

## TÜRKİYE'DE SÜRÜCÜ HATALARINA BAĞLI TRAFİK KAZA NEDENLERİNİN BİRLİKTELİK KURALLARI İLE ANALİZİ

<sup>1</sup>Zeliha Çağla Kuyumcu ve <sup>\*2</sup>Hakan Aslan  
<sup>1</sup> ve <sup>\*2</sup>Sakarya Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Türkiye

### Özet

Tüm dünyadaki ölüm nedenleri arasında trafik kazaları önemli bir yer tutmaktadır. Trafik kazası nedeni ölüm oranlarını azaltmak için dünyada ve ülkemizde önemli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada, trafik kazalarına neden olan unsurlar araştırılarak, veri madenciliği tekniklerinden olan birliktelik analizi ile bu nedenler arasında çeşitli ilişkiler kurulmuş ve kazaları azaltıcı önlemlere yönelik sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. Emniyet Genel Müdürlüğünden elde edilip çalışmada kullanılan trafik kaza verilerinde trafik kazaları; insan hataları (sürücü, yaya ya da yolcu) ile taşıt ve yol kusurlarından oluşmaktadır. Analiz sürecinde 2000-2017 yılları arasında gerçekleşen trafik kazaları incelenmiş olup, trafik kaza tutanaklarında farklı şekillerde anlatılan ve kaydedilen aynı tür hatalar tek başlıklara indirgenerek veriler düzenlenmiş ve sonrasında veri madenciliği ile analiz edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Trafik kazaları, sürücü hataları, veri madenciliği, apriori algoritması.

### ANALYSING THE REASONS OF TRAFFIC ACCIDENTS IN TURKEY THROUGH ASSOCIATION RULES

<sup>1</sup>Zeliha Çağla Kuyumcu ve <sup>\*2</sup>Hakan Aslan  
<sup>1</sup> ve <sup>\*2</sup> Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering Sakarya University, Turkey

### Abstract

Traffic accidents are one of the most significant causes of death all over the world. There are significant studies in order to reduce the mortality rates caused by traffic accidents in the world and in our country. In this study, it was aimed to investigate risk factors associated with the accident types to reduce the severity and number of traffic accidents. The data for this study comes from the Republic of Turkey Directorate General of Security accident database for the time period of 2000 and 2017. Some variables having the same type of violations but differently recorded converted into the same title. At the final stage, the data were analysed through setting up association rules.

**Keywords:** Traffic accidents, driver errors, data mining, apriori algorithm.

## 1. Giriş

Dünyada her gün 3700'ün üzerinde insan trafik kazalarında ölmekte, on milyonlarca insan da yaralanmakta veya sakat kalmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), trafik kazalarının önlenabilirliğini arttırmak ve risk faktörlerini oluşturan unsurların (hız, alkol kullanımı, motosiklet kaskı ve emniyet kemeri kullanılmaması vb.) elimine edilmesi ile ilgili uygulamaları geliştirmek için devlet ve sivil toplum kuruluşları ile iş birliği yapmaktadır [1].

Türkiye'de de trafik kazalarını önlemek için etkinlikler düzenlenmiş olup, 2008 yılında T.C. Sayıştay Başkanlığı tarafından Performans Denetim Raporu hazırlanmıştır. Rapora göre, Karayolu İyileştirmesi ve Trafik Güvenliği Projesi; Karayolları Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde Emniyet Genel Müdürlüğü (EGM), Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı ve Gazi Üniversitesi tarafından yürütülmüştür. Söz konusu projenin sonunda, yabancı bir firmaya 2,500.000 ABD doları karşılığında 2001-2010 yıllarını kapsayan uzun vadeli bir "Ulusal Trafik Güvenliği Programı" hazırlanmış, ancak programın hayata geçirilmesi için yeterli adımlar atılamamıştır.

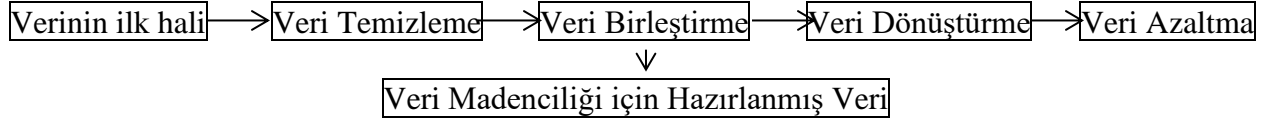
Bir başka etkinlik ise İçişleri Bakanlığı tarafından Aralık 2007'de düzenlenmiştir. Trafik güvenliğini sağlamaya yönelik bu etkinlik içerisinde eğitim, denetim, destek hizmetleri, iletişim, enformasyon, motivasyon ve verimliliğin artırılması içerikli "*Trafik Güvenliğinde Yeni Açılımlar, Hedefler ve Çözüm Projeleri*" hazırlanmıştır. Söz konusu proje ile, trafik kazalarına bağlı ölüm ve yaralanmalar ile maddi kayıpları azaltmaya yönelik önlemleri belirlemek ve uygulamak, ayrıca yol kullanıcılarını (sürücü, yaya ve yolcular) trafik kuralları ve karşılaşabilecekleri riskler konusunda bilgilendirmek amaçlanmıştır. Projede belirtilen amaç ve genel hedefler doğrultusunda hazırlanan uygulama talimatları, EGM merkez teşkilatı ile Jandarma Genel Komutanlığına ve 81 il valiliğine genelge ile gönderilmiştir.

