

**Mevsim ve Takvim Etkisinden Arındırılmış
Serilerin Anlamlılığı
Üzerine Bir Çalışma**

ÖZEL RAPOR 2023-I



Ekonomik Araştırmalar Müdürlüğü

Ağustos 2023

Mevsim ve Takvim Etkisinden Arındırılmış Serilerin Anlamlılığı Üzerine Bir Çalışma

İçindekiler

Mevsimsellik Nedir?	2
Seriler Neden Mevsimsel Etkiden Arındırılır?.....	2
Mevsimsellikten Arındırma Yöntemleri: Tarihsel Gelişim	3
TROMA-SEATS Yöntemine Bakış.....	4
Türkiye Örnekleri.....	5
Sonuç	7
Kaynakça.....	8

Mevsim ve Takvim Etkisinden Arındırılmış Serilerin Anlamlılığı Üzerine Bir Çalışma

Ekonomik değişkenleri temsil eden zaman serileri bir trendi takip etmektedir ve bu serilerin çoğu mevsim etkisi altındadır. Bazen düzenli, bazen düzensiz seyreden periyodik ya da periyodik olmayan dalgalanmaları içeren zaman serileri, istatistiki yöntemler kullanılarak ileriye dönük tahminlerin yapılabilmesinde temel bilgi kaynağıdır. Mevsimsel etki, zaman serilerindeki gerçek trendin etkisini anlaşılmamasını zorlaştırırken, bazen geleceğe yönelik öngörülerin oluşturulmasını da zorlandırmaktadır. Serilerdeki dalgalanmalarla ilgili değerlendirmeler, geleceğe yönelik belirsizliklerin azaltılmasında ve kamu otoriteleri tarafından alınan kararlarda bir araç olarak kullanıldığından, ekonomistler tarafından da yakından takip edilmektedir. Bu çalışmada, resmi istatistik kurumları tarafından geliştirilen ve kullanılan mevsimsellikten arındırma yöntemleri tanıtılarak, ülkemizde makroekonomik bir zaman serisinin mevsimsellikten arındırılmasının serinin gerçek trendine belirgin bir etkisinin olup olmadığı üzerine çalışılmıştır.

Mevsimsellik Nedir?

Zaman serilerinde periyodik olarak gözlenen bir diğer ifadeyle yılın bazı ay/dönemlerinde ortaya çıkan artış ya da azalış yönlü hareketler “mevsimsellik” olarak adlandırılır. Bu duruma sebep olan dışsal parametrelerin başında hava durumu, yağış miktarı, sıcaklık gibi doğal faktörler gelirken, idari tedbirler (okul yılının başlama ve bitiş tarihleri, kurumsal politikalar) ve sosyal, kültürel, dini gelenekler (sabit tatiller) de mevsimsel etkiye sebep olmaktadır. Mevsimselliğin sıklığı çalışılan zaman serisinin dönemine göre değişkenlik göstermektedir. Örneğin zaman serisi aylık bazda ele alınmışsa mevsimsellik etkinin yaşanma sıklığı 12 iken, çeyreklik bazda ele alınmışsa sıklık 4 olarak belirlenir.

Seriler Neden Mevsimsel Etkiden Arındırılır?

Zaman serilerinde dışsal ve periyodik olarak ortaya çıkan mevsimselliğin, serinin bugün ve gelecekteki değerlerini etkilemesi beklenir. Mevsimsel etkinin gözlemlendiği dönemler aynı zamanda serinin genel davranışının dışına çıktığı dönemler olması sebebiyle serilerin mevsimsel etkilerden arındırılması serinin uzun vadeli davranışının tahmin edilmesini daha sağlıklı kılmaktadır. Serinin beklenen davranışının dışına çıktığı dönemlerin göz önünde bulundurulması geleceğe yönelik belirsizliklerin azaltılmasında önemli bir etken olup, politika yapıcıları ve analistlerin karar almasında bir araç olarak kullanılmaktadır.

