



11. International Statistics Days Conference

3 - 7 October 2018

Muğla Sıtkı Koçman University

Department of Statistics, TURKEY



**KAMU
ALIMLARI
SEKTÖRÜNDE
VERİ
MADENCİLİĞİ
İLE SATIŞ
TAHMİNLERİ**

Vildan Yıldırım
DMO, Ankara
vildan.senel@dmo.gov.tr

Prof. Dr. Süleyman Günay
Hacettepe Üniversitesi
sgunay@hacettepe.edu.tr

Ümit Cengiz Uysal
DMO, Ankara
umit.uysal@dmo.gov.tr



KAMU ALIMLARI

- Günümüz ekonomik koşullarında devletler kamu hizmetlerini sunabilmek için kendi imkânlarının yetmediği durumlarda özel sektör ile ekonomik işbirliği yapmak durumundadırlar.
- Devletler ile özel sektörün buluştuğu bu noktada kamu alımları kavramı karşımıza çıkmaktadır.
- Kamu alımları, 1925 yılından günümüze 4 defa değişmiş ve son hali ile “Kamu İhale Kanunu” adını almıştır.

Devletlerin sunduğu hizmetlerin ;

- Kalitesinin artmasında
- Dolaylı tasarruf edilmesinde
- Özel sektörde inovasyonun teşvik edilmesinde
- Cari açığın kapatılmasında
- Yolsuzluğun azaltılmasında

önemli rol oynayan kamu alımları ülke ekonomileri için kuşkusuz çok önemli bir paya sahiptir.

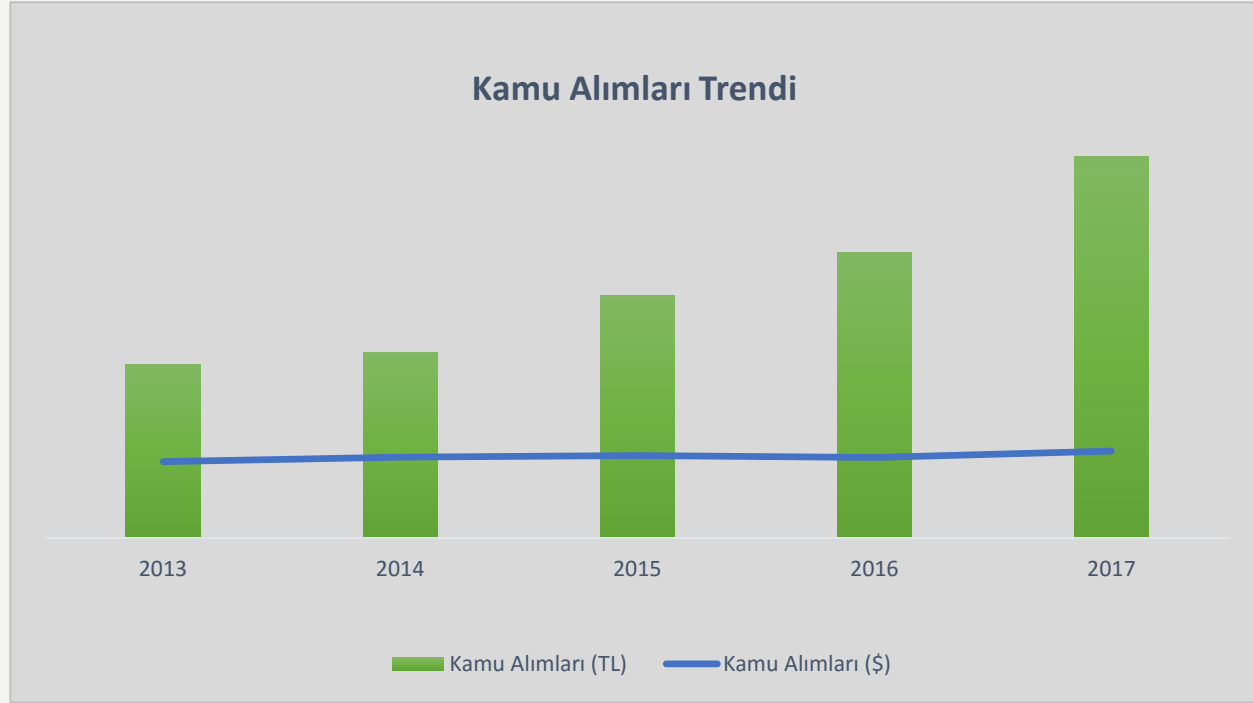
- Bu çalışma ile kamu alımlarının etkin ve verimli bir şekilde sürdürülebilmesi için “İstisna” kavramı kapsamında merkezi tedarik kurumu olarak yetkilendirilen ve özel sektör ile kamu kurumları arasında aracı rolü üstlenen Devlet Malzeme Ofisi Genel Müdürlüğü satışlarının çeşitli parametreler ile tahmin edilmesi amaçlanmıştır.
- Veri madenciliği teknikleri ile tahmin edilen bu veriler karar destek sistemine entegre edilerek kurum stratejik hedeflerinin gerçekleşmesi ve takibi sağlanacaktır.
- Böylece kurum stratejik planında yer alan performans göstergelerinin sağlanması ve kamu alımlarının etkinliğinin artırılmasına akademik açıdan katkı yapılacağı düşünülmektedir.