Trafik denetimleri, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığı tarafından yerine getirilmekte ve sorumluluk sahaları iki kurumun aralarında yaptıkları protokollerle belirlenmektedir. Emniyet Genel Müdürlüğü trafik ile ilgili faaliyetlerini merkezde Trafik Uygulama ve Denetleme, Trafik Planlama ve Destek, Trafik Eğitim ve Araştırma Daire Başkanlıkları ve Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü, illerde ise Bölge Trafik Denetleme Şube Müdürlükleri, Trafik Denetleme/Tescil ve Denetleme Şube Müdürlükleri aracılığıyla yerine getirmektedir [2].

Ülkemiz karayolu ağında 2018 yılında toplam 1 milyon 229 bin 364 adet trafik kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların 1 milyon 42 bin 832 adedi maddi hasarlı, 186 bin 532 adedi ise ölümlü-yaralanmalı trafik kazasıdır. Türkiye'de 2018 yılında meydana gelen 186 bin 532 adet ölümlü yaralanmalı trafik kazası sonucunda 3 bin 368 kişi kaza yerinde, 3 bin 307 kişi ise kaza sonrası sağlık kuruluşlarına sevk edildikten sonra 30 gün içinde hayatını kaybetmiştir. 2018 yılında gerçekleşen trafik kazalarında ölen kişilerin % 42,9'u sürücü, % 34,9'u yolcu, % 22,2'si ise yayadır. İlgili yılda ölümlü yaralanmalı trafik kazasına neden olan toplam 217 bin 898 kusura bakıldığında kusurların % 89,5'inin sürücü, % 8,4'ünün yaya, % 0,9'unun yolcu, % 0,6'sının taşıt ve % 0,6'sının yol kaynaklı olduğu görülmüştür [3]. Bu çalışmada ilgili kusurlardan sürücü hatalarının kazalara etkisi üzerinde durulmuştur.

## 2. Veri Tanıtımı ve Hazırlama Süreci

Makale içeriği analizleri T.C. İçişleri Bakanlığı Emniyet Genel Müdürlüğü trafik kaza verileri kullanılarak yapılmıştır. Bu anlamda 2000-2017 yılları arasında meydana gelen trafik kazaları incelenmiş, kaza nedenleri arasındaki ilişkiler birliktelik kuralları kullanılarak analiz edilmiştir.



Şekil 1. Veri madenciliği süreci [4]

### 2.1. Ham Veri

Ham kaza verisinde, sürücüye ait; yaş, cinsiyet, ehliyet belgesinin varlığı, emniyet kemerinin takılı olup olmaması, alkollü olma durumu, hata ve kaza sonucu bilgileri (özellikleri) bulunmaktadır. Alınan veri setinde 59787 kaza verisi yer alırken, bazı kaza verilerine ait bilgilerin eksik olması nedeniyle veri temizleme aşamasına gereksinim duyulmuştur.

### 2.2. Veri temizleme

Veri temizleme işleminde, kayıp, yanlış ve gereksiz verilerin elimine edilmeleri ve düzenlenmeleri yapılmaktadır. Kayıp verilerin ortaya çıkaracağı sorunları ortadan kaldırabilmek için bazı teknikler geliştirilmiş olup, bunlar;

- Kayıp verinin bulunduğu kaydı veri tabanından çıkartmak ya da benzer türdeki kayıtları iptal etmek,
- Kayıp verileri manuel olarak tek tek doldurmak,
- Tüm kayıp verilere aynı bilgiyi girmek,
- Kayıp olan verilere tüm verilerin ortalama değerini vermek,
- Regresyon yöntemi kullanılarak diğer değişkenlerin yardımı ile kayıp olan verileri tahmin etmek

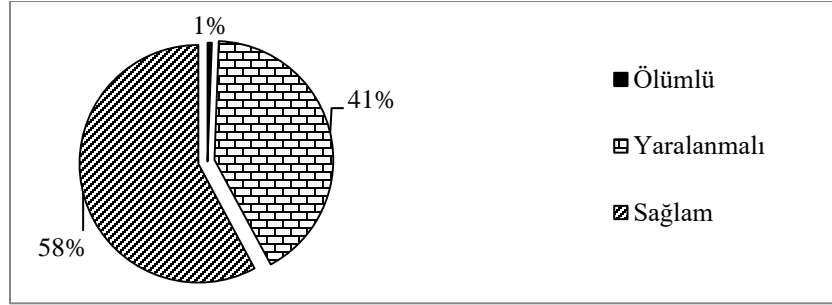
olarak ifade edilebilir[5].

