



**ÇANKIRI'DA MEYDANA GELEN TRAFİK KAZALARININ
BİRLİKTELİK KURALLARI İLE ANALİZİ**

Gürdoğan DOĞRUL

DOKTORA TEZİ
KAZALARIN ÇEVRESEL VE TEKNİK ARAŞTIRMASI ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EYLÜL 2015

Gürdoğan DOĞRUL tarafından hazırlanan “ÇANKIRI’DA MEYDANA GELEN TRAFİK KAZALARININ BİRLİKTELİK KURALLARI İLE ANALİZİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof.Dr. Mustafa KURT

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Başkan : Prof.Dr. Ahmet PEKER

Endüstri Mühendisliği, Selçuk Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye : Prof.Dr. Adnan SÖZEN

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye : Prof.Dr. Ergün ERASLAN

Endüstri Mühendisliği, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Üye : Doç.Dr. Diyar AKAY

Endüstri Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Doktora Tezi olduğunu onaylıyorum

.....

Tez Savunma Tarihi: 16 /09/2015

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Doktora Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Gürdoğan DOĞRUL

16/09/2015

ÇANKIRI'DA MEYDANA GELEN TRAFİK KAZALARININ BİRLİKTELİK
KURALLARI İLE ANALİZİ

(Doktora Tezi)

Gürdoğan DOĞRUL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eylül 2015

ÖZET

Geçmişte meydana gelen kazaların devasa boyutlardaki verileri arasından saklı bilgiyi çıkarmak için analiz etmek ve buna göre kazaları önleyici tedbirler geliştirmek, yol güvenliğini artırmak için çok önemlidir. Verilerin uygun şekilde analiz edilmesi, gelecekteki trafik kazalarını azaltacak, güvenli yönetim stratejilerinin oluşturulmasını destekleyecek uygulamaların geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Araştırmada Çankırı'da 2013 yılında meydana gelen trafik kaza verileri, veri madenciliği yöntemlerinden biri olan birliktelik kuralları ile analiz edilmiş, kaza faktörlerinin birliktelikleri, bu birlikteliklerin gücü ve kullanışlılığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve trafik güvenliği için öneriler getirilmiştir.

Bilim Kodu : 906.1.039
Anahtar Kelimeler : Trafik Kazaları, Veri Madenciliği, Birliktelik Kuralları
Sayfa Adedi : 143
Danışman : Prof. Dr. Mustafa KURT

THE ANALYSIS OF TRAFFIC ACCIDENT OCCURED IN ÇANKIRI BY USING
ASSOCIATION RULES

(Ph. D. Thesis)

Gürdoğan DOĞRUL

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

September 2015

ABSTRACT

To improve road safety, it is very important to extract hidden information from the huge size of the data about accidents and develop preventive measures accordingly. The proper analysis of the data will reduce traffic accidents in future and help the development of applications that will support the creation of safe management strategies. In this study, the data of traffic accidents happened in Çankırı in 2013 was analyzed with rules of combination which is a method of data mining techniques, and the combinations of accident factors, the power and practicality of these combinations have been determined. The outputs obtained have been assessed and new recommendations are submitted.

Science Code : 906.1.039

Key Words : Traffic Accidents, Data Mining, Association Rules

Page Number : 143

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa KURT

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca değerli vaktini, bilgi birikimini ve tecrübelerini benden esirgemeyen danışmanım Prof.Dr. Mustafa KURT'a ve değerli hocam Doç.Dr. Diyar AKAY'a, tez izleme komitesinde görev alan ve tezime katkı sağlayan saygıdeğer hocam Prof.Dr. Adnan SÖZEN'e ve beni her konuda koşulsuz destekleyen ve hep yanımda olan değerli eşim ve biricik kızıma sonsuz teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ	1
2. KARAYOLU TRAFİK KAZALARI ÜZERİNE ÇALIŞMALAR	5
2.1. Kaza Risk Faktörleri	6
2.1.1. Araç faktörü	6
2.1.2. İnsan faktörü	6
2.1.3. Yol ve çevre faktörü	6
2.2. Trafik Kazalarının Sonucunu Etkileyen Faktörler	8
2.3. Ülkemizdeki ve Dünyadaki Durum	10
2.3.1. Kaza faktörleri ile ilgili yapılan araştırmalar	15
2.4. Trafik Kazalarını Azaltmaya Yönelik Küresel Faaliyetler	44
3. BİRLİKTELİK KURALLARI	53
3.1. Veri Madenciliği	53
3.1.1. Birliktelik kuralları	54
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	67
4.1. Verilerin Toplanması ve Düzenlenmesi.....	67

4.1.1. Verilerin birliktelik kuralları ile analizi ve yorumlanması	69
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	117
KAYNAKLAR	121
EKLER.....	137
EK-1. Ölümlü/yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı	138
ÖZGEÇMİŞ	143



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Haddon Matrisi	10
Çizelge 2.2. Yıllar itibariyle trafik kazasına neden olan faktörlerin kusur oranları.....	11
Çizelge 2.3. Türkiye’de yıllar itibariyle meydana gelen trafik kazaları ve sonuçları...	12
Çizelge 2.4. Bazı ülkelere ait motorlu kara taşıtı sayısı, nüfus ve trafik kaza bilgileri	13
Çizelge 2.5. Yıllar itibariyle Türkiye’deki motorlu kara taşıtı, nüfus ve trafik kaza bilgileri	14
Çizelge 2.6. Yerleşim yeri durumuna göre 2013 yılı ölümlü ve yaralamalı trafik kaza bilgileri	15
Çizelge 2.7. Kaza faktörleri ile ilgili yapılan araştırmaların gruplandırılması.....	41
Çizelge 2.8. Trafik kazalarını azaltmaya yönelik küresel faaliyetler	50
Çizelge 3.1. Meydana gelen kazalarda birliktelikler	56
Çizelge 3.2. Alan yazında birliktelik kuralları ile kaza analizi yapılan bazı araştırmalar.....	58
Çizelge 3.3. Hareketler ve ürünler tablosu.....	62
Çizelge 3.4. Tekli birlikteliklerin destek değerleri.....	63
Çizelge 3.5. Minimum destek değerini sağlayan ürünler.....	63
Çizelge 3.6. İkili birliktelikler ve destek değerleri.....	64
Çizelge 3.7. İkili birlikteliklerden destek değerini sağlayan setler	64
Çizelge 3.8. Üçlü birliktelikler ve destek değerleri	65
Çizelge 3.9. Kaza üçlü birlikteliklerden destek değerini aşan ürün setleri	65
Çizelge 3.10. Üçlü birlikteliklerden çıkan birliktelik kuralları	66
Çizelge 4.1. Sürücülerin cinsiyet ve öğrenim durumları.	70
Çizelge 4.2. Sürücülerin cinsiyet ve yaş durumları.....	72
Çizelge 4.3. Sürücülerin cinsiyet ve kullandıkları araç cinsi	73

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.4. Sürücülerin cinsiyet ve araçların hasar durumlarına göre dağılımı	75
Çizelge 4.5. Sürücülerin cinsiyeti ve kazadan sonraki durumlarına göre dağılımı.....	76
Çizelge 4.6. Kaza tiplerinin ilçelere göre dağılımı	77
Çizelge 4.7. Kaza tiplerinin hava durumuna göre dağılımı.	78
Çizelge 4.8. Kaza tiplerinin gün durumuna göre dağılımı	79
Çizelge 4.9. Kaza tiplerinin aylara göre dağılımı	81
Çizelge 4.10. Kaza tiplerinin kaza bölgelerine göre dağılımı.....	82
Çizelge 4.11. Kaza tiplerinin yol sınıflarına göre dağılımı.....	83
Çizelge 4.12. Kaza tiplerinin yolun yatay güzergâh durumuna göre dağılımı.....	85
Çizelge 4.13. Kaza tiplerinin yolun düşey güzergâh durumuna göre dağılımı.....	86
Çizelge 4.14. Kaza tiplerinin yolun düzeyine göre dağılımı.....	87
Çizelge 4.15. Kaza tiplerinin yolun kaplama cinsine göre dağılımı	88
Çizelge 4.16. Kaza tiplerinin kavşak durumlarına göre dağılımı.....	89
Çizelge 4.17. Kaza tiplerinin kazanın oluş şekline göre dağılımı.....	91
Çizelge 4.18. Kaza tiplerinin araç sayısına göre dağılımı.....	92
Çizelge 4.19. Kazaların ilçe ve kaza bölgesine göre dağılımı.	93
Çizelge 4.20. Kazaların ilçe ve haftanın günlerine göre dağılımı.....	94
Çizelge 4.21. Kazaların ilçe ve gün durumuna göre dağılımı.....	96
Çizelge 4.22. Kazaların ilçe ve hava durumuna göre dağılımı	97
Çizelge 4.23. Kazaların kaza tipi ve haftanın günlerine göre dağılımı	98
Çizelge 4.24. Kazaların kaza tipi ve araç cinsine göre dağılımı	99
Çizelge 4.25. Kaza tiplerinin araç kullanım durumlarına göre dağılımı.....	100
Çizelge 4.26. Yolcuların cinsiyeti ve kaza sonrası durumları.....	101
Çizelge 4.27. Kazaların ilçe, hava ve gün durumuna göre dağılımı	103

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.28. Kaza tiplerinin düşey ve yatay güzergâha göre dağılımı	104
Çizelge 4.29. Kaza tiplerinin hava ve gün durumuna göre dağılımı.....	106
Çizelge 4.30. Sürücülerin cinsiyet, öğrenim durumu ve yaş aralığına göre dağılımı	107
Çizelge 4.31. Kaza tiplerinin haftanın günü, kaza bölgesi ve ilçelere göre dağılımı.....	109
Çizelge 4.32. Kaza tiplerinin haftanın günü, hava ve gün durumuna göre dağılımı.....	111
Çizelge 4.33. Kaza tiplerinin sürücünün cinsiyeti, araç cinsi ve araç kullanım durumuna göre dağılımı.....	113
Çizelge 4.34. Sürücünün cinsiyet, yaş, öğrenim durumu ve araç cinsine göre dağılımı	115

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Apriori algoritmasının gösterimi.	61
Şekil 3.2. Apriori prensibinin örneklenmesi	62
Şekil 4.1. Sürücülerin cinsiyet ve öğrenim durumları.	70
Şekil 4.2. Sürücülerin cinsiyet ve yaş durumları	71
Şekil 4.3. Sürücülerin cinsiyet ve kullandıkları araç cinsi.	73
Şekil 4.4. Sürücülerin cinsiyet ve araçların hasar durumlarına göre dağılımı	74
Şekil 4.5. Sürücülerin cinsiyeti ve kazadan sonraki durumlarına göre dağılımı.	75
Şekil 4.6. Kaza tiplerinin ilçelere göre dağılımı	76
Şekil 4.7. Kaza tiplerinin hava durumuna göre dağılımı.	78
Şekil 4.8. Kaza tiplerinin gün durumuna göre dağılımı	79
Şekil 4.9. Kaza tiplerinin aylara göre dağılımı.	80
Şekil 4.10. Kaza tiplerinin kaza bölgelerine göre dağılımı	82
Şekil 4.11. Kaza tiplerinin yol sınıflarına göre dağılımı	83
Şekil 4.12. Kaza tiplerinin yolun yatay güzergâh durumuna göre dağılımı	84
Şekil 4.13. Kaza tiplerinin yolun düşey güzergâh durumuna göre dağılımı	85
Şekil 4.14. Kaza tiplerinin yolun düzeyine göre dağılımı	86
Şekil 4.15. Kaza tiplerinin yolun kaplama cinsine göre dağılımı.	87
Şekil 4.16. Kaza tiplerinin kavşak durumlarına göre dağılımı	88
Şekil 4.17. Kaza tiplerinin kazanın oluş şekline göre dağılımı	90
Şekil 4.18. Kaza tiplerinin araç sayısına göre dağılımı	91
Şekil 4.19. Kazaların ilçe ve kaza bölgesine göre dağılımı.	92
Şekil 4.20. Kazaların ilçe haftanın günlerine göre dağılımı	94
Şekil 4.21. Kazaların ilçe ve gün durumuna göre dağılımı	95

Şekil	Sayfa
Şekil 4.22. Kazaların ilçe ve hava durumuna göre dağılımı	96
Şekil 4.23. Kazaların kaza tipi ve haftanın günlerine göre dağılımı.....	98
Şekil 4.24. Kazaların kaza tipi ve araç cinsine göre dağılımı	99
Şekil 4.25. Kaza tiplerinin araç kullanım durumlarına göre dağılımı.....	100
Şekil 4.26. Yolcuların cinsiyeti ve kaza sonrası durumları	101
Şekil 4.27. Kazaların ilçe, hava ve gün durumuna göre dağılımı.	102
Şekil 4.28. Kaza tiplerinin düşey ve yatay güzergâha göre dağılımı.....	103
Şekil 4.29. Kaza tiplerinin hava ve gün durumuna göre dağılımı.	105
Şekil 4.30. Sürücülerin cinsiyet, öğrenim durumu ve yaş aralığına göre dağılımı.....	107
Şekil 4.31. Kaza tiplerinin haftanın günü, kaza bölgesi ve ilçelere göre dağılımı.	108
Şekil 4.32. Kaza tiplerinin haftanın günü, hava ve gün durumuna göre dağılımı	110
Şekil 4.33. Kaza tiplerinin sürücünün cinsiyeti, araç cinsi ve araç kullanım durumuna göre dağılımı.....	112
Şekil 4.34. Sürücünün cinsiyet, yaş, öğrenim durumu ve araç cinsine göre dağılımı	114

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 4.1. SPSS Clementine programında kullanılan model görüntüsü	68
Resim 4.2. SPSS Clementine programında kullanılan Web Grafiği	68



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
AB	Avrupa Birliği
ADR	Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road
AETR	European Agreement concerning the Work of Crews of Vehicles Engaged in International Road Transport
EGM	Emniyet Genel Müdürlüğü
IRF	International Road Traffic Federation World Road Statistics
IRTAD	International Road Traffic and Accident Database
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
KİTĞİ	Karayolu İyileştirme ve Trafik Güvenliği
KTK	Karayolları Trafik Kanunu
NU (BM)	Nations Unies (Birleşmiş Milletler)
OFS	Office Federal de la Statistique, Suisse
OMS (DSÖ)	Organisation Mondial de la Sante (Dünya Sağlık Örgütü)
ONISR	Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UN	United Nations (Birleşmiş Milletler)
WHO (DSÖ)	World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

1. GİRİŞ

Kişilerin ve malların bir fayda sağlamak amacıyla bir yerden bir yere ekonomik, hızlı ve güvenli taşınması olarak tanımlanan ulaştırma (TÜBİTAK, 2005), ekonomik ve sosyal gelişmenin de lokomotifidir (Darçın, 2006; Elker 2002).

Ulaştırma, su taşımacılığı ve iç su yolu taşımacılığı ön planda olarak 19'uncu yüzyıla kadar yavaş bir gelişim kaydetmiş, buharlı motorların icadıyla özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika'da demiryolu taşımacılığı ön plana çıkmıştır. 19 ncu yüzyılın sonu ve 20 nci yüzyılda karayolu taşımacılığının ağırlıklı olarak kullanılmaya başlanmasının yanında, buharlı gemiler de ticari ulaştırmada kullanılmıştır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ise havayolu ile ulaşım önem kazanmaya başlamıştır (Karayolları Genel Müdürlüğü [KGM], 2011; Şahbaz, 2004).

Karayolu Türkiye'de hem yolcu hem de yük taşınmasında en sık kullanılan ulaştırma modelidir. Ülkemizde 2001 yılı itibarıyla tüm ulaştırmanın %95,3'ü karayolu ile yapılmakta iken (Eken ve Öztürk, 2005; KGM, 2011), bu oranın 2008 yılı itibarıyla %94,4 ve 2011 yılı itibarıyla da %89 olarak gerçekleştiği görülmektedir (KGM, 2011).

Şehir içi ulaşım ve yolculuk talebine bağlı olarak motorlu taşıt sayısının hızla artması, altyapı yatırımlarının bu artışa cevap verememesi, alternatif ulaştırma sistemlerinin az olması, yolculuk talebini azaltıcı tedbirlerin alınamaması ve toplu taşıma hizmetlerini kullanma oranının düşük olmasına bağlı olarak yaşanan trafik sorunu, başta hava ve gürültü kirliliğine ve büyük maddi kayıplara sebep olmakta, insanların yaşam kalitesini düşürmekte ve trafik kazaları meydana gelmektedir.

Kaza, tipik hasar veya yaralanma ile sonuçlanan, beklenmedik ve istenmeden meydana gelen talihsiz bir olay (Accident, 2014) olarak tanımlanmaktadır. Trafik kazası ise; karayolu üzerinde hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararlı sonuçlanmış olan olaydır (2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu, 1983: madde 3).

Bazı kaynaklara göre trafik kazası; kamuya açık bir yolda hareket eden bir aracın insan veya hayvan herhangi bir yol kullanıcısıyla çarpışması olarak (IRTAD, 1992), ölümlü ve yaralamalı trafik kazası ise en az bir kişinin etkilendiği, özel veya devlet yolunda veya trafiğe açık alanda meydana gelen, en az bir aracın karıştığı olay olarak tanımlanmaktadır (Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière [ONISR], 2013).

Trafik kazası sonucu yaralanma; kara yolunda seyreden bir aracın çarpması ile oluşan her türlü yaralanma olarak (World Health Organization [WHO], 2002:19), kaza sonucu ölüm ise; trafik kazası anında ya da kazayı takip eden 30 gün içerisinde, kaza sebebiyle aldığı yaradan dolayı meydana gelen ölüm olarak tanımlanmaktadır (Convention sur la circulation routière, 1968).

Trafik kazaları iki aracın çarpışması sonucu olabildiği gibi, önemli bir kısmı da bir araçla bir nesnenin çarpışması şeklinde olmaktadır. Fransa'da 2010 yılında trafik kazası sonucu ölenlerin üçte birinden fazlası (%37,7) aracın yoldan çıkarak yol kenarında bulunan ağaç, duvar, köprü ayağı, kaldırım, park etmiş araç, hayvan ve levha gibi sert bir nesneye çarpması sonucu hayatını kaybetmiştir (ONISR, 2011).

Eskiden trafik kazaları, önlenmesi mümkün olmayan kader (Loimer ve Guamieri, 1996) ve trafiğin kaçınılmaz sonucu, öngörülemeyen ve engellenemeyen bir şey olarak görülüyordu. Ama günümüzde trafik kazaları bilimsel olarak analiz edilerek, alınacak tedbirlerle önlenebilmektedir (WHO, 2004)

İngiltere'nin Irish Midlands kasabasında 1869 yılında meydana gelen ve kuzeninin tasarlayıp imal ettiği otomobilin çarpması sonucu ünlü sanatçı, astronomi ve doğa bilimci olan Mary Ward'ın ölümüne sebep olan kaza, dünyadaki ilk ölümlü trafik kazası olarak kayıtlara geçmiştir. Aynı şekilde 1896 yılında Bridget Drishcoll'un otomobil çarpması sonucu, 1898 yılında işadamı Henry Lindfield'in otomobiliyle ağaca çarpması sonucu öldüğü kazalar, tarihe geçen ilk ölümlü trafik kazalarıdır (Fallon ve O'Neill, 2005). O kazalardan bu yana milyonlarca insan trafik kazasında ölmüş, halen her yıl yarısından fazlası sürücü ya da yolcu olmayan yaklaşık 1,2 milyon kişi ölmekte, 25 milyon civarında kişi de sakat kalmaktadır (Fallon ve O'Neill, 2005; Nations Unis [NU], 2010; NU, 2011:4; Organisation Mondial de la Sante [OMS], 2013). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre trafik kazaları halen dünyada sekizinci ölüm nedenidir ve önlem alınmaz ve mevcut eğilim

devam ederse 2030 yılında beşinci ölüm nedeni olacağı tahmin edilmektedir (WHO, 2013b). Ekonomi geliştikçe insanların yaşamdan beklentileri artmakta, buna paralel olarak artan motorlu araç kullanımı trafik kazalarında artışı ve dolayısıyla ölümlerde artışı da beraberinde getirmektedir (The World Bank, 2003).

Ülkelerin en önemli sorunlarından biri haline gelen ve ülkemizde de her yıl ciddi can ve maddi kayıplarına sebep olan trafik kazalarının analiz edilerek karakteristik özelliklerinin çıkarılması ve buna göre tedbirler geliştirilmesi önemlidir.

Bu tezde analiz etmek amacıyla, içinden ülkenin kuzey-güney hattını bağlayan D-765 ve doğu-batı hattını bağlayan D-100 şehirlerarası karayollarının geçtiği Çankırı İli seçilmiştir. Çankırı’da araştırmanın yapıldığı dönem olan 2013 yılında bin kişi başına düşen araç sayısı 88 ile 121 olan Türkiye ortalamasının altındadır. Ancak; on bin kişi başına düşen kaza sayısı 151 ile 90 olan ülke ortalamasının oldukça üzerindedir (TÜİK, 2014b).

