

Akış Şemaları İstatistik 2 Kursu

V2 - 10.2024

Prof. Dr. Haldun AKOđLU | Doç. Dr. Gökhan AKSEL | Prof. Dr. Ş. Kerem ÇORBACIOđLU

Regresyon çeşitleri

1

Sonlanımın **sayısal** değişken olduğu bir sonlanımda (örn: hastanede kalış süresi (saat)).

Ateş, Yaş
Diyetle alınan protein miktarı
Kan glukoz düzeyi

Lineer Regresyon

GFR

2

Sonlanımın **dikotom** (binary) olduğu bir sonlanımda (örn: mortalite).

Yaş, Lenfosit düzeyi,
CRP düzeyi, BT'de yaygın tutulum
.....

Binary Lojistik Regresyon

Covid-19 Hastalık Evresi
Hafif - Orta/Ağır

3

Sonlanımın **polikotom** olduğu bir sonlanımda (örn: Kanser evrelemesi).

Yaş, Lenfosit düzeyi,
CRP düzeyi, BT'de yaygın tutulum
.....

Multinomial Regresyon

Covid-19 Hastalık Evresi
Hafif - Orta - Ağır

Lojistik Regresyon
AKIŞ ŞEMASI

Sonlanım Değişkeni Sayısal mı?



Prediktör Değişkeni ile yüksek
korelasyon var mı? ($r > 0.70$)



Regresyona uygun değil

Regresyona uygun değil

- ✓ Her iki değişkende **normal dağılım** göstermeli!
- ✓ Her iki değişkende **aşırı veya uç** değerler içermemeli!
- ✓ Nokta saçılım grafiğinde her iki değişken **tesadüfi** dağılım göstermeli



Lineer Regresyon Analizi Yap

Modelin Fitliği için Rezidüelleri değerlendir

Rezidüeller normal dağılıma uymalı...

Rezidüeller tesadüfi dağılım göstermeli
(**Homoscedasticity**)

Rezidüeller aşırı uç değerler içermemeli

İçeriyorsa **Cook's Distance** değeri 1'in altında olmalı



Model fit değil; Modeli raporlama

Model fit; Modeli raporla

LİNEER REGRESYON ANALİZİ
AKIŞ ŞEMASI

ÇOKLU LİNEER REGRESYON ANALİZİ AKIŞ ŞEMASI

Lojistik Regresyon
AKIŞ ŞEMASI

Sonlanım Değişkeni Sayısal mı?



Prediktör Değişkenler ile yüksek
korelasyon var mı? ($r > 0.70$)



- ✓ Prediktör ve sonlanım değişkenleri **normal dağılım** göstermeli!
- ✓ Prediktör ve sonlanım değişkenleri **aşırı veya uç** değerler içermemeli!
- ✓ Nokta saçılım grafiğinde prediktör ve sonlanım değişkenleri işken **tesadüfi** dağılım göstermeli
- ✓ Prediktör değişkenler arasında yüksek korelasyon olmamalı (**Multikolinearite**)



Lineer Regresyon Analizi Yap

Modelin Fitliği için Rezidüelleri değerlendir

Rezidüeller normal dağılıma uymalı...

Potansiyel multikolinearitenin etkisini
değerlendir

Rezidüeller aşırı uç değerler içermemeli

Rezidüeller tesadüfi dağılım göstermeli
(**Homoscedasticity**)

Tolerance değeri 0.1-0.2 değerinin altında VIF
değeri 4'ün üzerinde olmamalı

İçeriyorsa **Cook's Distance** değeri 1'in altında olmalı



Model fit değil; Modeli raporlama

Model fit; Modeli raporla

Predikte edilmek istenen sonlanım **dikotom** mu?