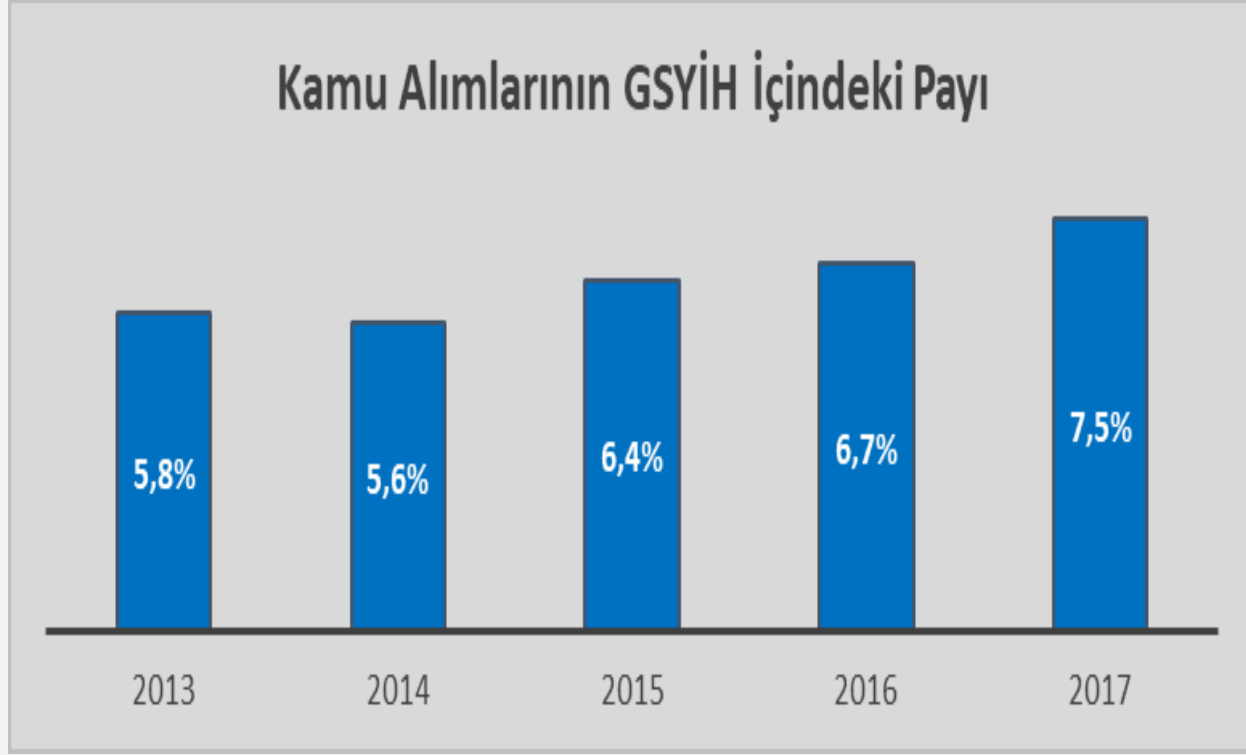
- Kamu alımları, sadece kamu kaynaklarının etkili ve verimli kullanımı, şeffaflık, rekabet ve hesap verebilirliğin sağlanması değil aynı zamanda ekonomik, sosyal, siyasi ve mali amaçlara ulaşıması bakımından da çok önemli bir role sahiptir.
- Kamu alımları, küresel düzeyde GSYH'nin %15 - 20'sine, Avrupa Birliği'nde ise %14'üne tekabül etmektedir.
- Her yıl Avrupa Birliğinde 250.000'in üzerinde kamu kuruluşu mal, hizmet ve yapım işi alımı yapmaktadır.
- Enerji, nakliye, atık yönetimi, sosyal koruma, sağlık ve eğitim hizmeti gibi pek çok alanda yapılan harcamalar içinde en büyük pay kamu kuruluşlarına aittir.

- OECD ve Avrupa Birliği Üyesi ülkeler başta olmak üzere birçok ülke kamu tedarik politikalarını geliştirerek herhangi bir ürün veya hizmet grubu için maliyetlerde azalma sağlayarak kamu harcamalarında tasarruf sağlamış ve milli ekonomiye önemli ölçüde katkıda bulunmuşlardır.
- Bu bağlamda dünya çapında birçok ülkede kamu ihtiyaçlarının standart, şeffaf, hızlı, kolay ve uygun fiyatlara karşılanabilmesi için daha etkin ve stratejik kamu tedarik planı oluşturulmuştur.
- Ülkemizde merkezi satın alma kurumu olarak faaliyetlerini sürdüren Devlet Malzeme Ofisi kamu tüzel kişiliğine sahip, faaliyetlerinde özerk ve sermayesinin tamamı devlete ait olan İktisadi Devlet Teşekkülüdür.
- Kamu kurum ve kuruluşlarının ihtiyaç duydukları mal ve hizmetleri kurumlar adına tedarik eden aracı kurum niteliğinde faaliyetlerini sürdürmektedir.