Mevsimsellikten Arındırma Yöntemleri: Tarihsel Gelişim

Zaman serilerindeki mevsimsel etkileri arındırmak için literatürde çeşitli mevsimsel düzeltme yöntemleri mevcuttur. Söz konusu yöntemler zaman içinde ihtiyaçlar doğrultusunda bulunan ilk yöntemin daha fazla geliştirilmiş versiyonları olarak ortaya çıkmıştır. Mevsimsel arındırma yöntemlerinin tarihsel gelişimine bakıldığında,

1920- İlk defa NBER (National Bureau of Economic Research- Ulusal Ekonomik Araştırma Bürosu) tarafından çalışmalar başlamıştır.

1931- F.R. Macaulay tarafından geliştirilen hareketli ortalama yöntemini esas alan filtreler yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

1954- Manuel olarak hesaplanan hareketli ortalamalar yönteminin ardından NBER tarafından "CENSUS I" isimli ilk program geliştirilmiştir.

1955- CENSUS I programına hareketli ortalamaların yanı sıra parametrik testlerin de dahil edilmesi sonucunda CENSUS II programı geliştirilmiştir.

1965- CENSUS programının türevleri "X" harfi ve ardından gelen bir sayı ile gösterilmektedir. X-0, X-1, X-2 gibi her defasında gerekli görülen düzeltmenin de eklenmesiyle birlikte zaman serisi unsurlarının hem toplamsal hem de çarpımsal olarak modellenebileceği varsayımı altında X-11 tekniği geliştirilmiştir. Bu yöntem günümüzde arındırma yöntemi olarak hala yaygın olarak kullanılmaktadır.

1967- X-11 ARIMA yöntemi geliştirilmiştir. X-11 yöntemi ticari gün ve tatil düzeltmesi yapmasına karşın uç örnekleri dikkate almakta zayıf kalması sebebiyle X-11 ARIMA kullanılmaya başlanmıştır. X-11 yöntemiyle düzeltmesi yapılmış serinin uç değerlerini (verinin özellikle son 3 yıldan az süren ani trend değişikliği ve konjonktürel hareketler) telafi etmek için ARIMA süreci dahil edilmiştir.

X-12 ARIMA,

X-11 ARIMA yönteminde kullanılan toplamsal ve çarpımsal ayrıştırma modellerine ek olarak logaritmik ayrıştırma eklenerek X-12 ARIMA yöntemi elde edilmiştir. Böylece trend, mevsimsel etkinin yanı sıra bir ön düzeltme programı eklenerek ticari gün veya tatil etkisi gibi unsurlarla seri daha açıklanabilir hale getirilmiştir.

1996- İspanya Merkez Bankası tarafından TROMA-SEATS yöntemi geliştirilmiştir. X-11 temelli diğer yöntemlerden farklı olarak bu yöntem model bazlı olması sebebiyle sahte düzeltme tehlikesini azaltmaktadır. Söz konusu yöntemin kullanımının son yıllarda giderek artması sebebiyle TROMA-SEATS yöntemi ayrıca ele alınacaktır.

TROMA-SEATS Yöntemine Bakış

TRAMO-SEATS yöntemi pek çok ülkenin merkez bankasında, istatistik ofislerinde, üniversitelerde ve daha birçok alanda kullanılmaktadır.

Yöntemin model bazlı olmasının en büyük avantajı olan sahte düzeltme tehlikesini azaltmasının yanı sıra bir diğer avantajı ise sürecin tüm istatistiki sonuçlarına ilişkin bilgi vermesidir.

Bu yöntem iki bağımsız kısımdan oluşmaktadır:

➤ **TRAMO (Time Series Regression with ARIMA noise, Missing Values and Outliers) :**

X-12 ARIMA'da olduğu gibi bir ön düzeltme (serideki kayıp değerler ve uç değerler) ile zaman serisi doğrusallaştırılmaktadır.

TRAMO sürecinde aylık veriler için en az 36, çeyreklik veriler için en az 16 olmalı iken en fazla gözlem sayısı 600 olmalıdır.

TRAMO'da hangi işlemler gerçekleşir?

- ✓ En çok olabilirlik tahmin yöntemi ya da en küçük kareler yöntemini (EKK) kullanarak aykırı değer parametrelerini ve ileriye dönük tahminlerin parametrelerini tahmin eder.
- ✓ Aykırı değerleri tespit eder ve düzeltir.
- ✓ Hata kareler ortalaması ile ileriye dönük olarak en iyi tahminleri hesaplar.
- ✓ Kaybolan verilerin interpolasyonunu yapar.
- ✓ Aykırı değerlerin tespit edilmesi ve bunların düzeltilmesi ile model belirleme seçeneği sunar.

