

Madde Tepki Kuramları – 2 Dersi

Çalışma Paketi - 1

Konu: Klasik ölçme kavramları ve ötesi

Hedef: Verilen veri setini klasik ölçme kuramını kullanarak analiz etme

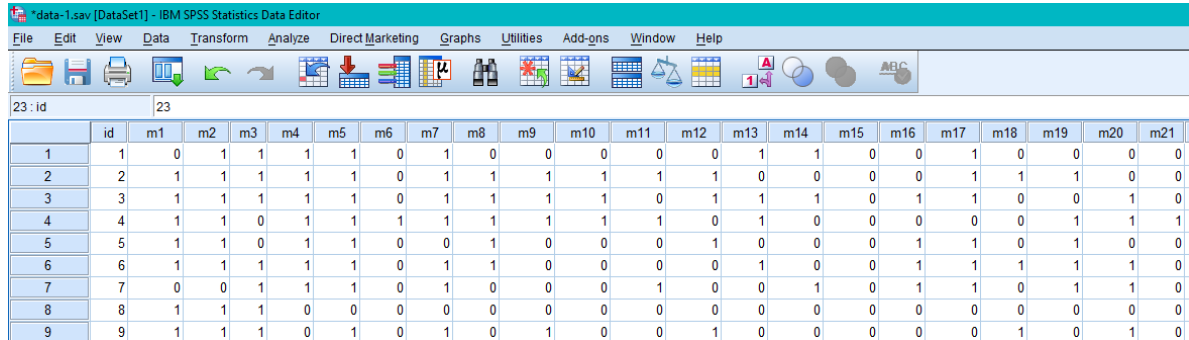
Gerekli programlar: (1) SPSS, (2) R Studio

Bu çalışma paketi, SPSS ve R Studio ile olmak üzere iki programla aynı analizlerin yapıldığı iki bölümden oluşmaktadır. Her bölümde ilk olarak veri ile ilgili bilgiler, ardından girdi (input, syntax) komutları ile analiz sonucunda elde edilen çıktılar verilmiştir.

Bölüm 1 - SPSS ile klasik ölçme kuramı hesaplamaları

Veri

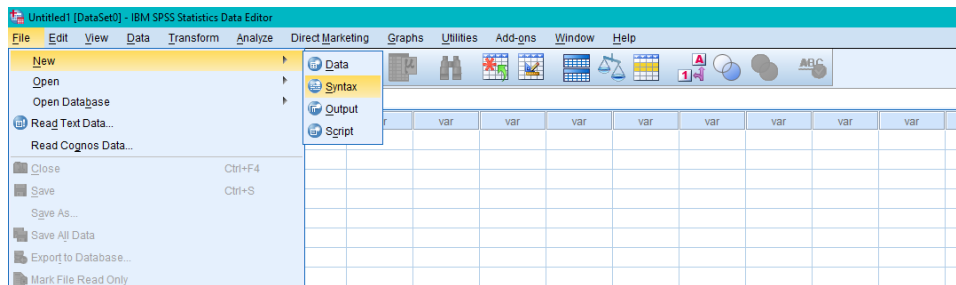
Bu analizde kullanacağımız “data-1.sav” adlı veri, 1000 kişinin 21 madde için 0-1 kategorilerine verdiği tepkileri içermektedir ve veride kayıp veri bulunmamaktadır. Verinin ilk sütununda kişileri gösteren “id” numarası bulunmaktadır ve maddeleri gösteren diğer 21 sütun m1-m21 şeklinde adlandırılmıştır.