Araştırmanın Amacı

Geçmişte meydana gelen kazalar yeterince analiz edilip yol güvenliğini artırmak için kullanılmadığından, ülkemizde trafik kazaları oldukça yüksektir. Geçmişte meydana gelen kazaların çok büyük boyutlardaki verileri arasından saklı bilgiyi çıkarmak için kaza verilerini analiz etmek önemlidir. Verilerin etkili analizi, gelecekteki trafik kazalarını azaltabilecek güvenli yönetim stratejilerinin oluşturulmasını destekleyebilecek uygulamaların geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Trafik kazası verileri arasından yeni ve anlamlı ilişkiler, örnekler ve eğilimleri keşfetmek, gizli ve belirtilmemiş ilişkiler açığa çıkarıldıktan sonra trafik güvenliği ihtiyaçlarına göre uygun çözümler sunmak, kazalarda can kayıplarının azaltılması için önemlidir.

Yol güvenliği için güvenlik prosedürlerinin uygulanması ve güvenli sistemlerin geliştirilmesi, trafikte güvenli olmayan koşullara neyin sebep olduğunun fark edilmesiyle; bu da geçmişin analiz edilmesiyle mümkündür. Bu çalışmada kaza verileri arasından bilinmeyen ilişkileri ortaya çıkarmak için geçmiş kazalardan çekilen veriler, veri madenciliği yöntemlerinden biri olan birliktelik kuralları ile analiz edilmiştir.

Bu araştırmada, meydana gelen kazalar analiz edilip, birliktelikleri bulunarak, kazaların azaltılması için öneriler geliştirilecektir. Çankırı İlinde 2013 yılında Polis ve Jandarma Bölgelerinde meydana gelen trafik kazalarına ait veriler, veri madenciliği yöntemlerinden biri olan birliktelik kuralları (Web Grafiği, GRI ve Apriori Algoritması) ile analiz edilecektir. Uygulanacak birliktelik kuralları ile kaza faktörlerinin analizini yapmak, bu faktörler arasındaki birliktelikleri tespit ederek kuralları yani kaza sebeplerini bulmak ve kazaya sebep olan nedenleri azaltarak yol güvenliği seviyesini artırmak için tavsiyelerde bulunmak amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Bu çalışma sonucunda trafik kaza faktörleri arasındaki birliktelikler, diğer bir deyişle hangi kaza faktörleri bir araya geldiğinde belli bir güven ve kural desteğiyle kaza meydana geldiğine ilişkin elde edilen kurallar ışığında, kazaların önlenmesi için tedbirler önerilecektir. Türkiye’de birliktelik kuralları ile analizlerin yapıldığı birçok araştırma olmasına rağmen, kaza analizinin yapıldığı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple birliktelik kuralları ile trafik kazalarının analiz edildiği ilk araştırma olması sebebiyle alan yazına ve ölkemizdeki trafik kazalarının azaltılmasına katkı sağlayabileceği değerlendirildiğinden, bu çalışma önemlidir.

Tez beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; trafik kazalarının tanımı, önemi ve kazalarının küresel boyutta yeri ve etkileri vurgulanmış, problemin tanımı yapılmış, çalışmanın amaçları özetlenmiş, alan yazına yapacağı katkılar sunulmuş ve tez çalışmasının başlıkları özetlenmiştir. İkinci bölümde; trafik kaza faktörleri, alan yazında yapılan ulusal ve küresel çalışmalar, kazaların azaltılması için yapılan küresel çalışmalar özetlenmiştir. Üçüncü bölümde; araştırmanın metodu anlatılmış ve veri madenciliği ve birliktelik kuralları anlatılmış, birliktelik kuralları kullanılarak kaza analizi yapılan araştırmalar özetlenmiştir. Dördüncü bölümde, kaza verileri birliktelik kuralları ile analiz edilmiş, Web Grafiği ve Apriori Algoritması kullanılarak ikili, üçlü ve dörtlü birliktelik kuralları bulunmuştur. Beşinci bölümde ise yapılan çalışmaların sonuçları tartışılmış ve irdelenmiş, trafik güvenliği için önerilerde bulunulmuştur.

2. KARAYOLU TRAFİK KAZALARI ÜZERİNE ÇALIŞMALAR

Trafikte yol güvenliğini artırmak için sürücü tutum ve davranışlarını değiştirmek önemli bir etkidir. Tutum ve davranışları değiştirmek için ise sürücülerin trafik kurallarının ve trafik kazalara sebep olan faktörlerin farkında olması önemlidir (Christ ve diğerleri, 1999). Çünkü trafikte hangi davranışların tehlike teşkil ettiğini bilmeyen sürücüler kendilerini tehlikeli hareketlerden alıkoyamayacaklardır (Grayson, 2003; Weinstein ve Nicolich, 1993).

Karayollarında meydana gelen trafik kazaları ile ilgili alan yazın incelendiğinde trafik kazalarını etkileyen hususları iki başlıkta değerlendirmek mümkündür: Bunlardan birisi kazaların oluşumunu etkileyen kaza risk faktörleri; ikincisi ise kaza sonuçlarını etkileyen faktörlerdir.

2.1. Kaza Risk Faktörleri

Trafik kazalarının oluşumunu etkileyen temel risk faktörleri araç faktörü, insan faktörü ve çevre faktörü olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Norman, 1962; ONISR, 2013; Sangare, 2009).

2.1.1. Araç faktörü (araçlardaki aktif ve pasif emniyet tedbirleri)

Aracın yaşlı olması araçtan kaynaklanan kazaların en önemli sebeplerinden biridir. Kuzey Amerika'da trafik kazalarının %7'si araçtaki teknik eksikliklerden kaynaklanmaktadır. Mali'de ticari araçlar üzerinde yapılan denetimler; araçların %60'ının fren, direksiyon, tekerlek ve süspansiyon sistemleri açısından kötü durumda olduğunu (Sangare, 2009); O'Donnell ve Connor (1996)'ın yaptığı araştırma ise; kazaya karışan aracın yaşının, kaza sonucunda ölüm meydana gelme riskiyle doğru orantılı olduğunu ortaya koymuştur.

2.1.2. İnsan faktörü

Dünyadaki kazaların yaklaşık % 80-90'ı (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2FStatistiques-d-accidents>

<http://www.webcitation.org/quiry?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FUstMenu.do%3Fmetod%3Dtemelis&date=2015-08-27>), ülkemizdeki kazaların ise yaklaşık %99'u insan hatalarından kaynaklanmaktadır (<http://www.webcitation.org/quiry?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FUstMenu.do%3Fmetod%3Dtemelis&date=2015-08-27>).

2.1.3. Yol ve çevre faktörü

Yol ve çevre faktörleri arasında sayılan; kötü hava ve görüş şartları, kötü düzenlenmiş kavşaklar, uygun olmayan dönemeçler, hayvan sürüsü, vahşi hayvanlar ve hareketli objelerin yola kolay ulaşabilir olması kazalara sebep olmaktadır.

Yol güvenliğindeki ilerlemeler, bu üç temel kaza faktörlerindeki iyileştirmelere ek olarak, dördüncü bir faktör olarak kurtarma ve tedavi sektöründeki gelişmelere de ağırlık verilerek sağlanabilecektir. Kazalar üzerinde hangi faktörün ne kadar etkili olduğunu ayırt etmek ise imkânsızdır (ONISR, 2013).

Yapılan bir başka araştırmada genel olarak trafik kazalarında risk faktörleri olarak; sürücünün deneyimsiz olması, aşırı hızlı araç kullanmak, motosiklet ve bisiklet sürücülerinin kask kullanmaması, trafikte görünür olmamak, alkollü araç kullanmak, emniyet kemeri ve çocuk güvenlik sistemleri kullanmamak gibi insana ait faktörler; kavşak, zemin ve dönemeçler gibi yol koşullarının uygun olmaması gibi yola ait faktörler; araçların yeterli güvenlik sistemine sahip olmaması gibi araca ait faktörler sayılmaktadır (Sethi, Racioppi ve Mitis, 2007). Dünya Sağlık Örgütü'nün yayınladığı rapora göre de; yol ve hava şartlarına uygun olmayan hız, alkol, ilaç ya da uyuşturucu etkisinde araç kullanma, sürücünün yorgun olması, sürücünün genç ve erkek olması, şehirde veya meskûn mahallerde bisiklet ve motosiklet sürücüsü veya yaya gibi korunmasız yol kullanıcılarının görünür olmaması gibi insana ait faktörler; fren sistemlerinin yetersiz olması, kullanma ve bakım sorunları gibi araca ait faktörler; yol yapısındaki kusurlar ve yolun ve işaretlemelerin görünür olmaması gibi yola ait faktörler, kazaları etkileyen risk faktörleri olarak sıralanmıştır (WHO, 2004). Bazı kaynaklara göre ise trafik kazalarının ana risk faktörleri; hız yapmak, alkol kullanmak, kask, emniyet kemeri ve çocuk güvenlik sistemi kullanmamak olmak üzere beş (5) tane olduğu belirtilmektedir (WHO, 2013).

Zhang, Yau ve Cheng'e (2013) göre de kaza risk faktörleri; insan faktörü, araç faktörü, yol faktörü ve çevre faktöründen oluşmaktadır. Çevre faktörleri ise; hava şartları, görüş seviyesi, sokak aydınlatma durumu, kazanın hafta sonu meydana gelip gelmediği, resmi tatilde meydana gelip gelmediği, kazanın meydana geldiği saat, mevsim ve yıl olarak 8 (sekiz) etkene ayrılmaktadır. Bazı araştırmalarda yol faktörleri arasında ciddi kazalara yol açabilen bir durum olarak da; yola hayvanların kolayca çıkması sayılmaktadır. Ülkenin özelliğine göre bazen bu durum çok önemli trafik kazası sebepleri arasına girebilmektedir. Kanada'nın doğu Kantonlarında 1996 yılından beri otomobilin bir hayvana çarpması sonucu yıllık ortalama 900 kaza meydana gelmektedir (Gagne, 2005; Labadie, 2009).

Bazı kaynaklara göre insanla ilgili faktörler olarak: Yaş ve cinsiyet gibi demografik özellikler; yorgunluk, sağlık problemleri, alkol ya da uyuşturucu almak gibi fizyolojik özellikler; dikkat eksikliği ve dalgınlık gibi psikolojik özellikler; risk almaya yatkın olma gibi davranışsal özellikler ve sürücünün tecrübe ve pratik durumu sayılmaktadır. Ancak insan faktörleri arasında hız, alkol ve dikkatsizlik, temel kaza sebepleri olarak ön plana çıkmaktadır (Téléphone et sécurité routière, 2011).

Ülkemizde kazaları etkileyen faktörlerden yol faktörleri olarak; yol sathında gevşek malzeme, yolda münferit çukur olması, kısmi veya münferit çökme, tekerlek izine oturma, düşük banket, köprü çökmesi ve heyelandan dolayı şerit çökmesi; araç faktörleri olarak; lastik patlaması, fren arızası, diğer aksam eksikliği, rot, aks, direksiyon ve diğer aksam arızası; insan faktörü olarak ise; sürücü, yaya ve yolcu kusurları sayılmaktadır (KGM, 2014).

Peltzer ve Renner'in (2003) sürücülerin kaza sebep algısını tespit etmek için, Güney Afrika'daki 130 taksi sürücüsüyle yaptığı anket çalışmasında; sürücülere 30 kaza nedeni sunulmuş, bunlar arasında seçim yapmaları istenmiştir. Anket sonucunda en önemli üç kaza nedeni olarak yetersiz trafik kuralı bilgisi, tehlikeli park etme ve alkol veya uyuşturucu kullanmak; en az önemli üç kaza nedeni olarak ise kötü şans, kaldırım eksikliği ve fazla merhametli olmak çıkmıştır.

Benzer bir araştırma 23 Avrupa ülkesi için de yapılmış; çalışmaya dâhil edilen sürücüler diğer sürücülerin hız sınırını sık sık aştığını, elde veya mikrofonda telefonla konuşmanın

düşük riskli, ancak alkol ve uyuşturucu kullanmanın yüksek riskli davranışlar olduğunu belirtmişlerdir (Ward ve Yannis, 2006).

Yannis, Golias ve Papadimitriou (2007)'nin yaptığı araştırmada; Yunanistan'da yetersiz yol ağı, yetersiz yerel trafik kuralları bilgisi ve bilinmeyen koşullar altında sürüş yapmaları nedeniyle yabancı sürücülerin, özellikle kavşaklarda kaza riskini ve şiddetini artırdığı, kalıcı yaşayan göçmenlerin ise yabancı sürücülere göre daha az kaza riski oluşturdukları tespit edilmiştir.

Pearth (1974), Kanada'da yaptığı bir araştırmada; kazaların %70'inin insan hatasından, geri kalan %30'unun ise yol ve çevrenin sebep olduğu diğer faktörlerden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Ülkemizde ise; trafik kazaları yaklaşık %90 oranında sürücü, %9 oranında yaya ve %1 oranında da yolcu, yol ve araç kusurları sebebiyle gerçekleşmektedir (EGM, 2013; TÜİK, 2014c). Yani ülkemizde meydana gelen kazaların yaklaşık %99'u insan hatasından kaynaklanmaktadır.

2.2. Trafik Kazalarının Sonucunu Etkileyen Faktörler

Yukarıda sayılan kaza sebeplerinin yanında, kazaların sonuçlarını etkileyen faktörleri de ayrıca değerlendirmek gerekmektedir. Kaza sonrası meydana gelen yaralanmaların ölümcül olmasını etkileyen faktörler; kaza anında aracın hızlı olması; emniyet kemeri ve çocuk emniyet sistemlerinin kullanılmaması, motosiklet ve bisiklet gibi iki tekerlekli araç kullanıcılarının kask takmaması, yol kenarındaki objelerin çarpmalara karşı korumalı olmaması, aracın koruma sistemlerinin çarpışma sonrası araç içerisinde meydana gelecek ikincil çarpmalara karşı araç içindikileri korumada yetersiz kalması, kazanın geç haber alınması ve dolayısıyla ilk müdahalenin gecikmesi, kaza sonrasında araçlarda yangın çıkması; kaza sonrası araçlardan tehlikeli madde sızıntısı olması, kazazedelerin alkol ya da diğer uyuşturucu maddelerin etkisinde olmaları, kurtarma ve araçtan insanların çıkartılmasında güçlükler yaşanması, kazazedelere ilk müdahalenin yanlış yapılması ve hastane acillerindeki tıbbi müdahalenin uygun yapılmaması gibi durumlar sayılmaktadır (WHO, 2004).

Ozgan (2008) D100/11 karayolu üzerinde 2000 ile 2004 yılları arasında meydana gelen 783 trafik kazasını, araç tipinin kazalara etkisi yönünden incelemiştir. Bu araştırmada, araç

tipinin ölümcül kazalarla ilişkisi bakımından, pikap kamyonetin ilk, kamyonların ikinci, otobüslerin ise son sırada olduğu; araç tipinin yaralamalı trafik kazalarıyla ilişkisi bakımından ise; otomobillerin ilk, pikap kamyonetlerin ikinci ve bisikletlerin ise son sırada olduğu ortaya konmuştur. Dupont, Martensen, Papadimitriou ve Yannis'in (2010) yaptığı bir araştırmada da ölüm riskinin, araç durumuna göre değiştiği vurgulanmıştır. Buna göre; ağır/hafif yüklü araçların karıştığı kazalar ve tek araçlı kazalar diğer kazalara göre daha ölümcüldür.

Ayrıca yapılan araştırmalara göre kazalarda aracın çarpma bölgesi de kazaların ölümcül olmasını etkilemektedir. Araçların önden hasarlı olduğu kazalarda diğer bölgelerinden hasar alanlara göre araç içindekilerin hayatta kalma şansı daha yüksektir (Martin ve Lenguerrand, 2008). Evans'a (2001) göre ise; aracın sol tarafında oturan emniyet kemerli bir sürücünün soldan darbe aldığı anda ölme riski, önden darbeye göre 10 kat, sağdan darbe aldığı anda ölme riski ise önden darbeye göre 4-5 kat fazladır.

Dünyada trafiğe çıkan araç sayısının sürekli artması sosyo-ekonomik alanda gerçek bir gelişim ve toplum sağlığı problemi doğurmakta ve trafik güvenliğini sağlamak için küresel düzeyde tedbirler almayı gerektirmektedir (NU, 2010). Bu tedbirler sadece altyapıyı geliştirerek daha geniş ve kapasitesi yüksek yollar yapmaktan ibaret değildir. Aynı zamanda yolculuk talebinin toplu taşımaya yönlendirilerek trafikteki araç sayısının azaltılması için de tedbirler düşünülmelidir.

Ölümlü ve yaralamalı trafik kaza oranlarının düşürülmesi için öncelikle sürücülerin dikkatsizliklerinin ve alkollü araç kullanımının azaltılması, emniyet kemeri ve çocuk güvenlik sistemi kullanımının artırılması ve yolların ve sinyalizasyonun geliştirilerek yol güvenliğinin artırılması gerekmektedir (Wright ve Halladay, 2002).

Amerika Birleşik Devletleri'nde 30 yıl önce William Haddon, yol taşımacılığını sistematik ve küresel bir tedavi gerektiren, kötü tasarlanmış bir insan makine sistemi olarak tanımlamış, kazanın çarpışma öncesinde, çarpışma anında ve çarpışma sonrasında olmak üzere üç safhasında; insan, araç ve çevre faktörlerinin karşılıklı etkileşimi şeklinde resmedilen ve şimdi Haddon Matrisi denilen matrisi gündeme getirmiştir (WHO, 2004). Buna göre kaza faktörleri yukarıda bahsedildiği gibi yine İnsan-Araç/Donanım-Çevre olarak belirtilmekte, bu faktörlerin etkisinin kaza öncesinde kazayı önleme, kaza sırasında

yaralanmaları önleme ve kaza sonrasında yaşatma üzerinde etkiler gösterdiğini vurgulamaktadır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Haddon Matrisi

SAFHA		KAZA FAKTÖRLERİ		
		İNSAN (Konakçı)	ARAÇ/EKİPMAN (Etken)	ÇEVRE
Kaza Öncesi	Kazayı Önleme	- Bilgi - Tutumlar - Keyfiliği azaltma - Kanunların uygulanması	- Araç kullanma yeteneği - Aydınlatma - Fren sistemi - Yönetim - Hız yönetimi	- Yol tasarımı - Hız sınırlaması - Yayaalara ilişkin düzenlemeler
Kaza Anı	Kaza esnasında yaralanmaları önleme	- Konsantrasyon araçları kullanma - Keyfiliği azaltma	- Emniyet Kemeri - Diğer güvenlik sistemleri - Kazalara karşı koruma sistemleri	Dayanaklı yol kenarı koruyucuları
Kaza Sonrası	Yaşatma	- Kurtarma - Tıbbi müdahale	- Araca giriş kolaylığı - Yangın riskini önleme	- Kurtarma ekipmanı - Kan toplama

2.3. Ülkemizdeki ve Dünyadaki Durum

Ülkemizdeki trafik kazalarının oluşumuna etki eden İnsan-Araç-Yol bileşenlerindeki kusur oranlarının gösterildiği Çizelge 2.2 incelendiğinde; insan kusurunun 2003 yılından beri yaklaşık olarak %99 civarında olduğu ve insan kusurları arasında da sürücü kusurlarının ciddi anlamda baskın olduğu, araç ve yol kusurlarının ise çok düşük olduğu görülmektedir (KGM, 2015). Diğer ülkelerde de insan kusurunun oranı oldukça yüksektir. Fransa’da meydana gelen ölümlü ve yaralamalı trafik kazalarının yaklaşık olarak %90’ı insan hatalarından kaynaklanmaktadır (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2FStatistiques-d-accidents%2FPrincipaux-facteurs-d-accidents&date=2015-08-27>). Ayrıca ölümlü kazalara sebep olanların büyük çoğunluğu kendilerinin değil, başkalarının ölümüne sebep olmaktadır (Evans, 2004).

