sapması 0.092.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0 ve Standart sapması 0 dir.

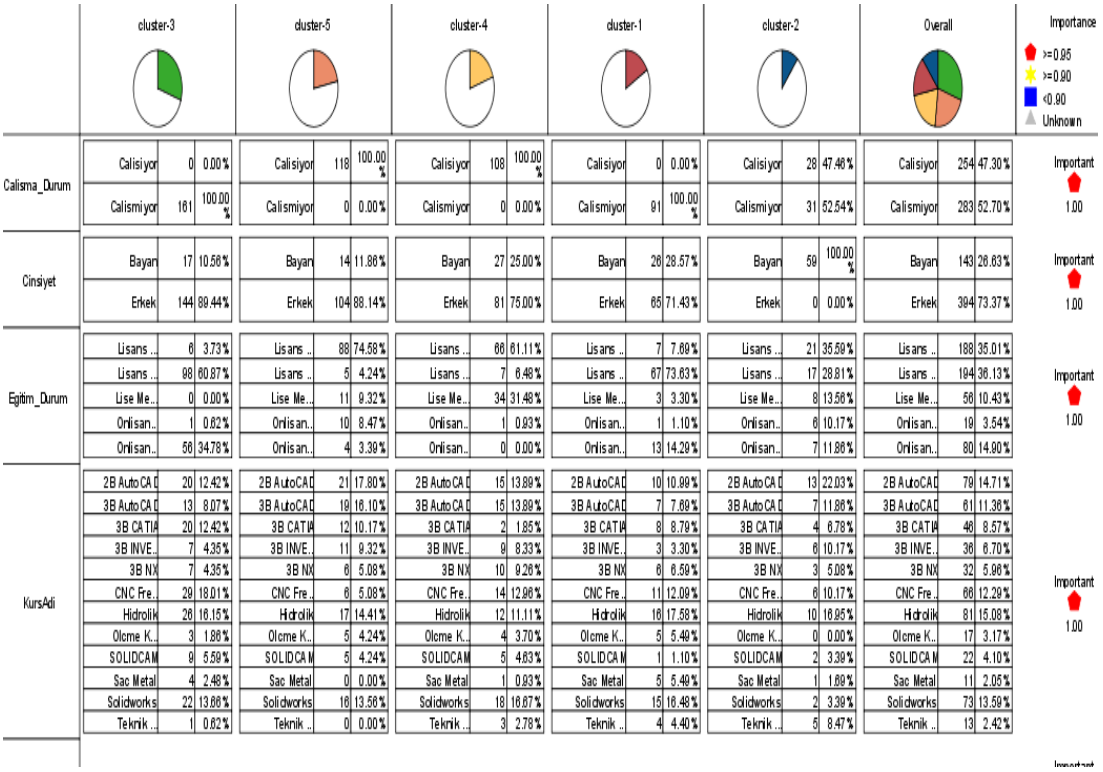
Kümemizde çalışma durumu %100 ile çalışıyordur..

- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **2B AutoCAD** kursu tercih edilip,hiç talep olmayan ise **Sac Metal,Teknik Resim** kursları vardır.
- Kursiyerlerin hepsi **18-25** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans mezunlarıdır.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyisi için stratejiler geliştirilmelidir.

K-Means İterasyon hata analizi



K-Means Algoritması Tüm Kümelerin Grafiksel Genel Görüntüsü



Sertifika	0.80 (0.49)	0.54 (0.50)	0.45 (0.50)	0.53 (0.50)	0.12 (0.33)	0.49 (0.50)	Important 1.00
Yas_18_25	1.00 (0.00)	0.89 (0.08)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.98 (0.13)	0.63 (0.48)	Important 1.00
Yas_26_44	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.89 (0.10)	1.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.37 (0.48)	Important 1.00
Yas_46_uzeri	. (.)	. (.)	. (.)	. (.)	. (.)	0.00 (0.00)	Unimportant 0.00

Genel görünüme baktığımızda K-Means analizinde **yaş gruplarından 45 üzeri hariç** geriye kalan hepsi önemli çıkmıştır

- Yaş gruplarından 45 üzeri önemsiz çıkmıştır.

