

TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU BAŞKANLIĞI
Örnekleme ve Analiz Teknikleri Daire Başkanlığı

**MEVSİM VE TAKVİM
ETKİLERİNDEN
ARINDIRILMIŞ
İNŞAAT İŞGÜCÜ GİRDİ,
CİRO VE ÜRETİM
ENDEKSLERİ
METAVERİ**

Veri Analiz Teknikleri Grubu

2017

İÇİNDEKİLER

MEVSİM VE TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRILMIŞ İNŞAAT İŞGÜCÜ GİRDİ, CİRO VE ÜRETİM ENDEKSLERİ.....	1
ÖN-ARINDIRMA.....	2
MEVSİM ve TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRMANIN ÖZELLİKLERİ.....	6
REVİZYON POLİTİKALARI.....	8
MEVSİM VE TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRMANIN KALİTESİ.....	8
MEVSİM VE TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRMA ÜZERİNE ÖZEL KONULAR.....	9
MEVSİM VE TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRILMIŞ VERİNİN SUNUMUNA İLİŞKİN KONULAR.....	9
REFERANSLAR.....	10

MEVSİM VE TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRILMIŞ İNŞAAT İŞGÜCÜ GİRDİ, CİRO VE ÜRETİM ENDEKSLERİ

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırma Nedir?

Verilerde yıldan yıla yinelenen ve yılın bazı ay/dönemlerinde ortaya çıkan periyodik artış ya da azalışlar mevsimsel etkiler olarak adlandırılırken, ay/dönem/yıl içindeki takvim kompozisyonuna bağlı olarak oluşan etkiler takvim etkileri olarak adlandırılmaktadır. Mevsim ve takvim etkisinden arındırma ise mevsim ve takvim etkilerinin istatistiksel yöntemler kullanarak tahmin edilmesi ve eğer anlamlı ise veriden ayrıştırılması işlemidir.

İnşaat İşgücü Girdi, Ciro ve Üretim Endeksleri Neden Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılıyor?

Mevsim ve takvimden kaynaklanan etkiler, geçici nitelikte olduklarından, verinin genel eğiliminin gözlemlenmesini engellemektedir. Mevsimsel hareketler içeren veride, belirli bir dönemde meydana gelen değişikliğin, verideki gerçek artış veya azalıştan mı, yoksa mevsimsel etkilerden mi kaynaklandığını anlamak oldukça güçtür. Oysa karar verme ve planlama faaliyetleri için gerekli olan kısa dönemli göstergelerin, istenen dönemler arasında sağlıklı karşılaştırma yapmaya olanak sağlayacak şekilde üretilmesi büyük önem arz etmektedir. Kısa dönemli göstergelerde dönemlik/aylık ve yıllık değişimlerin sağlıklı bir şekilde yorumlanabilmesi için, bir önceki döneme/aya göre yapılacak karşılaştırmalarda mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış göstergelerin kullanılması, bir önceki yılın aynı dönemine/ayına göre yapılacak karşılaştırmalarda ise takvim etkisinden arındırılmış göstergelerin kullanılması daha anlamlı olacaktır.

İnşaat İşgücü Girdi ve Üretim Endeksleri havalanın ısındığı ve bu nedenle inşaatların arttığı bahar ve yaz dönemlerinde artış gösterirken soğuk ve yağışlı kış döneminde azalmaktadır. İnşaat ciro endeksi ise muhasebeleştirme işlemlerinin yıl sonuna sarkması nedeniyle genellikle 4. dönemde artarken 1. dönemde azalmaktadır. Dolayısıyla İnşaat İşgücü Girdi (İİGE), Ciro ve Üretim Endekslerinin (İCÜE) tümünde mevsimsel etki bulunurken, birçoğunda da takvim etkisi bulunmaktadır (Tablo 1). Bu nedenle, İİGE ve İCÜE verileri mevsim ve takvim etkilerinden arındırılarak yayımlanmaktadır.