KAMU ALIMLARI TRENDİ

Kamu İhale Kurumu verilerine bakıldığında kamu alımları trendi son 5 yılda TL bazında iki kat artış göstererek 103 Milyar TL ' den 233 Milyar TL' ye yükselmiştir. Aynı metrik, dolar (\$) bazında yine son 5 yılda 46,6 Milyar \$ dan 52 Milyar \$ seviyelerine gelmiştir.



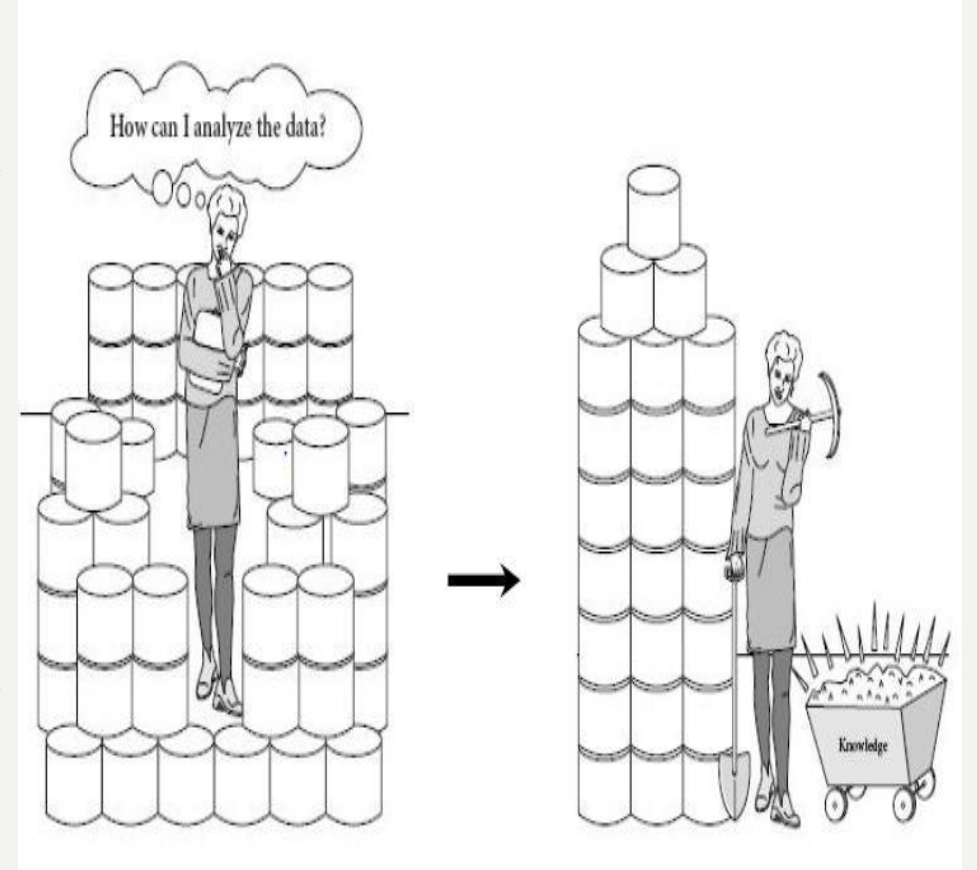


KAMU ALIMLARININ GSYİH İÇİNDEKİ PAYI

Kamu harcamalarının bir kısmının yapıldığı yöntemler bütünü olan kamu alımlarının GSYİH içindeki payına bakıldığında; son 5 yıl içinde pazar payını artırarak, % 7,5 seviyelerine ulaştığı görülmektedir.

NEDEN VERİ MADENCİLİĞİ?

- Enformasyon devrimini yaşadığımız günümüzde elimizdeki veriler ile geçmişe, şimdiye ve geleceğe dair bilgiler üretebilmekteyiz. Ancak verinin bilgiye dönüşme süreci çok önemli ve zor bir süreçtir.
- Sonsuz sayıda ham veriye sahip olunsa dahi bu veri bilgiye dönüşmediği sürece karar destek sistemlerine katkı sağlamak konusunda etkisiz kalır.
- Özellikle veri madenciliği ve iş zekâsı gibi analitik araçları veriyi bilgiye dönüştürme sürecinde kullanabilen şirket ya da kurumlar stratejik kararlarını daha az hata payı ile ve çok daha hızlı bir şekilde alabilmektedirler.



VERİ MADENCİLİĞİ

- Veri madenciliği en temel tanımıyla veri tabanlarında, veri ambarlarında ve diğer veri depolarında saklanan büyük miktardaki veriden ilginç bilgiler keşfetme sürecidir.
- Rekabet koşulları ve gelişen teknoloji ile artan veri miktarı dikkate alındığında, ham verilerden bilgi üretme sürecinin ne kadar kıymetli olduğunu anlayabiliriz.