Overall:

- Toplamda 254 çalışan ve 283 kişide çalışmayan kursiyer vardır.Bunların 143 ü bayan ve 394 ü erkek kursiyerdir.
- Kursiyerlerin 188 tanesi lisans mezunu,194 tanesi lisans öğrencisi,56 tanesi lise mezunu,19 tanesi önlisans mezunu,80 tanesi önlisans öğrencisidir.
- Kursiyerlerin 79 tanesi 2B AutoCAD,61 tanesi 3B AutoCAD,46 tanesi 3B CATİA,36 tanesi INVENTOR,32 tanesi 3B NX,66 tanesi CNC frezede Programalama,81 tanesi Hidrolik,17 tanesi Olcme Kontrol,22 tanesi Solidcam,11 tanesi Sac Metal,73 tanesi Solidworks,13 tanesi Teknik Resim kursuna katılmışlardır.
- Kursa katılanların %63 ü 18-25 yas grubuna dahil,%37 si 26-44 yas grubundaki kursiyerlerden oluşmaktadır.

3.2.4.3.Two Step

- ***2 Kümeden oluşmuştur***.

1.Küme

1 kümemizde 267 kişi bulunmaktadır.

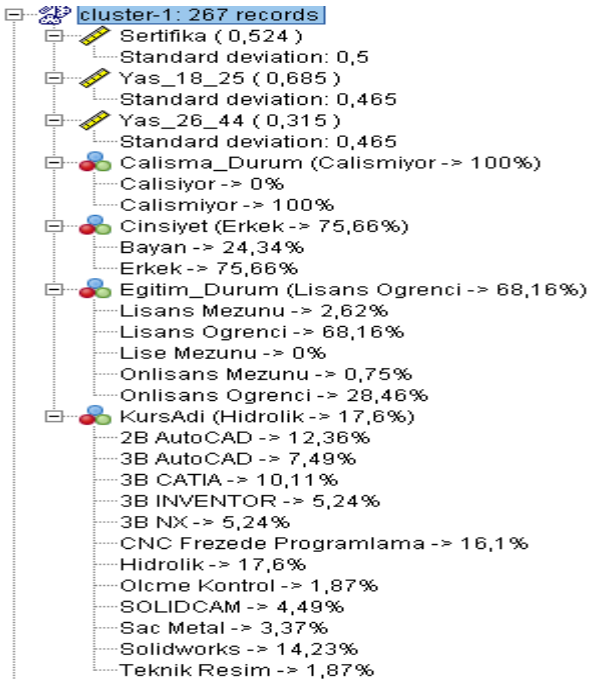
Kümemizde %75.66 erkek ve %24.34 bayan vardır.

En çok %17.6 ile Hidrolik en az iste % 1.87 ile Olcme Kontrol ve Teknık Resım kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %68.16 ile Lisans öğrencisidir.