Çizelge 2.2. Yıllar itibariyle trafik kazasına neden olan faktörlerin kusur oranları

Faktör	İNSAN FAKTÖRÜ				ARAÇ%	YOL %
	Sürücü %	Yaya %	Yolcu %	İnsan Faktörü TOPLAM %		
2003	97,03	2,32	0,16	99,51	0,27	0,22
2004	97,30	2,18	0,11	99,59	0,22	0,19
2005	97,39	2,04	0,11	99,53	0,25	0,22
2006	98,07	1,62	0,09	99,77	0,10	0,13
2007	98,03	1,64	0,09	99,75	0,14	0,11
2008	90,53	8,37	0,43	99,33	0,26	0,42
2009	89,60	9,09	0,41	99,10	0,29	0,61
2010	89,72	8,97	0,36	99,05	0,33	0,63
2011	90,20	8,51	0,39	99,10	0,30	0,60
2012	88,86	9,75	0,44	99,05	0,33	0,62
2013	88,97	8,91	0,43	98,31	0,92	0,77
2014	89,12	9,21	0,48	98,81	0,62	0,58

Ülkemizde de trafik güvenliği yıldan yıla yavaş da olsa gelişim kaydetmektedir. Çizelge 2.3’de görüldüğü gibi; Türkiye’de ölümlü ve yaralamalı trafik kazaları sayısında 2002 yılından 2013 yılına kadar bir artış gözlenmektedir. Kaza sayısındaki bu artışın bir kısmı artan araç sayısı ile açıklanabilir. Ölü sayısının ise 2002 yılından 2007 yılına kadar arttığı, 2009 yılından sonraki yıllarda düzenli bir düşüş göstererek 2014 yılında 3524’e gerilediği, ancak yaralı sayısında yıllara bağlı olarak sürekli bir artış olduğu görülmektedir¹ (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FUstMenu.do%3Fmetod%3Dtemelist&date=2015-08-27>).

¹ Buradaki rakamlar sadece kaza yerinde meydana gelen ölümleri kapsamakta olup, hastaneye sevk edilenlerden yolda ya da hastanede hayatını kaybedenleri kapsamadığından, kazalara bağlı ölüm oranının gerçekte daha yüksek olduğu bilinmektedir.

Çizelge 2.3. Türkiye’de yıllar itibarıyla meydana gelen trafik kazaları ve sonuçları

YIL	TOPLAM KAZA	MADDİ HASARLI KAZA	ÖLÜMLÜ VE YARALAMALI KAZA	ÖLÜ	YARALI
2002	439,777	374,029	65,748	4,093	116,412
2003	455,637	388,606	67,031	3,946	118,214
2004	537,352	460,344	77,008	4,427	136,437
2005	620,789	533,516	87,273	4,505	154,086
2006	728,755	632,627	96,128	4,633	169,080
2007	825,561	718,567	106,994	5,007	189,057
2008	950,120	845,908	104,212	4,236	184,468
2009	1,053,346	942,225	111,121	4,324	201,380
2010	1,106,201	989,397	116,804	4,045	211,496
2011	1,228,928	1,097,083	131,845	3,835	238,074
2012	1,296,634	1,143,082	153,552	3,750	268,079
2013	1,207,354	1,046,048	161,306	3,685	274,829
2014	1,199,010	1,030,498	168,512	3,524	285,059

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) koordinasyonunda küresel ölçekte ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarının yoğun olarak yaşandığı ve dünya genelinde toplam kazaların yüzde 48’inin meydana geldiği on ülkede 2010 yılında, Bloomberg Vakfı tarafından finanse edilen “Güvenli Trafik Projesi” başlatılmıştır. Bu projenin ortakları, Dünya Sağlık Örgütü, Küresel Yol Güvenliği Ortaklığı (GRSP), Dünya Bankası, John Hopkins Üniversitesi (JHU), Uluslararası Güvenli Yol Seyahat Birliği (ASIRT) ve Sürdürülebilir Ulaşım Merkezi’nden (EMBARQ) oluşmaktalar. Proje başlatılan on ülke: Brezilya, Kamboçya, Çin, Mısır, Hindistan, Kenya, Meksika, Rusya, Vietnam ve maalesef **Türkiye**’dir (NU, 2013). Güvenli Trafik Projesi, ülkemizde Sağlık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı (Jandarma Genel Komutanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü) ve Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yürütülmekte olup, trafik kazalarına bağlı ölüm, yaralanma ve sakatlanmaları azaltmayı hedeflemektedir. Projenin 2012 yılı hedefi; emniyet kemeri ve hız yönetimine odaklanarak, yılsonuna kadar Ankara ve Afyonkarahisar’da ön koltukta (sürücü ve yolcu koltuğunda) emniyet kemeri kullanım oranını %50’ye çıkartmaktır. Afyonkarahisar’da %6 olan emniyet kemeri kullanma oranı altı ay gibi kısa bir sürede %54’e çıkmıştır (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.guvenli-trafik.org%2Fsafe-traffic-project%2F&date=2015-08-27>). Projenin başarılı olması üzerine 2013 yılında önce Kocaeli ve Antalya’da, ardından 2014 yılı başında 22 ilde uygulanmaya başlanmıştır (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.bmdergi.Org>

<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FUstMenu.do%3Fmetod%3Dtemelist&date=2015-08-27>).

Türkiye ile diğer ülkelerin araç, kaza ve ölüm sayılarının karşılaştırılması Çizelge 2.4.'de görülmektedir; AB ülkelerinde bin (1000) kişiye düşen araç sayısı 608, ülkemizde 234'tür. Ancak yüz bin (100,000) araca düşen ölü sayısının AB ortalaması 11 olmasına karşılık ülkemizde 21'dir. İngiltere'deki araç sayısı (33,586) ülkemizdekini (17,939) yaklaşık iki katı olmasına rağmen, kaza (Türkiye'de 161,306; İngiltere'de 151,474) ve en önemlisi ölü sayısı (İngiltere'de 1,901; ülkemizde 3,685) ülkemizde çok daha yüksektir.

Çizelge 2.4. Bazı ülkelere ait motorlu kara taşıtı sayısı, nüfus ve trafik kaza bilgileri² (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FUstMenu.do%3Fmetod%3Dtemelist&date=2015-08-27>; IRF, 2013).

Ülke	Ölümlü ve Yaralamalı Kaza	Ölü Sayısı	Araç (x1000)	Nüfus (x1000)	1000 Kişi/ Araç	100.000 Araç/ Ölü	100.000 Nüfus/ Ölü
İNGİLTERE	151,474	1,901	33,586	62,744	535	6	3,0
FRANSA	65,000	3,963	41,057	65,434	627	10	6,1
ALMANYA	306,266	4009	52,047	81,798	636	8	4,9
İTALYA	211,404	4090	48,102	60,724	792	9	6,7
BELÇİKA	47,924	858	6,624	11,021	601	13	7,8
ROMANYA	26,648	2018	5,162	21,385	241	39	9,4
İSPANYA	83,027	2,060	30,198	46,175	654	7	4,5
YUNANİSTAN	13,849	1,141	8,089	11,300	716	14	10,1
AB ORTALAMASI (AB-15)					608	11	5,7
İSVİÇRE	18,990	320	5,197	7,912	657	6	4,0
TÜRKİYE	161,306	3,685	17,939	76,668	234	21	4,8
ABD	1,559,757	32,367	253,108	311,592	812	13	10,4
G.KORE	221,711	5,229	20,266	49,779	407	26	10,5
UKRAYNA	31,281	4,908	9,694	45,706	212	51	10,7

Ülkemizin nüfusu, motorlu kara taşıtı sayısı ve trafik kaza sayısı 2003 yılından itibaren sürekli artmasına karşılık, bu artan kazalarda ölenlerin sayısı 2003 yılından 2007 yılına kadar her yıl artmış, 2009 yılı sonrasında ise 2014 yılına kadar düzenli ama yavaş bir düşüş kaydetmiştir. (Çizelge 2.5). 2012 yılında 100 bin kişi başına düşen ölü sayısını üç ve daha

² Türkiye verileri 2013, İtalya verileri 2010, diğer ülkelerin verileri 2011 yılına aittir.

altına çekebilen ülke sayısı sadece beştir. Bu ülkeler; İngiltere, İzlanda, Danimarka, Norveç ve İsveç'tir (Road Safety Annual Report, 2014).

Çizelge 2.5. Yıllar itibariyle Türkiye'deki motorlu kara taşıtı, nüfus ve trafik kaza bilgileri³
(<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FUstMenu.do%3Fmetod%3Dtemelist&date=2015-08-27>).

YILLAR	MOTORLU KARA TAŞITI		NÜFUS		TRAFİK KAZASI		ÖLÜ SAYISI
	Sayısı	Değişim Oranı %	Sayısı (Bin)	Değişim Oranı %	Sayısı (Bin)	Değişim Oranı %	
2003	8,903,843	2,87	70,231	1,34	455,637	3,61	3,946
2004	10,236,357	14,97	71,794	2,23	537,352	17,93	4,427
2005	11,145,826	8,88	72,065	0,38	620,789	15,53	4,505
2006	12,227,393	9,70	72,974	1,26	728,755	17,39	4,633
2007	13,022,945	6,51	70,586	- 3,27	825,561	13,28	5,007
2008	13,765,395	5,70	71,517	1,32	950,120	15,09	4,236
2009	14,316,700	4,01	72,561	1,46	1,053,346	10,86	4,324
2010	15,095,603	5,44	73,723	1,60	1,106,201	5,02	4,045
2011	16,089,528	6,58	74,724	1,36	1,228,928	11,09	3,835
2012	17,033,413	5,87	75,627	1,21	1,296,634	5,51	3,750
2013	17,939,447	5,32	76,668	1,38	1,207,354	-6,89	3,685
2014	18,828,721	4,96	77,696	1,34	1,199,010	-0,69	3,524

2013 yılı yerleşim yeri durumuna göre ölümlü ve yaralanmalı trafik kaza bilgilerinin olduğu Çizelge 2.6'da görüldüğü gibi, Türkiye'de 2013 yılında trafik kazalarında meydana gelen 3,685 ölümün 2,393'ü Polis, 1,293'ü Jandarma Bölgesinde meydana gelmiştir.

³ Çizelgede belirtilen ölü sayıları, olay yerinde meydana gelen ölümleri kapsamakta, hastaneye intikal ederken ya da hastanede vefat edenleri kapsamamaktadır.

Çizelge 2.6. Yerleşim yeri durumuna göre 2013 yılı ölümlü ve yaralamalı trafik kaza bilgileri (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FUstMenu.do%3Fmetod%3Dtemelist&date=2015-08-27>).

	Kaza Yeri	Ölümlü Kaza Sayısı	Ölü Sayısı	Yaralamalı Kaza Sayısı	Yaralı Sayısı
JANDARMA	Yerleşim Yeri	277	321	8,491	14,812
	Yerleşim Yeri Dışı	811	971	15,694	35,730
	JANDARMA Toplam	1,088	1,292	24,179	50,542
POLİS	Yerleşim Yeri	925	1,051	110,399	168,496
	Yerleşim Yeri Dışı	1,019	1,342	23,690	55,791
	POLİS Toplam	1,944	2,393	134,089	224,287
TOPLAM	Yerleşim Yeri	1202	1,372	118,890	183,308
	Yerleşim Yeri Dışı	1,830	2,313	39,384	91,521
	Toplam	3,032	3,685	158,274	274,829

2.3.1 Kaza faktörleri ile ilgili yapılan araştırmalar

En önemli kaza sebebi olarak değerlendirilen insan faktörüyle ilgili olarak dünya literatüründe yapılan araştırmalar aşağıdaki konularda toplanmıştır:

Yorgun ve uykulu araç kullanma

Yorgunluğun dikkat, hafıza, tepki verme süresi, göz el koordinasyonu ve uyanıklık üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Norveç'te 2003 ile 2008 yılları arasındaki sigorta şirketlerinden alınan verilerine dayandırılarak yapılan bir araştırmaya göre; yorgunluk veya direksiyonda uyumaktan kaynaklanan kazalar, tüm kazaların %1,9 ile %3,9'unu oluşturmaktadır. Bu oran 1997 yılında %8,3 iken, açıklanamayan bir sebeple 2008 yılında %2,9'a düşmüştür. Yorgun araç kullanma ya da direksiyon başında uyumanın sebepleri olarak; yol dışında araç kullanmak, yol koşullarının iyi olması, uzun süre araç kullanmak ve sürücünün ehliyetinin yeni olması sayılmaktadır. Direksiyon başında uyuklamayı etkileyen diğer faktörler ise; sürücünün erkek olması, genç olması ve uyku ile ilgili sağlık problemlerinin olmasıdır (Phillips ve Sagberg, 2011).

Uykulu sürüşü etkileyen en önemli faktör ise sürücünün son uykusunu ne kadar süre önce uyuduğu ile uykunun süresi ve kalitesidir. Kişisel sebeplerden dolayı yorgunluğa yatkınlık uykulu sürüşün temel göstergesidir ve sırayla sağlık, yaş ve yaşam stili de etkilemektedir (Knipling, 2005).

Amerika’da meydana gelen tüm kazaların %20’si uykulu sürüşten kaynaklanmaktadır ki bu yaklaşık bir milyon kaza, sekiz bin ölü ve elli bin yaralı demektir (Colten ve Altevogt, 2006).

Yeni Zelanda’da 5534 sürücü üzerinde yapılan bir anket çalışmasında uyku probleminin sanıldığından daha yaygın olduğu ortaya çıkmıştır (Gander, Marshall, Harris ve Reid, 2005). Bunu İngiltere’de 4600 kişi üzerinde yapılan bir anket çalışması da desteklemektedir; ankete katılan sürücülerin %29’u son bir yıl içinde direksiyon başında uyukladığını söylemiştir. Çalışmaya göre uyuma kaynaklı kazalar uzun ve monoton sürüşlerde daha fazladır (Maycook, 1996).

Emniyet kemeri ve çocuk güvenlik sistemleri kullanmamak

Yapılan araştırmalara göre, kazalarda emniyet kemeri takmanın araçta bulunanların hayatta kalma şansını artırdığı bilinmektedir (Martin ve Lenguerrand, 2008; O’Donnell ve Connor, 1996; Shibata ve Fukuda, 1994).

Emniyet kemeri takmamak, trafik kazaları sonucu ölüm ve yaralanmalar için büyük bir risk faktörüdür. Yapılan araştırmalara göre; emniyet kemerinin takılması, sürücü ve ön koltukta oturan yolcunun trafik kazası sonucu ölümcül şekilde yaralanma riskini %40 ile %50 oranında, arka koltukta oturan yolcuların ise %25 ile %75 oranında azaltmaktadır. Dünya nüfusunun %69’unu oluşturan 111 ülkede, araçta bulunan herkesin emniyet kemeri takması hukuken zorunlu hale getirilmiştir. Ancak ülkelerin halen dörtte birinde emniyet kemeri takmak isteğe bağlıdır (OMS, 2013).

Emniyet kemeri karayollarındaki çarpışmalardan doğan ve taşıt içinde bulunanların maruz kaldığı yaralanmaların şiddetini azaltan etkili bir yöntemdir. 1968 tarihli Karayolu Trafik Hakkındaki Viyana Konvansiyonu’nun 7’nci maddesi 5’nci fıkrası da kemer donanımı bulunan koltuklarda oturan sürücü ve yolcuların emniyet kemeri takmalarını zorunlu hale

getirmiştir. Emniyet kemeri ve çocuk koruma sisteminin kullanımı, dört tekerlekli taşıtlarda sürücü ve yolcu yaralanmaları ile ölümlerin çoğunu önleyebilecektir (Convention sur la Circulation Routière, 1968).

Emniyet kemeri kullanımının 1970 yılında zorunlu hale getirildiği Avustralya'nın Viktorya Eyaleti'nde 4 yıl içinde trafik kazalarından kaynaklanan ölümlerde %37'lik, yaralanmalarda %41'lik ve kaza sonucu omurilik zedelenmelerinde ise %27'lik azalma meydana gelmiştir. Emniyet kemeri kullanımının zorunlu olduğu ülkelerdeki ölüm ve yaralanma sıklığı, kullanımın zorunlu olmadığı ülkelere göre %40 daha azdır (Emniyet Kemeri Neden Gereklidir, 2008).

Yapılan diğer araştırmalara göre de emniyet kemeri takmak; çarpışma anında araçtan fırlama, ağır yaralanma ve ölme riskini %40 ile %60 oranında azaltmaktadır. ABD'de yapılan istatistiklere göre; 2004 yılından beri, kazalarda ölen insanların %21'i emniyet kemeri takılı olmadığı için araçtan dışarı fırlayarak ölmüştür (Toroyan ve Peden, 2007).

Velmurugan ve diğerlerinin (2013) Hindistan'da ulusal bir karayolunda meydana gelen, 620'si alkollü, 3316'sı alkollü olmayan sürücülerin yaptığı toplam 3936 kazayı inceledikleri bir araştırmaya göre, ölümlü ve ağır yaralamalı trafik kazalarındaki artış; emniyet kemeri takmamak, alkollü araç kullanmak, aşırı hız yapmak ve kırsal yollardan kaynaklanmaktadır.

Herhangi bir kaza anında araç aniden durduğunda emniyet kemeri takmayan kişiler, aracın durmadan önceki hızında hareket etmeye devam ederek aracın ön paneline çarpmakta ya da araçtan dışarı fırlamaktadır (Elvik ve Vaa, 2004). Şoför ise muhtemelen direksiyona, arkadaki yolcular ise ön koltukların arkasına çarpmakta, ya da hepsi araç dışına fırlamaktadırlar (Toroyan ve Peden, 2007). Taşıtta bulunanların emniyet kemeri takmadığı her çarpışmada üç tür "çarpma" meydana gelmektedir. İlk çarpma, taşıt ve taşıtın çarptığı bir diğer nesneyi kapsamaktadır. İkinci çarpma emniyet kemeri takmayan yolcu ile taşıtın iç yüzeyi arasında meydana gelmektedir. Üçüncü çarpma ise vücudun iç organları göğüs iç duvarına ya da iskelet yapısına çarptığında meydana gelmektedir. Bunlardan ikincisi, yani yolcunun aracın iç yüzeyine çarpması vücuda en büyük zararı veren çarpma türüdür ve emniyet kemerleri ve çocuk koruma sistemlerinin kullanılması halinde vereceği zarar büyük oranda azaltılabilmektedir (FIA Otomobil ve Toplum Vakfı, 2011). Emniyet kemeri

araçta bulunanları araç içi çarpmalara veya dışarı fırlamalara karşı korumak ve çarpmanın şiddetini vücudun sağlam ve yumuşak yerlerine bölüştürmek için tasarlanmıştır (Toroyan ve Peden, 2007). Emniyet kemeri takan kişiler, kaza anında kemerin koruyucu etkisi sayesinde koltuklarında sabit kalırlar, araç içinde ikinci bir çarpışmaya maruz kalmadan kazayı daha az hasarla atlatabilirler. Emniyet kemerini sadece sürücüler ve ön koltukta oturanlar değil, arka koltukta oturanların da takması gerekmektedir. Çünkü arka koltukta kemersiz seyahat eden kişiler, ön koltuktakilere çarparak kendisinin ve ön koltuktakilerin yaralanmasına neden olabileceğinden ön koltukta oturan kişilerin de hayatını tehlikeye atmaktadır. Ayrıca arka koltukta oturan kişi çarpışma sonrasında ön camdan da fırlayabilmektedir (Ichikawa, Nakahara ve Wakai, 2002; Şimşekoğlu, 2011).

İngiltere’de 1994 ile 2005 yılları arasında meydana gelen 1185 ölümlü araç kazasının incelendiği bir araştırma sonuçlarına göre; ölümlü araç kazalarının %85’inde emniyet kemeri olmayan sürücü ya da ön koltukta oturan yolcu, % 58’inde ise arka koltukta oturan yolcular ölmüştür. Motorlu araç kazalarının %65’inden daha fazlasında aşırı hız, yasal limitin üzerinde alkollü sürücü ya da emniyet kemerinin takılı olmadığı ya da bunların bir kaçının bir arada olduğu görülmüştür (Clarke, Ward, Bartle ve Truman, 2010).

Gençler yetişkinlere oranla daha hızlı ve alkollü araç kullanma, emniyet kemeri takmama ve kask kullanmama eğilimindedirler. Ayrıca özellikle Fransa, Yunanistan, İsrail, İtalya ve Portekiz gibi bazı Akdeniz ülkelerinde genç yaş grubunda motosiklet kullanımı oldukça yaygın olduğundan, gençlerin motosiklet kazaları sonucu ölümcül yaralanmaları da çok meydana gelmektedir (WHO, 2007).

ABD’de 2002 yılında yapılan bir araştırmada, 16 ile 20 yaş arasında olup ta kazalarda ölen 5625 gencin %60’ında emniyet kemeri olmadığı ortaya çıkmıştır (Williams ve Shabanova, 2002).

Türkiye’de şehirlerarası yollarda emniyet kemeri kullanımının araştırıldığı bir araştırmada, 2000 yılı itibarıyla otomobil sürücülerinde emniyet kemeri kullanımı %45 ile %65 arasında bulunmuştur. Ancak bu oran şehir içinde %20 civarındadır (KİTĞİ, 2001). Şimşekoğlu ve Lajunen’in yaptığı bir çalışmada (2008) Ankara’da şehir içinde 3963 sürücü ve ön koltuk yolcusunun kemeri takıp takmadığı gözlemlenmiş, sadece % 25’inin emniyet kemeri taktığı görülmüştür.