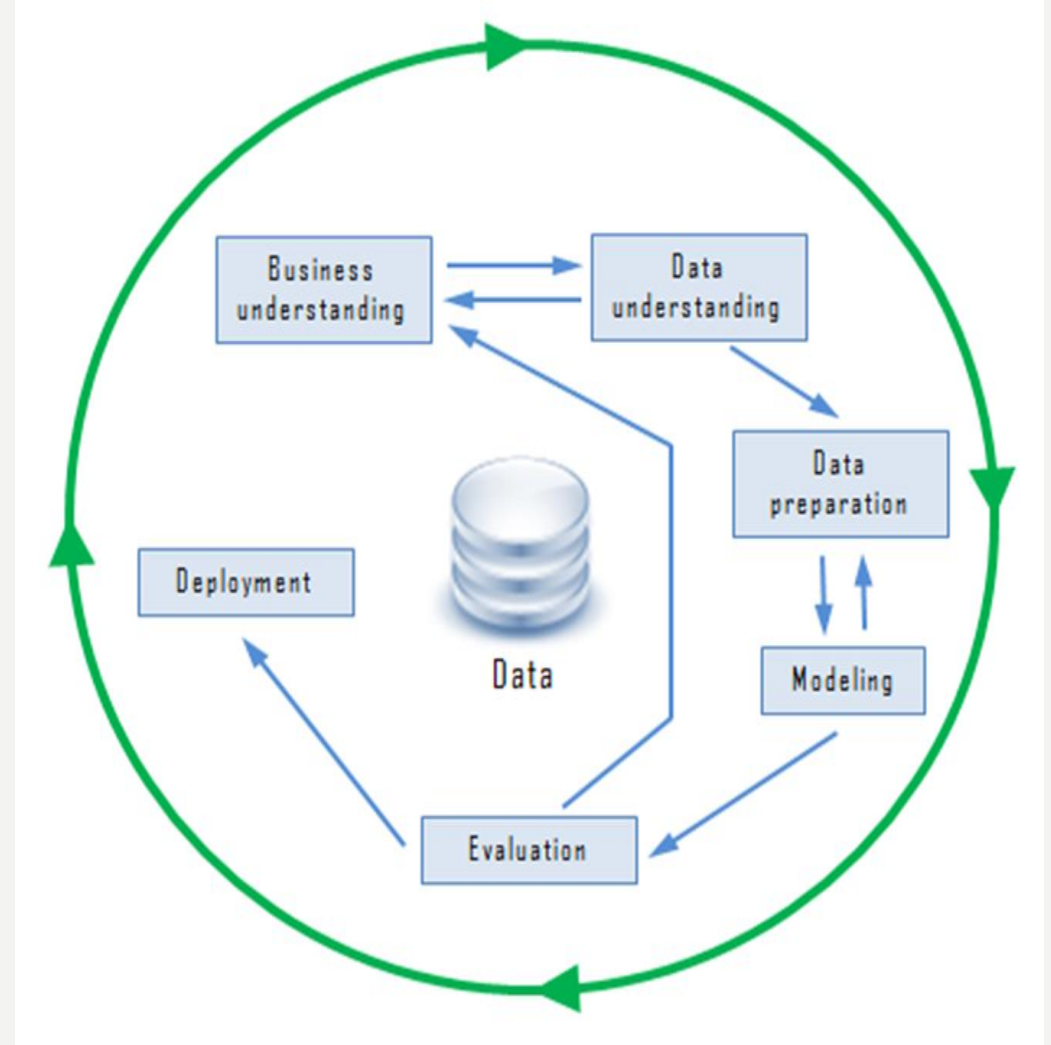
Verileri anlamlı bilgiye dönüştürme sürecinin en önemli aracı olan veri madenciliği;

- ekonomi
- istatistik
- veri tabanı teknolojileri
- makine öğrenmesi
- yapay zekâ
- veri görselleştirme