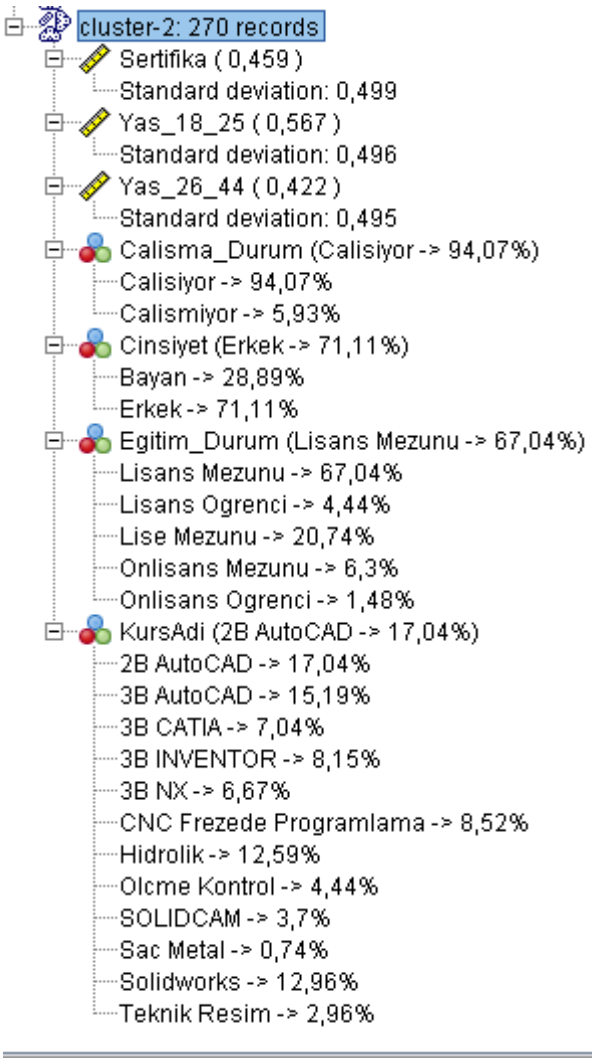
18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0.685 , Standart sapması 0.465 dir.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama leğerleri 0.315 ve Standart sapması 0.465 dir.



- Kümemizdeki kursiyerlerin hepsi **çalışmıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **Hidrolik** kursu tercih edilip,çok az ise **Olcme Kontrol,Teknik Resim** kurslarına tercih edilmiştir.
- Kursiyerlerin çoğunluğu **18-25** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans öğrencileridir.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyisi için stratejiler geliştirilmelidir.

2.Küme



2 kümemizde 270 kişi bulunmaktadır.

Kümemizde %71.11 erkek ve %28.89 bayan vardır.

En çok %17.04 ile 2B AutoCAD en az iste % 0.74 ile Sac Metal kursunu almışlardır.

Eğitim durumları %67.04 ile Lisams mezunudur.

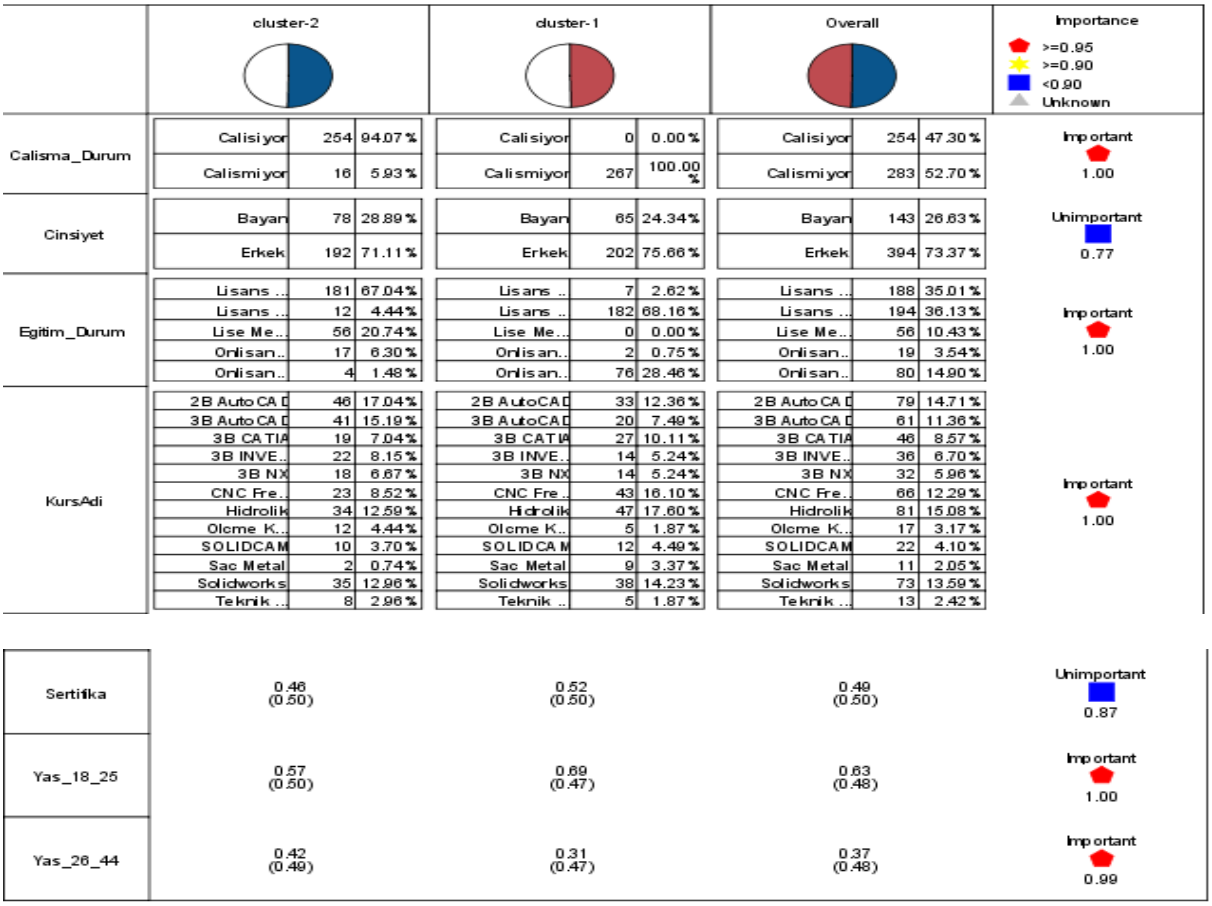
18-25 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0.567 , Standart sapması 0.496 dir.

