



MerQur'da İlişki Analizleri: Korelasyondan Kanonik Korelasyona, Bland-Altman'dan VARCLUS'a

Association Analyses in MerQur: From Correlation to Canonical Correlation, from Bland-Altman to VARCLUS

Ömer K. Örucü¹

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Isparta/Türkiye ORCID:

0000-0002-2162-7553 E-posta: omerorucu@sdu.edu.tr · Resmi site:

<https://www.sekizgenacademy.com/journals/index.php/merqur/tr/index>

Yazışmadan sorumlu yazar: Ömer K. Örucü (omerorucu@sdu.edu.tr)

Tür: Davetli Editöryal Sunum / Invited Editorial Showcase **Geliş:** 2026-05-17 · **Kabul:** 2026-05-17 · **Yayım:** 2026-05-17 **DOI:** — (ISSN başvurusu sonrası eklenecek)

Öz

İlişki (association) analizleri, iki veya daha fazla değişken arasındaki birliktelik örüntüsünü, yönünü ve gücünü betimleyen yöntemler ailesidir. Klasik Pearson korelasyonundan ölçüm-yöntem uyumunu değerlendiren Bland-Altman analizine, etki büyüklüğü hesaplamalarından çok değişkenli kanonik korelasyon ve değişken kümeleme yöntemlerine uzanan bu aile, akademik araştırmada hem keşifsel veri analizinin (EDA) hem de hipotez sınavasının temelini oluşturur. Bu çalışmada **MerQur** masaüstü yazılımının İlişki kategorisinde sunulan **6 analiz** ayrıntılı olarak tanıtılmıştır: Korelasyon Analizi (Pearson/Spearman/Kendall), Bland-Altman analizi (uyum sınırları), Effect Size hesaplayıcı (Cohen's d, Hedges' g, Glass's Δ, Cramér's V, Cohen's w, Cohen's f), Canonical Correlation Analysis (CCA), Correspondence Analysis (CA) ve Variable Clustering (VARCLUS). Her analiz için (i) test edilen ilişki türü ve uygulama bağlamı, (ii) gerekli varsayımlar ve veri türleri, (iii) MerQur'daki form alanları ve seçenekler, (iv) raporlanan istatistikler ve görselleştirme çıktıları, ve (v) tipik bir araştırma sorusu için yorumlama önerisi sunulmuştur. Pearson'ın doğrusal ilişki ölçütünden Kendall's tau-b'nin sıralı veriler için bağımsız sıra-eşleşmesi yaklaşımına, Bland-Altman'ın klinik ölçüm-yöntemi uyumu için ürettiği grafiklerden CCA'nın iki değişken kümesi arasındaki maksimal doğrusal ilişkiyi yakalayan yapısına, Correspondence Analysis'in kategorik çapraz tabloyu geometrik temsile dönüştürmesinden VARCLUS'un yüksek korelasyonlu değişkenleri hiyerarşik kümelere ayırmasına uzanan kapsam; MerQur'un ilişki analizinde sunduğu güçlü repertuarın bir özeti. Sonuç olarak MerQur'un İlişki kategorisi, basit iki değişken korelasyondan çok değişkenli yapısal ilişki analizlerine uzanan geniş bir yelpazeyi tek bir grafik arayüzde toplar.

Anahtar Kelimeler: korelasyon, Pearson, Spearman, Kendall, Bland-Altman, effect size, canonical correlation, correspondence analysis, VARCLUS, MerQur