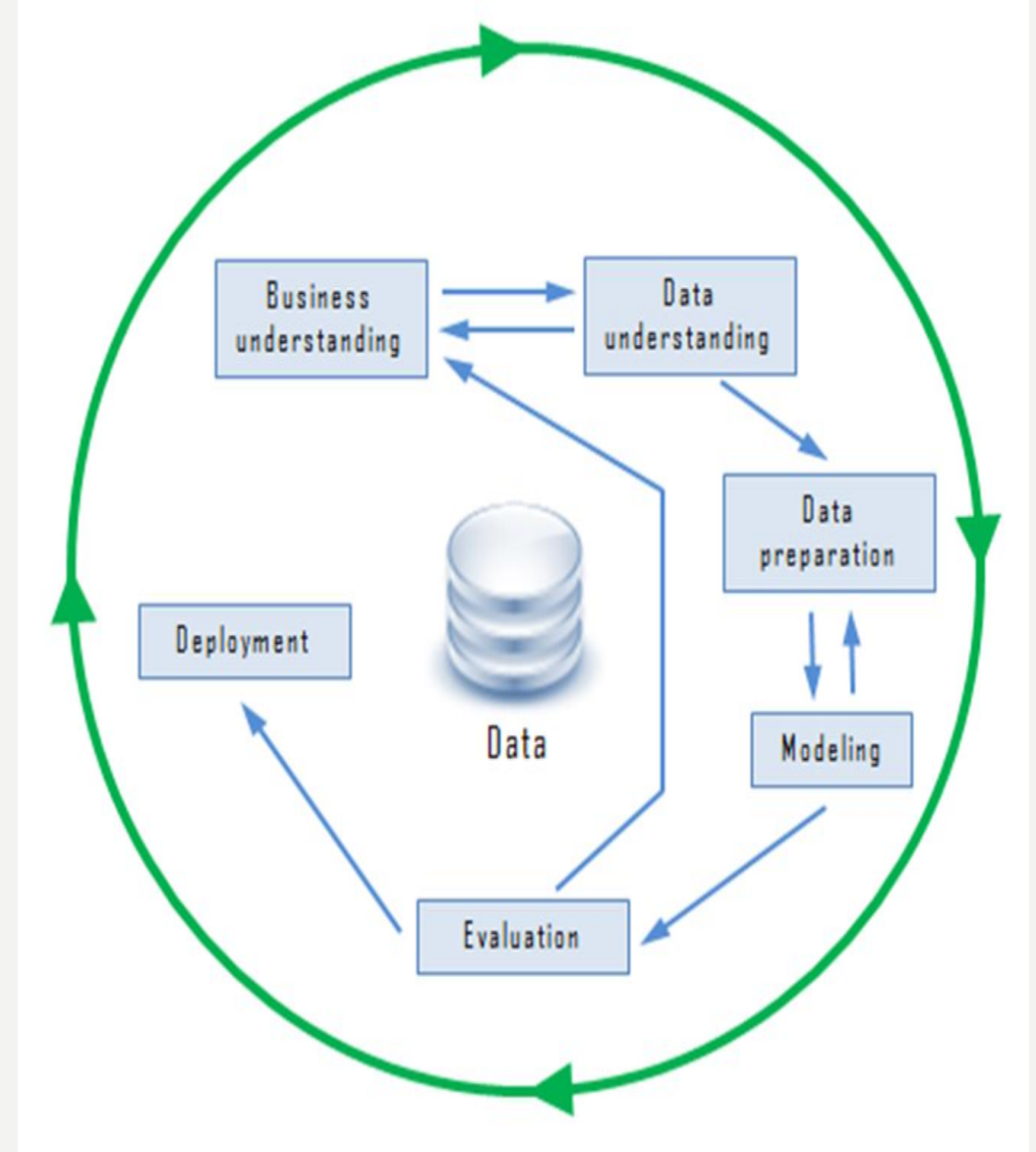
gibi bir çok disiplinle çalışabilmektedir.

CRISP-DM MODELİ

- **Proje amacının belirlenmesi:** Bu çalışmanın amacı Devlet Malzeme Ofisi satışlarını tahmin ederek geleceğe yönelik kararlar alabilmek ve bu verileri karar destek sistemine entegre ederek kurum stratejik hedeflerinin gerçekleşmesini ve takibini sağlamaktır.
- **Verilerin değerlendirilmesi:** Veri yapısı incelenmiş ve tanımlayıcı istatistikler bağlamında değerlendirilerek uygulamanın Devlet Malzeme Ofisi Katalog satışlarına ait dönemsel veri ile çalışılmasına karar verilmiştir.
- **Verilerin hazırlanması:** 2007-2017 geçmiş dönem satış verileri kurumsal kaynak planlama (ERP) veri tabanından SQL sorgularıyla elde edilmiş ve veriler satış birimleri ve aylık bazda derlenmiştir.



- **Modelleme** : Veri tabanından çekilip hazırlanan veri IBM SPSS Modeler uygulaması ile modellenmiştir.
- **Değerlendirme** : Bu aşamada modelin beklentileri karşılayıp karşılamadığına karar verilir ve gerekiyorsa modelleme aşamasına geri dönüp en iyi sonuca ulaşana kadar parametreleri değiştirerek model yeniden kurgulanır. Çalışmanın bu aşamasında karar ağaçları, yapay sinir ağları ve regresyon yöntemleri uygulanarak bu yöntemler içerisinde en iyi tahmin sonucuna hangi algoritma ile ulaşıldığı tespit edilmiştir.
- **Uygulama** : Yapılan satış tahminleri üst yönetime sunulurken satış birimleri performans göstergesi olarak kurum resmi belgelerinde yer almıştır. Buna ek olarak bu göstergeler iş zekâsı platformuna taşınarak günlük, haftalık ve aylık takip edilecek şekilde bir KPI (Key Performance Indicator) olarak takip edilecektir.