Bu çalışmada kayıp verinin bulunduğu kaydın veri tabanından çıkartma işleminin uygun olduğu düşünülerek veri seti üzerinde aşağıdaki düzenlemeler yapılmıştır.

Kaza yeri, saati gibi veriler birleştirilemediğinden ve anlamlı ilişkiler veremeyeceğinden veri setinden çıkarılmıştır. Ayrıca verilerde bazı özelliklere ait boş bırakılan, belirsiz olarak ifade edilen kısımlar, veri temizleme aşamasında veri setinden çıkarılmıştır. Sürücüye ait, alkol durumu ile ilgili bilginin boş (belirsiz vs.) olduğu 8474 kaza verisi veri setinden çıkarılmıştır. Sürücü hatası hanelerinde 'hatasız' bilgisi bulunan veriler de veri setinden çıkarılmıştır. Veri temizleme sonucunda veri setinde 23871 adet kaza bilgisi kalmıştır. Bu işlemler gerçekleştirilirken MS Excel programındaki filtre özelliğinden faydalanılmıştır.

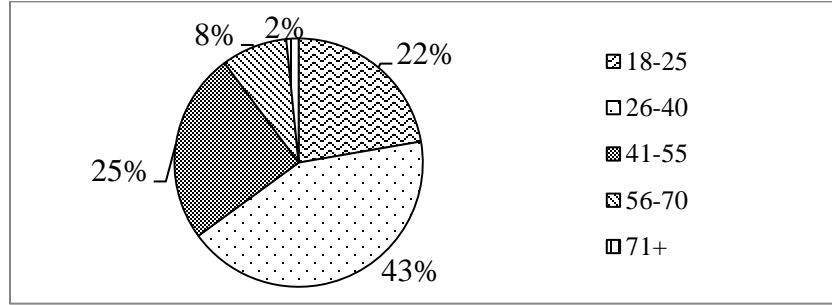
### 2.3. Veri düzenleme ve oluşturulan veri seti

Veri temizleme işleminden sonra elde edilen veri setinde yer alan özelliklere göre, veriye ait dağılımlar Şekil 2, 3, 4, 5 ve 6’da verilmiştir.



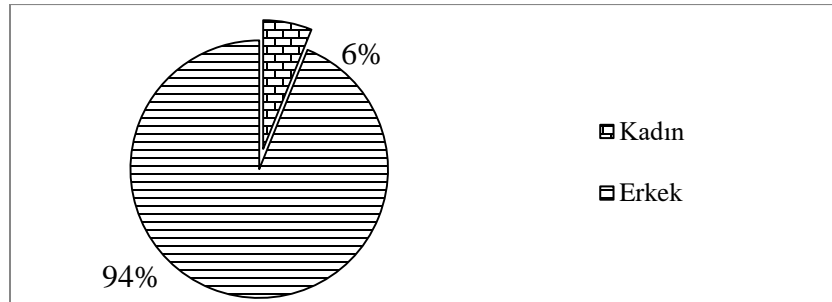
Şekil 2. Kaza sonucunda sürücünün durumuna göre verilerin dağılımı

Şekil 3’te görüldüğü üzere en fazla kazaya karışan yaş grubu % 43 oranıyla 26-40 yaş grubu iken, en az kazaya karışan yaş aralığının ise % 2 oranıyla 71 yaş ve üzeri sürücüler olduğu görülmektedir. Trafikteki toplam sürücü dağılımına bakıldığında, kazaya karışma yüzdelerinin, trafikte bulunma oranları ile örtüştüğü ifade edilebilir.



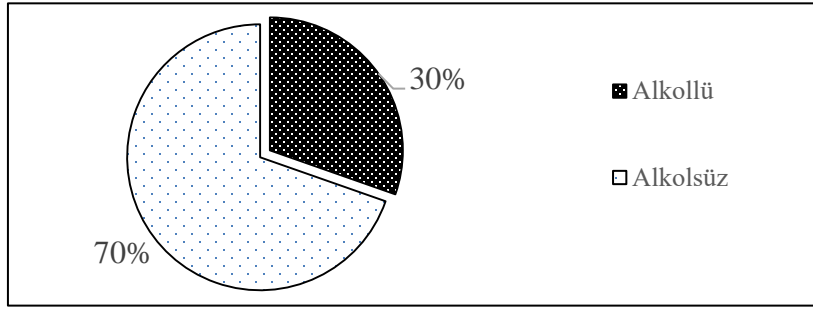
Şekil 3. Kazaya karışan sürücülerin yaş dağılımı

Şekil 4’te kazaya karışan kadın sürücü oranının % 6 olduğu görülmektedir. Bunun nedeni de trafikte bulunan kadın sürücü sayısının erkek sürücü sayısına göre oldukça az olmasıdır.