Abstract

Association analyses are a family of methods that describe the pattern, direction, and strength of the relationship between two or more variables. From classic Pearson correlation to Bland-Altman analysis evaluating method agreement, from effect size computations to multivariate canonical correlation and variable clustering, this family forms the foundation of both exploratory data analysis (EDA) and hypothesis testing in academic research. This study introduces in detail the **6 analyses** offered in MerQur's Association category: Correlation Analysis (Pearson/Spearman/Kendall), Bland-Altman analysis (limits of agreement), Effect Size calculator (Cohen's d , Hedges' g , Glass's Δ , Cramér's V , Cohen's w , Cohen's f), Canonical Correlation Analysis (CCA), Correspondence Analysis (CA), and Variable Clustering (VARCLUS). For each analysis, this review presents: (i) the type of association tested and the application context, (ii) required assumptions and data types, (iii) form fields and options in MerQur, (iv) reported statistics and visualisation outputs, and (v) an interpretation guide for a typical research question. From Pearson's measure of linear relationship to Kendall's tau-b's rank-pair-based approach for ordinal data, from the agreement plots that Bland-Altman generates for clinical method comparison to CCA's capture of the maximal linear relationship between two variable sets, from Correspondence Analysis's geometric representation of categorical contingency tables to VARCLUS's hierarchical clustering of highly correlated variables — the scope is a summary of the powerful repertoire MerQur offers in association analysis.

Keywords: correlation, Pearson, Spearman, Kendall, Bland-Altman, effect size, canonical correlation, correspondence analysis, VARCLUS, MerQur

1. Giriş

İki değişken arasındaki ilişkiyi tanımlamak, istatistiğin en eski sorularından biridir. Galton'un 19. yüzyıl sonunda baba-oğul boy ilişkisini incelerken geliştirdiği regresyon-korelasyon çerçevesi, modern ilişki analizinin doğum belgesidir (Stigler, 2016). Bugün ise "ilişki" kavramı çok daha geniş bir yöntem ailesini kapsar: tek değişken çiftleri için Pearson/Spearman/Kendall korelasyon katsayıları; iki ölçüm yöntemi arasındaki uyum için Bland-Altman analizi; gruplar arası farkın "büyüklüğünü" niceliklendiren etki büyüklüğü hesaplamaları; iki değişken kümesi arasındaki ilişkiyi yakalayan kanonik korelasyon; kategorik çapraz tabloyu geometrik haritaya dönüştüren correspondence analysis; ve yüksek korelasyonlu değişkenleri hiyerarşik kümelerle ayıran VARCLUS.

Bu yöntemler arasındaki ortak nokta, hepsinin **birliktelik örüntüsünü** araştırmasıdır — etki yönü (causality) iddia etmeden iki şeyin birlikte nasıl davrandığını sayısallaştırırlar. Bu nedenle ilişki analizleri, hem keşifsel veri analizinin (EDA) ilk adımı, hem de regresyon ve diğer modelleme yöntemlerinin önemli bir hazırlık aşamasıdır.

Bu çalışmanın amacı, **MerQur** masaüstü yazılımının ilişki kategorisinde sunduğu 6 analizi ayrıntılı olarak tanıtmak; her birinin hangi soruları cevapladığını, hangi veri türlerine uygun olduğunu ve MerQur arayüzünde nasıl uygulandığını göstermektir.

2. Korelasyon Analizi

2.1 Yöntem

Korelasyon, iki değişken arasındaki doğrusal (Pearson) veya monotonik (Spearman, Kendall) ilişkinin gücünü ve yönünü ölçer. Üç ana katsayı yaygındır:

- **Pearson r** — sürekli, normal dağılımlı değişkenler için doğrusal ilişki. $r = \frac{\text{Cov}(X,Y)}{s_X s_Y}$, aralık $[-1, +1]$
- **Spearman ρ** — sıralı (ranked) verilerin Pearson korelasyonu; monotonik ilişkiyi ölçer, doğrusal varsayımı yapmaz
- **Kendall τ -b** — eşleşmelerden (concordant/discordant pairs) hesaplanan sıra korelasyonu; küçük örneklem ve bağlı sıralarda Spearman'dan daha sağlam

Yorumlama eşikleri (Cohen, 1988): $|r| < 0.10$ ihmal, 0.10–0.30 küçük, 0.30–0.50 orta, > 0.50 büyük.