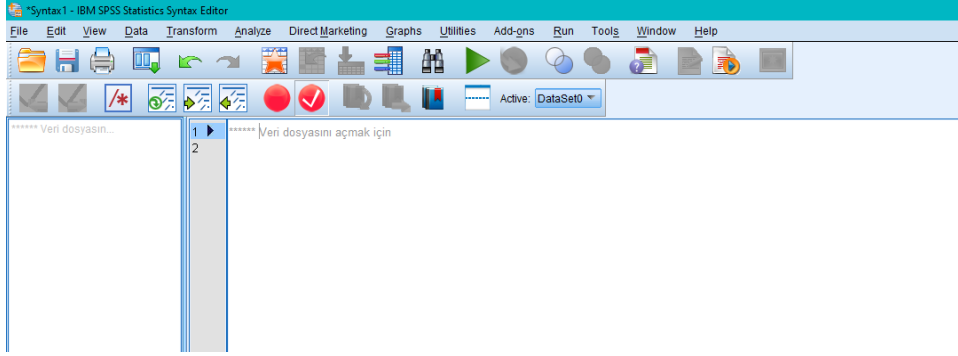


	id	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10	m11	m12	m13	m14	m15	m16	m17	m18	m19	m20	m21
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
3	3	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
4	4	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
5	5	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
6	6	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
7	7	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
8	8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	9	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0

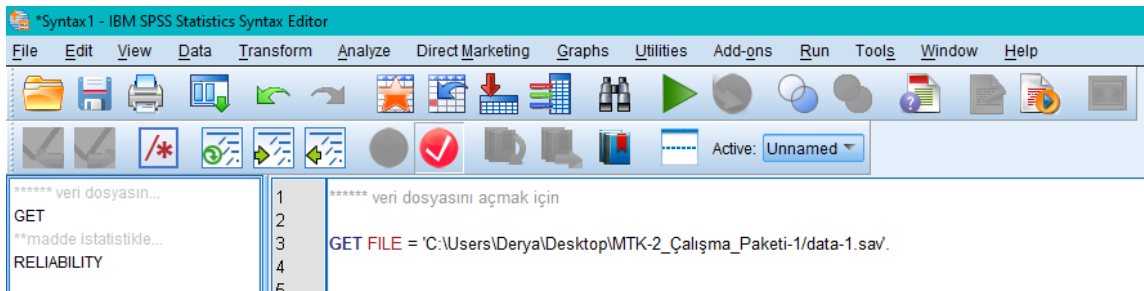
Analiz ve Sonuçlar

Analizleri yapmak üzere komutların yazılacağı SPSS girdi (Syntax) dosyasını açmak için aşağıdaki verildiği gibi **File -> New -> Syntax** menüsünden yeni bir girdi dosyası açacağız. Karşımıza analizler için gelecek olan komut dosyasını veriyi açmak, analizleri yapmak için kullanacağız.





Açılan input dosyasında veriyi açmak, hesaplamaları yapmak için komut satırları yazacağız. Yazdığımız komutları çalıştırmak için aşağıda verildiği gibi çalıştırmak istediğimiz satırın başına gelerek **Run Selection** düğmesine tıklamalıyız.



Şimdi girdi dosyasına komutları yazıp veriyi açabilir, hesaplamalarımızı yapabiliriz. Buraya analiz için koyacağımız komutlar için SPSS menüsündeki analizlere girip seçimlerimizi yaptıktan sonra **Paste** düğmesini kullanarak girdi dosyasına yapıştırabiliriz. Çalıştırmak istediğimiz her komut için o komutu seçip **Run selection** düğmesine tıklayarak çalıştırabiliriz.

****veri dosyasını açmak için**

**** dosyanın bulunduğu klasörü kendi dosyasınıza göre değiştirmeliyiz.**

GET FILE = 'C:\Users\Derya\Desktop\MTK-2_Çalışma_Paketi-1\data-1.sav'.

****madde istatistiklerini ve güvenilirlik katsayısını hesaplamak için**

RELIABILITY

/VARIABLES=m1 m2 m3 m4 m5 m6 m7 m8 m9 m10 m11 m12 m13 m14 m15 m16 m17 m18 m19 m20 m21

/SCALE('ALL VARIABLES') ALL

/MODEL=ALPHA

/STATISTICS=DESCRIPTIVE CORR

/SUMMARY=TOTAL MEANS VARIANCE.

Analiz sonucunu “Output” dosyasında görebiliriz. Bu çıktı dosyasında ilk olarak “Item Statistics” btablosunda her bir madde için sırasıyla ortalama, standart sapma ve kişi sayısını (N) değerlerini görebiliriz. Her bir madde için hesaplanan ortalama değerler o maddenin güçlüğünü göstermektedir.