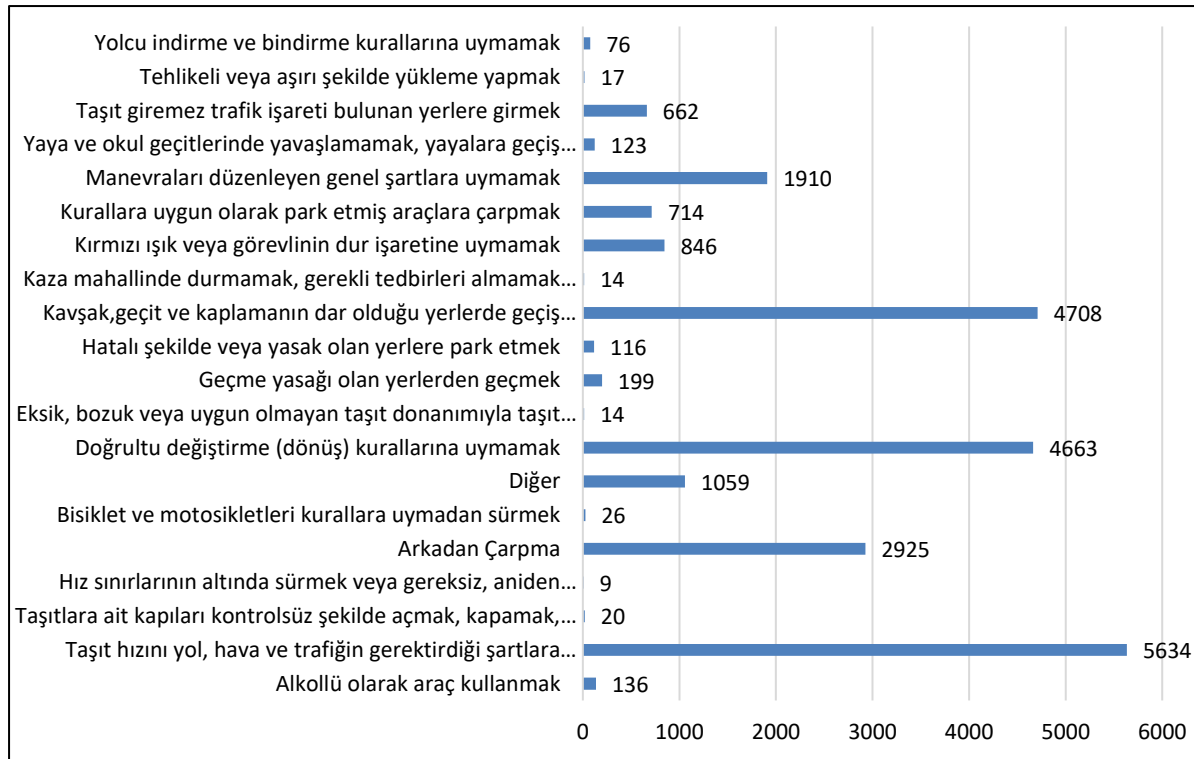
Şekil 4. Kazaya karışan sürücülerin cinsiyet dağılımı

Şekil 5’te kazaya karışan sürücülerin neredeyse üçte birinin (% 30’unun) alkollü olduğu görülmektedir.



Şekil 5. Kazaya karışan sürücülerin alkol durumu

Şekil 6’da kazaya karışan sürücülerin hata dağılımı verilmiştir. “Taşıt hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uygun kullanmama” yüzünden oluşan trafik kaza sayısının 5634 ile en büyük kaza nedeni olduğu görülmektedir. Bu hatayı “Kavşak, geçit ve kaplamanın dar olduğu yerlerde geçiş önceliğine uymama” ve “Doğrultu değiştirme kurallarına uymama” kusurları izlemektedir.



Şekil 6. Kazaya karışan sürücülerin (ölümlü, yaralanmalı, sağlam) hata dağılımı

Veri setinde yer alan bilgiler, çalışma analizi için sınıflandırılarak, Tablo 1’de verilmiştir.

Kaza verilerinde sürücülere ait yaş bilgileri, anlamlı ilişkiler kurulabilmesi için 5 gruba ayrılmıştır. Alkol verileri, alkol değerleri promil olarak belli olan ve promil bilgisi olmayan veriler olduğundan, bu özellikte de alt değişkenler 2 gruba ayrılarak (alkollü-alkolsüz) sınıflandırma

yapılmıştır. Kaza sonucunda sürücünün durumuna göre de veriler 3 gruba ayrılmıştır. Sürücü hatası bilgilerinde aynı içerikte olan alt değişkenler birleştirilerek 20 gruba indirgenmiştir.