2.2 MerQur'da uygulama

İstatistik → İlişki → Korelasyon Analizi

. Form alanları:

- **Değişkenler:** iki veya daha fazla sayısal sütun
- **Yöntem:** Pearson / Spearman / Kendall
- **Tek/iki yönlü test:** alternatif hipotez yönü
- **Eksik veri:** çiftler-bazında / liste-bazında silme

Çıktıda korelasyon matrisi (sayısal), p-değeri matrisi, %95 güven aralıkları (Fisher z dönüşümü), **korelasyon ısı haritası** (heatmap) ve seçilen değişken çiftleri için scatter grafiği sunulur. Pearson için doğrusal regresyon çizgisi, Spearman için sıra-sıra scatter eklenir.

2.3 Uygulama örneği

20 değişkenli bir veri setinde Pearson korelasyon matrisi; ısı haritada güçlü kümeler görsel olarak tespit edilir. İki değişken arasında $r = 0.62$, $p < 0.001$, %95 GA = [0.42, 0.76] — büyük ve anlamlı doğrusal ilişki.

3. Bland-Altman Analizi

3.1 Yöntem

Bland-Altman analizi (Bland & Altman, 1986), iki ölçüm yöntemi arasındaki **uyumu** değerlendiren grafik tabanlı bir yöntemdir. Aynı denek üzerinde iki farklı yöntemle ölçülen değerlerin (i) farkı ile (ii) ortalaması bir scatter plot'a yerleştirilir. Yorumlama:

- **Bias:** farkların ortalaması — sıfırdan sapma sistematik farkı gösterir
- **Uyum sınırları (LoA):** $\text{bias} \pm 1.96 \times SD_{\text{fark}}$ — bireysel farkların yaklaşık %95'i bu aralıkta
- **Farkın trend göstermesi:** ortalama büyüdükçe farkın artması (proportional bias) — log dönüşüm gerekebilir

3.2 MerQur'da uygulama

İstatistik → İlişki → Bland-Altman

. Form alanları:

- **Yöntem 1:** ilk ölçüm sütunu
- **Yöntem 2:** ikinci ölçüm sütunu (aynı satır = aynı denek)
- **Log dönüşümü:** otomatik öneri (proportional bias varsa)

Çıktıda Bland-Altman grafiği (bias çizgisi + ± 1.96 SD üst/alt LoA bantları), bias değeri, %95 LoA, farkın ortalama üzerindeki regresyonu (proportional bias testi) ve karşılaştırma için her yöntemin tanımlayıcı istatistikleri sunulur.

3.3 Uygulama örneği

Yeni bir kan basıncı cihazı ile altın standart cihazın karşılaştırması. $n = 80$, bias = +2.3 mmHg, LoA = [-8.5, +13.1]. Yeni cihaz sistematik olarak biraz yüksek okuma yapıyor; bireysel farklar klinik olarak kabul edilebilir ± 10 mmHg sınırını yer yer aşıyor.

4. Effect Size Hesaplayıcı

4.1 Yöntem

Etki büyüklüğü, istatistiksel anlamlılığın ötesinde, gözlenen farkın veya ilişkinin “büyüklüğünü” niceliklendirir. p değeri örneklem büyüklüğüne çok duyarlıdır; etki büyüklüğü ise bu duyarlılıktan görece bağımsızdır ve meta-analizler için kritik girdidir. MerQur’un Effect Size hesaplayıcısı aşağıdaki ölçütleri kapsar:

- **Cohen’s d** — iki grup ortalaması arasındaki standartlaştırılmış fark: $d = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2)/s_p$
- **Hedges’ g** — Cohen’s d’nin küçük örneklem düzeltmeli versiyonu
- **Glass’s Δ** — kontrol grubu SD’sini kullanır (etki, müdahale grubuna atfedilir)
- **Cramér’s V** — ki-kare bağımsızlık testi için, $V = \sqrt{\chi^2/(N \cdot \min(r - 1, c - 1))}$
- **Cohen’s w** — uyum iyiliği için etki büyüklüğü
- **Cohen’s f** — ANOVA için etki büyüklüğü

Yorumlama eşikleri (Cohen, 1988): d için 0.2/0.5/0.8 (küçük/orta/büyük); Cramér’s V için df’ye bağlı tablolar.