Çıktı dosyasında “Item Total Statistics” başlığında verilen değerler, her maddenin silinmesi durumunda ölçeğin ortalaması, varsayansının ve Cronbach alfa değerinin ne olacağını ve düzeltilmiş madde-toplam korelasyonlarını göstermektedir.

Çıktı dosyasında “Reliability Statistics” başlığında ise ölçek için Cronbach alfa değeri verilmektedir.

Item Statistics			
	Mean	Std. Deviation	N
m1	,74	,437	1000
m2	,70	,459	1000
m3	,67	,469	1000
m4	,62	,485	1000
m5	,57	,495	1000
m6	,48	,500	1000
m7	,45	,497	1000
m8	,44	,496	1000
m9	,42	,494	1000
m10	,39	,488	1000
m11	,37	,482	1000
m12	,35	,476	1000
m13	,30	,456	1000
m14	,24	,424	1000
m15	,23	,422	1000
m16	,61	,488	1000
m17	,62	,486	1000
m18	,42	,494	1000
m19	,43	,496	1000
m20	,33	,469	1000
m21	,31	,463	1000

Item-Total Statistics					
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Squared Multiple Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
m1	8,93	12,179	,229	.	,658
m2	8,97	12,235	,194	.	,662
m3	9,00	12,180	,204	.	,661
m4	9,05	12,050	,232	.	,658
m5	9,10	12,011	,236	.	,658
m6	9,19	11,958	,249	.	,656
m7	9,23	11,982	,243	.	,657
m8	9,24	11,863	,281	.	,653
m9	9,25	11,868	,281	.	,653
m10	9,28	11,901	,276	.	,653
m11	9,31	11,967	,261	.	,655
m12	9,33	12,266	,172	.	,664
m13	9,38	12,059	,253	.	,656
m14	9,44	12,296	,199	.	,661
m15	9,44	12,147	,252	.	,656
m16	9,06	12,063	,226	.	,659
m17	9,06	12,034	,236	.	,658
m18	9,25	11,984	,245	.	,657
m19	9,24	11,816	,295	.	,651
m20	9,35	12,074	,237	.	,658
m21	9,36	12,101	,234	.	,658

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,668	,668	21

Girdi (syntax) ve çıktı (output) dosyasını kaydedip saklayabilir ve sonraki analizlerde üzerinde düzenlemeler yapıp tekrar kullanabiliriz veya aynı analizi bu komutlarla tekrarlayabiliriz.

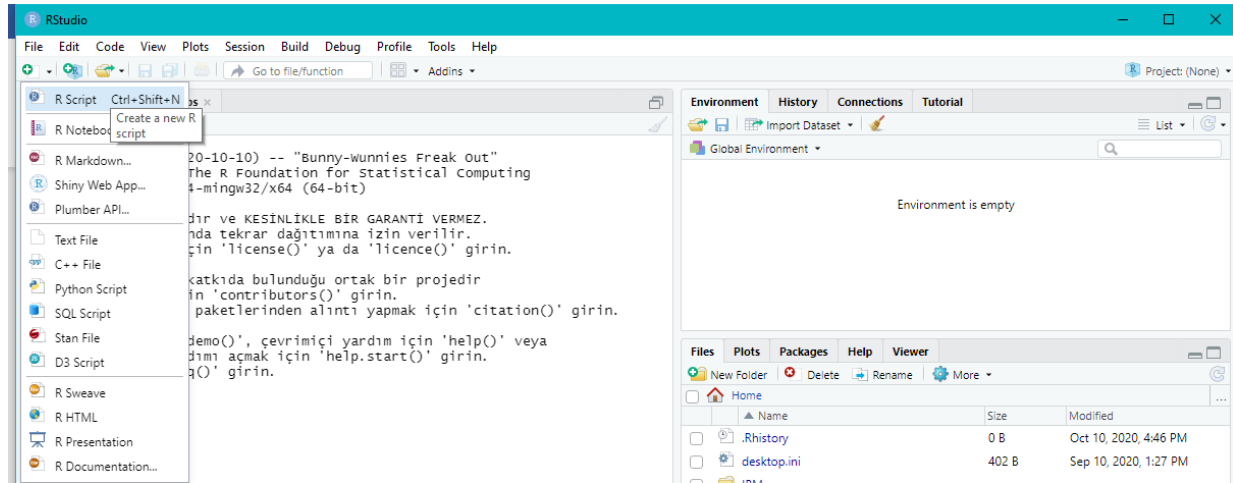
Bölüm 2 - R Studio ile klasik ölçme kuramı hesaplamaları