26-44 yaş ağırlıklı ortalama değerleri 0.422 ve Standart sapması 0495 dir.

Kümemizde çalışma durumu %94.07 ile çalışıyordur.

- Kümemizdeki kursiyerlerin çoğunlukla **çalışıyordur.**
- Kümemizin çoğunluğu **erkek** olup en çok **2B AutoCAD** kursu tercih edilip,çok az ise **Sac Metal** kursu tercih edilmiştir.
- Kursiyerlerin hepsi **26-44** yaş aralığında olup çoğunluğu **lisans mezunlarıdır.**
- Bu bilgiler üzerinde yoğunlaşılmalı ve daha iyisi için stratejiler geliştirilmelidir.

Two Step Algoritması Tüm Kümelerin Grafiksel Genel Görüntüsü

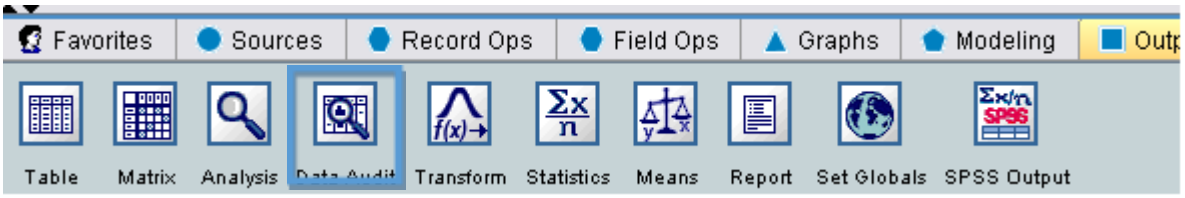


- Genel görünüme baktığımızda Two Step analizinde **çalışma durumu ,eğitim durumu,kurs adı ve yas grupları** önemli çıkmıştır.
- Cinsiyet ve sertifika alıp almaması önemsiz çıkmıştır.
- **Üç yöntemide incelediğimizde hepsinde çalışma durumu ,eğitim durumu,kurs adı önemli çıkmıştır bu 3 grup üzerinde yoğunlaşılabilir.**

