

# Sağlık Bilişiminde Biyoistatistik Yöntemler Zaman Serisi Yöntemleri

**Dr. Öğr. Üyesi Harun YONAR**

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyoistatistik AD., harunyonar@hotmail.com

**Dr. Öğr. Üyesi Aynur YONAR**

Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü aynursahin@selcuk.edu.tr

## Bu Ünite Neler Öğreneceksiniz?

- ◆ Zaman serisi konusunda temel bilgileri öğrenecek,
- ◆ Zaman serisi modellerini tanıyabilecek,
- ◆ Zaman serisi analizinde kullanılabilen düzeltme yöntemlerini öğrenecek,
- ◆ Zaman serisi analizini R programında öğrenerek, farklı veri setlerine uygulama yapabileceksiniz.

## Hedefler

- ◆ Zaman serileri ile ilgili temel kavramları ve modelleri tanımak ve kullanabilmek
- ◆ Bir zaman serisinin analizini yapabilir olmak
- ◆ Zaman serisi modellerini karşılaştırabilmek
- ◆ Zaman serisi ile öngöründe bulunabilmek





leştirme yöntemleri ile, mevsimsel olmayan zaman serisi modelleri (AR, MA ve ARIMA) veya mevsimsel zaman serisi modelleri (SAR, SMA ve SARIMA) aracılığıyla modellenebilir. Bu modellerden hangilerini kullanılabileceğine karar verebilmek için zaman serisi grafikleri ve otokorelasyon fonksiyonu (ACF) ve kısmi otokorelasyon (PACF) grafiklerinin incelenerek serideki trend ve mevsimsel dalgalanmaların tespit edilmesi ve durağanlık araştırılması yapılmalıdır. Eğer durağanlık sağlanmıyorsa, fark alma işlemi yardımıyla seri durağan hale getirilebilir.

Hangi modellerin kullanılabileceğine karar verdikten sonra model katsayılarının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve modele ilişkin hata serilerinin akgürültü serisi olduğu modeller uygun modeller olarak tespit edilir. Birden fazla uygun model olması durumunda bu modellerden en uygun olanına karar vermek için Hata Kareler Ortalaması (MSE), Hata Kareler Ortalamasının karekökü (RMSE), Hatanın Mutlak Ortalaması (MAE), Ortalama Yüzde Hata (MPE) ve Ortalama mutlak yüzde hata (MAPE) gibi bazı hata ölçüm değerleri veya Akaike Bilgi kriteri (AIC), düzeltilmiş Akaike Bilgi kriteri (AICc) ve Bayes Bilgi kriteri (BIC) gibi çeşitli model bilgi kriterleri kullanılabilir. Bu performans ölçütlerinden tercih edilenler kullanılarak en uygun model belirlenir. Bu aşamadan sonra tanısıl denetim amaçlı, orijinal seri ile en uygun model ile elde edilen tahmin serisinin birlikte grafiği çizilerek uyumuna bakılır ve öngörü değerleri hesaplanır.

## İLERİ OKUMALAR İÇİN ÖNERİLER

- Montgomery D C, Jennings C L & Kulahci M. Introduction to time series analysis and forecasting. John Wiley & Sons. 2015.
- Hamilton J D. Time series analysis. Princeton university press. 2020.
- Kadılar C, Öncel Çekim H. SPSS ve R uygulamalı zaman serileri analizine giriş. Seçkin Yayınevi. 2020.
- Eğrioğlu E, Baş E. Zaman Serileri ve Öngörü Yöntemleri (R Uygulamalı). Nobel Akademik Yayıncılık. 2021.

## KAYNAKLAR

1. Kadılar C, Öncel Çekim H. SPSS ve R uygulamalı zaman serileri analizine giriş. Seçkin Yayınevi. 2020.
2. Akdi Y. Zaman Serileri Analizi (Birim Kökler ve Kointegrasyon), Gazi Kitabevi. 2010.
3. Günay S, Eğrioğlu E, Aladağ H Ç. Tek değişkenli zaman serileri analizine giriş. Hacettepe Üniversitesi Yayınları. 2007.
4. Akgül I. Zaman serilerinin analizi ve ARIMA modelleri. DER Yayınları. 2003.
5. Montgomery D C, Jennings C L & Kulahci M. Introduction to time series analysis and forecas-



- ting. John Wiley & Sons. 2015.
6. Hyndman R J, & Athanasopoulos G. Forecasting: principles and practice. OTexts. 2018.
  7. Ghysels E & Marcellino M. Applied economic forecasting using time series methods. Oxford University Press. 2018.
  8. Sevüktekin M & Nargeleçekenler M. Ekonometrik zaman serileri analizi: EViews uygulamalı. Nobel Yayın Dağıtım. 2010.
  9. Gujarati D N, Porter D C & Gunasekar S. Basic econometrics. Tata McGraw-Hill Education. 2012.
  10. A & Fuller W A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. Journal of the American statistical association. 1979.
  11. Montgomery D C, Johnson L A & Gardiner J S. Forecasting and time series analysis. McGraw-Hill Companies. 1990.
  12. Wei W W. Time series analysis. The Oxford Handbook of Quantitative Methods in Psychology: Vol. 2. 2006.
  13. Hamilton J D. Time series analysis. Princeton university press. 2020.
  14. Cryer J D & Chan K S. Time series analysis: with applications in R. Vol. 2. New York: Springer. 2008.
  15. Shumway R H, Stoffer D S. Time series analysis and its applications. Vol. 3. New York: Springer. 2000.
  16. DeLurgio S A. Forecasting principles and applications. McGraw-Hill/Irwin. 1998.
  17. Armstrong J S, (Ed.) Principles of forecasting: a handbook for researchers and practitioners. Vol. 30. Boston, MA: Kluwer Academic. 2001.
  18. Tang Z, De Almeida C, & Fishwick P A. Time series forecasting using neural networks vs. Box-Jenkins methodology. Simulation 57.5 303-310. 1991.
  19. Chatfield C. Time-series forecasting. CRC press. 2000.
  20. Eğrioğlu E, Baş E. Zaman Serileri ve Öngörü Yöntemleri (R Uygulamalı). Nobel Akademik Yayıncılık. 2021.
  21. Uygulama verisi erişim linki: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>