Analize başlamadan evvel R Studio programını bilgisayarımıza kurmak için aşağıdaki linklere tıklamalıyız ve her ikisi için de kendi işletim sisteminize uygun dosyaları indirip çalıştırmalıyız.

<https://cran.r-project.org/>

<https://rstudio.com/products/rstudio/download/#download>

Programın kurulumunu tamamladıktan sonra programa giriş yapıldığında aşağıda verildiği gibi bir ekran görünecektir. Daha sonra, gösterildiği gibi analizi gerçekleştirmek için bir **R Script** açmalıyız.



Veri

Bu analizde kullanılan “data-1.txt” adlı veri, bir önceki adımda kullanılan verinin txt formatında kaydedilmiş versiyonudur. Veriyi programa okutmak için aşağıdaki komutlar girilerek komutlardan hangileri çalıştırmak istiyorsak o bölüm seçerek dosyasının sağ üst bölümünde bulunan **Run** komutuna tıklayarak çalıştırabiliriz.

```
#çalışma klasörü oluşturmak için#
#kendi klasörümüz için isimleri değiştirmeliyiz#
setwd("C:/Users/Derya/Desktop/MTK-2_Çalışma_Paketi-1")
#veriyi okutmak için#
data_1 <- data.matrix(read.table("data-1.txt", header = FALSE))
data_1.1 <- data_1[,-1] #id sütununu silmek için
k <- ncol(data_1.1) #kişi sayısı ve madde sayısını tanımlama
n <- nrow(data_1.1)
```

Program veriyi okuduktan sonra aşağıda verildiği gibi ekranın sağ tarafında veriyle ilgili bilgiler göreceğiz, ve görünen dosyaya tıkladığımızda veri görüntüleyebiliriz.

```

1 #MTK-2 Çalışma Paketi-1#
2
3 #çalışma klasörü oluşturmak için#
4 #kendi klasörünüz için isimleri değiştiriniz#
5 setwd("C:/Users/berya/Desktop/MTK-2_Çalışma_Paketi-1")
6
7 #veriyi okutmak için#
8 data_1 <- data.matrix(read.table("data-1.txt", header = FALSE))
9 data_1.1 <- data_1[,-1] #id sütununu silmek için
10
11

```

Analiz ve Sonuçlar

Bu bölümde, madde gücüğü, varyansı, ayırt ediciliği ve güvenilirlik katsayısı hesaplayacağız. İlk olarak, yapılan hesaplamaların yazdırılacağı bir çıktı dosyası oluşturacağız. Aşağıda verilen komutlar çalıştırıldığında yine aşağıda verilen dosyayı elde edebileceğiz. Dosyanın ilk sütununda madde numaraları yer alırken diğer sütunlar hesaplanacak değerler içi ayrılmıştır. “0” olarak görünen değerler yerine hesaplamalar yaptıkça onları yazdıracağız.

#hesaplamaları yazdırmak üzere out dosyası#

```
paket1_out<-matrix(c(rep(0,k*4)),k,4)
```

sütun 1 = madde no

```
item_no <-c(1:k)
```

```
paket1_out[,1]<-item_no #çıktı dosyasının 1.sütununa numaraları yazdırma
```

```

V1 V2 V3 V4
1 1 0 0 0
2 2 0 0 0
3 3 0 0 0
4 4 0 0 0
5 5 0 0 0
6 6 0 0 0

```

```

data_1      int [1:1000, 1:22] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
data_1.1    int [1:1000, 1:21] 0 1 1 1 1 0 1 1 1 ...
paket1_out  num [1:21, 1:4] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
values
item_no     int [1:21] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
k           21L
n           1000L

```

Aşağıda verilen komut satırları çalıştırıldığında, elde edilen sonuçlar ekranın alt tarafında Console bölümünde göreceğiz. Aşağıdaki **item_diff** ve **item_var** sonuçlarının ekran görüntüsünde verildiği gibi çıktı dosyasına yazılmış olması gerekmektedir.

