

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/337026843>

# Sakarya İline Ait Yangın Verilerinin Veri Madenciliği Yöntemleriyle Değerlendirilmesi

Conference Paper · January 2014

CITATIONS

2

READS

44

5 authors, including:



**Yuksel Yurtay**

Sakarya University

18 PUBLICATIONS 21 CITATIONS

SEE PROFILE



**Nihal Zuhul Kayalı**

Turkish-German University

5 PUBLICATIONS 4 CITATIONS

SEE PROFILE

# Sakarya İline Ait Yangın Verilerinin Veri Madenciliği Yöntemleriyle Değerlendirilmesi

<sup>1</sup>Yüksel YURTAY,<sup>1</sup>Nilüfer YURTAY,<sup>2</sup>Numan ÇELEBİ,<sup>1</sup>Nihal Zuhul BACINOĞLU,<sup>1</sup>Gülşah AK

<sup>1</sup> Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği

<sup>2</sup> Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği

## Özet

Son yıllarda çok büyük verilerden, veri madenciliği yöntemleriyle anlamlı örüntüler keşfedilmeye başlanmıştır. Sınıflandırma, kümeleme ve birliktelik analizi bu anlamlı örüntülerin ortaya çıkarılmasında kullanılan yöntemlerdir. Bu çalışmada Sakarya Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığı'ndan alınan 10550 yangın verisi üzerine Veri Madenciliği tekniklerinden kümeleme ve birliktelik analizi uygulanmış ve sonuçlar irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Madenciliği, Kümeleme, Birliktelik Analizi, İtfaiye, Yangın

## Evaluation of fire data with Data Mining Techniques in Sakarya

### Abstract

In recent years, many large data, data mining methods have begun to be explored meaningful patterns. Classification, clustering and association analysis methods that are used in the discovery of meaningful patterns. In this study, 10550 data was received from Sakarya Metropolitan Municipality Fire Department Presidency. Data mining techniques on this data clustering and association analysis was performed and results are discussed.

**Keywords:** Data Mining, Clustering, Association Analysis, Fire Department, Fire

## 1. Giriş

Veri madenciliği büyük ölçekli veriler arasından “değeri olan” bilgiyi elde etme tekniğidir. Bu teknik sayesinde veriler arasında var olan ilişkileri ortaya çıkarmak ve gerektiğinde ileriye yönelik kestirimlerde bulunmak mümkündür. Başka bir ifade ile veri madenciliği, bir kurumda üretilen tüm verilerin belirli yöntemler kullanarak var olan ya da gelecekte ortaya çıkabilecek gizli bilgiyi su yüzüne çıkarma süreci olarak değerlendirilir[1].

Literatürde veri madenciliği ile ilgili farklı alanlarda çalışmalar olmasına rağmen, yangın verileri analizi konusunda yeterli çalışmalar yoktur. Stojanova ve arkadaşları çeşitli veri madenciliği teknikleri kullanarak Slovenya'daki orman yangınlarının tahmin edilebilmesi için bir çalışma yapmışlardır[2]. Cheng ve Wang orman yangınlarının alansal ve zamansal tahmini için bir veri madenciliği çalışması yapmışlardır[3]. Cortez ve Moaris çalışmalarında meteoroloji verilerini göz önüne alan beş farklı veri madenciliği algoritması (tekniği) kullanılarak orman yangınlarının tahminine yönelik veri madenciliği uygulaması geliştirmişlerdir[4].

Bu çalışmada Sakarya Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Dairesi Başkanlığı'ndan alınan yangın ihbar verileri kullanılmıştır. Bu veriler 2010 Ocak ayından 2013 Ekim ayına kadar olan yangınları içeren toplam 10550 adet veriden oluşmaktadır. Bu veriler, kümeleme yöntemlerinden K-means algoritması ve birliktelik analizinden apriori algoritması kullanılarak analiz edilmiştir.

## 2. Metot

Bu bölümde ilk olarak çalışmada kullanılan verinin içeriği ile ilgili açıklama yapılmıştır. Daha sonra bu verinin analiz edilmesinde kullanılan veri madenciliği algoritmaları kısaca açıklanmıştır. Son olarak ta uygulama bölümünde elde edilen bulgular sunulmuştur.

### 2.1. Veri Seti

2010 yılı verilerinde 2275 adet kayıt vardır. Bu kayıtlar “sayı”, “tarih”, “y. cinsi”, “v:süresi”, “ç:süresi”, “nevi”, “mal sah”, “yanm der”, “sön tür”, “miktar”, “çık ned”, “hasar”, “birim”, “posta amiri”, “adres”, “ölü”, “yarl” olmak üzere 17 sütundan oluşmaktadır.

2011 yılı verilerinde 3047 adet kayıt vardır. Kayıtlar “sayı”, “tarih”, “mahalle / köy”, “ilçe”, “y. türü”, “yapım şekli”, “mal sahibi”, “araç plaka”, “v.sür”, “h:sür”, “sön tür”, “miktar”, “yanm der”, “çık ned”, “hasar”, “pers isimleri”, “grup”, “posta”, “ölü”, “yarl” olmak üzere 20 sütundan oluşmaktadır.

2012 yılı verilerinde 2916 adet kayıt vardır. Bu kayıtlar “sayı”, “tarih”, “mahalle / köy”, “ilçe”, “y. türü”, “yapım şekli”, “mal sahibi”, “araç plaka”, “v.sür”, “h:sür”, “sön tür”, “miktar”, “yanm der”, “çık ned”, “hasar”, “pers isimleri”, “grup”, “posta”, “araç km”, “ölü”, “yarl”, “hay ölü” olmak üzere 22 sütundan oluşmaktadır.