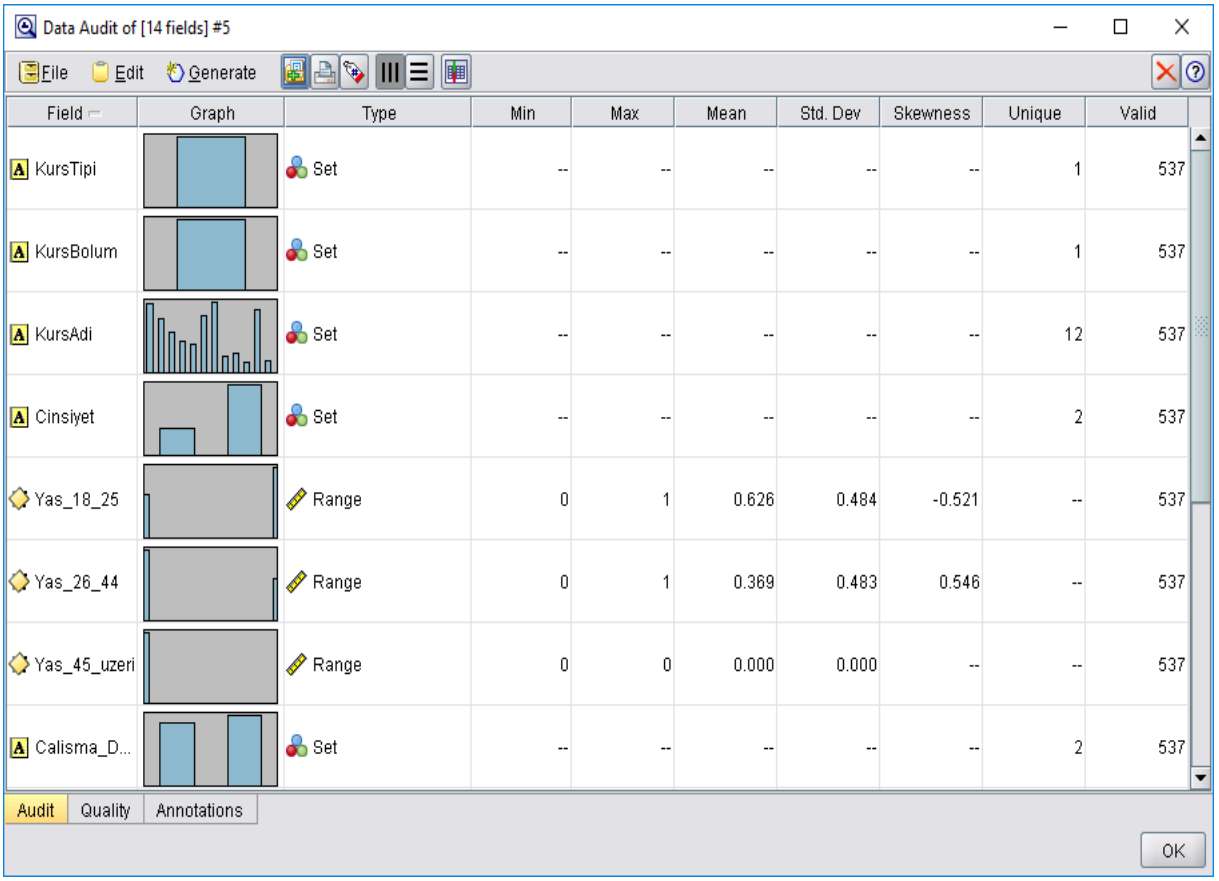
Overall:

- Toplamda 254 çalışan ve 283 kişide çalışmayan kursiyer vardır.Bunların 143 ü bayan ve 394 ü erkek kursiyerdir.
- Kursiyerlerin 188 tanesi lisans mezunu,194 tanesi lisans öğrencisi,56 tanesi lise mezunu,19 tanesi önlisans mezunu,80 tanesi önlisans öğrencisidir.
- Kursiyerlerin 79 tanesi 2B AutoCAD,61 tanesi 3B AutoCAD,46 tanesi 3B CATİA,36 tanesi INVENTOR,32 tanesi 3B NX,66 tanesi CNC frezede Programalama,81 tanesi Hidrolik,17 tanesi Olcme Kontrol,22 tanesi Solidcam,11 tanesi Sac Metal,73 tanesi Solidworks,13 tanesi Teknik Resim kursuna katılmışlardır.
- Kursa katılanların %63 ü 18-25 yas grubuna dahil,%37 si 26-44 yas grubundaki kursiyerlerden oluşmaktadır.