4.2 MerQur’da uygulama

İstatistik → İlişki → Effect Size Hesaplayıcı

. Form alanları:

- **Hesaplama türü:** Cohen’s d / g / Δ / Cramér’s V / Cohen’s w / Cohen’s f
- **Veri kaynağı:** ham veri (sütunlardan) veya özet istatistikler (manuel girilen ortalama/SD/n)

Çıktıda seçilen etki büyüklüğü, %95 güven aralığı (bootstrap veya analitik), Cohen yorum etiketi ve **karşılaştırma için diğer ölçütlerin tahminleri** sunulur.

4.3 Uygulama örneği

İki müdahale grubu arasındaki fark: t-testi anlamlı ($p = 0.03$) ama Cohen’s d = 0.23 — küçük etki. Klinik anlamı sınırlı; örneklemin büyük olması p’yi anlamlı yapmış.

5. Canonical Correlation Analysis (CCA)

5.1 Yöntem

Kanonik korelasyon analizi, iki değişken kümesi (X ve Y) arasındaki maksimum doğrusal ilişkiyi tanımlayan **kanonik değişken çiftlerini** çıkarır. X kümesinden ve Y kümesinden lineer kombinasyonlar oluşturulur, bu kombinasyonların korelasyonu maksimize edilir; sonra ilki ile ortogonal olan ikinci çift bulunur, vs. Sonuç: birkaç adet (U_i, V_i) çifti ve her bir çift için kanonik korelasyon katsayısı ρ_i .

Tipik kullanım: bir grup psikolojik değişken ile bir grup fizyolojik ölçüm arasındaki yapısal ilişkiyi araştırma; eğitim becerileri grubu ile sosyo-ekonomik değişkenler grubu arasındaki bağlantıyı bulma.

5.2 MerQur'da uygulama

İstatistik → İlişki → Canonical Correlation

. Form alanları:

- **X Değişken Kümesi:** birinci sayısal değişken grubu
- **Y Değişken Kümesi:** ikinci sayısal değişken grubu
- **Çıkarılacak boyut sayısı:** min(p, q) kadar (varsayılan tümü)

Çıktıda her boyut için kanonik korelasyon ρ_i , Wilks's Λ testi (anlamlılık), redundancy analizi, X ve Y kanonik yükleri, ve **kanonik çift scatter plot** sunulur.

5.3 Uygulama örneği

5 kognitif test (X) ile 4 başarı ölçütü (Y) arasında CCA. İlk kanonik çift $\rho_1 = 0.74$ (anlamlı, $p < 0.001$) — kognitif yetenekler ile başarı arasında güçlü ortak yapısal ilişki var.

6. Correspondence Analysis (CA)

6.1 Yöntem

Correspondence analysis, kategorik bir çapraz tablonun satır ve sütun kategorilerini ortak bir düşük-boyutlu (genellikle 2D) uzayda **geometrik olarak** temsil eder. Görsel olarak yakın kategoriler güçlü birliktelik, uzak kategoriler zayıf veya negatif birliktelik gösterir. Ki-kare bağımsızlık testinin "tanılayıcı" geometrik versiyonu olarak da yorumlanabilir.

6.2 MerQur'da uygulama

İstatistik → İlişki → Correspondence Analysis (CA)

. Form alanları:

- **Satır değişkeni:** kategorik
- **Sütun değişkeni:** kategorik
- **Boyut sayısı:** 2 (varsayılan)
- **Normalleştirme:** simetrik / asimetrik

Çıktıda satır-sütun kategorilerinin biplot temsili, her boyutun açıkladığı varyans (inertia), toplam inertia, ki-kare uzaklıkları ve katkı tablosu sunulur.

6.3 Uygulama örneği

Meslek grupları × hobi kategorileri çapraz tablosu. CA biplot'unda "öğretmen" ile "kitap okuma" yakın; "mühendis" ile "yazılım/programlama" yakın. Meslek-hobi birlikteliği görsel olarak okunabilir.