2013 yılı verilerinde 2312 adet kayıt vardır. Bu kayıtlar “sayı”, “tarih”, “mahalle / köy”, “ilçe”, “y. türü”, “yapım şekli”, “mal sahibi”, “araç plaka”, “yanm der”, “çık ned”, “grup”, “posta”, “araç km”, “ölü”, “yarl”, “hay ölü” olmak üzere 16 sütundan oluşmaktadır.

4 yıllık toplam verilere bakıldığında eksik, gereksiz ve ortak olmayan sütunlar çıkarılmış ve uygulamaya alınmamıştır. Dört yıllık kayıtlarda ortak olan “tarih”, “mahalle/koy”, “ilçe”, “y\_turu”, “y\_sekli”, “yanma\_der”, “cikis\_nedeni”, “grup” olmak üzere sekiz tane sütun vardır. “mahalle/koy” sütundaki adreslere göre “ilçe” sütunundaki boşluklar doldurulmuştur. “y\_sekli” sütunundaki eksik veriler “ y\_turu”sütunu baz alınarak doldurulmuştur.”tarih” sütunu “ay”, “yıl” ve “mevsim” sütunlarına bölünmüştür.

“mahalle/koy”, “ilçe” ve adres sütunları “ilçe” sütunu adı altında en uygun şekilde tek bir formatta toplanmıştır. “y\_sekli” sütununda bulunan “elektrik”, “baca”, “mikser”, “hurdalık” alanları toplu bir şekilde “diğer” alanına dâhil edilmiştir. Tüm kayıtlar kümeleme yöntemine uyması açısından gruplanıp sayısallaştırılmıştır.

“ilçe”: 1.Adapazarı, 2.Akyazı, 3.Arifiye, 4.Erenler, 5.Ferizli, 6.Geyve, 7.Hendek, 8.Karapürçek, 9.Karasu, 10.Kaynarca, 11.Sapanca, 12.Serdivan, 13.Söğütlü, 14.Kocaeli, 15.Düzce

“y\_turu”: 1.Ahır, samanlık, baraka, 2.Anız, ot, çöp, çalılık, talaş, otluk, 3.Araç, iş makinesi, lokomotif, vagon, 4.Ardiye, depo, odunluk, 5.Asılsız, 6.Trafo, 7.Kamu işyeri, işyeri, bina,

kamu bina, atölye, fabrika, 8.Prefabrike, prefabrike bina, konteynır, 9.Ağaç, orman, 10.Lastik, hurda, 11.Fındık, mısır, balya

“y\_sekli” : 1.Baraka, ahşap, yarı ahşap, 2.Anız, ot , 3.Dorse, konteynır, romörk, vagon , 4.Çelik, çelik konstrüksiyon, 5.Sera, tarla, mısır tarlası, fındıklık, 6.Asılsız, 7.Diğer, 8.Betonarme, bina, kâgir, işyeri, prefabrike, otel ,9.Araç, jeep, kamyon, kamyonet, motosiklet, minibüs ,oto, otobüs, pikap, tır, traktör, otomobil, iş makinesi, ticari ,hususı, hurda ,10.Lastik, plastik, 11.Trafo, 12.Tanker, 13.Çalılık, çöp, 14.Orman

“yanma\_der”: 1.Asılsız, 2.Başlangıç, 3.Kısmen, 4.Tamamen

“cikis\_nedeni”: 1.Asılsız ihbar, asılsız, 2.Baca kalorifer, baca, soba ocak, tüp parlaması, 3.Bilinçli, bilinçli yakma, 4.Yıldırım, 5.Elektrik , 6.Tespit Edilemeyen, 7.LPG parlaması, LPG, akaryakıt, akaryakıt parlaması, 8.Sabotaj, 9.Kıvılcım, kıvılcım kendiliğinden, sigara, 10.Trafik kazası, 11.Trafo

“grup” : 1.Akyazı, 2.Dört yol, 3.Ferizli, 4. Güneşler, 5.Hendek, 6.Karaman, 7.Merkez, 8.Sapanca

“ay” : 1.Ocak, 2.Şubat, 3.Mart, 4.Nisan, 5.Mayıs, 6.Haziran, 7.Temmuz, 8,Ağustos 9.Eylül, 10.Ekim, 11.Kasım, 12.Aralık

“yıl” : 1.2010, 2.2011, 3.2012, 4.2013

“mevsim” : 1.Kış, 2.İlkbahar, 3.Yaz, 4.Sonbahar

## 2.2 Kümeleme Analizi

Çok değişkenli istatistiksel tekniklerden birisi olan kümeleme analizi, grup sayısı bilinmeyen ve gruplandırılmamış verilerin benzerliklerine göre sınıflandırılması amacıyla kullanılmaktadır [5]. Verilerin normalliği varsayımı kümeleme analizinde çok önemli olmayıp uzaklık değerlerinin normalliği yeterli görülmektedir[6].