**Tablo 1.** Veri Setinde Yer Alan Özelliklerin Sınıflandırılması

Özellikler	Sınıf	No
Yaş	18-25	1
	26-40	2
	41-55	3
	56-70	4
	71+	5
Cinsiyet	Kadın	0
	Erkek	1
Alkol Sonucu	Var	1
	Yok	0
Kaza Sonucu	Hayatını kaybetmiş	1
	Yaralı	2
	Sağlam	3
Sürücü Hatası	Alkollü olarak taşıt kullanmak	1
	Taşıt hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak	2
	Taşıtlara ait kapıları kontrolsüz şekilde açmak, kapamak, inip, binmek ve hareket etmek	3
	Hız sınırlarının altında sürmek veya gereksiz, aniden yavaşlamak	4
	Arkadan Çarpma	5
	Bisiklet ve motosikletleri kurallara uymadan sürmek	6
	Diğer	7
	Doğrultu değiştirme (dönüş) kurallarına uymamak	8
	Eksik, bozuk veya uygun olmayan taşıt donanımıyla taşıt kullanmak	9
	Geçme yasağı olan yerlerden geçmek	10
	Hatalı şekilde veya yasak olan yerlere park etmek	11
	Kavşak, geçit ve kaplamanın dar olduğu yerlerde geçiş önceliğine uymamak	12
	Kaza mahallinde durmamak, gerekli tedbirleri almamak ve yetkililere bildirmemek	13
	Kırmızı ışık veya görevlinin dur işaretine uymamak	14
	Kurallara uygun olarak park etmiş taşıtlara çarpma	15
	Manevraları düzenleyen genel şartlara uymamak	16
	Yaya ve okul geçitlerinde yavaşlamamak, yayalara geçiş hakkı vermemek	17
	Taşıt giremez trafik işareti bulunan yerlere girmek	18
	Tehlikeli veya aşırı şekilde yükleme yapmak	19
	Yolcu indirme ve bindirme kurallarına uymamak	20

### 3. Kullanılan Veri Analiz Yöntemi ve Yapılan Analizler

Trafik kazaları ile ilgili verilerin oldukça büyük miktarda olması, ayrıca bu verilerin heterojen ve çok yönlü özellik taşıması, veri madenciliği uygulamalarının bu verilerin analizinde oldukça etkin bir yöntem olarak kullanılmasına imkân sağlamıştır.

#### 3.1. Veri analiz yöntemi ve kavramları

Bu çalışmada, veri madenciliğinde yer alan birliktelik kuralları ile ilişki analizi yapılmıştır. İlişki kurmada algoritma olarak bağlantı analizlerinin yapılıp, bağlantı kurallarının ortaya çıkarılması konusunda en çok bilinen ve kullanılan apriori algoritması kullanılmıştır. Algoritma, eldeki tüm verilerin taranarak geniş nesne kümelerinin ortaya çıkarılması için kullanılır. İlk taramada, her bir nesnenin destek seviyesi, başlangıçta verilen minimum destek seviyesi ile karşılaştırılarak, her bir nesnenin geniş olup olmadığı değerlendirilir. Bundan sonraki her tarama, bir önceki taramada geniş olarak belirlenmiş nesnelere başlar ve geniş nesne kümeleri oluşturulur. Veri setinin sonuna kadar bu nesne kümelerinin destekleri hesaplanır. Bu işlem, başka geniş nesne kümeleri bulunamayana kadar sürer [5].

Birliktelik kurallarında; güven seviyesi (support), destek seviyesi (confidence) ve ilgi (kaldıraç, lift) kavramları kuralların gücünü ifade eden ölçütlerdir.

Destek seviyesi; ilgili kuralın tüm veri seti içinde gerçekleşme sıklığını gösterir.

$$\text{Des}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Sayı}(A \cup B)}{n}$$

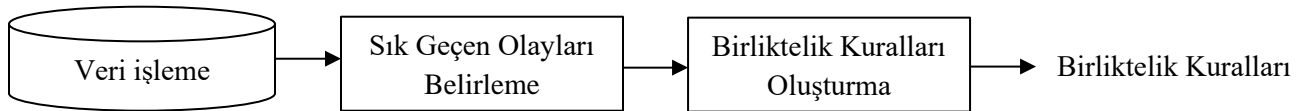
Güven değeri; A'yı içeren tüm verilerin B'yi de içermesi olasılığıdır.

$$\text{Güv}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Sayı}(A \cup B)}{\text{Sayı}(A)}$$

Birliktelik kuralları oluşturulurken, çok sayıda ilişki kurulmayan yapıları elemek için eşik destek ve güven değerleri belirlenir. A'yı içeren veriler ile A ile B'yi içeren veriler arasındaki korelasyonun etkisi dikkate alınmadığından, gereksiz birliktelik kuralları oluşabilir. Bu sorunu çözmek için, önceki araştırmacıların çeşitli önerileri olmuştur. İlgi (lift), bu konuda en yaygın kullanılan ölçü birimidir [4].