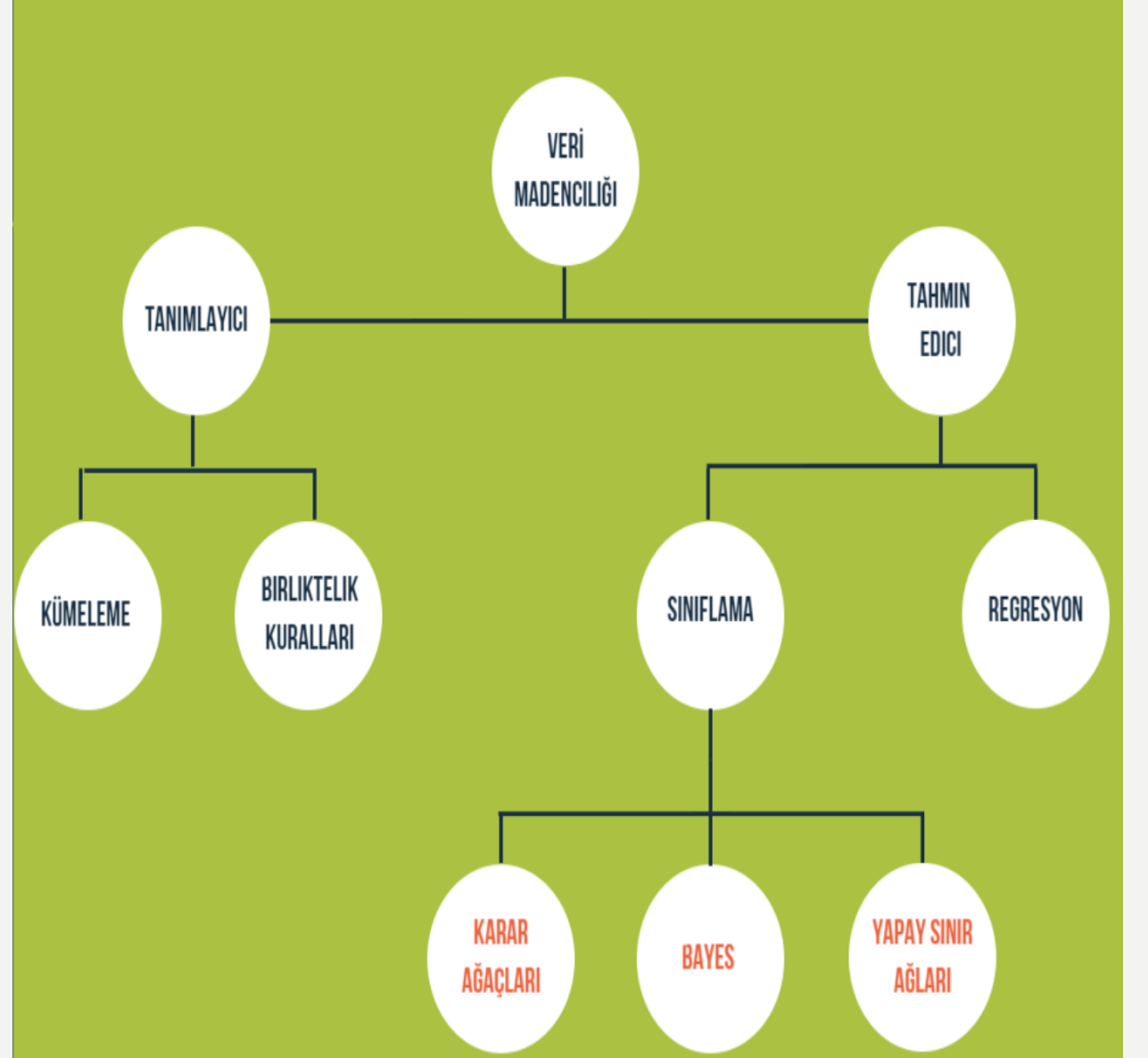


KARAR AĞAÇLARI

Sınıflandırma grubu veri madenciliğinde kullanılan ;

- Karar Ağaçları
- Yapay Sinir Ağları
- K- En Yakın Komşu Naive - Bayes
- Regresyon

tekniklerinde en çok kullanılan yöntem Karar Ağaçlarıdır.



Karar Ağaçları Tekniğini Diğer Sınıflandırma Tekniklerinden Ayıran NEDİR?

- kolay yorumlanabilir
- veri tabanlarına kolay entegre edilebilir
- maliyetinin düşük
- güvenilirliğinin yüksek olmasıdır.

Karar Ağaçları;