Bu çalışmada kümeleme yöntemlerinden K-means kullanılmıştır. En eski kümeleme algoritmalarından olan K-means, 1967 yılında J.B. MacQueen tarafından geliştirilmiştir[7]. En yaygın kullanılan gözetimsiz öğrenme yöntemlerinden birisi olan K-means, her verinin sadece bir kümeye ait olabilmesine izin verir. Bu nedenle, keskin bir kümeleme algoritmasıdır. Bu metot merkez noktanın kümeyi temsil etmesi ana fikrine dayanır[8]. Eşit büyüklükte küresel kümeleri bulmaya eğilimlidir. K-means sadece nümerik veri ile çalışır. Algoritmanın işleyişi ise şu şekildedir: Önce rastgele K adet küme merkezi atanır. Her örnek en yakınındaki merkezin kümesine atanır. Yeni merkez noktaları ilgili örneklerin ortalamasından tekrardan hesaplanır. Küme değiştiren örnek kalmayıncaya kadar devam edilir.

## 2.3 Birliktelik Analizi

Birliktelik analizi, yaygın olarak kullanılan veri madenciliği yöntemlerinden birisidir.

Veriler arasındaki birlikteliklerin, ilişkilerin ve bağıntıların kurallar halinde bulunması işlemidir. Veri nesneleri arasındaki ilginç ilişkiler ve eş zamanlı gerçekleşen durumlar araştırılır. Birliktelik kuralları analizi; ticaret, finans, mühendislik, fen ve sağlık sektörlerinin birçok alanlarında kullanılmaktadır. Örneğin, pazar sepet analizlerinde sıklıkla birlikte satılan ürünleri tespit etmek, web sayfalarında ziyaretçilerin hangi sayfaları birlikte tıkladığını araştırmak, bağıntılı olarak geçirilen hastalıkları belirlemek için kullanılabilmektedir[9].

Birliktelik kuralı çıkarım algoritmaları içerisinde en fazla bilinen algoritma, Apriori Algoritmasıdır [10]. Bu algoritmada sık geçen öge kümelerini bulmak için birçok kez veri tabanını taramak gerekir. İlk taramada bir elemanlı minimum destek metriğini sağlayan sık geçen öge kümeleri bulunur. İzleyen taramalarda bir önceki taramada bulunan sık geçen öge kümeleri aday kümeler adı verilen yeni potansiyel sık geçen öge kümelerini üretmek için kullanılır. Aday kümelerin destek değerleri tarama sırasında hesaplanır ve aday kümelerinden minimum destek metriğini sağlayan kümeler o geçişte üretilen sık geçen öge kümeleri olur. Sık geçen öge kümeleri bir sonraki geçiş için aday küme olurlar ve bu süreç yeni bir sık geçen öge kümesi bulunmayana kadar devam eder [11].

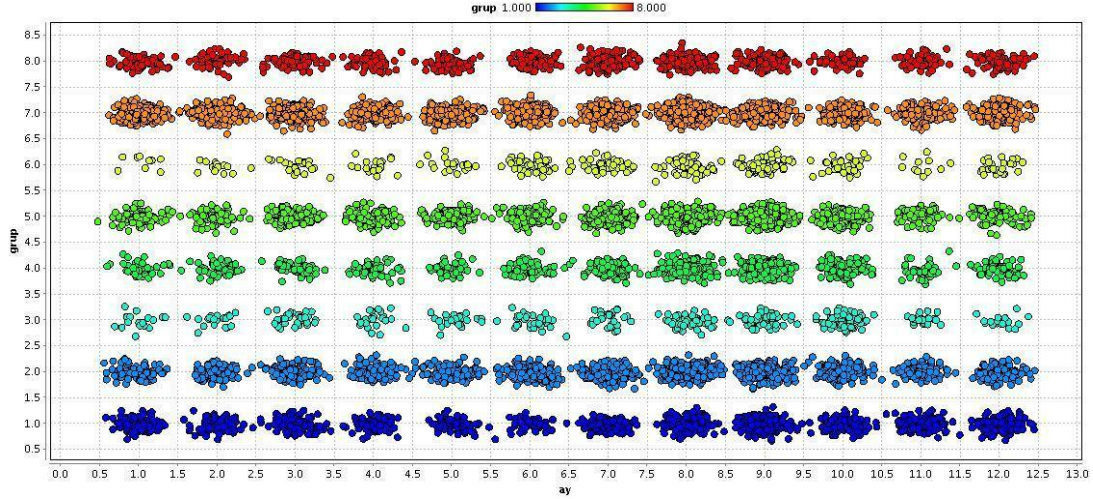
### 3. Uygulama ve Bulgular

Uygulama çalışmasında, verilerin analizinde kullanılan algoritmaların çalıştırılması için RapidMiner paket programından yararlanılmıştır.