3.2.4.5. DATA AUDİT UYGULAMASI



- **"Execute"** butonuna basılınca sonuç aşağıdaki gibi olur.



Field	Graph	Type	Min	Max	Mean	Std. Dev	Skewness	Unique	Valid
KursTipi		Set	--	--	--	--	--	1	537
KursBolum		Set	--	--	--	--	--	1	537
KursAdi		Set	--	--	--	--	--	12	537
Cinsiyet		Set	--	--	--	--	--	2	537
Yas_18_25		Range	0	1	0.626	0.484	-0.521	--	537
Yas_26_44		Range	0	1	0.369	0.483	0.546	--	537
Yas_45_uzeri		Range	0	0	0.000	0.000	--	--	537
Calisma_D...		Set	--	--	--	--	--	2	537

SON TABLE:

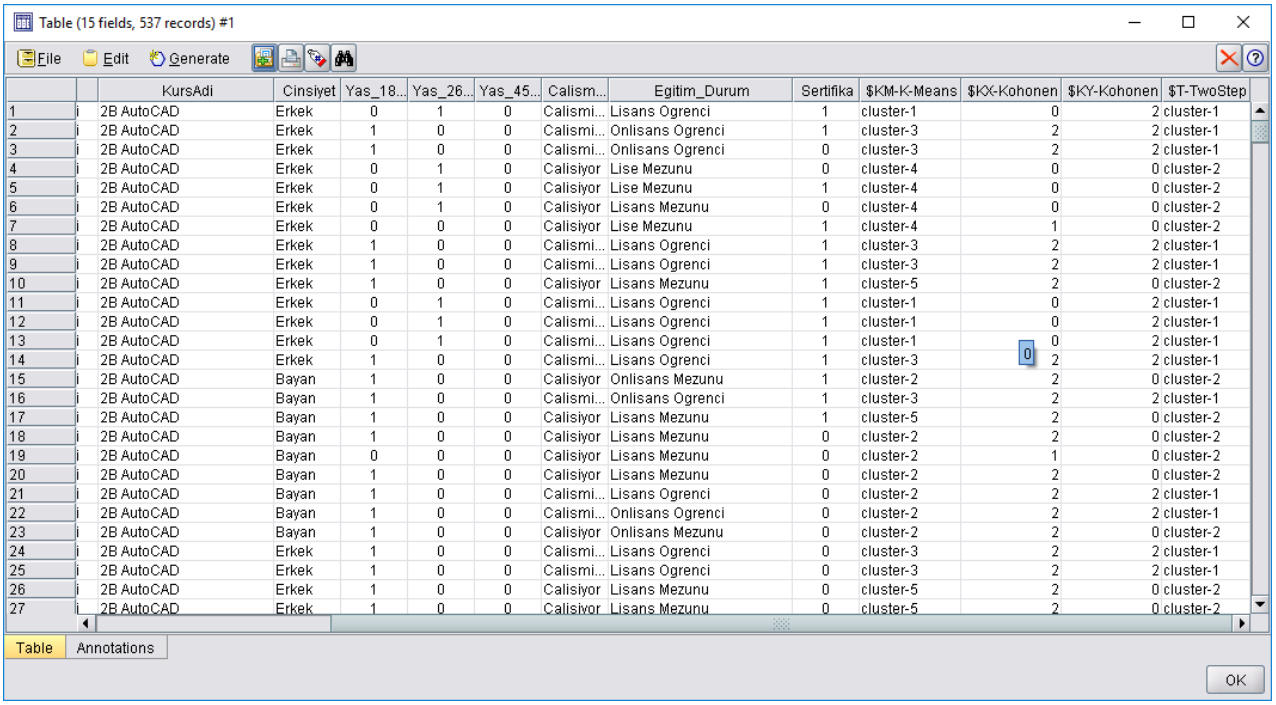


Table (15 fields, 537 records) #1

File Edit Generate

		KursAdi	Cinsiyet	Yas_18...	Yas_26...	Yas_45...	Calism...	Egitim_Durum	Sertifika	$KM-K-Means	$KX-Kohonen	$KY-Kohonen	$T-TwoStep
1	i	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	1	cluster-1	0	2	cluster-1
2	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calismi...	Onlisans Ogrenci	1	cluster-3	2	2	cluster-1
3	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calismi...	Onlisans Ogrenci	0	cluster-3	2	2	cluster-1
4	i	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calisiyor	Lise Mezunu	0	cluster-4	0	0	cluster-2
5	i	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calisiyor	Lise Mezunu	1	cluster-4	0	0	cluster-2
6	i	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	0	cluster-4	0	0	cluster-2
7	i	2B AutoCAD	Erkek	0	0	0	Calisiyor	Lise Mezunu	1	cluster-4	1	0	cluster-2
8	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	1	cluster-3	2	2	cluster-1
9	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	1	cluster-3	2	2	cluster-1
10	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	1	cluster-5	2	0	cluster-2
11	i	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	1	cluster-1	0	2	cluster-1
12	i	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	1	cluster-1	0	2	cluster-1
13	i	2B AutoCAD	Erkek	0	1	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	1	cluster-1	0	2	cluster-1
14	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	1	cluster-3	0	2	cluster-1
15	i	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Calisiyor	Onlisans Mezunu	1	cluster-2	2	0	cluster-2