7. Variable Clustering (VARCLUS)

7.1 Yöntem

VARCLUS, çok sayıda değişkeni — birbirleriyle korelasyon yapılarına göre — hiyerarşik kümelere ayırır. Her küme içinde değişkenler birbirine güçlü, kümeler arası değişkenler birbirine zayıf korelasyondadır. Sonuç bir **dendrogram** ve her küme için temsili (component) bir değişken üretir.

Tipik kullanım: yüksek-boyutlu veri setlerinde değişken seçimi için ön analiz; PCA'nın daha yorumlanabilir alternatifi (her küme spesifik bir alt-konuyu temsil eder).

7.2 MerQur'da uygulama

İstatistik → İlişki → Variable Clustering (VARCLUS)

. Form alanları:

- **Değişkenler:** sayısal değişken kümesi
- **Küme sayısı:** otomatik (kriter: $1-R^2$ _ratio) veya kullanıcı tanımlı
- **Korelasyon türü:** Pearson / Spearman

Çıktıda dendrogram, her küme için $1-R^2$ ratio (kümeyle ait olma derecesi), her kümenin temsili değişkeni (highest $1-R^2$ ratio) ve küme korelasyon matrisi sunulur.

7.3 Uygulama örneği

40 değişkenli psikometrik ölçek. VARCLUS sonucu 6 küme önerir; her küme yaklaşık 6-7 değişken içerir. Sonraki adım: faktör analizi veya temsili değişkenlerle regresyon.

8. Karşılaştırmalı Değerlendirme

Tablo 1, MerQur'un ilişki kategorisindeki 6 analiz için diğer GUI tabanlı açık erişimli alternatiflerle karşılaştırmasını özetler.

Tablo 1. İlişki analizleri ailesinin MerQur, JASP, jamovi ve PSPP'deki desteği.

Analiz	MerQur	JASP	jamovi	PSP
Pearson/Spearman/Kendall korelasyon	✓	✓	✓	✓
Bland-Altman	✓	-	-	-
Effect Size Hesaplayıcı (çok ölçütlü)	✓	+	+	-
Canonical Correlation (CCA)	✓	-	-	-
Correspondence Analysis (CA)	✓	-	-	-
Variable Clustering (VARCLUS)	✓	-	-	-

MerQur'un belirgin avantajları: (i) Bland-Altman, CCA, CA ve VARCLUS analizlerinin doğrudan panel olarak yer alması — bu analizler çoğu açık erişimli GUI yazılımında bulunmaz; (ii) çok ölçütlü etki büyüklüğü hesaplayıcısı; (iii) korelasyon ısı haritalarının otomatik üretimi.

Sınırlılıklar: (i) **Kısmi korelasyon** (partial correlation) doğrudan panel olarak yer almaz; etki çıkarma yoluyla yapılabilir (regresyon kalıntılarının korelasyonu); (ii) **Polikorik/polyserial korelasyon** (sıralı verilerin altında yatan sürekli korelasyonu) sıralı lojistik için kısmi olarak mevcut, ayrı panel yoktur; (iii) **MIC (Maximal Information Coefficient)** doğrusal olmayan ilişki ölçütleri yoktur — non-parametrik korelasyon olarak Kendall τ -b tercih edilir.

9. Sonuç

Bu çalışma, MerQur masaüstü yazılımının İlişki kategorisinde sunulan 6 analizi sistemli olarak tanıtmıştır. Korelasyon analizinden Bland-Altman uyum sınırlarına, çok ölçütlü etki büyüklüğü hesaplamasından kanonik korelasyon ve değişken kümeleme yöntemlerine uzanan kapsam; basit iki değişken ilişkisinden çok değişkenli yapısal analizlere uzanan geniş bir yelpazeyi tek arayüzde toplar. Bland-Altman analizinin klinik metodoloji araştırmalarında zorunlu olduğu, CCA'nın iki değişken kümesi arasındaki yapısal ilişkiyi araştıran çok az açık erişim aracında bulunduğu ve correspondence analysis ile VARCLUS'un keşifsel veri analizinde benzersiz görsel temsiller sunduğu göz önünde bulundurulduğunda, MerQur'un bu kategorideki kapsamı önemli bir metodolojik katkıdır. Sonraki davetli editöryal sunumlarda **Regresyon** kategorisi ayrıntılı olarak incelenecektir.