#### 3.1 K-means Algoritması

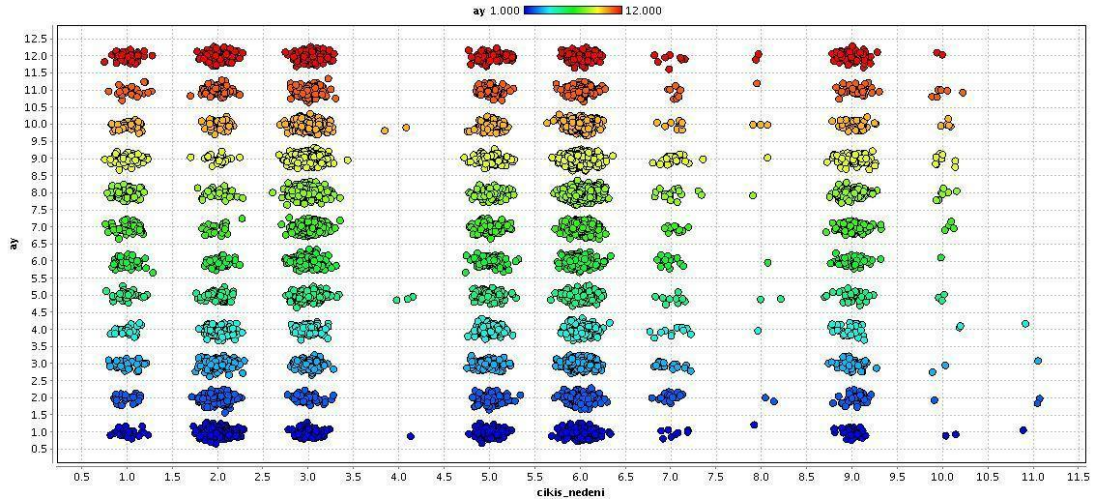
Bu çalışmada grup-ay; ay-çıkış nedeni; grup-çıkış nedeni; mevsim-yangın türü; çıkış nedeni-yangın türü; ay-yapım şekli; yangın türü-ilçe ve grup-ilçe bazında karşılaştırmalı analizler yapılmıştır. Veri seti Rapidminer programına yüklenip, k=8 seçildikten sonra, programın çalıştırılmasıyla elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

Şekil 1' de grup-ay incelenmiştir.1.grup olan Akyazı'da Haziran ayında diğer aylara oranla daha az yangın görülür. 2.grup olan Dört Yol ekibi yıl boyunca çok yoğun çalışmakla birlikte özellikle Ağustos ve Eylül aylarında daha fazla faaliyette bulunmaktadır. 3.grup olan Ferizli ekibi Kasım ayında daha az çalışmaktadır.4.grup olan Güneşler ekibinin en yoğun olduğu aylar Ağustos ve Eylül aylarıdır.5.grup olan Hendek'te genel olarak çok sayıda yangın çıkmaktadır. Ağustos ve Eylül aylarında bu sayı daha da artmaktadır. 6.grup olan Karaman'da yaz aylarında yangın oranları artmaktadır. 7.grup olan Merkez ekibi iş yükü en ağır ekiptir. Diğer ekiplerde olduğu gibi burada da Ağustos ve Eylül aylarında yangın oranlarında artış mevcuttur. 8.grup olan Sapanca'da Haziran ve Eylül ayları arasında yangınlarda artış görülmektedir.



Şekil 1. Grup-Ay

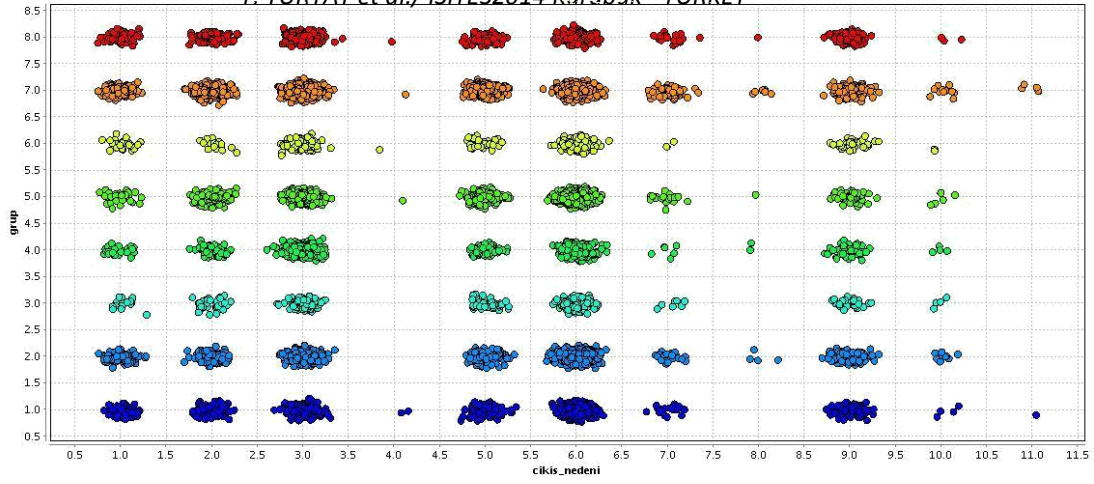
Şekil 2 'de ay-çıkış nedeni incelenmiştir. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında 2 numaralı çıkış nedeni olan baca kalorifer, baca, soba ocak, tüp parlaması yangınları diğer aylara göre artış göstermektedir. Mayıs ayından yılsonuna kadar 3 numaralı çıkış nedeni olan bilinçli çıkarılan yangınlar fazladır. Yaz aylarında 9 numaralı çıkış nedeni olan kıvılcım ve sigara sonucu çıkan yangınlar artış göstermektedir.