Tablo 1. İnşaat İşgücü Girdi, Ciro ve Üretim Endeksleri

SERİ KODU	ENDEKS	SERİ	Takvim Etkisi	Mevsimsellik
IS_TP	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	İstihdam Endeksi-Toplam	X	X
IS_BN	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	İstihdam Endeksi-Bina	X	X
IS_BD	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	İstihdam Endeksi-Bina dışı	X	X
CS_TP	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	Çalışılan saat Endeksi-Toplam	X	X
CS_BN	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	Çalışılan saat Endeksi-Bina	X	X
CS_BD	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	Çalışılan saat Endeksi-Bina dışı	X	X
UM_TP	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	Brüt ücret maaş Endeksi-Toplam	X	X
UM_BN	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	Brüt ücret maaş Endeksi-Bina	X	X
UM_BD	İnşaat İşgücü Girdi Endeksleri	Brüt ücret maaş Endeksi-Bina dışı	X	X
UR_TP	İnşaat Ciro ve Üretim Endeksleri	Üretim Endeksi-Toplam	X	X
UR_BN	İnşaat Ciro ve Üretim Endeksleri	Üretim Endeksi-Bina	X	X
UR_BD	İnşaat Ciro ve Üretim Endeksleri	Üretim Endeksi-Bina dışı	X	X
CI_TP	İnşaat Ciro ve Üretim Endeksleri	Ciro Endeksi-Toplam		X
CI_BN	İnşaat Ciro ve Üretim Endeksleri	Ciro Endeksi-Bina		X
CI_BD	İnşaat Ciro ve Üretim Endeksleri	Ciro Endeksi-Bina dışı		X

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılmış Endeksler

İİGE ve İCÜE kapsamında yer alan endekslerin tamamı mevsim ve/veya takvim etkisinden arındırılarak yayımlanmaktadır.

ÖN-ARINDIRMA

Ön-Arındırmada Yapılan İşlemler

Veriler mevsimsel etkilerden arındırılmadan önce ön arındırma yapılması, uygulamada sıkça başvurulan bir yöntemdir. Ön arındırmada; verilere uygun dönüşümler yapıldıktan sonra aykırı değerler tespit edilmekte, varsa kayıp veriler tahmin edilmekte ve istatistiksel olarak anlamlı takvim etkileri veriden arındırılmaktadır. Bu süreçte elde edilen veri “doğrusallaştırılmış” duruma gelmektedir. Doğrusallaştırılmış veri, sonraki aşama olan gözlemlenemeyen bileşenlerine ayrıştırma aşamasında simetrik filtrelerin kullanılabilmesi için ARIMA modelleriyle (geri ve ileri yönlü) genişletilmektedir. Ön-arındırmada doğrusallaştırılan ve genişletilen veriler ayrıştırma aşamasında bileşenlerine ayrıştırılmaktadır.

Takvim Etkilerinden Arındırma

Bir dönem/ay içinde takvim kompozisyonuna bağlı olarak çalışma günü sayısının değişmesi, girdi ve üretim miktarını önemli ölçüde değiştirebilir. Dönemlik ve yıllık değişimlerin sağlıklı bir şekilde yorumlanabilmesi için İİGE ve İCÜE verilerinin takvim etkilerinden arındırılması son derece önemlidir.

Takvim Etkileri, yıl içinde takvim kompozisyonuna bağlı olarak oluşan etkiler olup kendi içinde “iş günü” (working-day) etkisi, “ticaret günü” (trading-day) etkisi, “artık yıl” (leap-year) etkisi, “tatil” (holiday) etkisi gibi kategorilere ayrılır.

Ticaret/İş Günü/Artık Yıl Etkileri İçin Arındırma

Ticaret günü etkisi, Cumartesi gününü de içine alan haftanın 6 gününün dönem içinde tekrarlanma sayısına bağlı olarak oluşurken iş günü etkisi, bir dönem içinde hafta içi günler olarak bilinen 5 günün kompozisyonuna ve tekrarlanma sayısına bağlı olarak oluşur. Artık yıl etkisi ise Şubat ayının kapsadığı gün sayısının artık yıllarda değişmesinden kaynaklanan etkidir.

Tatil ve Hareketli Tatil Etkileri İçin Arındırma

Her yıl belirli günlerde resmi tatillerin veri üzerinde yapmış olduğu etki tatil etkisi olarak adlandırılırken, dini tatillerin yıllara göre değişen zamanlarda yapmış oldukları etkiler de hareketli tatil etkisi olarak adlandırılır. Örneğin ülkemizde ekonomik aktiviteler Ramazan Bayramı ve Kurban Bayramı gibi dini tatillerin denk geldiği aylarda önemli ölçüde etkilenmektedir.

Türkiye için Takvim Etkileri

Türkiye İstatistik Kurumu olarak resmi istatistik üretim süreci kapsamında üretilen göstergelerde kullanılan takvim etkilerini aşağıdaki 4 temel başlıkta gruplandırmak mümkündür.