Amerika’da 1982 yılında kemer takma oranı % 10 iken, 2000’li yıllarda %70’e ulaşmıştır. Sadece 1999 yılında ABD’de 4 yaş üstü yolcuların tamamı emniyet kemeri takmış olsaydı, 9500 kişinin hayatının kurtulacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca 1999 yılında trafik kazalarında ölen 5 yaştan küçük çocukların %50’sinin çocuk güvenlik sistemi yoktu (Wright ve Halladay, 2002).

Ülkemizde 2010 yılında yaralanmalı ya da ölümlü trafik kazalarına karışan sürücülerin kaza öncesi emniyet kemeri takma durumlarına göre sağlık durumları incelendiğinde, emniyet kemeri takılı olmayan sürücülerin %10,4’ünün öldüğü ve %52,3’ünün yaralandığı görülmektedir. Emniyet kemeri takılı olan sürücülerde ise ölüm oranı %2,0 ve yaralanma oranı %35’dir (Özcebe ve Bilir, 2012).

Çocuk koltukları, bebeklerin ve çocukların kaza sonucu yaralanma riskini azaltmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, çocuk koltukları kaza sonucu bebek ölümlerini %70, çocuk ölümlerini ise %54 ile %80 oranında azaltmaktadır. Dünyada 96 ülkede çocuk koltuğu kullanmak hukuken zorunlu hale getirilmiştir. Yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerin çoğunluğu çocuk koltuğunu zorunlu hale getirmiş ancak bu konu düşük ve orta gelirli ülkelerin çok azının hukuk sisteminde düzenlenmiştir. Uygulama konusuna gelince; yüksek gelir düzeyine sahip ülkeler dâhil birçok ülkede bu kuralın ebeveynler tarafından yeterince uygulanmadığı görülmektedir (OMS, 2013).

Takip mesafesi

Trafikte aynı istikamette seyreden iki aracın arasındaki güvenli mesafe minimum iki saniyedir. Ancak trafikteki araçların sadece %50’si bu kurala riayet etmektedir. Fransa’da kazalarda meydana gelen ölümlerin %6,1’i, yaralamaların %16,4’ü takip mesafesinin ayarlanamamasından dolayı arkadan çarpma sonucu oluşturmaktadır (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2F+Principaux+-facteurs-d-accidents%29&date=2015-08-27>).

Kırmızı ışık ihlali

Kırmızı ışık ihlali kusuru da trafik kazaları sebepleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Kardiyen ve Kaygisiz (2011)'ın yaptığı araştırmaya göre; 2003 yılında kırmızı ışık ihlali kusurundan dolayı 10,366 kaza meydana gelmiş olup, bunlardan 8595'i maddi hasarlı, 1771'i ölümlü veya yaralanmalı kazalardır. Aynı çalışmada 2003 yılında kırmızı ışık ihlali nedeni ile ölümlü veya yaralanmalı kazaya karışan 1771 sürücü izlemeye alınmış 2009 yılı sonuna kadar bu sürücülere ait ceza makbuzları incelenmiş, ikinci kez kırmızı ışık ihlali yapıp yapmadıkları araştırılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre; ticari araç sürücülerinin, özel araç sürücülerine göre kırmızı ışık ihlali yapma riskinin 2,51 kat daha fazla, trafik kazasında yaralanan sürücülerin, kaza yapıp hiç yaralanmayan sürücülere göre ikinci kez kırmızı ışık ihlali yapma riskinin 0,567 kat daha az, kamyon ve otobüs sürücülerinin kırmızı ışık ihlali yapma riskinin otomobil sürücülerine göre daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Otomobil sürücülerinin kırmızı ışık ihlali yapma riskinin, kamyon sürücülerinden 2,95 kat, otobüs sürücülerinden 2,62 kat ve minibüs sürücülerinden 1,82 kat daha az olduğu tespit edilmiştir.

Kırmızı ışık ihlali sonucu meydana gelen kazaların önemli bir özelliği; ihlal sonucunda meydana gelen kazaların kurbanlarının; yaya, bisiklet ve motosiklet sürücüleri gibi korunmasız yol kullanıcılarının olmasıdır.

Korunmasız yol kullanıcıları (yayalar, bisiklet ve motosiklet sürücüleri)

Dünya yollarında 270 binden fazla yaya trafik kazalarında hayatını kaybetmektedir (NU, 2013). 2013 yılı itibarıyla dünyada trafik kazası sonucu ölümlerin %22'sini yayalar, %5'ini bisikletliler ve %23'ünü motosikletliler oluşturmaktadır. Yani korunmasız yol kullanıcıları da denilen bisiklet sürücüleri, motosiklet sürücüleri ve yayalar, trafik kazalarında meydana gelen tüm ölümlerin tam yarısını oluşturmaktadır (OMS, 2013). Kırgızistan'da yapılan araştırmaya göre; 2003 ile 2007 yılları arasında meydana gelen motorlu araç kazalarında ölenlerin % 47'sini yani yarısına yakını korunmasız yol kullanıcıları oluşturmaktadır (Artikova, Thompson, Platonova, Pyleb ve Toimatovc, 2011). Korunmasız yol kullanıcılarının kazalardaki ölüm oranları, ülkelerin ekonomik gelişmişliklerine ve ulaşım alışkanlıklarına göre değişmektedir. Örneğin insanların yaya ve bisikletle ulaşım sağladığı Afrika Bölgesi'nde yayaların ölüm oranı %38'lere varırken, ulaşımın genellikle

motosikletle sağlandığı Pasifik Ülkeleri'nde sadece motosikletlilerin ölüm oranı %36'lara varmaktadır (OMS, 2013). Fransa'da 2010 yılında trafik kazası sonucu meydana gelen 4172 ölümün %19,8'ini iki tekerlekli motosiklet sürücüleri, %12'sini yayalar oluşturmaktadır ve kazalarda ölen iki yayadan birisi, hafif araçların, diğerleri ağır vasıta ve toplu taşıma araçlarının çarpması sonucu ölmüştür (ONISR, 2011: 12).

Motosiklet sürücüleri, bir çarpışmada, diğer motorlu araç sürücülerine göre 34 kat daha fazla ölüm, 8 kat daha fazla yaralanma riski altındadırlar. Bu yüksek ölüm ve yaralanma riski, sürücünün genç olması, koruyucu malzeme kullanmaması ve zayıf görüş koşullarının birlikte olduğu durumlarda gerçekleşmektedir (Lin ve Kraus, 2009). Ayrıca kask takma, alkol ya da uyuşturucu kullanma, sürücünün tecrübe ve eğitim durumu, motosiklet ve sürücünün görünürlüğü, sürücü belgesinin süresi, hız ve riskli davranışlar sergileme gibi değişken faktörler de bu riski artırmaktadır (Aare ve Holst, 2003; Boström, Wladis ve Nilsson, 2002).

Motosiklet sürücülerinin kask takması, kazalarda kafa yaralanmalarının önlenmesinde önemli bir etkidir. 1991'de ABD'de kask kullanımının yasal zorunluluk olması ile kask kullanma oranının %42-59'dan %92-100'e çıktığı, motosiklet kazalarına bağlı ölümlerin de %28-73 oranında azaldığı tespit edilmiştir (Hundley ve diğerleri, 2004).

Ülkemizde Trakya Üniversitesi Hastanesi'nde 2003-2007 yılları arasında motosiklet kazası nedeniyle tedavi edilen 212 hasta olgusunun yaş, cinsiyet, mevcut travma ve hastanede kalış sürelerinin geriye dönük olarak incelendiği araştırmada; hastaların %96,2'sinin erkek olduğu ve tüm hastaların %48,6'sının kafa travması geçirdiği (Alıcıoğlu, Yalnız, Eşkin ve Yılmaz, 2008), Tahran'da meydana gelen 1332 motosiklet kazasının ölümle sonuçlanan 28'inde motosiklet sürücülerinin kask takmadığı görülmüştür (Zargar, Khaji ve Karbakhsh, 2006).

Motosiklet sayısının hızlı artışı sürücülerin trafik kazalarındaki ölüm ve yaralanmalarında artışı da beraberinde getirmiştir. Motosiklet sürücülerinin kaliteli bir kask takmaları ölüm riskini %40 oranında, ciddi yaralanma riskini ise en az %70 oranında azaltmaktadır (Liu, ve diğerleri, 2008; OMS, 2013). 2013 yılı itibarıyla 90 ülke iki tekerlekli, motorlu veya motorsuz her türlü araçta, sürücü ve yolcuya kask takma zorunluluğu getirmiş (OMS,

2013), ancak kask kullanım oranı birçok ülkede hala çok düşük oranda kalmıştır (OMS, 2007).

Motorlu araçların sayısının her geçen gün artması, özellikle düşük gelirli ülkelerde motosiklet ve bisiklet gibi iki tekerlekli araçların artan kullanımını da beraberinde getirmektedir. Bu da iki tekerlekli araç kullanıcıları arasında ölüm ve yaralanma sayısını artırmakta ve kafa yaralanmaları kaygılandırıcı boyutlara ulaşmaktadır. Motosiklet ve bisiklet sürücü ve yolcularının kask kullanması, kafa yaralanmalarını önleyici veya ağır yaralanmaları engelleyici etkili bir davranıştır (OMS, 2007). Çünkü kafa yaralanmaları, motosiklet kazalarında başta gelen ölüm nedenidir (Ankarath ve diğerleri, 2002).

Mali’de yapılan bir araştırmaya göre; iki tekerlekli araç sürücüleri kazalarda ölenlerin %52,2’sini oluşturmaktadır ve bunun sebebi artan motosiklet sayısı, motosikletleri herhangi bir kurala ve yaşa bağlı olmadan herkesin kullanabilmesi ve sürücüler tarafından trafik kurallarının göz ardı edilmesi olarak açıklanmaktadır. Ayrıca kaza tiplerine bakıldığında en yüksek oran %33,4 ile motosikletlinin yayalara çarpması şeklinde gerçekleştiği görülmekte ve bunun sebebi de ehliyetsiz olarak iki tekerlekli araç satın almanın ve kullanmanın mümkün olması, yayaların kullanabileceği kaldırımların olmaması neticesinde insanların yollarda yürümesi ve yayaların aceleci ve disiplinsiz davranmaları olarak açıklanmaktadır (Sangare, 2009).

Kırgızistan’da 2003 ile 2007 yılları arasında meydana gelen motorlu araç kazalarının incelendiği ve diğer düşük ve orta gelirli ülkelerle karşılaştırıldığı araştırmaya göre, 2003 yılı ile 2007 yılları arasında kaza sayısı %39, ölü sayısı %40 ve yaralı sayısı %50 artmıştır. Bu artışın bir kısmı 2003 ile 2007 yılları arasında araç sayısının %25 oranında artışıyla açıklanmıştır. Trafik kazalarında ölenlerin %45’i yaya, %30’u yolcu, %20’si sürücü ve %2’si bisiklet sürücüsüdür (Artikova ve diğerleri, 2011).

Araçların motosikletlere çarptığı kaza sebeplerinin önemli bir kısmı, motosikletlerin görünürlüğünün az olmasından kaynaklandığı bilinmektedir. 2004 yılında yayınlanan rapora göre, bir motosiklete çarparak kaza yapmaktan sorumlu olan otomobil sürücülerinin %70’i motosikleti fark edemediğini ifade etmiştir (Tremblay, 2012:9).

Aynı şekilde yayaların da motorlu taşıt sürücüleri tarafından görülmesi güç olabilmektedir. Korunmasız yol kullanıcıları olan yayalar, bisikletliler ve motosikletlilerin görünürlüğünün artırılması, bunların karıştığı kazaların azalması anlamına gelecektir. Bunun için yayalar, bisikletliler ve motosikletliler için tasarlanmış, motorlu araç farlarının ışıklarını yansıtan reflektörlerin kullanılması, bunların motorlu araç sürücüleri tarafından görünürlüklerini artıracak ve kaza sayısını düşürecektir (ROSEBUD, 2006:34).

Motosikletlerin görünürlüğünün az olmasının sebebi, cephesinin dar olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca yollarda daha az görülmesi ve her mevsim görülmemesinden dolayı sürücüler motosikletle karşılaşmayı beklememekte, bu yüzden bir refleks gelişmemektedir. Renk olarak bulunduğu zeminle zıtlık oluşturması motosikletlerin görülmesini kolaylaştıracaktır (Gisements de Sécurité Routière, 2002:73).

Motorsuz yol kullanıcıları, düşük hızları ve düşük kütleleri dolayısıyla diğer yol kullanıcılarına göre daha korunmasız yolculuk yapmaktadırlar (Chong, Poulos, Olivier, Watson ve Grzebieta, 2010). Avustralya’da, korunmasız yol kullanıcılarının büyük bir kısmını oluşturan yayalar ve bisikletliler, yaralanmaların önemli bir kısmını oluşturmaktadırlar. Yürüyüş yapmak ve bisiklet kullanmak, her yaşta insanın yapabileceği, hem ulaşım hem de eğlence faaliyeti olarak teşvik edilmelidir (Carnall, 2000). Yayalar için tehlikeler, sürücünün ya da yayanın alkollü olması, hız, yol kenarlarındaki güvenli alt yapı eksikliği, yeterince görünür olmamak sayılmaktadır (WHO, 2004).

Dünyadaki trafik kazaları sonucu meydana gelen ölümlerin ortalama %27’sini yayalar ve bisiklet kullanıcıları oluşturmaktadır. Hükümetlerin, motorlu ulaşımın hızla yaygınlaştığı dünyada, yaya ve bisiklet ulaşımını daha güvenli ve sağlıklı hale getirerek teşvik etmeleri gerekmektedir. Dünyada 68 ülke yaya ulaşım ve bisiklet kullanımını teşvik edici, 79 ülke ise yaya ve bisikletlileri korumak için diğer ulaşım vasıtalarından izole edilmiş, korunaklı yollar yapma politikaları izlemektedirler. Bu ülkelerin çoğu (69) yüksek gelir grubuna sahip ülkelerdir. Ülkeler trafik sorununa çözüm için alternatif ulaşım sistemlerini geliştirirken, bu ulaşım sistemlerini de koruma altına almak zorundadırlar. Trafik kazaları sonucu ölümlerin azaltılması için devletlerin yayaları ve bisikletlileri koruyucu tedbirler alması hayati öneme sahiptir (OMS, 2013).

Bisiklet kullanımı, sürücünün sağlığı ve çevre açısından faydalı, trafik tıkanıklığı açısından da olumlu etkileri vardır. Ancak güvenli sürüş için mutlaka bisiklet şeritlerinin olması gerekmektedir. Bisiklet şeritleri, motorlu araç sürücülerinin kendi şeritlerinden gitme ve bisikletlilere bırakılması gereken mesafeyi fark etmelerini sağlamaktadır (Parkin ve Meyers, 2010).

Yayalar pek çok ülkede korunmasız yol kullanıcılarının en geniş bölümünü oluşturmaktadır. İncelenen 39 ülkede trafik kazası sonucu meydana gelen tüm ölümlerin % 19'unu yayalar oluşturmaktadır. Ölen bütün yayaların %40'ı 65 yaş üstündeki insanlardır (Road Safety Annual Report 2014, 2014). Engelli insanlar da yaşlılar gibi yoğun trafikte hareket kabiliyetlerinin az olması, kaldırımlar ve yaya geçitleri onların rahatça ve emniyetle hareket edebileceği şekilde düzenlenmemiş olmasından dolayı çarpmalara karşı yüksek risk altındadırlar. Çocuklar da çok hareketli ve küçük oldukları ve görünürlükleri az olduğu için ve araç sürücülerinin dikkatleri diğer araçlara kilitlendiğinden, karşıdan karşıya geçerken kazaya maruz kalmaktadırlar (Gisements de Sécurité Routière, 2002:75).

Ayrıca okul öncesi çocuklar, duydukları seslerin uzaklığını ve yönünü tayin edemedikleri ve boyları kısa olduğundan yoldaki nesnelerden dolayı yolu tam olarak göremedikleri için trafik içinde kazaya maruz kalma açısından yetişkinlere göre daha dezavantajlıdırlar (Hatipoğlu, 2014).

Yayaların öldüğü trafik kazalarının üçte ikisi ve ağır yaralanmaların tamamına yakını şehir içinde meydana gelmektedir. Fransa'da 2001 yılında yayaların karıştığı ölümlü kazaların üçte ikisi yaya geçidi olmayan bir yerden karşıdan karşıya geçerken meydana gelmektedir ve bu kazaların %40'ında yaklaşık 50 metre mesafede bir yaya geçidi bulunmaktadır. Kaza kurbanların çoğu yaşlı, engelli ve çok genç insanlardır (Gisements de Sécurité Routière, 2002:76). Nadir olmasına rağmen, bisiklet ile yayaların çarpışması sonucunda da ölümcül kazalar meydana gelebilmektedir. Bu tür çarpışmalar genellikle bisiklet sürücüsünün hatası sonucu meydana gelmekte ve yayalar daha şiddetli yaralanmalara maruz kalmaktadır (Graw ve König, 2002).

Yayaların kazalara sebep olan davranışları olarak; karşıdan karşıya geçerken yaya geçitleri ya da korunmuş geçitleri kullanmamaları, trafik lambalarına uymamaları, yolda ve yol kenarında tehlikeli yürüyüşler yapmaları, görünür olmaya dikkat etmemeleri ve alkollü

olmaları sayılmaktadır (Gisements de sécurité routière, 2002:76). Birleşmiş Milletlerin 2010 yılında yayınladığı raporda da, korunmasız yol kullanıcılarının haklarına saygı göstermemek kazaların başlıca sebepleri arasındadır (NU, 2010).

Trafik kazası sonucu ölen gençlerin çoğunluğu düşük ve orta gelirli ülkelerde yaşamaktadır ve genellikle yaya, bisiklet ve motosiklet sürücüsü ve toplu taşımayı kullanan yolcu iken kazaya maruz kalmaktadırlar. Düşük ve orta gelirli ülkelerde ulaşım ve şehircilik planlaması yetersiz olduğundan, korunmasız yol kullanıcıları; otomobil, otobüs, kamyon ve bazen de hayvanların kullandıkları yol kesimini kullandığından, yollarda araç çarpması sonucu yaralanma ve ölüm riski altındadırlar (Toroyan ve Peden, 2007;5).

Cinsiyet

Trafik kazalarında kadınların mı yoksa erkeklerin mi daha fazla risk altında oldukları konusunda fikir birliği yoktur. Bu konuda yapılan araştırmalarda riski ölçmek için farklı faktörler kullanıldığından, bu çalışmaları karşılaştırmak zordur. Riske maruz kalma oranının ölçülebilmesi için öncelikle insanların yer değiştirme durumlarının göz önüne alınması gerekirken, birçok araştırmacı bunu atlayarak nüfus ve araç hareketliliği gibi başka faktörleri kullanmışlardır. Katalonya’da 2004 ile 2008 yılları arasında yapılan ve kadınların ve erkeklerin yaralanma riskini yaşa, kullandıkları ulaşım şekli ve sıklığına, yolculukta geçirilen zamana göre incelenen bir araştırmada; çocuk yayalar ve genç sürücüler arasında erkekler, yaşlılar arasında ise kadınlar hafif ve ağır yaralanmalı kazalarda yüksek risk grubunu oluşturmaktadır. Ölüm oranında ise tüm yaşlarda erkekler daha yüksek risk grubunu oluşturmaktadır (Rubio, Pérez, Olabarria ve Novoa, 2013).

Thouez ve diğerlerinin (2003) Montreal ve Toronto’da 1995 ile 1997 yılları arasında şehir içinde meydana gelen trafik kazalarındaki yaya ölümlerini inceledikleri bir araştırmada; bu iki şehirdeki yaya ölüm oranları hemen hemen aynı çıkmasına rağmen, ölen kadın ve erkek oranları farklı çıkmıştır. Montreal’de trafik kazalarında hayatlarını kaybedenler arasında erkekler çoğunlukta iken, Toronto’da kadınlar fazladır.

Dupont ve diğerlerinin (2010) yaptığı bir araştırmaya göre; bayan olmak, yolcu olmak veya arabanın arkasında emniyet kemerli olmak hayatta kalan şansını artırmaktadır. Ayrıca

yolcusuz sürücülerin %81'i erkek iken, bu yüzde tek yolcu olan araçlarda %68'e düşmekte ve yolcu arttıkça düşmeye devam etmektedir.