Şekil 2. Ay-Çıkış Nedeni

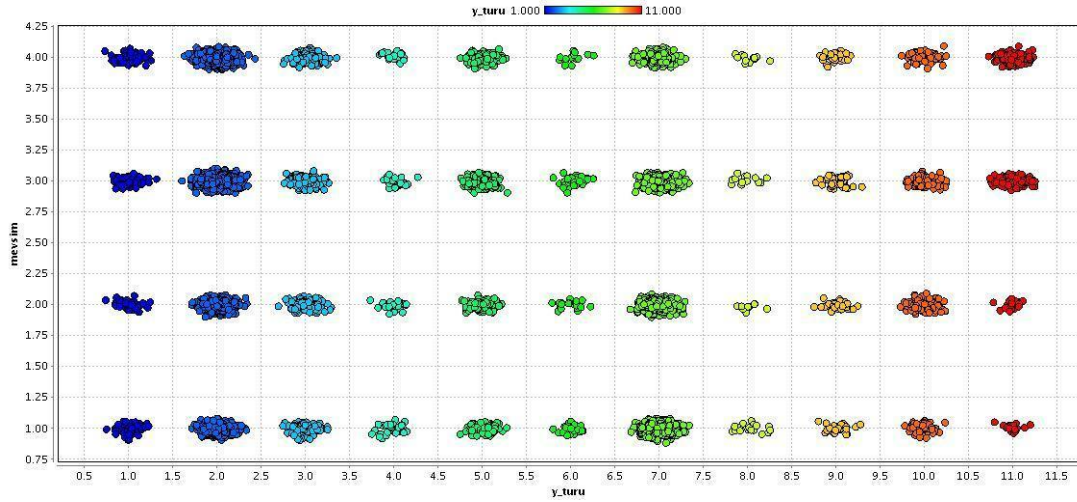
Şekil 3'te grup-çıkış nedeni incelenmiştir. 3 numaralı Ferizli grubunda 1 numaralı çıkış nedeni olan asılsız ihbarlar diğer gruplara oranla düşüktür. 6 numaralı Karaman grubunun müdahale ettiği bölgelerde 2 numaralı çıkış nedeni olan baca kalorifer, baca, soba ocak, tüp parlaması yangınları diğer bölgelere oranla azdır. 3 numaralı Ferizli ekibi ve 6 numaralı Karaman ekibi tarafından söndürülen çıkış nedeni 5 numaralı olan elektrik sebepli yangınlar genele oranla daha az görülmektedir. 7 numaralı Merkez ekibinin, çıkış nedeni LPG ve akaryakıt parlaması olan 7 numaralı yangınlara ve çıkış nedeni 10 numaralı olan trafik kazası sebepli yangınlara daha fazla müdahale etmektedir.





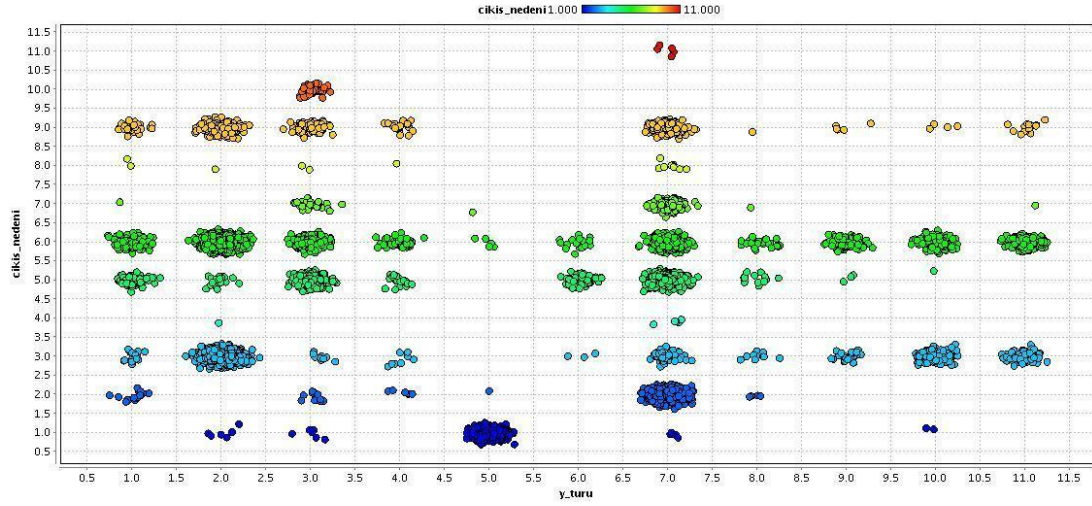
Şekil 3. Grup-Çıkış Nedeni

Şekil 4’te mevsim-yangın türü incelenmiştir. Yaz ve Sonbahar mevsimlerinde 2 numaralı yangın türü olan anız, ot, çöp, çalılık yangınları artış göstermektedir. 11 numaralı yangın türü olan fındık, mısır, balya yangınları yaz ve sonbahar mevsimlerinde artmaktadır.