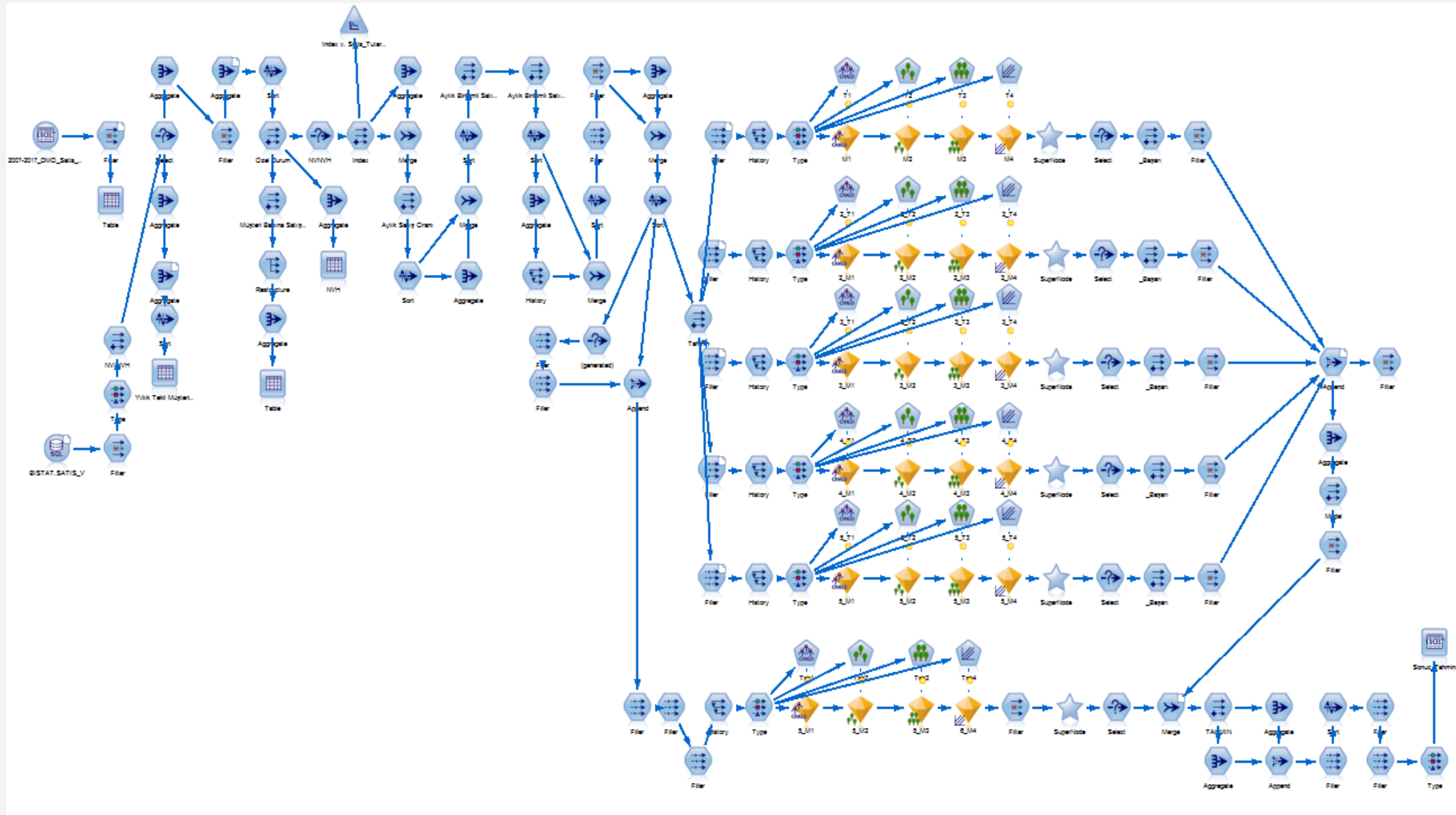
- Bağımlı değişkendeki farklılıklara odaklanarak veriyi sıralı bir biçimde parçalara ayırmayı hedeflemektedir.
- Adından da anlaşılacağı üzere sınıflama ve tahmin için kullanılabilecek ağaç benzeri örüntüleri keşfedebilmek için geliştirilmiş bir yöntemdir.
- Karar ağaçları ile kural modele öğretilerek veri madenciliği uygulamasının geçerliliği sağlanmış olur.

Karar ağaçlarını oluşturan unsurlar;

- veriye uygulanacak testi gösteren **karar düğümleri**
- testin sonucunu gösteren **dallar**
- dalın sonucunda oluşan sınıfı gösteren **yapraklardır**