HAYIR

Sayısal ise **Lineer Regresyon**
Polikotom ise **Çoklu LR**

EVET



1-Modele dahil edilecek değişkenleri belirle

- Univaryant analizde **anlamli olan** ($p < 0.05$) ve univaryant analizde anlamsız ama klinik **anlamli olanları modele dahil et**
- Multikolariteye bak; $r > 0.75$ **olan çiftlerden birini modelden çıkar**

2-JAMOV'de LR Analizi Yap (Analyses>Regression>2 Outcomes/Binary'den LR)

- Referans level «**hayır**» kalsın, Model şimdilik «**forced entry**» kalsın
- Assumption check → **VIF > 10** ise multikolariteyi kontrol et!
- Model fitliğini değerlendir: Overall test **$p < 0.05$ olmalı** (AIC, BIC küçüldükçe, R^2N büyüdükçe fitlik artar, tersinde azalır).

3-Modeli yorumla

- LR test ve OR'yi işaretle (LR'deki **X^2 en büyük** olan değişken modele en çok katkısı sunuyordur).
- Modelin **tanısal test performansını** değerlendir: Prediction → Sens-spes, AUC vs hepsini seç, yorumla)

4-Son kontroller

- Save kısmından Rezidü ve Cook's distance değişkenlerini oluştur.
- **Rezidü > 3** olup **Cook's mesafesi > 1** olan varsa o vakayı veri setinden çıkar.

5-Modele son halini ver (az değişkenli ama fit basit model ara)

- «**Hiyerarşik block**» yöntemi ile en çok katkısı olandan başlayarak tek tek modele değişkenleri ekle.
- Minimal katkısı olanı çıkar? (AIC, BIC ve R^2N 'e bakarak modeli seç).

**3 ve ÜSTÜ GRUP ARASINDA
SAYISAL/ORDİNAL DEĞİŞKEN
KARŞILAŞTIRMA AKIŞ ŞEMASI**

**NOMİNAL DEĞİŞKEN
AKIŞ ŞEMASI**

**Karşılaştırılacak Veri
Sayısal ya da Ordinal mi?**

Temel Şart 1



**SAYISAL/ORDİNAL DEĞİŞKEN
2 GRUP KARŞILAŞTIRMA
AKIŞ ŞEMASI**

3 ve ÜSTÜ GRUP mu karşılaştırılacak?

Temel Şart 2



**Bağımsız Gruplar
(Farklı vakalar)**

Gruplar Bağımsız mı?

Temel Şart 3

**Bağımlı Gruplar
(Aynı vakalar)
(Farklı Zamanlar)**

Ön Şartlar Sağlanıyor mu?