1. Hafta sonu (Cumartesi-Pazar) veya Pazar etkisi
2. Miladi takvime bağlı sabit (resmi) tatiller (1 Ocak, 23 Nisan, 1 Mayıs, 19 Mayıs, 15 Temmuz, 30 Ağustos, 28-29 Ekim)
3. Hicri takvime bağlı hareketli (dini) tatiller (arefe günleri ile birlikte Ramazan ve Kurban bayramları)
4. Artık yıl (29 Şubat) etkisi

Üretim süreci kapsamında bu 4 temel takvim etkisini kullanarak farklı kombinasyonlar ile Tablo 2’de yer alan takvim etkisi spesifikasyonları kullanılmaktadır. Avrupa İstatistik Sistemi Mevsimsel Düzeltme Rehberine göre takvim etkisinden arındırma sürecinde ilgili seriden takvim etkisinin yalnızca mevsimsel olmayan bölümü arındırılmalıdır. Türkiye İstatistik Kurumu olarak kullanılan takvim etkilerinin mevsimsel kısmını arındırmak üzere miladi ve hicri takvim döngülerini tam olarak kapsayacak şekilde uzun dönemli teorik ortalamalar kullanılmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu, takvim etkisinden arındırma aşamasında modele dayalı bir yaklaşım kullanmaktadır. Basit bir ifadeyle, ilgili verilerin açıklanan değişken olarak kullanıldığı modelin sağ tarafında açıklayıcı değişkenlerden biri olarak takvim etkisi değişkeni kullanılmaktadır. İİGE ve İCÜE serilerinde istatistiksel anlamlılık sınaması gerçekleştirilen takvim etkileri

Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. İİGE ve İCÜE kapsamında incelenen takvim etkileri

No	Etkiler
1	Toplam gün sayısı; Cumartesi, Pazar hariç
2	Toplam gün sayısı; Pazar hariç
3	Toplam gün sayısı; Cumartesi, Pazar, resmi ve dini tatil hariç
4	Toplam gün sayısı; Pazar, resmi ve dini tatil hariç
5	Toplam gün sayısı; Cumartesi, Pazar ve dini tatil hariç
6	Toplam gün sayısı; Pazar ve dini tatil hariç
7	Toplam gün sayısı; Cumartesi, Pazar ve resmi tatil hariç
8	Toplam gün sayısı; Pazar ve resmi tatil hariç
9	Toplam gün sayısı; dini tatil hariç
10	Toplam gün sayısı; dini ve resmi tatil hariç

Aykırı Değerlere Yapılan İşlemler

Aykırı ya da uç değerler, veri kümesindeki diğer verilerin sahip olduğu davranışa aykırı bir davranış sergileyen verilerdir. Aykırı değerlerin mevsim ve takvim etkilerinden arındırma modellerine dahil edilmesi durumunda test ve tahmin sonuçları büyük ölçüde etkilenebilir. Bu nedenle ön-arındırmada aykırı değerler mevsim ve takvim etkilerinden arındırma yazılımı tarafından güvenilir bir yaklaşımla otomatik olarak belirlenerek, verilerden geçici olarak ayklanır, ayırtırmadan sonra mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış veriye tekrar eklenir.

Model Seçimi

Ön-arındırmada kullanılacak ARIMA modelleri, birçok teşhis (diagnostic) istatistikleri dikkate alınarak ve aynı zamanda cimrilik kriteri (az parametre) kullanarak belirlenir.

Ayrıştırma Modeli

Ayrıştırma modelinin tipi, veriyi oluşturan çeşitli bileşenlerin (temel olarak trend-konjonktür, mevsimsel ve düzensiz bileşenler) ham veriyi oluşturmak üzere nasıl bir araya geldiğini belirler ve buna göre ayrıştırır. Ayrıştırma işlemi için toplamsal ya da çarpımsal modeller kullanılmaktadır.

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırma Sürecinde Kullanılan ARIMA Modelleri

İnşaat İstihdam, Çalışılan Saat, Brüt Ücret Maaş ve Üretim Endeksi serilerinin mevsimsel model belirleme çalışması takvim etkilerinin daha iyi gözlemlenebilmesi açısından, aylık veri üzerinden; Ciro serisinin mevsimsel model belirleme çalışması ise çeyreklik veri üzerinden yapılmıştır. İİGE ve İCÜE'nin mevsim ve takvim etkilerinden arındırma sürecinde kullanılan ARIMA modelleri Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. ARIMA Modelleri