İlgi; A ve B olaylarının birlikte ne kadar gerçekleştiğini gösterir. İlgi değerinin 1 olması, A ve B arasında bir ilişkinin olmadığını ifade ederken, 1 den büyük olması ise, oluşturulan kuralın veri setinde önemli olduğunu göstermektedir [4].

$$\text{İlgi}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Güv}(A, B)}{\text{Sayı}(B)}$$



Şekil 7. Birliktelik kuralları oluşturma süreci [4]

### 3.2. Analizler

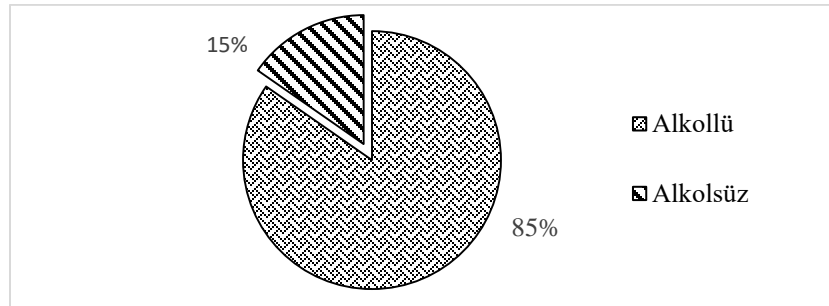
Bu çalışmada dört farklı analiz yapılmıştır. Yapılan analizlere ait eşik değerleri ve kullanılan değişkenler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Yapılan analiz detayları

Analiz	Değişkenler	En küçük destek (support) değeri	En küçük ilgi (lift) değeri
Ölümlü kaza	Sürücü yaş aralığı, Sürücü alkol sonucu, sürücü hatası	0,1	1
Yaralanmalı kaza	Sürücü yaş aralığı, Sürücü alkol sonucu, sürücü hatası	0,1	1
Sağlam sonuçlanan kaza	Sürücü yaş aralığı, Sürücü alkol sonucu, sürücü hatası	0,1	1
Kadın sürücülü kaza	Sürücü yaş aralığı, Sürücü alkol sonucu, sürücü hatası	0,1	1

#### 3.2.1. Ölümlü kaza analizleri

Sürücünün ölümüyle sonuçlanan 137 kazanın % 85’inde sürücülerin alkollü olduğu belirlenmiş ve Şekil 8’de gösterilmiştir.



**Şekil 8.** Ölümlü kazalarda sürücülerin alkol durumuna göre dağılımı

Analiz veri kümesinde, sürücünün hayatını kaybettiği 137 kaza verisi bulunmaktadır. Bu veriler analiz edildiğinde;

-Sürücü kusurunun “arkadan çarpma” olduğu kazaların % 92’sinde sürücülerin alkollü olduğu ve ilgi değerinin (lift) ise 1,09 olarak elde edildiği görülmüştür.

-Sürücü kusurunun “doğrultu değiştirme kurallarına uymama” olduğu kazaların % 92’sinde sürücüler alkollü olup ilgi değeri 1,08’dir.

-Sürücü yaşının “26-40 yaş” arasında olduğu kazaların % 89’unda sürücü alkollüdür. İlgi değeri ise 1,05 bulunmuştur.

-Sürücü yaşının “26-40 yaş” arasında ve sürücü kusurunun “doğrultu değiştirme kurallarına



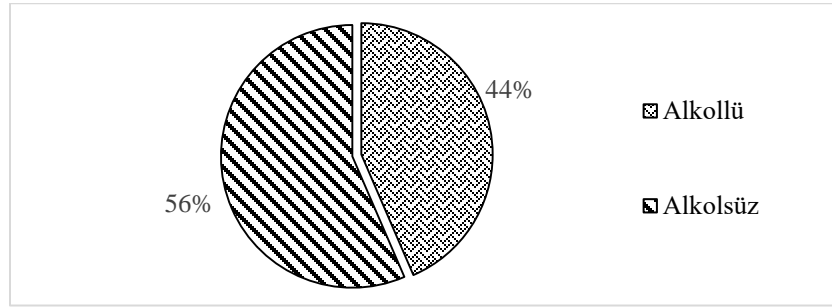
uymama” olduğu kazaların % 88’inde sürücülerin alkollü olduğu ve karşılık gelen ilgi değerinin ise 1,04 olduğu belirlenmiştir.

-Sürücü yaşının “41-55 yaş” arasında ve sürücü kusurunun “doğrultu değiştirme kurallarına uymama” olduğu kazaların % 88’inde sürücüler alkollü olup, ilgi değeri 1,03 dür.

-Sürücü yaşının “26-40 yaş” arasında olduğu kazaların % 47’sinde sürücü hatası “doğrultu değiştirme kurallarına uymamadır. İlgi değeri ise 1,03 olarak elde edilmiştir.