Antalya ilinde 1 Ocak 2005 ile 31 Ağustos 2005 arasında meydana gelen 12,185 trafik kazasının %85'inde sürücülerin erkek olduğu görülmüştür (Eken, Görmez, Başhekim, Akyürek ve Kartal, 2005). Fransa'da yapılan bir araştırmaya göre; erkeklerin trafik kazalarında ölme riski kadınlardan 3 kat daha fazladır (%74,7 / %25,3) (ONISR, 2013). Macaristan'da 1999-2001 yılları arasında meydana gelen 664 ölümlü trafik kazasında, erkek kurbanlar her yaş grubunda kadın kurbanlardan daha fazladır (Töro", Hubay, Sotonyi ve Keller, 2005).

Hırvatistan'ın Zagreb kentinde, 1999 ile 2000 yılları arasında şehir içerisinde meydana gelen 528 trafik kazası incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre; ölümlü kazaların çoğunun gece vakti, şehir içinde ve aşırı hız sonucu meydana geldiği belirtilmiştir. Ölüm ve ciddi yaralanmalı trafik kazaları; sürücünün erkek olması, aşırı hız, şehir içinde ve zayıf görüş koşulları gibi çoklu risk faktörlerinin bir araya gelmesi sonucu meydana gelmiş ve erkeklerin şehir içerisinde kadınlara göre 2,69 kat daha fazla ölüm riski altında oldukları görülmüştür (Vorko-Jovic, Kern, ve Biloglav, 2006). Singapor'da 2000-2004 yılları arasında meydana gelen trafik kazalarında ölenler arasında erkeklerin %82,2'lik bir üstünlüğü vardır (Wong, Chong, Tai and Lau, 2009).

Yeni Zelanda da ve Tayland'da yapılan araştırmalara göre erkekler kadınlara göre aşırı hız yapmaya ve alkollü araç kullanmaya daha yatkındır (Kasantikul, Ouellet ve Smith, 2005; McAnally ve Kypri, 2004). Ayrıca genç erkekler genç kadınlardan daha az emniyet kemeri takma eğilimindedir. Üstüne üstlük genç erkekler genç kadınlardan daha fazla araç kullandıkları için daha fazla kazaya karışmaktadır (Babio ve Daponte-Codina, 2006). Brezilya'da yapılan bir araştırmaya göre de 2003 yılında trafik kazası sonucu ölen otuz bin kişinin %82'si erkektir (WHO, 2004).

Dünya Sağlık Örgütüne göre de dünyada trafik kazası sonucu ölen 4 kişiden 3'ü (OMS, 2013) Fransa'da ise %82'si erkektir (ONISR, 2013). Yine başka bir kaynağa göre, Japonya'da trafik kazalarında ölenlerin %65'ini, Avrupa ülkelerinde ise yaklaşık %75'ini erkekler oluşturmaktadır (Road Safety Annual Report, 2014).

Toplu taşıma

Özellikle şehir içerisinde ve trafiğin yoğun olduğu meskûn mahallerde güvenli toplu taşıma hizmetleri sunmak, ulaşım güvenliğini geliştirmek açısından önemlidir. Yüksek gelir düzeyine sahip birçok ülkede toplu taşıma sistemleri iyi düzenlenmiş ve güzergâhları özel otomobil güzergâhlarına göre daha güvenli ve hızlı hale getirmiştir. Buna karşılık düşük ve orta gelirli ülkelerin birçoğunda kontrolsüz bir şekilde hızla büyüyen toplu taşıma sistemleri yolcular için çok tehlikeli hale gelmiştir. Trafik sorununun çözülebilmesi için devletler toplu taşıma hizmetlerini ucuz, kolay ulaşılabilir ve emniyetli hale getirmeli ve toplumda bu yönde algı oluşturmalıdır (OMS, 2013).

Otobüs ve tren gibi toplu taşıma sistemlerine yatırım yapmak, aynı şekilde yaya ve bisiklet kullanıcıları için korunaklı güzergâhlar yapmak şehirlerdeki hava kirliliğini düşürecek, insanları fiziksel egzersiz yapma konusunda teşvik edecek, seyahat masraflarını ve trafik kazalarını azaltacaktır (OMS, 2013c).

Amerika’da 1960 yılından itibaren yol güvenliğinde dikkat çekici ve sürekli bir iyiyeye gidış gözlenmiştir. 1966 yılında trafik kazalarında 100 bin kişi başına yaklaşık 27 kişi ölmekte iken, 1999 yılında bu rakam yaklaşık olarak %45’lik bir düşüş kaydederek 16’ya inmiştir. Ancak bu iyileşmeye rağmen 1999 yılında Amerika’da trafik kazaları sonucu her 13 saniyede bir kişi ölmüş, her 15 saniyede bir kişi yaralanmıştır. 1999 yılı itibarıyla trafik kazaları 6 ile 33 yaş arası insanlar için temel ölüm sebebiydi ve trafik kazaları yıllık 150 milyar dolar maddi kayba neden olmuştu ki bu Amerika’nın yıllık brüt gelirinin yaklaşık %2,27’sine denk gelmekteydi (Wright ve Halladay, 2002).

Katar’da Şubat-Haziran 2009’da 1228 sürücü grubuyla yüz yüze görüşülerek yapılan, sosyodemografik bilgi, sürücülük öyküleri, kullandıkları araç tipi, sürücülerin tutumu, kazaların ve kaza şekillerinin ayrıntılarını kapsayan bir anket çalışmasında; sürücülerin %26,6’sının trafik kazasına karıştıkları, kazaya karışan sürücülerin %69,4’ünün erkek olduğu ve %31,2’lik yüksek bir oranla 25-34 yaş grubunda olduğu, % 37,9’unun araç kullanırken yeme içme, %41,9’unun cep telefonu ile konuşma alışkanlıkları olduğu tespit edilmiştir. Çalışma grubundaki sürücülerin yaptığı kazaların %57,2’si trafik kuralı ihlali yapıldığı için, %25,7’si hız sınırı aşıldığı için meydana gelmiştir (Burgut, Bener, Sıdahmed, Albuz, Sanya and Khan, 2010).

Aşırı hız, alkol ve uyuşturucu

Kazaların meydana gelmesinde ana riski oluşturan aşırı hız, bir kaza anında sürücü, yaya ve yolcuların, genç olsun yaşlı olsun ölüm ya da ağır yaralanma riskini artırmaktadır. Hız arttıkça sürücünün çarpışmadan kaçınma zamanı azalmakta, özellikle hassas yol kullanıcıları aşırı hız yapan araçların kurbanı olmaktadır (Toroyan ve Peden, 2007).

Elander, West ve French (1993) sürücülüğü kişilerin kendi yaptıkları hatalara göre zor ya da daha az zor olabilen, sürücünün kendi seçimlerine bağlı bir görev olarak tanımlamaktadır. Yani sürücünün aşırı hızlı araç kullanması ya da yakın takip yapması sürücülüğü çok veya az riskli yapabilmektedir.

Aşırı veya uygunsuz hız, ülkeden ülkeye değişmekle birlikte, kazaların %30 ile %50'sinin sebebi olduğu bilinmektedir (NU, 2010b). Aşırı hızın hassas yol kullanıcıları üzerinde de dramatik etkileri vardır. Öyle ki bir yayaya 30 kilometre hızla giden bir araç çarptığında yaşama şansı %90 iken, hız 50 kilometreye çıktığında %50'ye düşmektedir (WHO, 2004). Bu ölüm riski bazı kaynaklarda daha farklı değerlendirilmiştir. Buna göre; yayaya çarpan bir aracın hızının 30 km den 50 km'ye çıkması durumunda yayanın ölme olasılığı 8 kat artmaktadır (NU, 2010b).

Türkiye'de 2013 yılında meydana gelen ölümlü ve yaralamalı trafik kazalarının yaklaşık %89'u sürücü hatasından kaynaklanmıştır. Bu sürücü hatalarının %41,04'ünü "araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak" yani aşırı hız ya da yasal hız sınırına uygun ancak yol, hava ve görüş koşullarına göre hızlı araç kullanma oluşturmaktadır (KGM, 2014). Fransa'da 2012 yılında meydana gelen kazaların %25'i aşırı hızdan kaynaklanmıştır (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2FStatistiques-d-accidents%2F+Principaux+-facteurs-d-accidents%29&date=2015-08-27>).

Trafik kazalarının oluşumunu ve ölümcül olmasını etkileyen bir sürü faktör arasında bulunan alkollü araç kullanmak, dünya genelinde, trafik güvenliği açısından bir tehdittir ve birçok ülkede trafik kazalarının temel sebepleri arasındadır (Ballesteros, Dischinger and Langenber, 2004; McCarthy ve Tay, 2005; Velmurugan, Padma, Madhu, Anuradha ve

Gangopadhyay, 2013). Amerika’da 2003 yılında meydana gelen 38,252 ölümlü trafik kazasının %40’ı alkolden kaynaklanmıştır (McCarthy ve Tay, 2005).

Dünya Sağlık Örgütü’nün 2004 yılında yayınladığı, “Trafik Kazalarından Kaynaklanan Yaralanmaların Önlenmesi Dünya Raporu”nda alkollü araç kullanmayı, trafik güvenliği ile ilgili 5 temel risk faktörlerinden biri olarak belirtilmiştir (WHO, 2004).

Amerika’da alkole bağlı trafik kazaları, yıllık yaklaşık 185 milyarı aşan maliyet (Harwood, 2000) ciddi sayıda ölüm ve sakatlanmalar ile başlı başına bir sağlık sorunu haline gelmiştir (U.S. Department of Health and Human Services, 2000). Yine Amerika’da yapılan bir araştırma; gece meydana gelen tek araçlı kazaların % 50’sinin ve tek araçlı trafik kazalarında ölenlerin % 85’inin sebebinin alkol olduğunu ortaya koymuştur (Meliker, ve diğerleri, 2004).

Solnick ve Hemenway (1994) alkollü sürücülerin bir yayaya çarptıktan sonra kaçmaya daha yatkın olduklarını vurgularken; Peek-Asa ve Kraus (1996) alkollü motosiklet sürücülerinin aşırı hızlı sürmeye daha yatkın ve kask takmaya daha az yatkın olduklarını tespit etmişlerdir.

Avrupa Trafik Güvenliği Konseyi’ne göre; Avrupa ülkelerindeki trafik yaralanmalarının %20’si sayıları az olmasına rağmen, yüksek alkollü olarak araç kullanan sürücülerden kaynaklanmaktadır (ETSC, 2001:16).

Macaristan’da 1999-2001 yılları arasında meydana gelen 664 ölümlü trafik kazasının incelendiği bir araştırmada, otopsi yapılan 312 kazanın %42’sinde yasal limitin üzerinde, % 58’inde ise yasal limitin altında alkol kullanımı tespit edilmiştir. Ayrıca ölen yaya ve bisikletlilerin %48’i, motorlu araçta bulunanların %33’ü yasal limitin üzerinde alkollü çıkmıştır (Töro” ve diğerleri, 2005). İngiltere’de ölümlü kazalara karışan sürücülerin yaklaşık olarak %20’sinin yasal limitin üstünde alkol, %4’ünün ise çoğunluğu esrar olmak üzere uyuşturucu madde aldıkları tespit edilmiştir (Clarke ve diğerleri, 2010).

Çoğu yüksek gelirli ülkede, ölümcül düzeyde yaralanan sürücülerin %20’sinin, düşük ve orta gelirli ülkelerde %33 ile %69’unun kanında aşırı derecede alkol olduğu; daha hafif yaralanan sürücülerin ise %8 ile %29’unun çarpışma öncesinde alkol aldığı tespit

edilmiştir (WHO, 2004). Ruhm (1996) ise, ekonomik gelişmişlik arttıkça alkollü sürüşten kaynaklanan ölümlerin arttığını ifade etmiştir.

Fransa İçişleri Bakanlığının 2014 yılında yayınladığı rapora göre; Fransa’da ölümlü trafik kazalarının % 25’inde temel kaza sebepleri arasında birinci sırada aşırı hız yer almakta, bunu % 20 ile alkol takip etmektedir. 18-24 yaş arası alkollü gençlerin karıştıkları iki kazadan biri Cumartesi ve Pazar günleri gece yarısı ile sabah saat altı arasında meydana gelmektedir. Ayrıca genç ya da yaşlı olsun, yasal limitin üstünde alkol alınarak araç kullanıldığında ciddi şekilde yaralanmalı kaza riski 8,5 kat artmaktadır. Uyuşturucu kullanımı ise kazaların % 4’ünün temel sebebidir. Uyuşturucu ve alkolün birlikte alındığında ise ölümlü kaza yapma oranı 14 katına çıkmaktadır (ONISR, 2014). Fransa’da 2013 yılında meydana gelen ölümlü trafik kazalarının %30,9’unun alkolden kaynaklandığı tespit edilmiştir ([http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2FStatistiques-d-accidents%2FPrincipaux+-facteurs-d-accidents %29&date=2015-08-27](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2FStatistiques-d-accidents%2FPrincipaux+-facteurs-d-accidents%29&date=2015-08-27)).

Avrupa’da üç milyon kişi günlük olarak esrar kullanmakta ve kayıtlara göre esrar kullanan üç kişiden ikisi bu uyuşturucunun etkisi altında araç kullanmaktadır. Yapılan farklı araştırmalara göre; tüm sürücüler arasında uyuşturucu etkisinde araç kullanan sürücülerin oranı %0,5 ile %8,2 arasında değişmektedir. Uyuşturucu etkisinde araç kullanırken kaza sonucu ölen ya da yaralananların oranı ise %3,3 ile %10 arasında değişmektedir (Raes ve Verstraete, 2006).

Fransa’da 2010 yılında trafik kazası sonucu meydana gelen ölümlerin %30,8’inde en az bir sürücünün yasal limitin üzerinde alkollü olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca hiçbir sürücü alkollü olmasaydı sadece 2011 yılında Fransa’da 1150 kişinin hayatta kalacağı tahmin edilmektedir (ONISR, 2011:18). Almanya’da 2011 yılında 20 bin kişi ölmüş ya da yaralanmıştır. Yine aynı yıl uyuşturucu ve alkol nedeniyle 16,731 yaralamalı trafik kazası meydana gelmiştir (OFS, 2012).

Kanada’da 2002-2004 yılları arasında meydana gelen kazaların % 38’inde, Slovenya’da meydana gelen kazaların %35’inde, Amerika’da meydana gelen kazaların %34’ünde, Fransa’da ve İrlanda’da meydana gelen kazaların %33’ünde Türkiye’de meydana gelen kazaların %7’sinde kaza faktörü olarak alkol tespit edilmiştir. Amerika Birleşik

Devletlerinde her yıl yarım milyon insan kaza yapmakta ve 17,000 kişi alkollü araç kullanımına bağlı kazalarda ölmektedir. Trafik kazalarından kaynaklanan genç ölümlerin %40'ının sebebi alkoldür (Drinking and Driving, 2007).

Yapılan araştırmalar, yüksek gelirli ülkelerde, ölümcül şekilde yaralanan sürücülerin %20'sinin; düşük ve orta gelirli ülkelerde ise %33 ile %69'unun ve daha hafif yaralanan sürücülerin ise %8 ile %29'unun alkol aldığını göstermektedir (WHO, 2004).

Tayland'da 969 motosiklet kazasının incelendiği bir çalışma, kazaların %36'sının sebebinin alkol olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca alkollü sürücülerin karıştığı kazalar diğer kazalardan farklı özellikler taşımaktadır; alkole bağlı kazalar genellikle hafta sonu, gece ve dönüş yolunda meydana gelmektedir (Kasantikul ve diğerleri, 2005).

Dünya nüfusunun %39'unun yaşadığı 59 ülke şehir içi hız sınırını 50 km ve aşağısı olarak belirlenmiştir. Nüfusun %66'sını oluşturan 89 ülke alkollü araç kullanımını düzenleyen tam hukuki düzenleme yapmış; nüfusun %77'sini oluşturan 90 ülke yol ve yolculuk şekli ne olursa olsun kask takılmasını zorunlu kılmış; nüfusun %69'unu oluşturan 111 ülke araçta bulunan bütün yolcular için emniyet kemeri takmayı zorunlu hale getirmiş; nüfusun %32'sini oluşturan 96 ülke çocuk güvenlik sistemlerini zorunlu hale getiren hukuki düzenlemeler yapmıştır (OMS, 2013).

Fransız Senatosuna 22 Kasım 2012'de Senatör François Mark tarafından sunulan raporda; Fransa'da meydana gelen trafik kazalarında ölenlerin sayısında 2008 yılından bu yana düzenli bir düşüş görüldüğünü ancak kaza sayısında ve sebeplerinde bir değişiklik olmadığını, her zaman alkol, aşırı hız, yorgunluk, yaş ve iki tekerlekli araçların kaza sebepleri arasında ön sıralarda olduğunu belirtmiştir. Bu rapora göre; konuya duyarlılığın artırılması için düzenlenen kampanyalara ve gece kulüpleri çıkışlarında alkol kontrollerine rağmen; trafik kazasına karışan araç sürücülerinden en az birinin alkollü olduğu olay sayısının, 2010 ve 2011 yıllarında %30'un üstünde seyrettiği görülmektedir. Aynı raporda her ne kadar hükümetler konunun ciddiyetinin farkında olmasa da uyuşturucuya, özellikle esrara bağlı kazaların sayısının da artarak, gitgide önem kazanmaya başladığı vurgulanmıştır. Kazalarda ölen motosikletli oranı ise 2010 yılında %18, 2011 yılında %19,3 olmuştur. Trafik kazalarında ölenlerin içerisinde 18-24 yaş grubunda olanların oranı

2010 ve 2011 yıllarında %20'nin üzerinde seyretmiştir. Ayrıca trafik kazalarında ölenlerin %76'si ve ölümlü kazaların %82'sinin sorumlusu erkeklerdir (Marc, 2012).

Buna ilaveten Fransa'da Kasım 2012 yılında Milli Güvenlik Meclisi kurulmuş ve kuruluşunda belirlenen çalışma programının hedefi, aşırı hız yapmak, alkollü ve uyuşturucu etkisinde araç kullanmak gibi trafik kazalarının birinci sebepleri ile tavizsiz mücadele ederek ve genç sürücülerin ve motosiklet gibi iki tekerlekli araç sürücülerinin ölüm oranlarını düşürerek, 2020 yılında trafik kazaları sonucu meydana gelen ölü sayısını yarıya düşürmek, iki binin altına çekmek olarak belirlenmiştir. Bunun için de üç husus önem kazanmaktadır; bunlar insanların eğitimi ve kazaların önlenmesi için tedbirler almanın yanında uygun bir cezalandırma sistemi getirmektir (ONISR, 2013).

Yaş

Genç sürücüler, trafikte yüksek risk grubu olarak kabul edilmektedir. Hatta gençlerin genel popülasyondaki oranına göre kazaya karışma oranı yaşlıların 2,5 katıdır (Clarke, Ward, ve Truman, 2005). Riskli davranışlarda bulunmak, gençlerin varlıklarını ispat ve otoriteye karşı gelme anlamına geldiğinden, trafikte de riskli davranışlar sergilemektedirler. Ayrıca riskli davranışlar sergilemek heyecan arayışından da kaynaklanmaktadır. Bu heyecan arayışları sürekli riskli davranışlarda yoğunlaşmaktadır. Bu riskli davranışları sergileme eğilimi 9-14 yaş arasında yükselmekte, ergenliğin sonunda en yükseğe çıkmakta ve yirmili yaşların başından itibaren de düşüşe geçmektedir. Bu da gençlerin daha fazla trafik kazası geçirmelerine sebep olmaktadır (Toroyan ve Peden, 2007). Bazı araştırmalar, genç sürücülerin yaşlı sürücülere oranla trafikte daha dar alan bırakmak gibi, risk alan davranışlar sergilediklerini (Bottom ve Ashworth, 1978; McKenna, Waylen ve Burkes, 1998), ve daha kısa takip mesafesinde ve daha hızlı sürdüklerini ortaya koymuştur (Baxter ve diğerleri, 1990).

Aldıkları alkol düzeyi ne olursa olsun, 20 yaş altı sürücüler ölümlü kazalarda 30 yaş ve üzeri sürücülerden 5 kat daha fazla risk altındadır (Keall, Frith ve Patterson, 2004). Ferguson (2003)'un yaptığı araştırmaya göre, genç sürücülerin trafik kazalarında yaralanma riskini; riskli araç kullanma, alkol kullanma, emniyet kemeri takmama, dikkat dağınıklar, yorgunluk ve araç seçimi artırmaktadır. Trafik ortamındaki potansiyel tehlikelerin, sürücünün kendisinin ve aracın kabiliyetlerinin değerlendirilmesi olarak

tanımlanan risk algısı (Brown ve Groeger, 1988), genç sürücülerde farklıdır. Genç sürücüler tecrübesiz olmalarına rağmen kendilerinin kaza yapma riskinin yaşlılarına veya daha yaşlılara göre daha az olduğu algısındadırlar (Finn ve Bragg, 1986). Ayrıca bazı sürücüler her zaman kendileri dışındaki sürücülerin kötü olduklarını; her yaştan bütün sürücüler ise kendi sürüş kabiliyetlerinin ortalamanın üzerinde olduğunu düşünmektedir (Delhomme, 1991; Williams, Paek ve Lund, 1995). Gençlerin sık sık yeterince uyku alamadıkları göz önünde bulundurulursa, yorgunluk gençlerde bir risk faktörü olarak önem kazanmaktadır (National Sleep Foundation, 2002). Gençlerin yaptıkları kazalarda yorgunluğun ne derece etkili olduğu belli olmamakla birlikte (Akerstedt ve Kecklund, 2001), uykusuzluğun kaza riskini artırdığı bir gerçektir (Connor ve diğerleri, 2002). Ayrıca gençlerin emniyet kemeri kullanımı yaşlılara göre daha azdır (Williams ve Shabanova, 2002).