➤ **SEATS (Signal Extraction in ARIMA Time Series):**

Ön düzeltmesi TRAMO ile yapılmış ve belirli parametrik olmayan test istatistiklerine göre uygun ARIMA modeli ile modellenmiş seriden gözlenemeyen unsurların tahmininin yapıldığı, diğer bir ifadeyle sinyallerin çıkarıldığı kısımdır.

TRAMO'ya benzer şekilde SEATS de aylık veya daha düşük frekanslı veriler için kullanılmakla birlikte maksimum ve minimum gözlem sayısı için aynı kısıtlamalara tabidir.

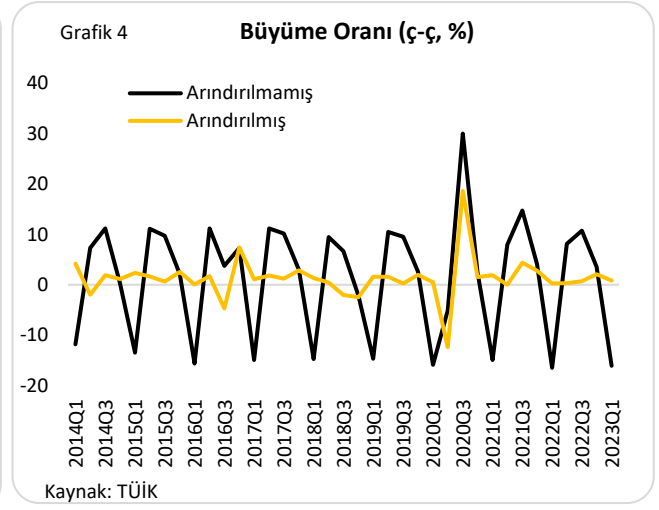
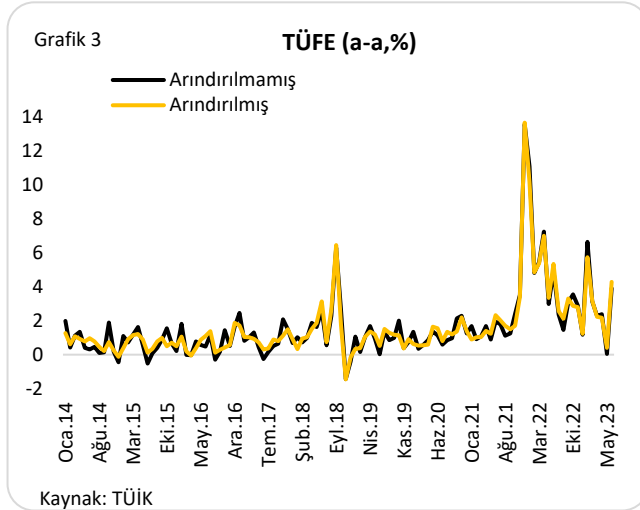
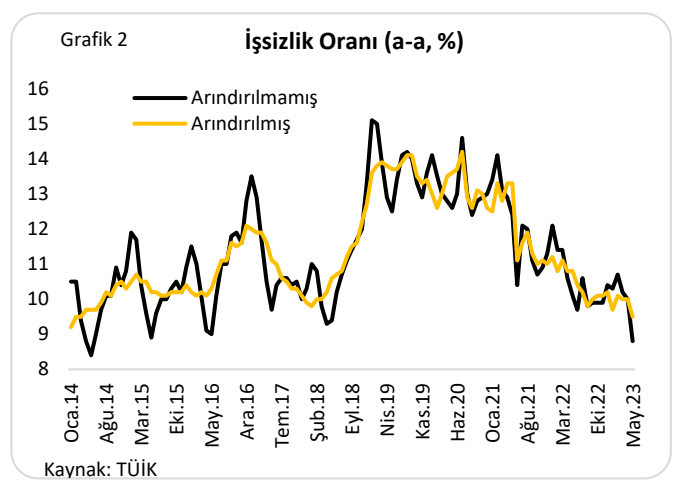
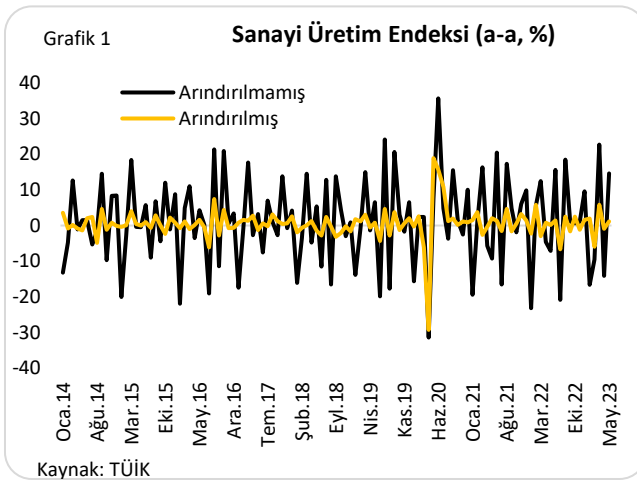
SEATS'te hangi işlemler gerçekleşir?