16	i	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Calismi...	Onlisans Ogrenci	1	cluster-3	2	2	cluster-1
17	i	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	1	cluster-5	2	0	cluster-2
18	i	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	0	cluster-2	2	0	cluster-2
19	i	2B AutoCAD	Bayan	0	0	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	0	cluster-2	1	0	cluster-2
20	i	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	0	cluster-2	2	0	cluster-2
21	i	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	0	cluster-2	2	2	cluster-1
22	i	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Calismi...	Onlisans Ogrenci	0	cluster-2	2	2	cluster-1
23	i	2B AutoCAD	Bayan	1	0	0	Calisiyor	Onlisans Mezunu	0	cluster-2	2	0	cluster-2
24	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	0	cluster-3	2	2	cluster-1
25	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calismi...	Lisans Ogrenci	0	cluster-3	2	2	cluster-1
26	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	0	cluster-5	2	0	cluster-2
27	i	2B AutoCAD	Erkek	1	0	0	Calisiyor	Lisans Mezunu	0	cluster-5	2	0	cluster-2

Table Annotations

OK

SONUÇ :

Sonuçların Yorumlanması;

KÜMELEME ANALİZLERİ SONUCUNDA BULDUĞUMUZ SORUNLAR

- Olcme ve Kontrol,Sac Metal,Solidcam ve Teknik Resim kursunda yeterince talep olmamasına rağmen açılmıştır.
- Kursların sertifika alma oranı %49 dir.
- Eğitim Durumu önlisans mezunu olan kursiyerlerin talebinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.
- 26-44 yaş arasındaki kursiyerlerin, 18-25 yaş aralığındaki kursiyerlere göre daha az sayıda olduğu belirlenmiştir.
- En çok Hidrolik kursunun tercih edildiği gözlemlenmiştir. Diğer kurslarda genelde birbirine yakın oranda tercih edilmiştir.Kursiyer sayısı fazla olduğu için verimlilik azalabilir.
- En çok lisans öğrencilerinin bu kursları tercih ettiği gözlemlenmiştir. Lise mezununların talepleri az olmasada yinede lisans öğrencilerine göre kursiyerler arasında fzla fark olduğu görülmüştür.
- Erkek kursiyerlerin bayan kursiyerlere oranla çok daha fazla olduğu görülmüştür.