Endeks	Seri	Log Dönüşümü	Sabit Terim	ARIMA Modeli* (p,d,q)(P,D,Q)	Dini Tatil Hariç Takvim Etkisi	Aykırı Değerler**
İnşaat İşgücü Endeksleri	İstihdam Endeksi-Toplam	Evet	Hayır	(0,1,0)(1,0,0)	Evet	49 LS 115 TC 40 TC 111 LS 51 LS 34 AO
	İstihdam Endeksi-Bina	Evet	Hayır	(0,1,0)(1,0,0)	Evet	49 LS
	İstihdam Endeksi-Bina dışı	Evet	Evet	(0,1,1)(0,1,1)	Evet	115 AO 111 LS 49 LS
	Çalışılan saat Endeksi-Toplam	Evet	Hayır	(0,1,0)(1,0,0)	Evet	139 AO 49 LS 141 AO
	Çalışılan saat Endeksi-Bina	Evet	Hayır	(0,1,0)(1,0,0)	Evet	139 AO 49 LS 141 AO
	Çalışılan saat Endeksi-Bina dışı	Evet	Evet	(0,1,1)(0,1,1)	Evet	139 AO 141 AO
	Brüt ücret maaş Endeksi-Toplam	Evet	Hayır	(0,1,0)(0,1,1)	Evet	139 AO 133 LS 24 AO 49 LS 9 AO 12 LS
	Brüt ücret maaş Endeksi-Bina	Evet	Evet	(0,1,0)(0,1,1)	Evet	139 AO 133 LS 24 AO 49 LS 9 AO 33 AO 19 TC
	Brüt ücret maaş Endeksi-Bina dışı	Evet	Evet	(0,1,1)(0,1,1)	Evet	133 LS
İnşaat Ciro ve Üretim Endeksleri	Üretim Endeksi-Toplam	Evet	Hayır	(2,1,1)(0,1,1)	Evet	139 AO 141 AO 86 LS 49 AO 14 TC 111 LS 128 AO 24 AO
	Üretim Endeksi-Bina	Evet	Hayır	(0,2,1)(0,1,1)	Evet	139 AO 141 AO 49 AO
	Üretim Endeksi-Bina dışı	Evet	Hayır	(0,1,1)(0,1,1)	Evet	139 AO 98 TC 141 AO 107 TC 35 TC 26 TC
	Ciro Endeksi-Toplam	Evet	Hayır	(1,1,0)(1,1,0)	Hayır	37 AO
	Ciro Endeksi-Bina	Evet	Hayır	(0,1,0)(0,1,1)	Hayır	37 AO
	Ciro Endeksi-Bina dışı	Hayır	Hayır	(0,0,2)(0,1,0)	Hayır	37 AO

(*) Tabloda p, standart AR (Otoregresif); P, mevsimsel AR; q, standart MA (Hareketli ortalama); Q, mevsimsel MA polinomunun derecesini; d ve D sırasıyla kaçınıcı dereceden düzenli ve mevsimsel farkların alındığını göstermektedir.

(**) AO, toplamsal aykırı değeri; LS, seviye kaymasını; TC, geçici değişimi temsil etmektedir. Aykırı değerlerden önceki rakamlar ise aykırı değerin kaçınıcı gözlemlerde olduğunu göstermektedir.

MEVSİM ve TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRMANIN ÖZELLİKLERİ

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırma Yaklaşımının Seçimi

İİGE ve İCÜE'nin mevsim ve takvim etkilerinden arındırılması işlemi, TRAMO-SEATS (Gomez ve Maravall, 1996) yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Kullanılan yöntem, Avrupa Birliği İstatistik Ofisi'nin tavsiyeleri çerçevesinde belirlenmiştir.¹ Bu yöntemin uygulanmasında Caporello ve Maravall (2004) tarafından geliştirilen TSW yazılımı kullanılmaktadır.

¹ <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/6830795/KS-GQ-15-001-EN-N.pdf>

Ham ve Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılmış Veriler Arasında Tutarlılık

Mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış verilerin yıllık ortalamaları ile ham verilerin yıllık ortalamaları eşit olmayabilir. Bu durum, Avrupa Birliği İstatistik Ofisi'nin tavsiyelerine uygundur.

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılmış Verilerde Toplulaştırılma Süreci

İİGE ve İCÜE için mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış veri doğrudan yaklaşımla elde edilmektedir.

Doğrudan Yaklaşım Karşı Dolaylı Yaklaşım

Bir veri iki ya da daha fazla alt bileşenin toplamından (genellikle ağırlıklı toplamından) oluşabilir. Alt bileşenlerin toplulaştırılmasıyla elde edilmiş verinin mevsim ve takvim etkilerinden arındırılması konusunda iki temel yaklaşım kullanılmaktadır. Bunlar doğrudan ve dolaylı yaklaşımlardır. Doğrudan yaklaşımda, toplulaştırılmış veri için ayrı ve alt bileşenleri için ayrı mevsim ve takvim etkilerinden arındırma işlemi yapılır. Dolaylı yaklaşımda ise önce alt bileşenler mevsim ve takvim etkilerinden arındırılır. Sonrasında, arındırılmış veriler toplulaştırılarak mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış toplulaştırılmış veriler elde edilir.