veya Ordinal

3) Varyanslar Eşit mi?
Levene | Bartlett Testi

**Robust ANOVA
veya
Kruskal-Wallis**



veya Ordinal

3) Varyanslar Eşit mi?
Mauchly Testi

**Friedman Testi
P.hoc Durbin-Conover**



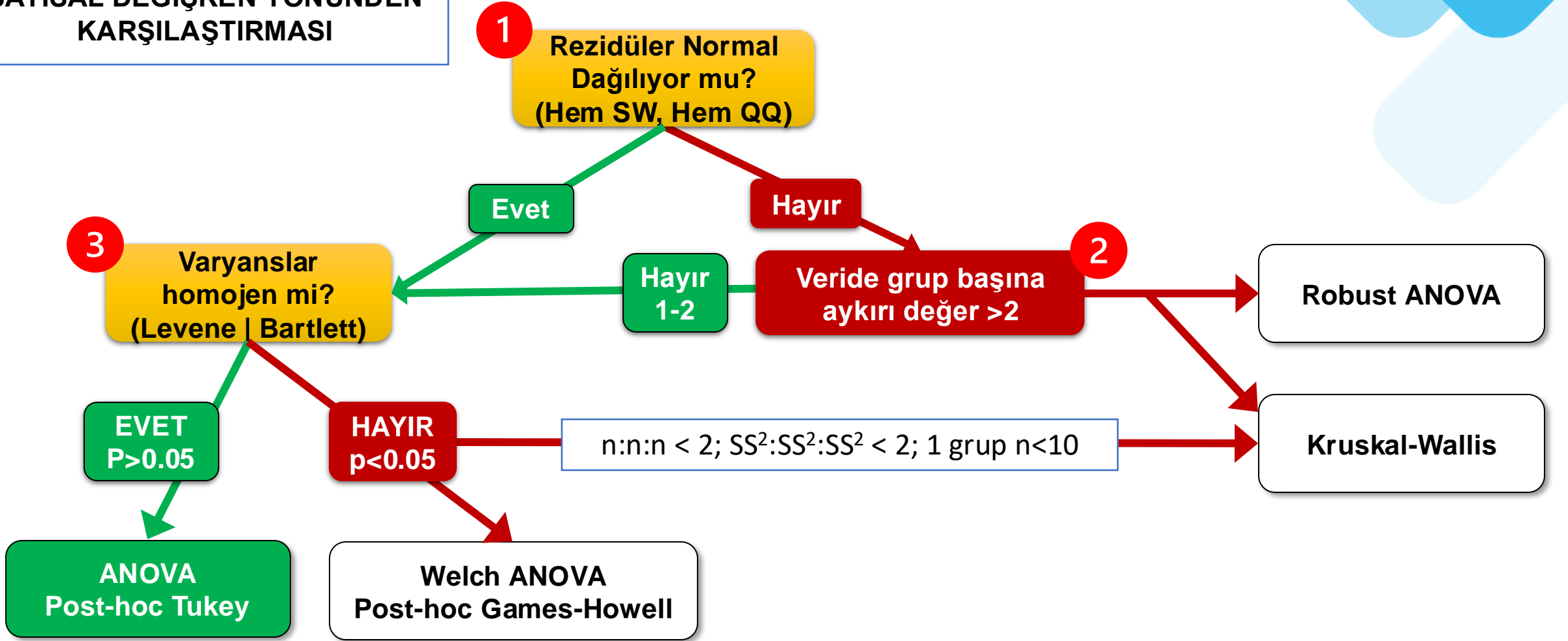
Eşit ($p > 0.05$)
**Fisher ANOVA
Post hoc Tukey**