- Kursiyerlerin %52.70 oranında çalışmıyor olması düşündürücüdür.

SORUNLARA SEBEBİYET VEREBİLECEK DURUMLAR

.

- 3B Autocad kursu genellikle okullardaki derslerde 2B Autocadin kullanılmasından dolayı, 3B Autocad'e diğer kurslara göre daha az katılım olması beklenirken yinede 61 kişi gibi fena olmayan bir kursiyer sayısı vardır.
- Sertifika alma oranının düşük olma sebebi kursa katılanların derslere katılım konusunda süreklilik göstermemesi bir süreden sonra derslere hiç gelmemeleridir.
- Kursiyerlerin %52.70 oranında çalışmıyor olması düşündürücüdür.Çalışmıyor olmalarına rağmen serdifika alma oranı istenildiği düzeyde değildir.

- Önlisans mezunu olan kursiyerlerin az olmasının sebebi ise özellikle meslek liselerinde zaten bu derslerin verilmiş olmasından dolayı ve iş hayatına atılmış olmalarından dolayı belkide gerek görmemeleri veya genelde çalışmalarından dolayı ikisi ağır gelmesi olarak düşünmeleri olabilir.

- 18-25 yaş aralığının, 26-44 yaş aralığına göre daha fazla olmasının sebebi ise özellikle lisans ve ön lisans düzeyindeki öğrencilerin okullarında bu dersleri görmesi ve bu dersleri geçmek için kurstan faydalanmak istemeleridir.
- Genellikle Hidrolik kursunun tercih edilme sebebi olarak günümüzde işe alımlarda önemli bi yeri olduğu söylenebilir.
- Lisans düzeyindeki öğrencilerin fazla olma sebebi olarak ise hem okullarında bu kurslara ihtiyaç doğuran derslerin işlenmesi hem de okul bittikten sonra iş hayatında bu kursların lazım olacağından dolayı lisans düzeyi daha fazla talep göstermiştir diyebiliriz.

SORUNLARA SUNDUĞUMUZ ÖNERİLER

- Yapılan analizler sonucuda Olcme ve Kontrol,Sac Metal,Solidcam ve Teknik Resim kursunun azlığından dolayı kurs kapatılabilir.
- Sertifika alan oranının yükseltilmesi için sertifikanın önemi hakkında seminerler, konferanslar verilip kursiyerler bilinçlendirilebilir.
- Lise çağındakilerede gelecekte bu kursların önemi aşılanarak lise düzeyi kursiyer sayısı arttırılabilir, bunun için bunu amaçlayan sosyal çalışmalar gerçekleştirilebilir.
- 26-44 yaş aralığındakiler çoğunlukla iş hayatında olduğundan dolayı kurslara katılım sağlayamamaktadır. Kurs zamanları onlarada uygun olacak şekilde düzenlebilir.
- Hidrolik,2B AutoCAD,Solidworsk kursuna katılım cok olduğundan dolayı kurs ortamı kalabalık olduğu için haliyle istenilen verimlilik sağlanamayacaktır, bunun giderilmesi için kursiyerler farklı gruplar halinde dersleri alabilir.
- Lisans, önlisans ve lise düzeyi ayrı ayrı ele alınarak bu kurslar ayarlanabilir.

- Çalışmayan kesimin daha çok derslere devamsızlığı artırılması için özel olarak konuşulup sertifika alma oranı arttırılabilir.

KAYNAKÇA

- Veri Madenciliği ve Uygulamaları Prof. Dr. Filiz ERSÖZ
- IBM SPSS ile İstatistiksel Veri Analizi Prof. Dr. Filiz ERSÖZ, Yrd. Doç. Dr. Taner ERSÖZ