İİGE ve İCÜE'nin mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmasında doğrudan yaklaşım benimsenmiştir.

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırma Modeli ve Arındırma Faktörlerini Tahmin Etme Vizyonu

İİGE ve İCÜE'nin mevsim ve takvim etkilerinden arındırma süreci, her yılın sonunda bir sonraki yılın model, takvim etkisi ve aykırı değer kompozisyonunun belirlenmesi ile başlamaktadır. Belirlenen bu kompozisyon sabit tutularak, yıl boyunca her yayım dönemi için model parametreleri ve filtreler yeniden tahmin edilmektedir. Dolayısıyla ile, mevsim ve takvim etkilerinden arındırma için kullanılan faktörler her dönem için yeniden belirlenmektedir.

REVİZYON POLİTİKALARI

Mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış veride; her dönem model parametrelerinin ve filtrelerin yeniden tahmin edilmesinden dolayı geriye dönük tüm veride revizyon meydana gelmektedir.

Genel Revizyon Politikası

Mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış veri, iyi tanımlanmış ve kamuoyuna açık bir revizyon politikası ve yayımlama takvimine uygun olarak revize edilmektedir.

Özel Revizyon Politikası

İİGE ve İCÜE’de “kısmi eşzamanlı” mevsimsellikten arındırma yapılmaktadır. Mevsimsellikten arındırma modelleri, aykırı değerler ve takvim etkileri yıllık olarak belirlenirken; parametreler ve filtreler her dönem yeni veri eklendikçe yeniden tahmin edilmektedir.

Yayımlanan Revizyonlar İçin Vizyon

Mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış veriler, Avrupa Birliği İstatistik Ofisi’nin tavsiyelerine uygun olarak, cari yıl ve önceki üç yıl revize edilerek yayımlanmaktadır.

MEVSİM VE TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRMANIN KALİTESİ

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılmış Verinin Kalitesinin Değerlendirilmesi

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılmanın kalitesi, yıllık model belirleme aşamasında ve her dönemde yürütülen arındırma süreçlerinde, standart teşhis istatistikleriyle ölçülmektedir.

Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılma için Kalite Ölçütleri

Seçilmiş bir teşhis seti (önsel mevsimsel testler, otokorelasyon ve mevsimsel otokorelasyon, çarpıklık ve basıklık gibi normallik ölçütleri, spektrum analizleri) ve gelişmiş görsel araçlar kullanılmaktadır.

MEVSİM VE TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRMA ÜZERİNE ÖZEL KONULAR

Az Gözlem Sayısına Sahip Verilerin Mevsim ve Takvim Etkilerinden Arındırılması

Tüm veriler, mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmak için yeterli uzunlukta gözlem sayısına sahiptir.

Sorunlu Verilerin İşlenmesi

Teşhis istatistikleri açısından sorunlu olan veriler özel şekilde işlem görmektedir. Geriye kalan veriler normal süreçlere tabi tutulmaktadır.

MEVSİM VE TAKVİM ETKİLERİNDEN ARINDIRILMIŞ VERİNİN SUNUMUNA İLİŞKİN KONULAR

Veri mevcudiyeti

Ham, takvim etkilerinden arındırılmış ve mevsim ve takvim etkilerinden arındırılmış veriler mevcuttur.

Haber Bültenleri

Ham veriye ek olarak, arındırılmış verilerden en az biri daha yayımlanır: a) mevsim etkilerinden arındırılmış, b) takvim etkilerinden arındırılmış, c) hem mevsim hem de takvim etkilerinden arındırılmış veriler. Ayrıca, ham veri için düzey değerleri, diğer veriler için düzey değerleri ve değişim oranları yayımlanır.

REFERANSLAR

Caporello, G. ve Maravall, A., (2004), “Program TSW, Revised Reference Manual”, Julio 2004, Banco de Espana (<http://www.bde.es/f/webbde/SES/servicio/software/tramo/tswrm.pdf>)

ESS Guidelines on Seasonal Adjustment.

<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/6830795/KS-GQ-15-001-EN-N.pdf>

Gomez, V. ve Maravall, A., (1996), “Programs TRAMO (Time series Regression with Arima noise, Missing observations and Outliers) and SEATS (Signal Extraction in Arima Time Series) Instructions for the User”, Documento de Trabajo 9628, Servicios de Estudios, Banco de Espana.

http://www.bde.es/f/webbde/SES/servicio/software/tramo/Aut_Mod_Meth.pdf

<http://www.bde.es/f/webbde/SES/servicio/software/tramo/sasex.pdf>