- ✓ Veriye uygun bir ARIMA modeli belirlenir.
- ✓ Seri bileşenlerine ayrıştırılır (Trend-döngüsel bileşeni, mevsimsel bileşen, geçici bileşen, düzensiz bileşen)

- ✓ Seride TRAMO bölümünde etkisi arındırılmış aykırı değer veya takvim etkisi var ise bu etkiler daha önce ayrıştırılmış bileşenlere aktarılır. Takvim etkisi mevsimselliğe, seviye değişimi trend bileşenine, toplamsal aykırı değer ve geçici değişim, aykırı değeri düzensiz bileşene aktarılır.

Genel olarak SEATS, TRAMO programı ile birlikte kullanılır. Ancak TRAMO tarafından belirlenen model kabul edilmediğinde ve serileri ayrıştırılması için yeni model tahmin edilmesi durumunda yalnız başına SEATS kullanılabilir. Bir diğer ifadeyle, aykırı değer olmadığında veya kayıp gözlem bulunmadığında SEATS tek başına kullanılabilir.

Türkiye Örnekleri

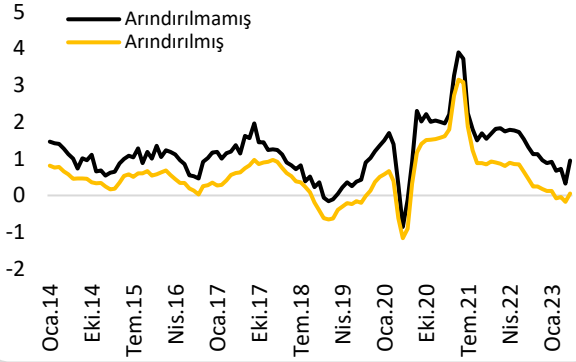


Raporun önceki bölümlerinde mevsimsellikten arındırma yöntemlerinin çeşitlilik gösterdiğini, dünyada yaygın yöntem olarak TRAMO-SEATS'in kullanıldığını ifade etmiştik. Benzer şekilde Türkiye'de en önemli veri sağlayıcı kurumların başında gelen TÜİK de bu yöntemi kullanmaktadır. Kurumun açıkladığı veriler baz alınarak işsizlik verisinin tarihsel gelişimine bakıldığında mevsimsellikten arındırma ile ilgili bazı durumlar dikkat çekiyor.

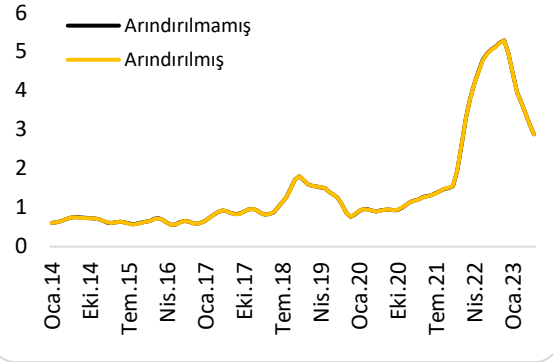
Seriler yılın bazı dönemlerinde periyodik olarak mevsimsel dalgalanmalar gösteriyor. Bu dalgalanma hareketi serilerin genel davranışının görülmesini zorlaştırması sebebiyle, serinin gelecek döneme ilişkin tahminlerini yaparken serilere arındırma yönteminin uygulanması tercih ediliyor. Zaman serisinin mevsimsel dalgalanmalardan arındırılmasıyla sürekli gözlemlenmeyen etkilerin giderilmesi amaçlanıyor. Bu durum zaman serisinin davranışını daha sağlıklı yorumlamayı sağlıyor.