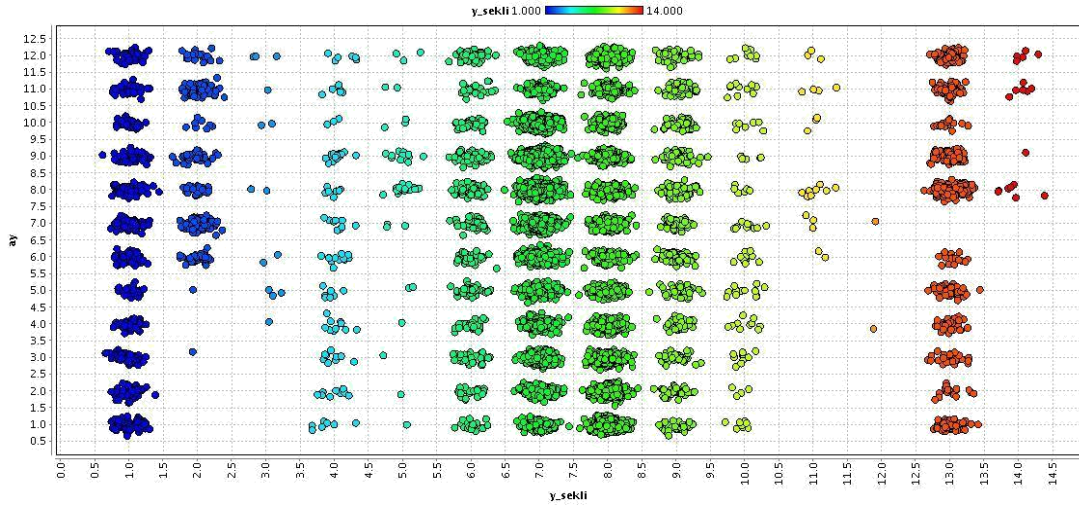
Şekil 4. Mevsim-Yangın Türü

Şekil 5’te çıkış nedeni-yangın türü incelenmiştir. Yangın türü 1 olan ahır, samanlık ve baraka yangınlarının çıkış nedeni 5 numaralı olan elektrik, 6 numaralı olan tespit edilemeyen ve 9 numaralı olan kıvılcım sigaradır. 2 numaralı yangın türü olan anız, ot, çöp, çalılık yangınlarının çıkış nedeni 3 numaralı bilinçli yakma, 6 numaralı olan tespit edilemeyen ve 9 numaralı olan kıvılcım, sigaradır. Çıkış nedeni 8 numaralı olan sabotaj, yangın türü 7 numaralı kamu işyeri, bina vb. de ve 3 numaralı araç, iş makinesi, lokomotif, vagonda görülmektedir. Yangın türü 2 numaralı anız, ot, çöp ve çalılıkta çıkış nedeni 3 numaralı olan bilinçli yakma diğer çıkış nedenlerine göre oldukça fazla görülmektedir. Yangın türü 10 numaralı olan lastik ve hurda yangınlarında ve 11 numaralı fındık, mısır, balya yangınlarında çıkış nedeni olarak 3 numaralı bilinçli yakma ve 6 numaralı tespit edilemeyen yangınlar görülmektedir. Diğer çıkış nedenleri neredeyse hiç görülmemektedir.



Şekil 5. Çıkış Nedeni-Yangın Türü

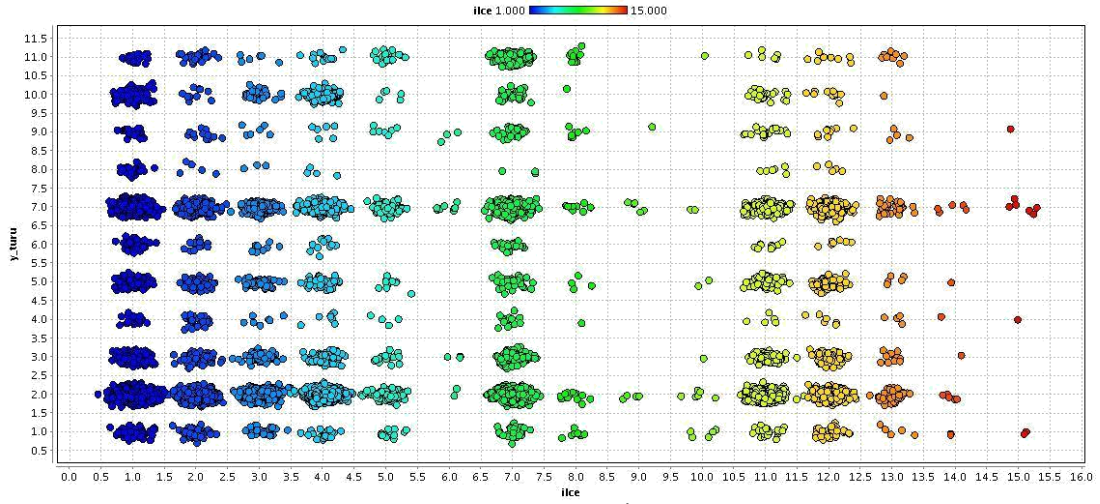
Şekil 6'da ay-yapım şekli incelenmiştir. Yapım şekli 2 numaralı anız, ot ve 11 numaralı trafo yangınları ve 14 numaralı orman yangınları sadece yaz aylarında çıkmaktadır. Yapım şekli 5 numaralı sera, tarla, mısır tarlası ve fındıklık yangınlarında Ağustos ve Eylül aylarında büyük artış vardır.