Gençlerin trafik kazalarında yaralanma riski, onların ikamet ettikleri bölgeye göre değişmektedir. Yüksek gelirli ülkelerde genç sürücü sayısının çok olmasının bir sonucu olarak, trafik kazası sonucu ölen gençlerin yaklaşık yarıya yakını 20-24 yaş kategorisindedir (Jeunes conducteurs, 2006).

2007 yılı itibarıyla dünyada bütün trafik kazalarında ölenlerin %30'unu 25 yaş altı gençler ve çocuklar oluşturmaktadır. Dünyada bu yaş kategorisindeki bütün kayıtlı ölümlerin en az yarısını Afrika ve Güneydoğu Asya Bölgesinde yaşayanlar oluşturmaktadır. Yani 25 yaş altında bu bölgedeki yol kullanıcılarının ölüm oranı en yüksektir (Toroyan ve Peden, 2007;2). Trafik kazası sonucu yaralanmalar, dünyada 25 yaş altı insanlarda sekizinci, 10-14 yaş diliminde ikinci, 15-19 yaş diliminde ise birinci ölüm nedenidir (Jeunes conducteurs, 2006).

Varol, Eren, Oğuztürk, Korkmaz ve Beydilli'nin, 1 Kasım 2003 ile 31 Ekim 2005 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Acil Servisine trafik kazası sonucu getirilen hastalara ait 1300 dosya üzerinde yaptıkları araştırmaya (2006) göre; 0-14 yaş grubu kazazedeler %20,6'lık bir oran ile trafik kazasına uğrayan kişilerin yaklaşık beşte birini oluşturmaktadır.

Hızlı büyüyen ekonomilerin sağladığı daha fazla harcama kapasitesi ve eğlence için artan gelirleriyle, çok genç yaştaki kişilerin alkollü olarak yaptıkları trafik kazalarında bir artış gözlenmektedir (Velmurugan ve diğerleri, 2013).

Clarke ve diğerlerine göre (2010), yaşlı sürücüler daha az kaza yapmalarına rağmen yaptıkları kazalar daha ölümcül olmaktadır ve yaşlı sürücü ve yolcuların genç sürücü ve yolculara göre trafik kazalarında ölme riski daha fazladır. Yaşlı sürücülerin, özellikle 65 yaş üstü insanların yaptıkları kazalar genelde gündüz, tali yollardan ana yollara çıkarken geçiş hakkına ilişkin algılama hataları ve yanlış karar verme sonucu meydana gelmektedir. Genç sürücülerin yaptıkları kazaların büyük çoğunluğu ise gece, şehir dışında meydana gelmekte ve genellikle viraj ve dönemeçlerde kontrolü kaybetmek suretiyle gerçekleşmektedir. Fransa'da yaya olarak ve otomobil içerisinde kazaya uğrayanların ölüm ve ciddi yaralanma riskinin analiz edildiği bir araştırmaya göre; genel popülasyona göre kaza yapan genç sürücülerin kaza yerinde ölüm oranı yaşlı sürücülere göre yüksek, kazalarda yaralanıp tıbbi tedavi altında iken ölenlerde ise yaşlıların ölüm oranı gençlere göre daha yüksektir (Lafont ve Laumon, 2003).

Genç sürücüler ve özellikle erkekler, diğer sürücülere göre daha fazla kaza yapmaktadır. Genç sürücülerin karıştığı kazalar: sürüş esnasında kontrolü kaybetmekten ve hava ve yol şartlarına göre aşırı hızdan kaynaklanan tek taraflı kazalar; karanlıkta ve şehir dışı yollarda kazalar gibi farklı özellikler göstermektedir. İngiltere'de iki yıl boyunca meydana gelen ve 17-25 yaş arasındaki sürücülerin karıştığı 3000 trafik kazasının incelendiği bir çalışmaya göre; gençler genellikle virajlarda ve gece karanlıkta kontrolü kaybetmek suretiyle kaza yapmaktadırlar (Clarke ve diğerleri, 2010).

Genç motosiklet sürücülerinin, kısmen daha az sürüş yapmalarına rağmen daha çok trafik kazası yaptığı (Clarke, Ward ve Truman, 2004; Machin ve Sankey, 2008; Waylen ve McKenna, 2008), genel olarak yüksek riskli sürücüler olduğu (Wong, Chung ve Huang, 2010), yüksek riskli hareketler yapmaya meyilli oldukları ve bu hareketlerin kaza riskini artırdığı bilinmektedir (Lin, Chang, Pai, ve Keyl, 2003; Rutter ve Quine, 1996). Rutter ve Quine (1996) gençlerin yaptığı riskli hareketleri; tecrübesizlikten dolayı kazaya karışma, yasaları çiğneme ve güvenli sürüş kurallarını ihlal etme olarak; Chang ve Yeh (2007), Taipei'nin metropol bölgesinde motosiklet sürücülerinin davranış ve hareketlerini analiz ettiği bir anket çalışmasında; potansiyel riski göz ardı etme, araç bakımını yaptırmama ve

dikkat dağıtıcılara kendini kaptırma olarak; Wong, Chung ve Huang'ın (2010) Taiwan'da 18 ile 28 yaş arasında değişen 683 genç motosiklet sürücüsü üzerinde yaptığı araştırmada ise; sabırsızlık, nezaketsiz ve duygusal hareketler olarak tanımlamıştır.

Fransa'da Mart 1990 ile şubat 1991 arasında trafik kazasında ölen 1289 yayanın yaş, cinsiyet, toplu taşıma şekli ve alkollü olup olmadıkları yönünden analiz edildiği bir araştırmaya göre genellikle; yaşlı yayalar şehir içinde karşıdan karşıya geçerken, sarhoş ya da uyuşturucu etkisinde olan yayalar gece vakti ana yolda yürürken, çocuklar ise gündüz vakti şehirde oynarken ya da koşarken uğradıkları kaza sonucu ölmüşlerdir (Fontaine ve Gourlet, 1997). Ayrıca düşük ve orta gelirli ülkelerde çocuklar için güvenli oyun alanları olmadığından, çocuklar yollarda oyun oynamaktadır (Toroyan ve Peden, 2007).

Kanada da sürücü ve motorlu taşıt sayısındaki artışa rağmen, son yirmi yıldır ölüm ve yaralamalı kaza sayısında dikkat çekici bir düşüşe rağmen motorlu taşıt kazaları sonucu ölüm, gençlerde temel ölüm sebebini oluştırmaktadır. 2000-2004 yılları arasında meydana gelen tüm kazalarda ölen 15-24 yaş arası gençlerin toplamının (4,895) %70'ini (3,417) motorlu araç kazalarına bağlı ölümler oluştırmaktadır (Morin, 2008).

Dünya Sağlık rgt'ne göre her yıl; Avrupa Bölgesi'nde trafik kazaları sonucu hayatını kaybeden 127 bin kişinin 32 bin kişisi 25 yaşın altındadır ve trafik kazası bu yaş grubunda dördüncü ölüm sebebidir (Sethi ve diğerleri, 2007; 1).

Son yıllarda yayaların ölüm veya ağır yaralanma oranları düşüyor olsa da, toplumdaki yaşlı sayısının artması ve köylerden şehirlere gn yoğun olarak yaşanması; toplu taşımayı kullanan insanların ve yayaların sayısının artması gibi sonuçlar doğurmakta, bu da trafik güvenliği açısından yeni tehlikeler ortaya çıkarmaktadır (Gisements de scurit routire, 2002:76). Çünkü lmcl bir kazada kişilerin yaşama şansı, yaşları arttıkça azalmaktadır (Kockelman ve Kweon, 2002; Martin ve Lenguerrand, 2008; Skyving, Berg ve Laflamme, 2009).

Trafikte yaşlı insanların, tehlikeleri göz ardı eden genç sürücülerden farklı bazı karakteristik davranışları vardır: Alkollü araç kullanma oranları genç sürücülere göre oldukça düşüktür (Biecheler, Fontaine ve Got, 1997). Gençler aracın kapasitesinin üzerinde yolcu olarak araç kullanırken yaşlılar genellikle yanlarında bir yolcu ile seyahat

etmekte (Eberhard, 1996), gençlerin aksine gece ve trafiğin yoğun olduğu zamanlarda araç kullanmaktan kaçınmakta, genellikle normal yollarda orta yaşlı sürücülere göre daha az hata yapmaktadırlar (Eberhard, 1996; Gruau ve diğerleri, 2003; Waller, 1991). Bu yaşlı insanlar gerek sürücü ve gerekse yaya olarak özel ihtimam gerektiren, hassas yol kullanıcılarıdır ve özellikle kavşaklarda ve yön değiştirmekte geç karar vermeleri, görme yetenekleri ve boyunlarını çevirmekte yaşadıkları sıkıntılar gibi fiziksel becerileri azaldığı için kazalara sebep olmaktadır. Özellikle kavşaklarda meydana gelen kazalar dikkat çekici bir şekilde yaşlı sürücülerden kaynaklanmaktadır (Fontaine, 2003).

Fransa'da 2000 yılında meydana gelen trafik kazalarında ölen kişilerden 1,270'i 65 yaş üstündeki insanlardır. Bu oran ölenlerin %17'sini oluşturmaktadır ki bu oranın da genel popülasyonla uyumlu olduğu görülse de, 2000 yılında yaşlı insanların genel popülasyona oranı %16 iken, yol kullanma oranları bu kadar yüksek olmadığından, %17'lik bir ölüm oranının yüksek olduğu söylenebilir. Kazalar sonucu ağır yaralanmaların oranı yaşla doğru orantılı olarak artmaktadır. Fransa'da trafik kazası olay yeri tespit tutanakları üzerinde yapılan bir araştırmaya göre, 2000 yılında 65 yaş üstü ölümlü ve yaralamalı trafik kazası geçirmiş 100 kazazededenin 9'u ölmüş, 23'ü ağır yaralanmıştır. Bu oran genel yol kullanıcı kazazedeler arasında %5'i ölü ve %16'sı ağır yaralı şeklinde, 80 yaş üstünde ise 11 ölü ve 25 ağır yaralı şeklinde gerçekleşmiştir (Fontaine, 2003). Bu hassasiyet, yaşlı insanların genelde yaya ulaşımı tercih etmeleri ve yaya yol kullanıcılarının da kazalara karşı daha hassas olmalarından da kaynaklandığı düşünülmektedir. Lafont ve Laumon'a göre de (2003), trafik kazası geçiren yayalarda ölüm oranı yaşla birlikte yükselmekte, kaza geçiren yayalardan 18-49 yaş arasındakilere oranla, 50-69 yaş arasında olanlar 2,8 kat daha fazla, 70 yaş ve üstü olanlar ise 6,5 kat daha fazla ölüm riski taşımaktadırlar.

Fransa'da ölümlü ve yaralamalı trafik kazalarının %70'i 18 ile 24 yaş arası genç sürücüler ve 75 yaş üstü sürücüler tarafından; yaralamalı motosiklet kazalarının %46'sı, ölümlü motosiklet kazalarının %67'si 18 ile 24 yaş arası sürücüler tarafından yapılmaktadır (ONISR, 2013).

Aşırı kilo

Kaza geçiren insanlar arasında ölüm riski ağır kilolu insanlarda daha yüksektir. İngiltere'de trafikte olan ağır kilolu insanların oranı %3 iken, bunların trafik kazalarında ölüm oranı

%8'dir. Fransa'da trafikteki ağır kiloluların oranı yaklaşık %4 iken, bunların kazalarda ölme oranı %12 gibi yüksek bir orandır (Orselli, 2002). Fransa'da 2010 yılında meydana gelen ölümlerin yaklaşık %13'ünü aşırı kilolu kişiler oluşturmaktadır (ONISR, 2011: 13).

Öfke

Öfkeli araç kullanmak, yol ve hava şartları ve mekanik arızalarla birlikte temel kaza sebeplerinden biridir (Qing-yuan, 2013). Sürücülerin trafikte öfke davranışları sergilemesi de son yıllarda özellikle büyük kentlerde insanların günlük yaşamlarındaki temel sorunlarından biri haline gelmiştir. Sürücünün trafikte öfkelenmesi, öfkelenildiğinde diğer sürücüye yaptıkları trafikte ciddi tehlike yaratmaktadır. Ülkemizde 90'lı yıllardan bu yana medya tarafından sıkça kullanılan "trafik canavarı" terimi de, trafikte öfkesini kontrol edemeyip kural ihlali yapan ve kazaya neden olan sürücüleri işaret etmektedir (Eşiyok, Yasak ve Korkusuz, 2007).

Delice (2007), öfke duygusu ve bununla bağlantılı olan saldırganlığı, sürücülerin trafik kazalarıyla ilgili olabilecek bireysel özelliklerinden birisi olarak değerlendirmektedir. Eşiyok, Yasak ve Korkusuz (2007)'a göre; öfkeli sürücüler daha saldırgan olmakta ve dikkatleri azalmaktadır. Ankara, İstanbul ve Samsun'da oturan 20-65 yaş arası toplam 220 sürücü üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmaya göre; erkek sürücülerin ve 21-30 yaş grubu bireylerin, trafikte öfkelerini daha fazla "bedenle" ve "araçla" ifade ettikleri, kadın sürücülerin ise, "uyum sağlayıcı/yapıcı" ifadeleri daha çok kullandıkları tespit edilmiştir. Üniversite mezunu sürücülerin, trafikte öfkelerini daha çok "sözel" olarak ifade ettikleri, ilk ve ortaöğretim mezunu sürücülerin ise "bedenle" ifade ettikleri görülmüştür.

Erzurum'da yaşayan 226'sı kadın ve 241'i erkek toplam 467 sürücü ile yapılan bir araştırma; sürücülerin en çok diğer sürücülerin saldırgan ve düşmanca hareketlerine öfkelenediklerini ve öfkelerini en çok sözel olarak gösterdiklerini, öfkeleri arttıkça saldırganlıklarının da arttığını göstermiştir (Delice, 2007).

İngiltere'de sürücülerin %44'ü son 12 ay içerisinde sözlü ve el kol hareketleri içeren küfürlere maruz kalmış ve %9'u diğer sürücülerin agresif davranışları yüzünden trafiği terk etmek zorunda kalmıştır (Underwood, 1999).

Amerika’da 526 sürücü üzerinde yapılan bir araştırmaya göre; bu sürücülerin %62’sinin son 12 ayda en az bir kere, başka bir sürücü tarafından öfke ifadesi olarak tamponuna çok fazla yaklaşıldığı, %59’unun far yakmak suretiyle ikaz edildiği, %48’inin müstehcen jestlerle karşılaştığı, %1’inin fiziksel saldırıya uğradığı ve %60’ının da direksiyon başında öfkelenerek soğukkanlılığını kaybettiği belirtilmiştir (Joint, 1995).

Amerika’da yapılan bir araştırma, 1990 ile 1995 yılları arasında direksiyonda öfkelenme sonucu yapılan ağız dalaşında %51’lik bir artış olduğunu ortaya koymuştur. Direksiyonda gösterilen öfke davranışları her sene %7 oranında artmakta ve öfke davranışlarından kaynaklanan trafik kazası sonucu yaklaşık 200 ölüm ve 12,000 yaralanmanın sorumlusu olmaktadır (American Automobile Association, 1997).

Yaralanmalı trafik kazalarının 1/3 ile 2/3 arasında değişen bir oranı direksiyonda öfke davranışları sonucu meydana geldiği ifade edilmektedir (Delhomme ve Villieux, 2005).

Dikkat dağıtıcılar

Direksiyon başında dikkat dağıtan şeylerle ilgilenmek trafik kazalarında önemli bir risk faktörüdür. Bu dikkat dağıtıcılar üç kategoride toplanabilir; gözlerin yol dışına, sürücülükle ilgisi olmayan bir şeye takılmasına yol açan görsel dikkat dağıtıcılar, sürücülükle ilgili olmayan, telefonda görüşülen konuyu düşünmek gibi etkileri olan zihinsel dikkat dağıtıcılar ve sesli dikkat dağıtıcılardır (OMS, 2011;7).

Ayrıca dikkat dağıtıcılar araç içi ve araç dışı kaynaklı olmasına göre de sınıflandırılmaktadır: klima, radyo veya CD çaları ayarlamaya çalışmak, cep telefonunda numara çevirmek, mesaj atmak, konuşmak, yemek, içmek, araç içindeki bir nesneyi yer değiştirmek, diğer insanlarla konuşmak, sigara içmek, araca konan dizüstü bilgisayar gibi cihazlarla uğraşmak araç içi dikkat dağıtıcılar; yol kenarındaki reklâm afişlerine ve yol dışındaki insanlara bakmak ise araç dışı dikkat dağıtıcılardır (OMS, 2011;6).

Direksiyon başında dikkat dağıtıcılar içerisinde cep telefonu ile konuşmak, kazalara sebep olan önemli bir risk faktörüdür. Son 5-10 sene içerisinde araç kullanırken cep telefonu kullanma oranı %1 ile %10 arasında artmıştır. Bunların yüzde kaçının araç kiti ile konuştuğu bilinmemektedir. Kaza sonrasında, kazanın cep telefonu kullanımından

kaynaklanıp kaynaklanmadığını tespit etmek mümkün olmadığından, araç kullanırken telefonla konuşmanın kazalara etkisi birçok ülkede pek bilinmeyen bir problemidir. Ancak cep telefonu ile konuşan sürücü, gözlerini yoldan ayırabilmekte ve araç kullanmaktan ve çevresinde olup bitenlerden başka şeyler düşünebilmektedir. Ayrıca cep telefonu kullanmanın, frene basma ve sinyal vermede reaksiyon süresini uzatma, dikkatini yola verememe, güvenli takip mesafesini ayarlayamama gibi etkileri de vardır. Özellikle mesaj çekmenin ölümcül sonuçları olabilmektedir (OMS, 2011;4). Farklı araştırmalar da, sürüş esnasında cep telefonu kullanmanın sürücünün dikkatini dağıttığını ve reaksiyon süresini artırdığını ortaya koymuştur (Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002)

Katar'da 2009 yılında 1228 sürücü ile yüz yüze görüşülerek yapılan bir araştırmada; sürücülerin %41,9'unun araç sürerken telefon kullandığı, %37,9'unun ise bir şeyler yiyip içtiği ortaya çıkmıştır (Burgut ve diğerleri, 2010).

Direksiyon başında telefon kullanmanın kazalar üzerindeki etkisini kestirmek güç olsa da, yapılan araştırmalar kaza riskini 4 kata kadar artırdığını göstermektedir. Direksiyon başında iken araç kitiyle ya da telefonu eline alarak konuşmanın sürücü üzerindeki etkileri açısından farkları tam bilinmemekle birlikte, zihinsel dikkati aynı oranda dağıttığı düşünülmektedir (OMS, 2011;43,45).

Fransa'da 2003 yılında araç kiti olmadan cep telefonu ile konuşmak yasaklanmış ve basın yayın yoluyla konunun hassasiyetini artırmak için kampanyalar düzenlenmiştir (Téléphone et sécurité routière, 2011). Trafik kazalarının temel sebeplerinden kabul edilen dikkat dağınıklığının nedenlerinden birisi de direksiyon başında telefon kullanmaktır ve bu kaza riskini üç katına çıkarmaktadır. Yollarda meydana gelen altı kazadan yaklaşık biri araç kullanırken telefonla konuşmaktan kaynaklanmaktadır (ONISR, 2011).

The Gallup Organization'un 14-18 Haziran 2010 tarihleri arasında, Avrupa Birliği vatandaşı ve 15 yaşının üzerinde olan toplam 25,629 kişi üzerinde sabit ve cep telefonlarıyla yaptığı bir anket çalışma raporuna göre; ankete katılanların %94'ü alkollü sürücüleri; %78'i aşırı hız yapan sürücüleri; %74'ü de emniyet kemeri takmayan sürücü ve yolcuları yol güvenliği açısından büyük sorun olarak algılamaktadır. %76'sı araç kullanırken araç kiti olmaksızın telefonla konuşmayı yol güvenliği açısından büyük sorun

olarak algılamak, %24'si araç kiti kullanıyor bile olsa araç kullanırken telefonla konuşmayı güvenlik sorunu olarak algılamaktadır (The Gallup Organization, 2010).