UYGULAMA

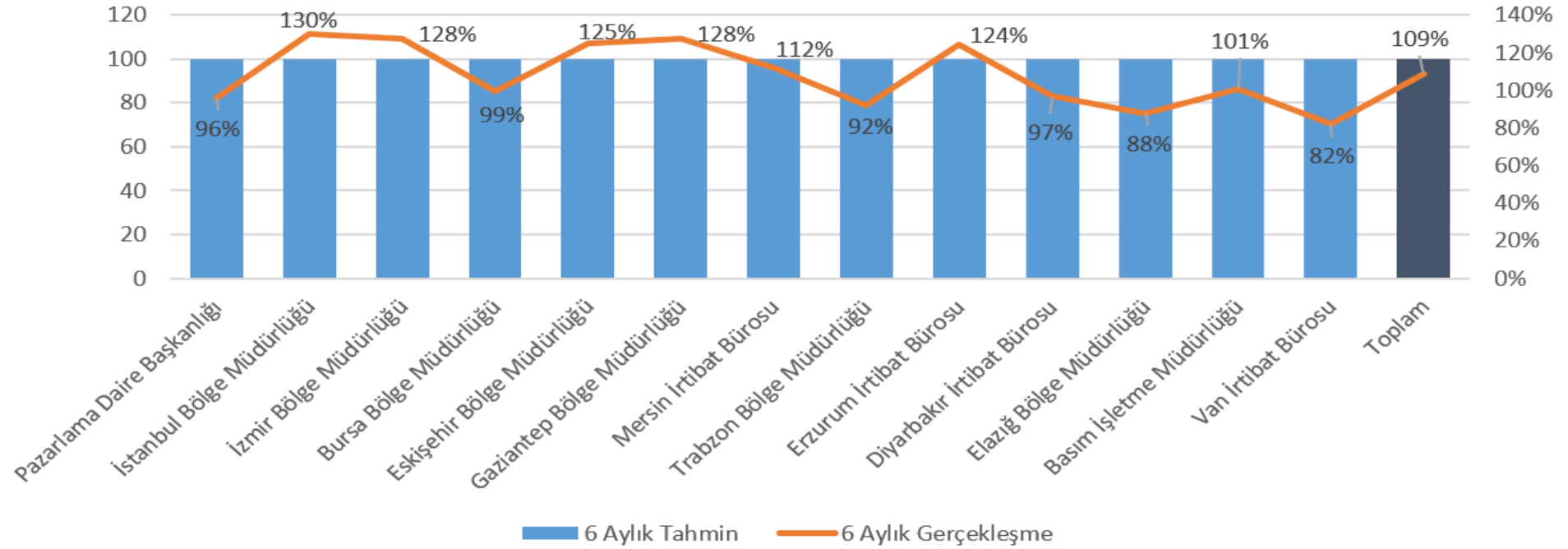
- 2007-2017 geçmiş dönem satış verileri kurumsal kaynak planlama (ERP) veri tabanından SQL sorgularıyla elde edilmiş ve veriler satış birimleri ve aylık bazda derlenerek IBM SPSS Modeler uygulaması ile modellenmiştir.
- 10 yıllık geçmiş satış verisinden hareketle 2018 yılı satışları tahmin edilmiş ve ilk 6 gerçekleşme sonuçları ile karşılaştırması yapılmıştır.
- Çalışmada tahmin edici veri madenciliği yöntemlerinden sınıflama modelleri incelenmiş olup; karar ağaçları, yapay sinir ağları ve regresyon teknikleri ile çalışmalar yapılmıştır.
- Gerçek kurum verileri ile yapılan bu çalışmada en iyi sonuçlar karar ağaçları algoritmaları olan; CHAID, Random Trees ve XGBoost Trees ile sağlanmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır.



SONUÇ

- Bu çalışmada Karar Ağaçları, Yapay Sinir Ağları ve Regresyon modelleri tahmin sonuçları karşılaştırılmış ve en iyi tahmin sonucuna **%97** güvenilirlikle Karar Ağaçları algoritmaları ile ulaşılabildiği görülmüştür.
- Tahmin sonuçlarımız gerçek 2018 verisi ile karşılaştırıldığında; 2018 yılı ilk 6 ayda tahmin edilen satış tutarının gerçekleşme oranı **%109** olmuştur.
- 2018 ilk 6 ayda yıllık tahmin edilen satış tutarının **%67,2** 'si gerçekleşmiştir.

2018 Yılı İlk 6 Ay Tahmin ve Gerçekleşme Oranları



Nakil vasıta haricinde satışı yapılan ürünlere ait aylık satış istatistikleri

Ay	2015	2016	2017	2018	Tahmin	Gerçekleşme
Ocak	*	*	*	*	*	66%
Şubat	*	*	*	*	*	93%
Mart	*	*	*	*	*	129%
Nisan	*	*	*	*	*	92%
Mayıs	*	*	*	*	*	113%
Haziran	*	*	*	*	*	118%
Toplam	*	*	*	*	*	109%

Aylık birikimli sonuçlar

Ay	2015	2016	2017	2018	Tahmin	Gerçekleşme
Ocak	*	*	*	*	*	66%
Şubat	*	*	*	*	*	86%
Mart	*	*	*	*	*	110%
Nisan	*	*	*	*	*	102%
Mayıs	*	*	*	*	*	106%
Haziran	*	*	*	*	*	109%

Nakil vasıta hariç satışlar geçen yılın aynı dönemine göre %11 artmış olup; hedefi gerçekleştirme oranı %109 olarak hesaplanmıştır.

TARTIŞMA

- Satış tahminlerinin tutarlı bir şekilde yapılması şirket ya da kurumların bütçeleme ve planlama süreçlerinde hayati öneme sahiptir.
- Kuşkusuz birçok parametreden etkilenen stratejik kararların analitik yöntemlerle elde edilen satış tahminleri ile bütünleştirilerek alınması daha sağlıklı olacaktır.
- Veri madenciliği teknikleri kullanılarak geleceğe yönelik kararlar alabilen şirket ya da kurumlar daha etkili ve tutarlı kararlar alarak sektörde bir adım öne çıkabileceklerdir.

Her kurum ve Şirket için oldukça önemli bir performans göstergesi olan 'satış' bilgisi;

➤ Tasarruf

➤ yerindelik

➤ kalkınma teması

ile bir dönüşüm hikâyesi başlatan Devlet Malzeme Ofisi Genel Müdürlüğü için günümüzde ve gelecekte kamu alımları açısından yeniden yorumlanması gereken bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır.

TEŞEKKÜRLER 😊