Şekil 6. Ay-Yapım Şekli

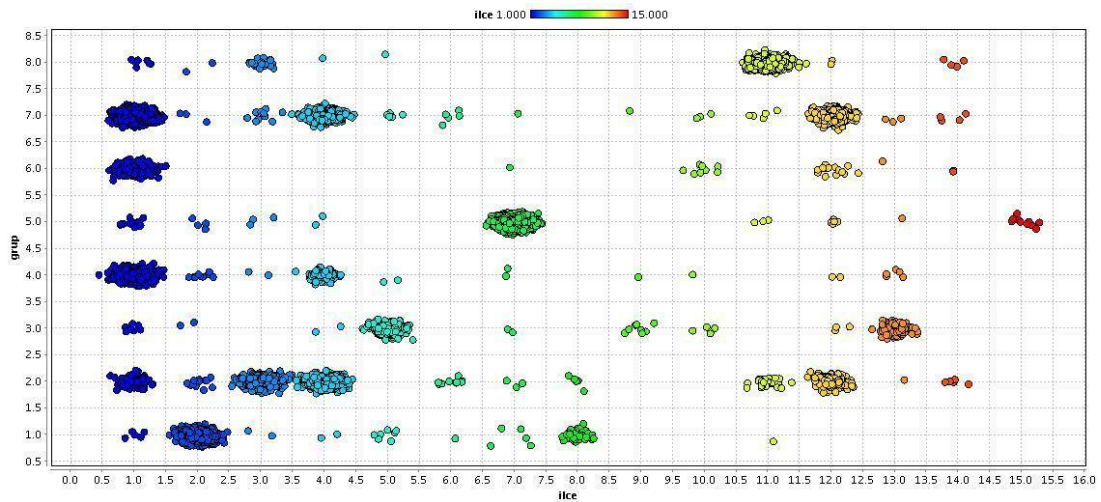
Şekil 7'de ilçe-yangın türü incelenmiş ve ilk üç sıralamalarına yer verilmiştir. 1 numaralı Adapazarı ilçesinde bina(7), anız(2), lastik-hurda(10), 2 numaralı Akyazı ilçesinde anız(2), bina(7), araç-iş makinesi-lokomotif-vagon(3), 3 numaralı Arifiye ilçesinde anız(2), bina(7), araç-iş makinesi-lokomotif-vagon(3), 4 numaralı Erenler ilçesinde anız(2), bina(7), lastik-hurda(10), 5 numaralı Ferizli ilçesinde anız(2), bina(7), fındık-mısır-balya(11), 7 numaralı Hendek ilçesinde anız(2), bina(7), fındık-mısır-balya(11), 11 numaralı Sapanca ilçesinde anız(2), bina(7), elektrik(5), 12 numaralı Serdivan ilçesinde anız(2), bina(7), elektrik(5), 13 numaralı Söğüt ilçesinde anız(2), bina(7), araç-iş makinesi-lokomotif-vagon(3)'dur.





Şekil 7. YangınTürü- İlçe

Şekil 8’de grup-ilçe incelenmiştir. 1 numaralı ilçe olan Adapazarı’na 2 numaralı Dört Yol, 4 numaralı Güneşler, 6 numaralı Karaman ve 7 numaralı Merkez ekibi bakmaktadır. 2 numaralı ilçe olan Akyazı’ya 1 numaralı Akyazı ekibi bakmaktadır. 3 numaralı ilçe olan Arifiye’ye 2 numaralı Dört Yol ekibi bakmaktadır. 4 numaralı ilçe olan Erenler’e 2 numaralı Dört Yol, 4 numaralı Güneşler ve 7 numaralı Merkez ekibi bakmaktadır. 5 numaralı ilçe olan Ferizli’ye 3 numaralı Ferizli ekibi bakmaktadır. 6 numaralı ilçe olan Geyve’ye 2 numaralı Dört Yol ekibi bakmaktadır. 7 numaralı Hendek ilçesine 5 numaralı Hendek ekibi bakmaktadır. 8 numaralı Karapürçek ilçesine 1 numaralı Akyazı ekibi bakmaktadır. 9 numaralı Karasu ilçesine 3 numaralı Ferizli ekibi bakmaktadır. 10 numaralı Kaynarca ilçesine 6 numaralı Karaman ekibi bakmaktadır. 11 numaralı Sapanca ilçesine 8 numaralı Sapanca ekibi ve 2 numaralı Dört Yol ekibi bakmaktadır. 12 numaralı Serdivan ilçesine 2 numaralı Dört Yol ekibi ve 7 numaralı Merkez ekibi bakmaktadır. 13 numaralı Söğüt ilçesine 3 numaralı Ferizli ekibi bakmaktadır. 14 numaralı Kocaeli’ye gerekli durumlarda 2 numaralı Dört Yol ekibi, 6 numaralı Karaman ekibi, 7 numaralı Merkez ekibi ve 8 numaralı Sapanca ekibi bakmaktadır. 15 numaralı Düzce’ye 5 numaralı Hendek ekibi bakmaktadır.



Şekil 8. Grup-İlçe

### 3.2. Apriori

Toplam 10550 kayıt içerisinde %10 Destek değeri ile 1055 alt sınır olarak belirlenmiştir. Güven değeri ise %80 belirlenerek algoritma uygulanmıştır. Elde edilen bulgular aşağıda açıklanmıştır:

Sonbahar mevsimin de çıkan yapım şekli diğer olan yangın derecesi başlangıç seviyesinde olan yangınların %92' sinin yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, otluk, talaştır.

Sonbahar mevsiminde çıkan yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, otluk, talaş olan ve başlangıç seviyesinde söndürülen yangınların %86'sının yapım şekli diğerdir.

Sonbahar mevsiminde çıkan yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, otluk, talaş olan ve yapım şekli diğer olan yangınların %86'sı başlangıç seviyesinde müdahale edilmiştir.

Yaz mevsimin de çıkan yapım şekli diğer olan yangın derecesi başlangıç seviyesinde olan yangınların %90'nın yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, otluk, talaştır.

Yaz mevsiminde çıkan yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, otluk, talaş olan ve başlangıç seviyesinde söndürülen yangınların %91'nin yapım şekli diğerdir.

Yaz mevsiminde çıkan yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, otluk, talaş olan ve yapım şekli diğer olan yangınların %82'si başlangıç seviyesinde müdahale edilmiştir.

2012 yılında çıkan, yapım şekli diğer olan ve başlangıç seviyesinde müdahale edilen yangınların %88'sinin yangın türü, ot, çöp, çalılık, otluk, talaştır.

2012 yılında çıkan, yapım şekli diğer olan ve yangın türü ot, çöp, çalılık, otluk, talaş yangınlarının %93'ü başlangıç seviyesinde müdahale edilmiştir.