Türkiye'deki örnek serilere bakıldığında mevsimsellikten arındırmanın anlamlılığının veri setine bağlı olarak değiştiği görülmektedir. Örneğin, Grafik 1'de bulunan sanayi üretim endeksi verisinde mevsimsellikten arındırılmış seri ile arındırılmamış seri arasında anlamlı bir fark olduğu ve mevsimsellikten arındırma yönteminin temelde bize sağlamış olduğu dönemsel uç etkileri bertaraf ettiği görülüyor. Bu durumun yaşanmasında sanayi üretimi özelinde anket aracılığıyla veri toplama yönteminde oluşabilecek farklılıkların yanı sıra dönem dönem otomobil sektöründe yaşanabilecek grevler, deprem ve doğal afetler gibi faktörlerin etkili olduğunu söyleyebiliriz. Grafik 2'de bulunan Türkiye'nin işsizlik oranı incelendiğinde yaz aylarında mevsimsel işçilerin istihdama dahil olmasıyla işsizliğin azaldığı buna karşın kış aylarında işsizliğin arttığı gözlenmektedir. Seriyi arındırdığımızda söz konusu etkinin ortadan kalktığı bir diğer ifadeyle serinin daha stabil hale gelmesi işsizliğin genel gidişatı hakkında yorumlamayı kolaylaştırmaktadır. Grafik 3'e gelince, enflasyonun en büyük alt kalemi olan gıda kalemi düşünüldüğünde mevsim geçişlerinde taze meyve sebze fiyatlarında ortaya çıkabilecek değişimlerin arındırılmamış seride değişkenlik gösterdiği görülürken, arındırılmış seride bu etkinin sınırlandığı görülmektedir. Grafik 4'te bulunan büyüme oranı grafiğine bakıldığında ise büyümenin en büyük alt kalemi olan başta turizm olmak üzere hizmetler sektörünün dönemsellik içermesinin yanı sıra tarım gibi mevsim değişimlerinden yoğun etkilenen sektörlerin olması seride arındırılmamış ve arındırılmış seriler arasındaki fark gözle görülür olmaktadır.

Grafik 5 Sanayi Üretim Endeksi Momentum



Grafik 6 TÜFE Momentum



Verilerin önümüzdeki döneme ilişkin seyrini göstermesi açısından aylık değişiminin üç aylık hareketli ortalamasının yıllıklandırılmasıyla elde edilen momentum verideki değişimin ivmesini, bir başka ifadeyle hızını gösterir. Bu veri gelecek döneme ilişkin bir tahmin aracı özelliği taşıyorsa da gidişat hakkında bir fikir vermektedir. Momentum hesabıyla, zaman serisindeki sert aşağı ve yukarı aylık hareketlerin daha anlaşılır hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Grafik 5 ve 6'dan görüldüğü üzere, arındırılmamış ve arındırılmış seri kullanarak hesaplanan momentum arasında belirgin bir fark mevcut değildir. Bu bağlamda, momentum hesabı yapılırken serinin mevsimsellikten arındırılmış bir seri haline getirilmesinin ilave bir katkı sağlamadığı görülmektedir. Nitekim frekansı 3 aylık olan büyüme verisinin de mevsimsel etkiden arındırılması da benzer yorumlanabilmektedir.

Sonuç

Mevsim ve takvim etkisinden arındırma olarak adlandırılan ve zaman serilerinde periyodik olarak gözlenen artış ya da azalış yönlü hareketlerin, bir başka ifadeyle zaman serilerinde dönemsel olarak ortaya çıkan mevsimselliğin incelenmesi serinin genel davranışının görülebilmesi açısından önemlidir. Örneğin, hava koşulları, grevler, elektrik kesintisi, makine arızaları, çalışma saatlerindeki aksamalar, makine ve tesisatın bakım araları gibi geçici nedenlerden dolayı ortaya çıkan farklılıklar serinin trendini geçici süreliğine bozmaktadır. Bu sebeple seriyi mevsimsellikten arındırmak kısa dönemde trend değişimi hakkında bir şey söylemese de uzun dönemde serinin gelecek değer tahminlerini daha sağlıklı kılacaktır.