### 3.2.2. Yaralanmalı kaza analizleri

Yaralanmalı kazalar incelendiğinde, kazaya karışan sürücülerin alkollü olmalarının yüksek oranda oldukları belirlenmiş ve genel yapı aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Şekil 9. Yaralanmalı kazalarda sürücünün alkol durumuna göre dağılım

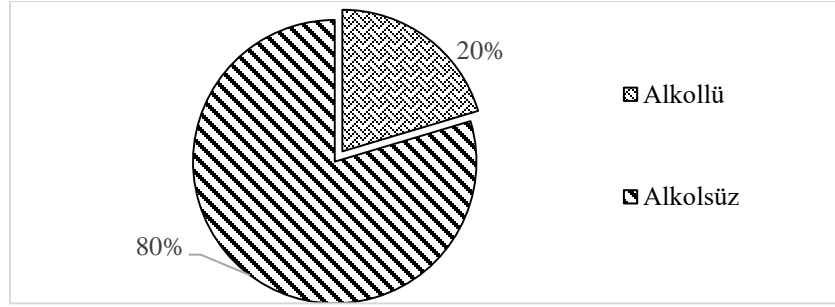
Veri kümesinde bulunan sürücülerin yaralandığı 9923 kaza verisi analiz edildiğinde;

-Sürücü hatasının “doğrultu değiştirme kurallarına uymama” olduğu kazaların % 66’sında sürücülerin alkollü, ilgi değerinin ise 1,91 olduğu tespit edilmiştir.

-Sürücü yaşının “18-25 yaş” arasında olduğu kazaların % 60’ında sürücü alkolsüzdür. İlgi değeri ise 1,07 bulunmuştur.

### 3.2.3. Sürücünün sağlam olduğu kaza analizleri

Sürücünün kazadan sağlam çıktığı kazalara bakıldığında ise bu kazaların % 80’inde sürücünün alkol almadığı belirlenerek, ilgili dağılım Şekil 10’da gösterilmiştir.



Şekil 10. Sürücülerin sağlam olduğu kazalarda sürücülerin alkol durumuna göre dağılımı

Sürücünün kazadan sağlam çıktığı 13811 kaza verisi incelendiğinde;

-Sürücü hatasının “taşıtı hızını yol ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmama” olan kazaların %94’ünde sürücünün alkolsüz olduğu görülmüştür. İlgili değeri ise 1,18 olarak bulunmuştur.

-Sürücü yaşının “18-25 yaş” arasında olduğu kazaların % 80’inde sürücü alkolsüz olup, ilgili değeri 1,18 olarak elde edilmiştir.

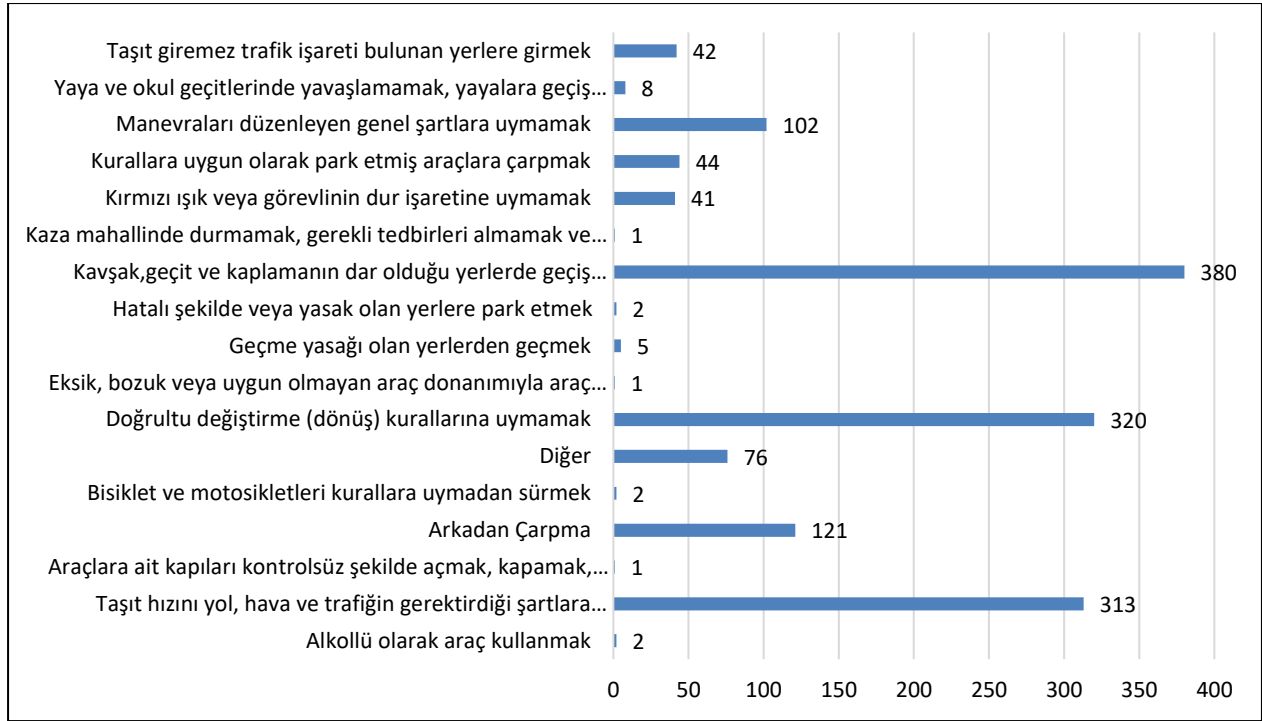
#### 3.2.4. Kadın sürücülü kaza analizleri

Veri setinde yer alan kadın sürücülerin karıştığı 1438 adet kaza verisi incelendiğinde;

-Sürücü hatasının, “taşıtı hızını yol ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmama” olan kazaların %58’inde sürücü yaşının “26-40 yaş” arasında olduğu belirlenerek, ilgili değerinin 1,05 olduğu görülmüştür.