2012 yılında çıkan, yangın türü ot, çöp, çalılık, otluk, talaş ve başlangıç seviyesinde müdahale edilen yangınların %100'nun yapım şekli diğerdir.

2012 yılında çıkan ve yapım şekli diğer olan yangınların %80'nin yangın türü ot, çöp, çalılık, otluk, talaştır ve başlangıç seviyesinde müdahale edilmiştir.

2012 yılında çıkan başlangıç seviyesinde müdahale edilen yangınların %93'ünün yangın türü ot, çöp, çalılık, otluk, talaş ve yapım şekli diğerdir.

2011 yılında çıkan, yapım şekli diğer olan ve başlangıç seviyesinde müdahale edilen yangınların %87'sinin yangın türü, ot, çöp, çalılık, otluk, talaştır.

2011 yılında çıkan, yangın türü ot, çöp, çalılık, otluk, talaş ve başlangıç seviyesinde müdahale edilen yangınların %100'nun yapım şekli diğerdir.

Çıkış nedeni bilinçli yakma olan, yapım şekli diğer olan ve başlangıç seviyesinde müdahale edilen yangınların %91'inin yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, talaş ve otluktur.

Yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, talaş ve otluk olan, çıkış nedeni bilinçli yangın ve yapım şekli diğer olan yangınların %87'si başlangıç seviyesinde müdahale edilmiştir.

Yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, talaş ve otluk, başlangıç seviyesinde müdahale edilen ve çıkış nedeni bilinçli yakma olan yangınların %86'sının yapım şekli diğerdir.

Yapım şekli diğer olan başlangıç seviyesinde müdahale edilen ve çıkış nedeni tespit edilemeyen yangınların %87'sinin yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, talaş ve otluktur.

Yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, talaş ve otluk, çıkış nedeni tespit edilemeyen ve yapım şekli diğer olan yangınların %85'i başlangıç seviyesinde müdahale edilmiştir.

Yangın türü anız, ot, çöp, çalılık, talaş ve otluk, çıkış nedeni tespit edilemeyen ve başlangıç seviyesinde müdahale edilen yangınların %93'nün yapım şekli diğerdir.

## 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Yaptığımız bu çalışmada itfaiye verileri üzerinde veri madenciliği teknikleri uygulanmıştır. Bu çalışma ile Sakarya’da hangi ilçede hangi yangın türlerinin çıktığını, hangi ay ve mevsimlerde hangi sebeplerden dolayı yangınların çıktığını, hangi yangın türlerinin hangi sebeplerden ötürü çıkmakta olduğunu ve hangi itfaiye ekiplerinin hangi bölgelerde çalıştıkları, ne kadar çalıştıkları gibi bilgilere ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçları kurumdaki uzman kişilere sunulurken çıkan sonuçların yararlı bilgiler içerdiği görülmüştür. Bu çalışma daha da geliştirilerek, veri madenciliği yöntemleri ile yangınların önceden olma olasılıkları tahmin edilebilir, yangınlar arasındaki gizli kümelenmeler ortak gruplaşmalar belirlenebilir. Belirli yangın tiplerinin ortaya çıkmasını engelleyici önlemler alınabilir.

### Kaynaklar

- [1] Özkan Y. Veri Madenciliği Yöntemleri. Papatya Yayıncılık;2008.
- [2] D. Stojanova, P. Panov, A. Kobler, S. Dzeroski, and K. Taskova. Learning to Predict ForestFires with Different DataMining Techniques. In D. Mladenic and M. Grobelnik, editors, 9th International multiconference Information Society (IS 2006), Ljubljana, Slovenia, 2006
- [3] Wang, T. C. J. (2006). Applications of spatio-temporal data mining and knowledge discovery (STDMDK) for forest fire prevention.
- [4] P. Cortez and A. Morais. A Data Mining Approach to Predict Forest Fires using Meteorological Data. In J. Neves, M. F. Santos and J. Machado Eds., New Trends in Artificial Intelligence, Proceedings of the 13th EPIA 2007 - Portuguese Conference on Artificial Intelligence, December, Guimaraes, Portugal, pp. 512-523, 2007. APPIA, ISBN-13 978-989-95618-0-9.
- [5] Çakmak Zeki, (1999 ). “Kümeleme Analizinde Geçerlilik Problemi ve Kümeleme Sonuçlarının Değerlendirilmesi”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı:3, Kasım,s.187-205.
- [6] Duran, B.S. and P.L. Odell (1974). Cluster Analysis (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, Econometrics; Managing Editors: M.Beckmann and H.P. Kunzi). Springer-Verlag: New York.
- [7] MacQueen, J. B., (1967), MacQueen, Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations, Proc. Symp. Math. Statist. and Probability (5th), 281–297.
- [8] Han, J., and Kamber, M., (2006), Data Mining Concepts and Techniques, Morgan Kauffmann Publishers Inc.
- [9] Birant, D., Kut, A., Ventura, M., Altınok, H., Altınok, B., Altınok, E., & Ihlamur, M. İş Zekası Çözümleri için Çok Boyutlu Birliktelik Kuralları Analizi. Akademik Bilişim’10, 256.
- [10] Agrawal, R., Imielinski, T., Swami, A., 1993, “Mining association rules between sets of items in large databases”, In ACM SIGMOD Conf. Management of Data.
- [11] Alataş B, “Nicel Birliktelik Kurallarının Keşfinde Bulanık Mantık ve Genetik Algoritma Yaklaşımı” Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 2003.