Hava şartları

Hava şartlarının trafik kazaları üzerindeki etkisinin tam olarak anlaşılmadığından hareketle Andrescu ve Frost (1998) Kanada'nın Montreal şehrinde 1990 ile 1992 yılları arasında yağmur, ortalama sıcaklık ve kar yağışının trafik kazaları üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Bu üç hava koşulunu aylık, yıllık ve araştırma süresi olan 3 yıl boyunca incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, hava durumunun trafik kazalarını önemli derecede etkilediği tespit edilmiştir. Kazalardaki artışın kar yağışının artışı ile doğru orantılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Satterthwaite (1976) Kaliforniya'da 1970 yılı boyunca hava şartlarına göre gün gün kaza sayılarını incelemiştir. Buna göre hava şartlarının kaza sayısını etkileyen önemli bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır. Öyle ki: yağmurlu günlerde kaza sayısı yağmursuz günlere oranla oldukça yüksek çıkmaktadır. Özellikle tek taraflı kaza sayıları yağmurlu günlerde diğer kaza tiplerine göre daha fazla artış göstermiştir.

Uluslar arası alan yazına göre de hava durumu ve değişikliklerinin, hem yol güvenliğine hem de taşımacılık üzerinde etkisi vardır (Koetse ve Rietveld, 2009). En temel hava parametresi yağıştır. Yağış, yağmur ve kar yağışı, miktarı ve yağma süresi olarak önem taşımaktadır. Diğer hava etkenleri olarak hava sıcaklığı, görüş durumu ve rüzgâr hızı sayılmaktadır (Theofilatos ve Yannis, 2014).

Yağmur ile kazalar arasında doğrusal bir ilişki vardır ve bu ilişki yayaların karıştığı kazalar için de geçerlidir (Graham ve Glaister, 2003). Yağmurlu havanın kaza üzerine sürücülerin risk algısını ve sürücülerin davranışlarını nasıl etkilediğinin araştırıldığı bir çalışmada, yaştan, cinsiyetten, sürüş tecrübesinden ve eğitim düzeyinden bağımsız olarak bütün sürücüler özellikle yoğun trafikte yağmurlu havanın en yüksek kaza riski taşıdığını belirtmişlerdir (Zhang ve Prevedouros, 2005).

Alan yazında kaza faktörleri ile ilgili yapılan araştırmalar Çizelge 2.7 de gösterilmiştir:

Çizelge 2.7. Kaza faktörleri ile ilgili yapılan araştırmaların gruplandırılması

KAZA FAKTÖRLERİ	KAZALARA ETKİSİ	KAYNAK
Yorgun ve Uykulu Araç Kullanma	Yorgun ve uykulu araç kullanmak kazalara sebep olmaktadır	Maycook, 1996 Gander ve diğerleri, 2005 Knipling, 2005 Colten ve Altevoigt, 2006 Phillips ve Sagberg, 2011
Emniyet Kemerli ve Çocuk Güvenlik Sistemleri	Emniyet kemeri takmamak çarpışma anında ölüm oranını ve yaralanma derecesini artırmaktadır	Convention sur la Circulation Routière, 1968 O'Donnell ve Connor, 1996 Shibata ve Fukuda, 1994 KİTĞİ, 2001 Williams ve Shabanova, 2002 Wright ve Halladay, 2002 Ichikawa, Nakahara ve Wakai, 2002 Elvik ve Vaa, 2004 Toroyan ve Peden, 2007 WHO, 2007 Martin ve Lenguerrand, 2008 Şimşekoğlu ve Lajunen, 2008 Clarke, Ward, Bartle ve Truman, 2010 FIA Otomobil ve Toplum Vakfı, 2011 Şimşekoğlu, 2011 Özcebe ve Bilir, 2012 OMS, 2013 Velmurugan ve diğerleri, 2013
Takip Mesafesi	Uygun olmayan takip mesafesi kazalara sebep olmaktadır	http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2FStatistiques-d-accidents%2F+Principaux+-facteurs-d-accidents%29&date=2015-08-27
Kırmızı Işık İhlali	Kırmızı ışık ihlali kazalara sebep olmaktadır	Kardiyen ve Kaygisiz, 2009
Cinsiyet	Erkekler daha fazla kaza yapmaktadır	Thouez ve diğerleri, 2003 McAnally ve Kypri, 2004 WHO, 2004 Töro", Hubay, Sotonyi ve Keller, 2005 Kasantikul, Ouellet ve Smith, 2005 Eken, Görmez, Başhekim, Akyürek ve Kartal, 2005 Vorko-Jovic, Kern, ve Biloglav, 2006 Babio ve Daponte-Codina, 2006 Wong, Chong, Tai ve Lau, 2009 Dupont ve diğerleri, 2010 Rubio, Pérez, Olabarria ve Novoa, 2013 ONISR, 2013 OMS, 2013 Road Safety Annual Report 2014, 2014

Çizelge 2.7. (devam) Kaza faktörleri ile ilgili yapılan araştırmaların gruplandırılması

Korunmasız Yol Kullanıcıları	Motosikletliler, bisikletliler ve yayalar gibi korunmasız yol kullanıcıları, kazalarda çarpmalara karşı hassastırlar.	Carnall, 2000 Graw ve König, 2002 Ankarath ve diğerleri, 2002 Gisements de Sécurité Routière, 2002 Boström, Wladis and Nilsson, 2002 Aare ve Holst, 2003 Hundley ve diğerleri, 2004 WHO, 2004 ROSEBUD, 2006 Zargar, Khaji ve Karbakhsh, 2006 Toroyan ve Peden, 2007 Alıcıoğlu, Yalnız, Eşkin ve Yılmaz, 2008 Sangare, 2009 Liu, ve diğerleri, 2009 Lin ve Kraus, 2009 NU, 2010 Parkin ve Meyers, 2010 Chong ve diğerleri, 2010 Artikova ve diğerleri, 2011 ONISR, 2011 Tremblay, 2012 OMS, 2013 OMS, 2013C Hatipoğlu, 2014 Road Safety Annual Report 2014, 2014
Toplu Taşıma		OMS, 2013 OMS, 2013c Wright ve Halladay, 2002 Burgut ve diğerleri, 2010
Aşırı Kilo	Aşırı kilolu insanlar kazalarda daha ciddi yaralanma riski altındadırlar.	Orselli, 2002 ONISR, 2011
Öfke	Trafikte öfkeli araç kullanma, trafik güvenliğini tehlikeye atmaktadır.	Joint, 1995 American Automobile Association, 1997 Underwood, 1999 Delhomme ve Villieux, 2005 Eşiyok, Yasak ve Korkusuz, 2007 Delice, 2013 Qing-yuan, 2013
Dikkat Dağıtıcılar	Sürüş esnasında dikkat dağıtıcılarla ilgilenmek kaza olasılığını artırmaktadır.	Royal Society for the Prevention of Accidents, 2002 Burgut ve diğerleri, 2010 The Gallup Organization, 2010 OMS, 2011 Téléphone et sécurité routière, 2011 ONISR, 2011

Çizelge 2.7. (devam) Kaza faktörleri ile ilgili yapılan araştırmaların gruplandırılması

Yaş	Genç sürücüler daha riskli araç kullandığından kazaya karışma oranı daha fazladır. Çarpışmada ise yaşlı sürücüler daha fazla risk altındadırlar.	Bottom ve Ashworth, 1978
		Finn ve Bragg, 1986
		Brown ve Groeger, 1988
		Baxter ve diğerleri, 1990
		Delhomme, 1991
		Waller, 1991
		Williams, Paek ve Lund, 1995
		Rutter ve Quine, 1996
		Eberhard, 1996
		Fontaine ve Gourlet, 1997
		Biecheler, Fontaine ve Got, 1997
		McKenna, Waylen ve Burkes, 1998
		Akerstedt ve Kecklund, 2001
		Connor ve diğerleri, 2002
		Gisements de sécurité routière, 2002
		National Sleep Foundation, 2002
		Williams ve Shabanova, 2002
		Kockelman ve Kweon, 2002
		Fontaine, 2003
		Gruau ve diğerleri, 2003
		Ferguson, 2003
		Lin, Chang, Pai, ve Keyl, 2003
		Lafont ve Laumon, 2003
		Keall, Frith ve Patterson, 2004
		Clarke ve diğerleri, 2004
		Clarke, Ward ve Truman, 2005
		Varol ve diğerleri, 2006
		Jeunes conducteurs, 2006
		Toroyan ve Peden, 2007
		Sethi ve diğerleri, 2007
		Chang ve Yeh, 2007
		Morin, 2008
		Martin ve Lenguerrand, 2008
		Machin ve Sankey, 2008
		Waylen ve McKenna, 2008
		Skyving, Berg ve Laflamme, 2009
		Clarke, Ward, Bartle and Truman, 2010
		Wong, Chung ve Huang, 2010
		ONISR, 2013
		Velmurugan ve diğerleri, 2013
Hava Şartları	Olumsuz hava ve görüş şartları kazaları artırmaktadır.	Satterthwaite, 1976
		Andrescu ve Frost, 1998
		Graham ve Glaister, 2003
		Zhang ve Prevedouros, 2005
		Koetse ve Rietveld, 2009
		Theofilatos ve Yannis, 2014

Çizelge 2.7. (devam) Kaza faktörleri ile ilgili yapılan araştırmaların gruplandırılması

Aşırı Hız, Alkol ve Uyuşturucu	Aşırı hız, alkol ve uyuşturucu etkisinde araç kullanmak kaza ihtimalini artırmaktadır	Elander, West ve French, 1993
		Solnick ve Hemenway, 1994
		Peek-Asa ve Kraus, 1996
		Ruhm, 1996
		Harwood, H., 2000
		U.S. Department of Health and Human Services, 2000
		ETSC, 2001
		WHO, 2004
		Ballesteros, Dischinger ve Langenber, 2004
		Meliker ve diğerleri, 2004
		Kasantikul, Ouellet ve Smith, 2005
		McCarthy ve Tay, 2005
		Raes ve Verstraete, 2006
		Toroyan ve Peden, 2007
		Drinking and Driving, 2007
		Clarke, Ward, Bartle ve Truman, 2010
		NU, 2010b
		ONISR, 2011
		Marc, 2012
		OFS, 2012
		OMS, 2013
		ONISR, 2013
		Velmurugan ve diğerleri, 2013
		ONISR, 2014
		KGM, 2014

2.4. Trafik Kazalarını Azaltmaya Yönelik Küresel Faaliyetler

Kentsel bölgelerde meydana gelen kazalar, ölüm ve yaralanmanın en yüksek 10 sebebinden biri olmasının yanında birçok ülkede trafik sıkışıklığından kaynaklanan gecikmelerin sebeplerinin yaklaşık %60'ını da oluşturmaktadır (Lee, Jeng ve Chandrasekar, 2004). Aynı zamanda trafik kazaları, sebep olduğu maddi zarar ve diğer yol kullanıcıları için gecikmelere yol açma gibi topluma yüksek maliyetlere sebep olmaktadır. Bu nedenle trafik otoriteleri trafik kazalarını incelemeye ve azaltmaya yönelik hayli çaba sarf etmektedirler (Nassar, 2007).

Trafik kazalarını azaltmaya ilişkin uluslar arası kuruluşlar tarafından birçok toplantılar yapılmış, bu toplantılarda çeşitli kararlar alınmış, anlaşmalar yapılmış ve bunların ulusal düzeylerde uygulanması için çabalar sarf edilmiştir. Bunlar tarih sırasına göre aşağıda özetlenmiştir:

BM Avrupa Ekonomik komisyonu (CEE) 1950 yılında trafik kazalarının önlenmesi konusunda BM bünyesinde özel bir çalışma grubu kurarak, trafik güvenliğinin artırılmasını hedefleyen çalışmalara hız vermiştir (NU, 2010).

Cenevre’de 30 Eylül 1957 tarihinde, BM Avrupa Ekonomik Komisyonu tarafından düzenlenmiş bir konvansiyon olan Tehlikeli Maddelerin Uluslararası Karayolu Nakline Dair Avrupa Anlaşması (ADR); karayoluyla uluslararası taşımacılıkta güvenliğin artırılmasını amaçlamakta ve taraf ülkelerin toprakları üzerinden ya da sınırları arasında gerçekleştirilen tehlikeli madde taşımalarını düzenlemektedir. ADR Konvansiyonu 29 Ocak 1968 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Ayrıca 21 Ağustos 1975 tarihinde, metin üzerinde yapılan değişikliği içeren bir protokol imzalanmış ve bu protokol de 19 Nisan 1985 tarihinde yürürlüğe girmiştir (ADR, 1968).

8 Kasım 1968’de Viyana’da kabul edilen Karayolu Trafiği Konvansiyonu ve sonrasında bu konvansiyona istinaden yapılan araç durumu, sürücü davranışları ve yol altyapısı gibi kazalara sebep olan temel ihmallerin cezalandırılması ile ilgili hukuki düzenlemeler, yol güvenliğini pekiştirme ve küresel dinamikleri harekete geçirmede sistematik ve proaktif bir katkı sağlamıştır (Convention sur la Circulation Routière, 1968). Türkiye bu konvansiyonu 6299 Sayılı Karayolu Trafiği Konvansiyonu ile Bu Konvansiyonu Tamamlayıcı Avrupa Anlaşmasına Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (2012)’la kabul etmiştir.

Karayolu taşımacılığında ücretli olarak çalışan sürücülerin çalışma ve dinlenme sürelerini, sağlık ve güvenlik konularını düzenleyen 153 sayılı sözleşme, AETR Konvansiyonu, Uluslar arası Çalışma Örgütü (İLO) tarafından 1970 yılında yayınlanmıştır (AETR, 1979). Türkiye bu sözleşmeyi 16 Ocak 2001’de imzalamış ve 4933 Sayılı Karayolu Taşımacılığında Çalışma Saatleri ve Dinlenme Sürelerine İlişkin 153 Sayılı Sözleşmenin Onaylanmasının Uygun Bulunduğu Hakkında Kanun (2003)’la onaylamıştır.

Birleşmiş Milletler bünyesinde, 1988 yılında hükümetler arası bir kuruluş olan Yol Güvenliği Çalışma Grubu kurulmuştur (NU, 2010).

Birleşmiş Milletler Genel Sekreterliği, Ağustos 2003’te Yol Güvenliği Dünya Krizi üzerine ilk raporunu yayınlamış, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu ise aynı yılın Kasım

ayında düzenlediği 58'nci oturumunda Yol Güvenliği Dünya Krizi konulu A/RES/58/9 nolu kararını kabul etmiştir (OMS, 2012).

2004 yılında Dünya Sağlık Örgütü ve Dünya Bankası müştereken ülkelerin yeni yol güvenliği programlarını teşvik etmek, mevcut girişimleri ve küresel trafik güvenliğini geliştirmek amacıyla; Dünya Sağlık Günü'nde slogan olarak "Trafik Kazaları Kader Değildir"i seçmiş ve Trafik Kazalarından Kaynaklanan Yaralanmalara Karşı Tedbirler Dünya Raporu'nu yayınlamış, bu raporda; trafik kazalarının sebepleri ve risk faktörlerini göstermiş ve trafik güvenliğini geliştirmek için devletler tarafından uygulanabilecek altı tavsiyede bulunmuştur (Fallon ve O'Neil, 2005; FIA Otomobil ve Toplum Vakfı, 2011; OMS, 2012; OMS, 2013b; WHO, 2004). Bu dünya raporu trafik kazalarından kaynaklanan yaralanmalara sebep olan temel risk faktörlerini belirtmiş ve ülkelerin trafik güvenliklerini artırmak için alabilecekleri bazı tedbirleri tavsiye etmiştir. Raporda öncelikle trafik kazalarının öngörülebilir ve önlenabilir olduğuna, trafik güvenliğinin birçok sektörü ilgilendiren bir toplum sağlığı sorunu olduğuna vurgu yapılmakta ve yüksek gelirli ülkelere düşük gelirli ülkelere teknoloji transferi gerektiği ifade edilmektedir (WHO, 2004). Bu rapora rağmen, kısa bir süre öncesine kadar trafik güvenliği probleminin boyutları dünyada az bilinmekteydi (OMS, 2012; OMS, 2013b).

Dünya Sağlık Örgütü Mayıs 2004'te düzenlediği 58 nci oturumunda Yol Güvenliği ve Sağlık başlıklı WHA57.10 numaralı kararını kabul etmiştir. Aynı yılın Ekim ayında Cenevre'de, Birleşmiş Milletler Yol Güvenliği İş Birliği Grubu kurulmuş ve kurucu üyeler arasından birçok sivil toplum kuruluşu oluşturulmuştur (OMS, 2012).

2004 yılında birçok ülke trafik güvenliğiyle ilgili kendilerine milli hedefler belirlemişlerdir. Avrupa Ulaştırma Bakanları Konferansı'nda üye ülkeler 2000-2012 yılları arasında, trafik kazaları sonucu meydana gelen ölüm oranını %50 azaltmaya davet edilmiş, Avrupa Birliği Ülkelerinin de aynı şeyi 2001-2010 yılları arasında yapmaları istenerek bölgesel hedefler belirlenmiştir (NU, 2010).

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, 2005 yılı Ekim ayında düzenlediği 60'ncı oturumunda, üye ülkeleri Dünya Trafik Kazası Kurbanlarını Anma Günü icra etmeye davet eden A/RES/60/5 numaralı kararını kabul etmiştir. Haziran 2006 yılında Londra'da "Güvenli Yollar İçin" adlı bir kampanya başlatılmıştır (OMS, 2012).

Cenevre’de 23-24 Nisan 2007’de Dünya Gençlik Asamblesi düzenlenmiştir (OMS, 2012). Yüzden fazla ülkeden 400 civarında genç delegenin katıldığı toplantıda, gençler daha güvenli yollar için tecrübelerini paylaşıp ortak faaliyetler planlamış, trafikte hız limitlerinin düzenlenmesi, gelişmiş ülkelere gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelere teknoloji aktarımının önemi, bölgesel sorunlara bölgesel çözümler getirilmesi gerektiği, trafik kazaları sonucu oluşan ölüm ve yaralanmaların birçok farklı sektörün bir arada çalışması ile önlenebileceği, sürücü ve yaya hatalarının incelenerek gerekli önlemlerin alınabileceği gibi birçok konuda görüşlerini ortaya koymuşlardır. Dünya gençleri olarak; hükümetlerden trafik kazası ölümlerini bir toplum sağlığı ve sosyal gelişme problemi olarak kabul etmelerini, trafik güvenliği konusunu faaliyet programlarında en öncelikli program olarak görmelerini ve güvenli ve kolay ulaşılabilir bir toplu taşıma sisteminin tesis edilmesini istemişlerdir (Sethi ve diğerleri, 2007; WHO, 2007).

BM’in yayınladığı, 2007 yılında meydana gelen kazaların değerlendirildiği raporda, bir milyon kişi başına düşen ölüm sayıları karşılaştırılmış, 29 ile Malta’nın en az, 283 ile Kazakistan’ın en yüksek ölüm oranına sahip olduğu görülmüştür. Bu raporda Türkiye’nin 2006 yılı verileri değerlendirmeye alınmış ve bir milyon kişi başına 62 ölüm meydana geldiği görülmüştür. Dokuz Avrupa ülkesinde bu oran 60’ın altında gerçekleşmiş, altmış ülkede 60 ile 100 arasında, on sekiz ülkede 100 ile 150 arasında gerçekleşmiştir (NU, 2010).

Dünya Sağlık Örgütü Haziran 2009’da, dünya çapında, bölgesel ve milletler bazında trafik güvenliği konusundaki ilk gelişmeleri değerlendirdiği “Dünya Yol Güvenliği Durum Raporu 2009”u yayımlanmıştır (OMS, 2012; OMS, 2013b). Bu rapor trafik güvenliği konusunda küresel ölçekte ilk gelişmeleri değerlendirmiş ve ülkelerin ulusal düzeyde ortaya koydukları çabalardaki tutarsızlıkları tespit etmiştir. Trafik kazası sonucu meydana gelen ölümlerin yarısını motosiklet sürücüleri, bisiklet sürücüleri ve yayalar gibi korunmasız yol kullanıcılarının oluşturduğu ve ülkelerin sadece %15’inin trafik güvenliği konusundaki temel risk faktörleri üzerine küresel hukuk normlarına uygun hukuki düzenlemelere sahip olduğu vurgulanmıştır. Bu rapor, ulusal ve uluslar arası düzeyde ciddi anlamda dikkat çekmiş ve birçok üye ülke tarafından trafik güvenliğini geliştirmek için ulusal tedbirler alınmıştır. Bundan kısa bir süre sonra bu dünya raporuna dayanılarak bölgenin durumunun değerlendirildiği “Doğu Akdeniz Yol Güvenliği Durum Raporu” yayımlanmıştır (OMS, 2013b).