#sütun 2 = madde gücüğü

```
item_diff <- colMeans(data_1.1, na.rm = FALSE) #sütunların ortalaması
```

```
paket1_out[,2]<-round(item_diff,2) #virgülden sonra iki basamak olacak şekilde yuvarlama ve çıktı dosyasının 2.sütununa sonuçları yazdırma
```

#sütun 3 = madde varyansı

```
item_var <- item_diff*(1-item_diff) #p*(1-p)
```

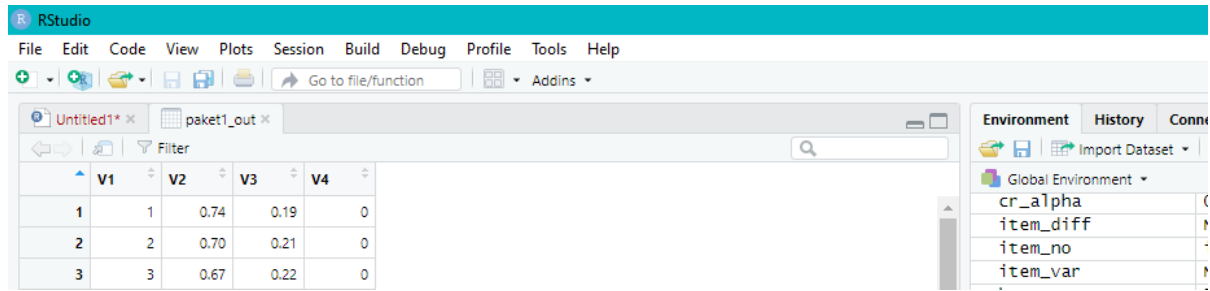
```
paket1_out[,3]<-round(item_var,2)
```

> item_diff

```
0.74 0.70 0.67 0.62 0.57 0.48 0.45 0.44 0.42 0.39 0.36 0.35 0.30 0.23 0.23 0.61 0.62 0.42 0.43 0.33 0.31
```

> item_var

```
0.19 0.21 0.22 0.24 0.24 0.25 0.25 0.25 0.24 0.24 0.23 0.23 0.21 0.18 0.18 0.24 0.24 0.24 0.25 0.22 0.21
```



	V1	V2	V3	V4
1	1	0.74	0.19	0
2	2	0.70	0.21	0
3	3	0.67	0.22	0

Güvenirlilik katsayısı için aşağıda verilen komutlar çalıştırıldığında madde toplamlarından alınan test puanının ortalaması varyansı ve Cronbach alfa güvenirlilik katsayısını elde edeceğiz.

#güvenirlilik katsayısı

```
test_mean<-mean(rowSums(data_1.1)) #sadır toplamlarının ortalaması
test_var<-var(rowSums(data_1.1)) #sadır toplamlarının varyansı
cr_alpha <- (k/(k-1))*(1-((sum(item_var))/test_var)) #Cronbach alfa
sem<-sqrt(test_var)-(sqrt(1-cr_alpha)) #standart error
```

> test_mean

[1] 9.672

> test_var

[1] 13.06748

> cr_alpha

[1] 0.6686302

> sem

[1] 3.03925

Son olarak madde ayırt ediciliği için madde-toplam puan arasındaki polikorik korelasyonları hesaplamak için komutlarda kullanılmak üzere **polycor** paketini yükleyeceğiz. Paketi yüklemek ve çağırmak için aşağıdaki komutu çalıştıracacağız.

```
install.packages("polycor")
library(polycor)
```