Değil ($p < 0.05$)
**Welch ANOVA
P.hoc Games Howell**

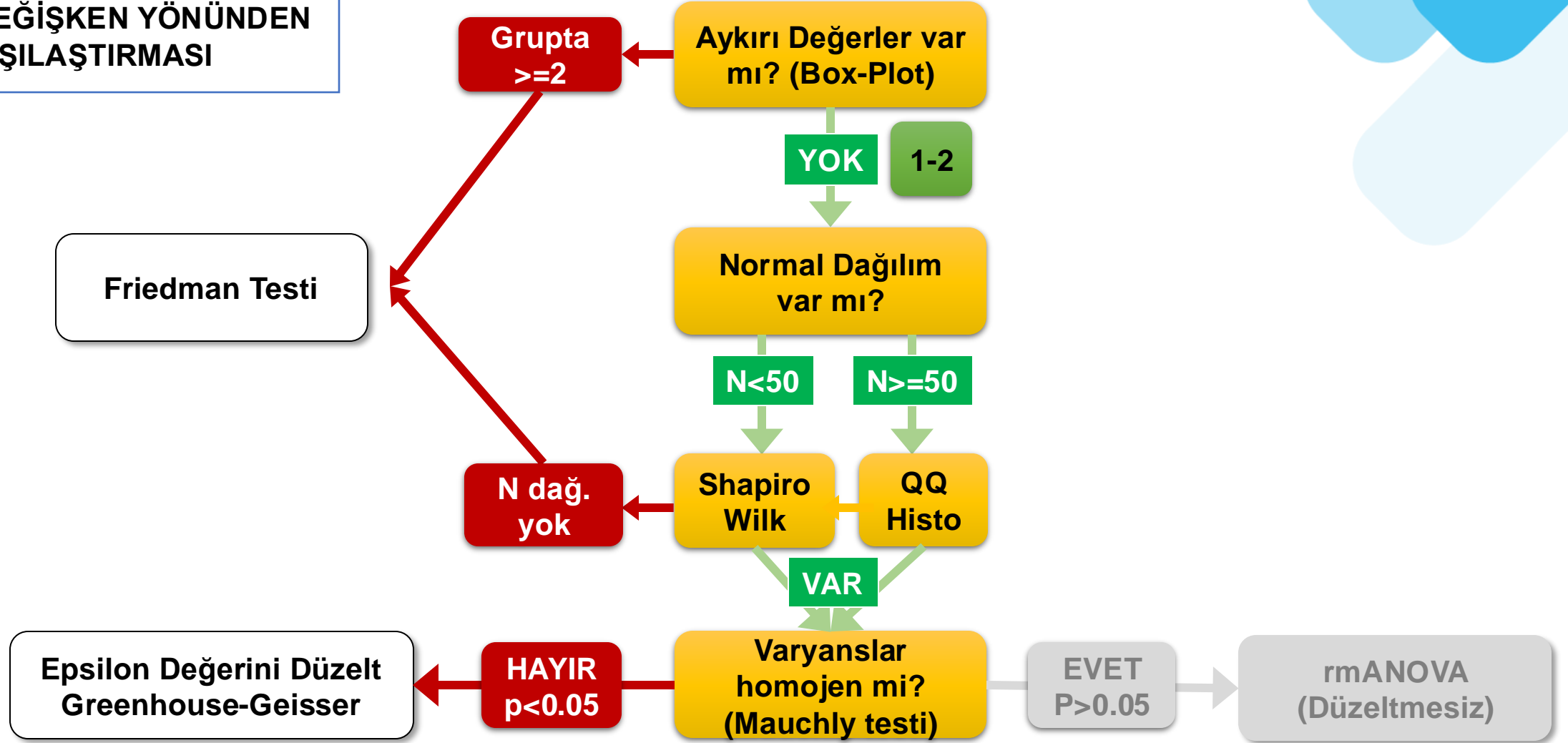
rmANOVA

rmANOVA
Sferisite düzeltmesi
 $\epsilon < 0.75$ Greenhouse-G.
 $\epsilon > 0.75$ Huynh-Feldt

**FARKLI VAKALARIN
3 ve ÜSTÜ GRUPTA
SAYISAL DEĞİŞKEN YÖNÜNDEN
KARŞILAŞTIRMASI**



**AYNI VAKALARIN
3 ve ÜSTÜ GRUPTA
SAYISAL DEĞİŞKEN YÖNÜNDEN
KARŞILAŞTIRMASI**



rmANOVA'da hemen hemen daima
Greenhouse-Geisser Epsilon
düzeltmesi kullanılmalıdır

**3 ve ÜSTÜ GRUPTA
SAYISAL/ORDİNAL DEĞİŞKEN
KARŞILAŞTIRMA
ALGORİTMASI**

**NOMİNAL DEĞİŞKEN
ALGORİTMASI**

HAYIR

Sayısal ya da Ordinal veri?

EVET

**2 GRUP ARASINDA
SAYISAL/ORDİNAL
DEĞİŞKEN
KARŞILAŞTIRMA
ALGORİTMASI**

HAYIR

3 ve üstü grup?

EVET

**Bağımlı Gruplar
(AYNI VAKALAR)**

Grupların ilişkisi

**Bağımsız Gruplar
(FARKLI VAKALAR)**

**1 Vakalar-İçİ
Faktör**

**2 Vakalar-İçİ
Faktör**

**3 Vakalar-İçİ
Faktör**

rmANOVA

**İki Yönlü
rmANOVA**

**Üç Yönlü
rmANOVA**

Friedman

**Bağımlı + Bağımsız
(Aynı + Farklı Vakalar)**

**1 Vakalar-arası Faktör
1 Vakalar-İçİ Faktör**

Miks ANOVA

**1 Vakalar-
arası Faktör**

**2 Vakalar-
arası Faktör**

**3 Vakalar-
arası Faktör**

**Tek yönlü
ANOVA**

**İki Yönlü
ANOVA**

**Üç Yönlü
ANOVA**

**Kruskal-Wallis
Robust ANOVA**



info@akamedika.com | istatistik@akamedika.com

Adres: Kazımdirik Mah. 296/2 Sok. No:33 Bornova – İzmir **Tel:** 0 232 700 00 21

Hasan Tahsin V.D. 012 065 3920 - Ticaret Sicil No: 225989 - Mersis No: 0012 0653 9200 0001