Beyanlar

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma insan ya da hayvan denek içermediğinden etik kurul onayı gerektirmemiştir.

Çıkar Çatışması: Yazar, MerQur yazılımının geliştiricisidir.

Finansman: Spesifik bir dış fon alınmamıştır.

Veri ve Kod Erişim Beyanı: Bu derleme orijinal araştırma verisi içermez. MerQur yazılımı <https://merqur.sdu.edu.tr> adresinden ücretsiz indirilebilir.

Yapay Zekâ Kullanımı: Bu makalenin yazımı sırasında üretken yapay zekâ (Claude, Anthropic) dil ve yapı düzeltmesi amacıyla destekleyici olarak kullanılmıştır.

Yazar Katkı Beyanı (CRediT): Ömer K. Örucü — Kavramsallaştırma, Yöntem, Yazılım, Doğrulama, Yazma (orijinal taslak), Yazma (gözden geçirme & düzenleme).

Kaynakça

Anderson, T. W. (2003).

An introduction to multivariate statistical analysis
(3rd ed.). Wiley.

Bland, J. M., & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement.

Lancet

, 1(8476), 307–310. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(86\)90837-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(86)90837-8)

Bland, J. M., & Altman, D. G. (1999). Measuring agreement in method comparison studies.

Statistical Methods in Medical Research

, 8(2), 135–160. <https://doi.org/10.1177/096228029900800204>

Cohen, J. (1988).

Statistical power analysis for the behavioral sciences

(2nd ed.). Lawrence Erlbaum.

Cramér, H. (1946).

Mathematical methods of statistics

. Princeton University Press.

Cumming, G. (2014). The new statistics: Why and how.

Psychological Science

, 25(1), 7–29. <https://doi.org/10.1177/0956797613504966>

Fisher, R. A. (1915). Frequency distribution of the values of the correlation coefficient in samples from an indefinitely large population.

Biometrika

, 10(4), 507–521. <https://doi.org/10.1093/biomet/10.4.507>

Greenacre, M. (2017).

Correspondence analysis in practice

(3rd ed.). Chapman and Hall/CRC.

Hotelling, H. (1936). Relations between two sets of variates.

Biometrika

, 28(3–4), 321–377. <https://doi.org/10.1093/biomet/28.3-4.321>

Kendall, M. G. (1938). A new measure of rank correlation.

Biometrika

, 30(1-2), 81-93. <https://doi.org/10.1093/biomet/30.1-2.81>

Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science.

Frontiers in Psychology

, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>

Nelson, B. (1968). The biserial r and ρ .

American Statistician

, 22(5), 31-33.

Pearson, K. (1896). Mathematical contributions to the theory of evolution. III. Regression, heredity, and panmixia.

Philosophical Transactions of the Royal Society A

, 187, 253-318. <https://doi.org/10.1098/rsta.1896.0007>

Sarle, W. S. (1990).

SAS technical report A-108: The VARCLUS procedure

. SAS Institute.

Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things.

American Journal of Psychology

, 15(1), 72-101. <https://doi.org/10.2307/1412159>

Stigler, S. M. (2016).

The seven pillars of statistical wisdom

. Harvard University Press.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2019).

Using multivariate statistics

(7th ed.). Pearson.

Bu makale "Davetli Editöryal Sunum" bölümü kapsamında yayımlanmıştır. Bölüm politikası gereği harici hakem değerlendirmesinden geçmemiş, MerQur Veri Bilimi ve Yöntemleri Dergisi Yayın Kurulu tarafından editöryal incelemeye tabi tutulmuştur. Bu makale Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası (CC-BY 4.0) lisansı altında yayımlanmıştır.