Madde ve toplam puan arasındaki polikorik korelasyonları hesaplamak için aşağıda verilen komutlardan ilki yalnızca birinci madde için hesaplama yaparken devamında gelen ve belirtilen satırlar tüm maddeler için hesaplama yapmaktadır. Yapılan hesaplamalar çıktı dosyasına yazdırınca aşağıdaki çıktı dosyasını elde edeceğiz.

```
#tek bir madde için madde-toplam korelasyonu
itemdisc_1<- polychor(data_1.1[,1],rowSums(data_1.1)) #veriden sütun seçerek toplam puan ile polikorik korelasyon

#tüm maddeler için madde korelasyonu
for(j in 1:k){
  # madde-toplam korelasyonları
  paket1_out[j,4]<-round(polychor(data_1.1[,j],rowSums(data_1.1)),2) #her madde için yapılan hesaplamayı yazdırma
  j<-j+1
}
```

	V1	V2	V3	V4
1	1	0.74	0.19	0.47
2	2	0.70	0.21	0.42
3	3	0.67	0.22	0.43
4	4	0.62	0.24	0.45
5	5	0.57	0.24	0.46

Elde ettiğimiz tüm sonuçları “txt” formatında bir dosyaya yazdırmak için aşağıdaki komutları kullanabiliriz. Sonuçlar “paket1_out_1.txt” dosyasına yazıldığında çalıştığımız klasörde bu komutta verdiğimiz isimde bir dosya oluşacak ve içinde hesapladığımız sonuçlar yazılmış olacak.

#sonuçları yazdırmak için

```
write("Items N Test_Mean Test_Var Cronbach_alpha Std_Err", "paket1_out_1.txt", append=T) #başlık
write(round(c(k, n, test_mean, test_var, cr_alpha, sem),2), "paket1_out_1.txt", ncol = 6, append=T) #değerler
write("Item_No Item_Diff Item_Var Item_Discr", "paket1_out_1.txt", append=T)
write(t(round(paket1_out,2)), "paket1_out_1.txt", ncol = 4, append=T)
```

```

File Edit Format View Help
Items N Test_Mean Test_Var Cronbach_alpha Std_Err
21 1000 9.67 13.07 0.67 3.04
Item_No Item_Diff Item_Var Item_Discr
1 0.74 0.19 0.47
2 0.7 0.21 0.42
3 0.67 0.22 0.43
4 0.62 0.24 0.45
5 0.57 0.24 0.46
6 0.48 0.25 0.47
7 0.45 0.25 0.46
8 0.44 0.25 0.51
9 0.42 0.24 0.51
10 0.39 0.24 0.5
11 0.36 0.23 0.49
12 0.35 0.23 0.39
13 0.3 0.21 0.48
14 0.23 0.18 0.43
15 0.23 0.18 0.5
16 0.61 0.24 0.45
17 0.62 0.24 0.46
18 0.42 0.24 0.47
19 0.43 0.25 0.52
20 0.33 0.22 0.46
21 0.31 0.21 0.46

```

Son olarak, elde ettiğimiz madde güçlüğü ve ayırt ediciliği hesaplamalarını grafiklemek için aşağıdaki komutları kullanabiliriz. Bu komutlar sonucunda aşağıda verilen ve tüm maddeler için değerleri bir arada gösteren aşağıdaki grafiği elde edeceğiz.

```

#madde güçlüğü ve ayırt ediciliği hesaplamalarını grafikleştirme için
item_discrimination<-paket1_out[,4] #çıktı dosyasından sütuna göre tanımlama
item_difficulty<-paket1_out[,2]
plot(item_discrimination,
     type = "p",
     pch = 1,
     cex = 4,
     col = "purple",
     ylab = "Skala",
     xlab = "Item Number",
     ylim = c(0, 1), xlim=c(1,21),
     main = "Item Discrimination and Difficulty") #grafik başlığı

#lines(item.difficulty, type="l",lty=3, lwd=2)
lines(item_difficulty, type="b",lty=3, lwd=2, pch=2)
abline(h = 0.5, col = "red")
legend(18,0.95, legend = c("Dscr","Diff","0.5 line"), pch = c(1,2,0),
      col = c("blue", "black", "red"), lty = 1:2, cex = 0.8)

```