-Sürücü hatasının, “kavşak, geçit ve kaplamanın dar olduğu yerlerde geçiş önceliğine uymama” olan kazaların % 56’sında sürücü yaşının “26-40 yaş” arasında olduğu görülmüştür. İlgili değeri ise 1,03 olarak bulunmuştur.

-Sürücü yaşının “26-40 yaş” arasında ve sürücü kusurunun “taşıtı hızını yol ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmama” olduğu kazaların % 95’inde sürücü alkolsüz olup ilgili değeri 1,29 olarak belirlenmiştir.



Şekil 11. Kadın sürücülere ait hataların dağılımı

#### 4. Sonuç ve Değerlendirme

Kazaya etki eden faktörleri ortaya çıkarmak için çalışmada apriori algoritması kullanılmış olup, destek ve ilgi değerleri için uygun eşik değerleri belirlenerek analizler yapılmıştır. Trafik kaza verilerinde kaza sonucunda sürücünün sağlam, yaralı ve hayatını kaybetmiş olmasına göre kazalar sınıflandırılıp, bu sınıflandırma temeline göre ilgili analizler gerçekleştirilmiştir.

Bu analizler sonucunda sürücünün hayatını kaybetmesiyle sonuçlanan kazaların;

- % 85’inde sürücünün alkollü olduğu,
- % 44’ünde hatanın “Doğrultu değiştirme kurallarına uymama” olduğu, % 18 ile bu hatayı “Arkadan çarpma” hatasının takip ettiği görülmüştür.

Sürücünün alkollü olması ile bu hataları yapması arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur.

Sürücünün yaralanmasıyla sonuçlanan kazaların;

- % 44’ünde sürücünün alkollü olduğu,
- % 29’unda hatanın “Taşıt hızını yol ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmama”, %20’inde ise “Doğrultu değiştirme kurallarına uymama” olduğu görülmüştür.

Yaralanmalı kazalarda, 18-25 yaş aralığında olan genç sürücülerin % 60 oranında alkolsüz olduğu belirlenmiştir.

Sürücünün sağlam olduğu kazaların;

- % 22'sinde hatanın "Kavşak, geçit ve kaplamanın dar olduğu yerlerde geçiş önceliğine uymama", % 20'sinde, "Taşıt hızını yol ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmama", %19'unda ise "Doğrultu değiştirme kurallarına uymama" olduğu görülmüştür.

Burada da genç sürücülerin (18-25 yaş) % 80'inin alkolsüz olduğu görülmüştür.

Sürücünün kadın olduğu kazaların;

- % 26'sında hatanın "Kavşak, geçit ve kaplamanın dar olduğu yerlerde geçiş önceliğine uymama", % 22'sinde "Doğrultu değiştirme kurallarına uymama", %21'inde "Taşıt hızını yol ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmama" olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmada alkollü taşıt kullanımının, büyük oranda kaza sonucunda sürücünün hayatını kaybetmesine neden olacak şiddette sonuçlandığı görülmüştür. Tüm kazalara bakıldığında, sürücü hatalarının başında "Doğrultu değiştirme kurallarına uymama", "Arkadan çarpma", "Taşıt hızını yol ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmama" ve "Kavşak, geçit ve kaplamanın dar olduğu yerlerde geçiş önceliğine uymama" gelmektedir. Bu tür hataların azaltılması için sürücü eğitim merkezlerinde ilgili konulara ağırlık verilmesi, denetim kısmında da trafikte önlemler alınarak hataların en aza indirilmesi konusuna eğilimin, kazaların azaltılmasına büyük katkılar sağlayacağı ifade edilmelidir.

Trafik kazalarına ait parametrelerin daha geniş içerikli olduğu veri setleri üzerinde veri madenciliği uygulamalarının yapılıp daha fazla ve kapsamlı elde edilecek kurallara bağlı olarak, kazaları azaltmaya yönelik sonuçların elde edilebileceği çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.

## Kaynaklar

- [1] World Health Organization (WHO), <https://www.who.int>. Erişim 15 Eylül 2019.
- [2] Performans Denetim Raporu, Trafik Kazalarını Önleme Faaliyetleri, T.C. Sayıştay Başkanlığı, Mayıs 2008.
- [3] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) <http://tuik.gov.tr>, Erişim 16 Eylül 2019.
- [4] Shuai Yu, Yuanhua Jia and Dongye Sun, Identifying Factors that Influence the Patterns of Road Crashes Using Association Rules: A case Study from Wisconsin, United States, MDPI.
- [5] Silahtaroglu G. Veri madenciliği kavram ve algoritmaları. 3. Basım. İstanbul: Papatya; 2016.