Zaman serilerindeki mevsimsel etkileri arındırmak için literatürde çeşitli mevsimsel düzeltme yöntemleri kullanılmaktadır. İlk kez 1920 yılında Ulusal Ekonomik Araştırma Bürosu tarafından çalışmalar başlamış, 1996'da İspanya Merkez Bankası tarafından TROMA-SEATS yöntemi geliştirilmiştir. TRAMO-SEATS yöntemi pek çok ülkenin merkez bankasında, istatistik ofislerinde, üniversitelerde ve daha birçok alanda kullanılmakla birlikte Türkiye'de de en önemli veri sağlayıcı kurumların başında gelen TÜİK gibi kurumlar da bu yöntemi tercih etmektedir. TRAMO-SEATS yöntemiyle ayrıştırılmış olan çeşitli serileri ele aldığımız bu çalışmada volatilitenin yüksek olduğu sanayi üretim endeksi ve büyüme gibi serilerde mevsim ve takvim etkisinden arındırmanın anlamlı

farklar yarattığı görülmüştür. Söz konusu serilerde mevsimsel etkileri bertaraf etmek gidişatın daha iyi görülmesine fırsat vermektedir. Bu bağlamda, mevsim ve takvim etkisinden arındırma yaklaşımı seride özellikle dönemsel etkilerin yarattığı geleceğe yönelik belirsizliklerin azaltılmasında önemli bir etken olup, politika yapıcıları ve analistlerin karar almasında bir araç olarak kullanılmaktadır.

Kaynakça

Akgül, I. (2003), Geleneksel Zaman Serisi Yöntemleri, *İstanbul: Der Yayınları*, No:343

Shiskin, J.; Young, A.H. & Musgrave, J.C. (1967). The X-11 Variant of The Census Method II Seasonal Adjustment Progra. *Bureau of the Census*, Technical Paper No: 15].

Yolsal, Handan (2010). " Mevsimsel Düzeltmede Kullanılan İstatistiki Yöntemler Üzerine İnceleme ", *İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, İstatistik A.B.D., Yardımcı Doçent Dr. , Ocak 2010.245-257*

Uslu, Enes E; Yrd.Do.Dr. Polat, Özgür, "Türkiye'nin Dış Ticaretinde Mevsimsel Düzeltme ", *Journal of Yasar University 2010-18(5) 3117-3130*

Cem Erođlu	Müdü	cem.eroglu@vakifbank.com.tr	0216-724 30 80
Fatma Özlem Kanbur	Müdü Yardımcısı	fatmaozlem.kanbur@vakifbank.com.tr	0216-724 30 83
Naime Dođan Eriř	Müdü Yardımcısı	naimedogan.eris@vakifbank.com.tr	0216-724 30 82
Bilge Pekçađlayan	Müdü Yardımcısı	bilge.pekcaglayan@vakifbank.com.tr	0216-724 30 84
Sinem Ulusoy Kasap	Müdü Yardımcısı	sinemulusoy.kasap@vakifbank.com.tr	0216-724 30 86
Selin Mumcu	Uzman Yardımcısı	selin.mumcu@vakifbank.com.tr	0216-724 30 88

Bu rapor Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. tarafından güvenilir olduğuna inanılan kaynaklardan sağlanan bilgiler kullanılarak hazırlanmıştır. Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. bu bilgi ve verilerin doğruluğu hakkında herhangi bir garanti vermemekte ve bu rapor ve içindeki bilgilerin kullanılması nedeniyle doğrudan veya dolaylı olarak oluşacak zararlardan dolayı sorumluluk kabul etmemektedir. Bu rapor sadece bilgi vermek amacıyla hazırlanmış olup, hişbir konuda yatırım önerisi olarak yorumlanmamalıdır. Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. bu raporda yer alan bilgilerde daha önceden bilgilendirme yapmaksızın kısmen veya tamamen değişiklik yapma hakkına sahiptir.