Dünya Sivil Toplum Kuruluşları, Mayıs 2009'da Brüksel'de yol güvenliği ve trafik kazası kurbanları yararına düzenlediği 1'nci toplantısında Brüksel Deklarasyonu'nu kabul etmişlerdir (OMS, 2012).

Moskova'da 19-20 Kasım 2009 tarihlerinde 150 ülkeden bakan düzeyinde katılımın sağlandığı, karayolu güvenliği için 10 yıllık eylem çağrısının yapıldığı ve Moskova Deklarasyonunun imzalandığı “Birinci Küresel Karayolu Güvenliği Bakanlar Konferansı” düzenlenmiştir. Bu konferansa ülkemizden de İçişleri Bakanı düzeyinde katılım sağlanmıştır. Moskova Konferansında, Moskova Deklarasyonunu imzalayan ülkeler 2011-2020 yılları arasındaki 10 yıllık süreçte karayolu ölümlerini %50 oranında azaltmayı hedeflemişlerdir (Déclaration de Moscou, 2009).

Mart 2010'da BM Genel Kurulu Moskova Deklarasyonu ışığında belirlenen hedeflere ulaşmak, milli, bölgesel ve dünya çapında tedbirleri artırarak dünyada trafik kazalarından kaynaklanan ölümlerin yükselme eğilimini önce durdurmak, sonra da azaltmak için 2011-2020 yılları arasını “Trafik Güvenliği için On Yıllık Eylem Dönemi” ilan eden 64/255 numaralı kararı kabul etmiştir. Bu planla on yıl içerisinde beş milyon hayatın kurtarılması hedeflenmekteydi. Bu planının uygulanmasına Mayıs 2011'de başlanmıştır. Bu kararda Dünya Sağlık Örgütü ve Birleşmiş Milletler Bölgesel Komisyonları bu on yıllık eylem sürecini koordine etmek ve yol güvenliği ile ilgili bir sonraki raporları hazırlamakla görevlendirilmiş ve eylem planının etkilerini görmek için dünya çapında durum değerlendirme raporlarının yayınlanması kararı alınmıştır (OMS, 2012). 2011 yılında Dünya Sağlık Örgütü “Dünya Yol Güvenliği Durum Raporu 2013; Eylem On Yılına Destek” projesi üzerinde çalışmaya başlamıştır. Bu çalışmanın amacı, birinci dünya durum raporundan bu yana ülkeler bazında kaydedilen gelişmeleri ortaya koyarak yol güvenliğinin önemine bütün üye ülkelerin dikkatini çekmektir. Bu verilere göre, 100,000 kişi başına trafik kazası sonucu ölüm oranında Doğu Akdeniz Ülkeleri 21,3 kişi ile dünya ortalaması olan 18,03'ün çok üzerinde ve 24,1 kişi ile en yüksek ölüm oranına sahip Afrika'dan sonra ikinci sırada yer aldığı görülmektedir (OMS, 2013b).

Dünya Sivil Toplum Kuruluşları, Mart 2010'da Washington'da düzenlediği 2'nci toplantısını, trafik kazalarına hassasiyeti artırmak için, yol güvenliği ve trafik kazası kurbanları yararına yapmıştır (OMS, 2012).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2013 yılı Küresel Yol Güvenliği On Yıllık Eylem Planı Durum Raporuna göre; sadece dünya nüfusunun %7'sini oluşturan 28 ülke hariç diğer ülkeler yol güvenliği ile ilgili, alkollü araç kullanmama, aşırı hız yapmama, motosiklet ve bisiklet sürücülerinin kask kullanması, emniyet kemeri takılması ve çocuk güvenlik sistemleri kullanılmasından oluşan beş temel risk faktörü ile ilgili hukuki düzenleme yapmamıştır. Bu raporda; eğer trafik kazalarına bağlı ölümlerin önemli ölçüde azaltılması isteniyorsa, ülkelerin ivedi olarak hukuki düzenlemelerini bu beş temel risk faktörlerini kapsayacak şekilde düzenlemeleri gerektiği vurgulanmaktadır. 2007 ve 2010 yılları karşılaştırıldığında, alınan tedbirler neticesinde 88 ülkede trafik kazasına bağlı ölümlerin azaldığı, 87 ülkede ise arttığı görülmektedir (OMS, 2013).

Koordineli ve birçok sektörün katılımı ile gerçekleştirilen duyarlı yaklaşımlar sonucu trafik sorununun çözümünde bazı gelişmeler yaşanmış olmasına rağmen, düşük ve orta gelir düzeyine sahip ülkeler riskleri azaltma ve önlemler geliştirme açısından politik isteksizlik gösterdikleri için; 2020 yılında trafik kazalarına bağlı ölümler ikiye katlanarak dünyada bir yılda meydana gelen ölüm sayısının 2 milyonu bulacağı değerlendirilmektedir (Sécurité routière appel à l'action, 2009).

Vietnam Kızılhaçı'nın düzenlediği 2005 yılında Hanoi ve Hô Chi inh Ville şehirlerinde kasksız motosiklet kullanmanın tehlikeleri üzerine toplu hassasiyet oluşturma projesi kapsamında 200,000 afiş asılmış ve kamu spotları yayınlanmış, sonuçta toplumun tamamında etkili olunmuş ve bu sayede sadece 2008 yılında 1557 kişinin hayatının kurtarıldığı bildirilmiştir (Sécurité routière Appel à l'action, 2009).

Çizelge 2.8. Trafik kazalarını önlemeye yönelik küresel faaliyetler

YIL	ÖNLEME FAALİYETİ
1950	BM Avrupa Ekonomik Komisyonu (CEE) özel bir çalışma grubu Kurdu.
1957 (30 Eylül)	Cenevre’de BM (CEE) ADR konvansiyonunu kabul etti.
1968 (8 Kasım)	Viyana’da Karayolu Trafığı Konvansiyonu kabul edildi.
1970	İLO tarafından AETR konvansiyonu yayınlandı.
1988	BM bünyesinde Yol Güvenliği Çalışma Grubu kuruldu.
2003 (Ağustos)	BM Genel Sekreterliği, Yol Güvenliği Dünya Krizi üzerine ilk raporunu yayınladı.
2004	DSÖ ve Dünya Bankası, “Trafik Kazalarından Kaynaklanan Yaralanmaları Önleme Dünya Raporu” nu yayınladı. Mayıs ayında DSÖ Yol Güvenliği ve Sağlık başlıklı kararını kabul etmiş ve Ekim ayında Cenevre’de, Birleşmiş Milletler Yol Güvenliği İş Birliği Grubu kurulmuştur.
2005 (Ekim)	BM Genel Kurulu’nda “Dünya Trafik Kazası Kurbanlarını Anma Günü” kabul edildi.
2007	BM, meydana gelen kazaları değerlendirildiği rapor yayınladı. 23-24 Nisan’da Cenevre’de “Dünya Gençlik Asamblesi”düzenlendi.
2009	DSÖ “Dünya Yol Güvenliği Durum Raporu 2009”u yayınladı. Mayısta Sivil Toplum Kuruluşları 1’nci toplantısında “Brüksel Deklarasyonu”nu kabul etti. 19-20 Kasım’da Moskova Deklarasyonu imzalandı.
2010	“Trafik Güvenliği için On Yıllık Eylem Planı” ilan edildi. Mart’ta Dünya Sivil Toplum Kuruluşları, Washington’da 2 nci toplantısını düzenledi.
2011	Mayıs’ta Trafik Güvenliği için On Yıllık Eylem Planı başlatıldı.

Trafik kazalarında ölenlerin yarısından fazlasını çalışabilecek yaştaki insanlar oluşturmaktadır. Bu sebeple, meydana gelen ölüm ve yaralanmaların yanında trafik kazalarının dünyaya birkaç yüz milyar dolarlık bir maliyeti de vardır ki bu da her ülkenin gayri safi milli hâsılasının yaklaşık %3’ünü oluşturmaktadır (NU, 2010).

Gelişmiş ülkelerde 1970 yılından beri trafik kazalarından kaynaklanan ölüm oranları, risklerin artmasına rağmen sürekli bir düşüş göstermiştir. Ayrıca bu yüzyılın ilk 10 yılında hızlı bir düşüş kaydetmiştir. Ancak dünyadaki trafik kazasından kaynaklanan ölümlerin %90’ının meydana geldiği az gelişmiş bölgelerde, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerde artmıştır. Örneğin 2000 yılı ile 2009 yılları arasında Fransa’da meydana gelen trafik

kazaları %48 oranında, ABD’de %19 azalmasına rağmen, aynı dönemde Arjantin ve Malezya’da %12 artış göstermiştir (Dionne, Michaud ve Pinquet, 2013).

Fransa’da 1950’li yılların başlarında, otomobil satışlarının artışına paralel olarak iyileştirilemeyen yol ağları ve sürücü eğitimlerinin yetersiz kalmasına bağlı olarak yükselmeye başlayan trafik kazaları, ilk istatistiklerin tutulduğu 1954 yılında kaza anında ve izleyen üç gün içerisinde ölen kişi sayısı 7,166 olarak tespit edilmiş ve 1960 yılı ile 1970 yılı arasında ölüm oranı %55,7 artmıştır. 1972 yılında meydana gelen trafik kazaları sonucunda kaza anında ve izleyen 6 gün içerisinde 16,545 kişi olan ölü sayısı, 30 gün içerisinde on sekiz bin kişiye ulaşmıştır. Bunun sonucunda 1973 yılında “Ölü Şehir Mazamet” projesi kapsamında on altı bin kişinin, trafiğin öldürücülüğünü göstermek amacıyla yere uzanması, ülkede ulusal bir bilinç oluşturmuş; hükümet tarafından hız sınırlarını yeniden düzenlemek, aracın ön koltuğuna emniyet kemerini ve motosiklet sürücülerine kask takmayı zorunlu hale getirmek gibi kazaları ve kaza sonucu ölümleri azaltıcı tedbirler alınmaya başlanmıştır. On yıl içerisinde kazalarda ölenlerin sayısı %30 azalmış ve sonraki yıllarda trafik kazaları sonucu ölen ve yaralanan kişi sayılarında sürekli bir düşüş kaydedilmiş, 2012 yılında ölü sayısı 3553 (ONISR, 2013), 2013 yılında ise 3250 ile istatistiklerin tutulduğu 1948 yılından bu yana Fransa tarihinin en düşük rakamı yakalanmıştır (ONISR, 2014).



3. BİRLİKTELİK KURALLARI

3.1. Veri Madenciliği

Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle, toplanan ve depolanan veriler büyük bir hızla arttığından, veriler arasındaki gizli ilişkilerin tespit edilmesi ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Bu trafik kaza verileri için de geçerlidir. Trafik kazaları analizinde veri madenciliği uygulaması gittikçe daha fazla kullanılan bir araştırma yöntemidir (Peng, Kou, Shi ve Chen, 2008).

Büyük veri tabanlarındaki verileri analiz etmek, geleneksel analiz yöntemlerini aşmaktadır. Veri madenciliği, büyük veri tabanlarındaki verileri analiz ederek, kullanışlı örnekleri tanımlayabildiğinden (Zhang ve Zhang, 2002), yıllardır birçok bilimsel araştırmada aktif olarak kullanılan analitik bir teknik olarak kabul edilmektedir (Chang ve Wang, 2006).

Kavram olarak ilk defa Usama Fayaad tarafından 1995 yılında Montreal’de yapılan 1. Uluslar arası Bilgi Keşfi ve Veri Madenciliği Konferansı’nda ortaya konan veri madenciliği (Guidici, 2003); eldeki verilerden üstü kapalı, net olmayan, önceden bilinmeyen ancak potansiyel olarak kullanışlı bilgilerin ortaya çıkarılmasıdır (Alataş ve Akın, 2004). Diğer bir deyişle; çok büyük veri yığınları içinden anlamlı ilişkiler çıkarma süreci olan veri madenciliğinin amacı, veri yığınlarından mümkün olduğunca fazla, birbirleriyle ilişkili bilgiler elde etmektir. Bu da Apriori gibi bazı algoritmalar yardımıyla otomatik olarak yapılabilir (Agrawal ve Srikant, 1994; Bothorel, Serrurier ve Hurter, 2011).

Online teknoloji dergisi ZDNET News veri madenciliğini “gelecek on yılın en devrimsel gelişmelerinden biri” olarak tahmin etmiş, MIT Teknoloji Dergisi ise veri madenciliğini, ortaya çıkan ve dünyayı değiştirecek on teknolojiden biri olarak seçmiştir. 1999 yılında yapılan Bilgi Haftası Ulusal Maaş Anketine göre veri madenciliği uzmanı, bilgi teknolojileri uzmanları arasında en yüksek değerdedir (Larose, 2005).

3.1.1. Birliktelik kuralları

Trafik kaza verilerini analiz etmenin amacı, insana bağlı faktörler, araca bağlı faktörler ve çevre koşullarını içine alan trafik kazalarının gerçek nedenlerini ve dahası bu nedenler arasındaki ilişkilerin kurallarını bulmak, bu kurallardan trafik sorunları ve kazaların meydana gelmesini sağlayan koşulları ortadan kaldıracak önlemler geliştirmektir. Birliktelik kuralları, trafik kazalarını analiz etmek için çok uygun bir model (Zhang ve Wang, 2012) olmasının yanında, veri yığını içindeki bilinmeyen ilişkileri açığa çıkararak, karar verme ve öngörü için temel teşkil edecek sonuçlar sağlamaktadır (Chae, Ho, Cho, Lee ve Ji, 2001; Tsay ve Chiang, 2005).

Veri madenciliği modellerinden biri olan birliktelik kuralları; büyük veri kümeleri arasında birliktelik davranışlarını bulmaya ve geleceğe yönelik yordamalar yapmaya yaramaktadır. Bu kurallar, bilinmeyen ilişkilerin tespit edilmesine ve daha etkin sonuçların çıkması için uygun kararlar vermeye imkân sağlamaktadır (Liao ve Perg, 2007; Mirabadi ve Sharifian, 2010). Diğer bir deyişle birliktelik kuralları; veritabanındaki fark edilmeyen bilgilerden işe yarar tutarlı bilgiler elde etmeyi, birlikte hareket eden öğelerin keşfedilmesini, keşfedilen bu bağıntılar ile geleceğe yönelik tahminler üretilmesini sağlamaktadır.

Birliktelik kuralları ilk önce veri analizinde, daha sonraları ise büyük veri yığınları içerisindeki düzeni ve uyumluluğu araştırmada kullanılmaya başlanmıştır (Cherfi ve Toussaint, 2002).

Kumar ve Wahidabanu'ya (2008:44) göre birliktelik kuralları; bir veritabanında birlikte gerçekleşmesi muhtemel olayların kurallarının ortaya konması amacıyla, bazı olayların birlikte görülme olasılıklarının tespit edilmesine imkan sağlamaktadır.

Birliktelik kurallarının matematiksel modeli ilk olarak Agrawal, Imielinski ve Swami tarafından 1993'te ortaya atılmıştır. Her ne kadar marketlerde pazarlama amaçlı geliştirilmiş olsa da, diğer başka dallarda yapılacak araştırmalardaki birliktelik ilişkilerini bulmak için de kullanılabilir (Plasse, Niang-Keita ve Saporta, 2005).

Büyük veri yığınlarını kullanışlı ve anlaşılması kolay hale getirdiğinden finans, telekomünikasyon, pazarlama, perakendecilik ve internet üzerinden satış gibi endüstriyel

alanlarda kullanımı yaygınlaşmıştır. Birliktelik kurallarının kullanıldığı en yaygın alanlardan biri süpermarket uygulamalarıdır. Bu uygulamalar alan yazında pazar sepeti analizi olarak adlandırılmaktadır (Chen, Chen ve Tung, 2006). Pazar sepeti analizi ya da market sepet analizi, birliktelik kurallarının kullanıldığı en tipik örnektir. Market sepet analizi, bir markette müşterilerin satın aldıkları ürünler arasındaki birliktelikleri bularak müşterilerin satın alma alışkanlıklarını yani hangi ürünleri bir arada aldıklarını tespit etmeye yarlamakta ve market yöneticileri de raf düzenlerini bu bilgi ışığında belirleyerek satış oranlarını artırabilmektedir.

Birliktelik kuralları, bir A hareketi (öncül olay) meydana geldiğinde B hareketinin (sonuç-ardıl) de meydana gelme olasılığını bularak iki hareket arasındaki ilişkiyi tespit etmeye çalışmaktadır (Marukatat, 2007; Liao ve Perng, 2007; Song-bai, Ya-jun, Yue-kun, Wen-wei, Qiang An ve Ya-qin, 2008; Bothorel ve diğerleri, 2011). A değerini içeren olayların, B değerini de içermeye durumu, yani birliktelik kuralı $A \Rightarrow B$ biçiminde gösterilmektedir (Agrawal ve diğerleri, 1993). Birliktelik kurallarının temel amacı, öncül olay ve sonuçları arasında gerçekten yüksek bir destek ve güven ilişkisi elde etmektir (Marukatat, 2007).

Bunu trafik kazalarına uyarlırsak; “şoförün uykusuz ve alkollü olması ve havanın yağışlı olması” olaylarını A değeri olarak, “trafik kazasının meydana gelmesi” olayını B değeri olarak belirleyelim. A ve B’nin birlikte meydana gelme yani, “şoförün uykusuz ve alkollü olması ve havanın yağışlı olması” olayları olan A ile “trafik kazasının meydana gelmesi” olayı olan B arasındaki ilişkiyi bulmaya çalışıyoruz. Bu iki değer birlikte meydana geldiği olayların destek (support) ve güven (confidence) durumlarına bakılır ve önemli bir ilişki çıkarsa kazaları önleyici tedbirler öngörülür.

Bir birliktelik kuralının desteği (s), $A \cup B$ ’yi kapsayan hareketlerin sayısının, veritabanındaki toplam hareketlerin sayısına (N) yüzde cinsinden oranıdır. Yani bir ilişkinin tüm olaylar içinde hangi oranda tekrarlandığını belirleyen destek değeri, tespit edilen kuralların kullanışlılığını (yararlılığını) ifade etmektedir. Bir birliktelik kuralının istatistiksel olarak anlamını veren destek (support) aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir (Cherfi ve Toussaint, 2002; Plasse ve diğerleri, 2005; Marukatat, 2007; Guillet ve Hamilton, 2007; Song-bai ve diğerleri, 2008; Bothorel ve diğerleri, 2011):

$$\text{Destek-support (s)} = \frac{n(A \cup B)}{n(N)}$$

Güven (α) ise, $A \cup B$ 'yi kapsayan hareketlerin sayısının, A 'yı kapsayan hareketlerin sayısına yüzde cinsinden oranıdır. Bir kuralın güveni, A ve B arasındaki veri kümelerinin karşılıklı ilişkisinin derecesini göstermektedir. Güven bir hareketin diğer bir hareketle aynı olayda geçme olasılığını ortaya koyar yani bir kuralın gücünün ölçüsünü gösterir. Diğer bir deyişle güven (α); A 'yı kapsayan hareketlerin yüzde kaçının B 'yi de kapsadığının ifadesidir. Güven değeri, kuralın kesinliğini (doğruluğunu) ifade etmektedir. Birliktelik kuralları için genellikle yüksek güven gereklidir. Güven aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir (Cherfi ve Toussaint, 2002; Plasse ve diğerleri, 2005; Marukatat, 2007; Guillet ve Hamilton, 2007; Song-bai ve diğerleri, 2008; Bothorel ve diğerleri, 2011):

$$\text{Güven-confidence } (\alpha) = \frac{n(A \cup B)}{n(A)}$$

Destek (s) ne kadar yüksekse kural o kadar sık tekrar etmekte; güven (α) ne kadar yüksekse kuralın istisnası o kadar az demektir (Plasse ve diğerleri, 2005). Bu sebeple, eğer bir kural %80 güvene sahipse bu, A 'yı kapsayan hareketlerin %80'i B 'yi de kapsıyor demektir.

Bir örnek vermek gerekirse; Çizelge 2.1 meydana gelen kazalardaki {Aşırı hız, kötü görüş şartları} ile alkol arasındaki ilişki şu şekilde açıklanabilir;

Çizelge 3.1. Meydana gelen kazalarda birliktelikler (örnek)

Sıra No.	Kazalardaki etkenler
1	Aşırı hız, kötü görüş şartları, alkol
2	Aşırı hız, kötü görüş şartları, ıslak yol
3	Acemi sürücü, kötü görüş şartları, alkol
4	Aşırı hız, alkol, Kötü görüş şartları, ıslak yol, alkol
5	Acemi sürücü, erkek sürücü, aşırı hız, ıslak yol

$$\text{Destek-support (s)} = \frac{(\text{Aşırı hız, kötü görüş şartları, alkol})}{\text{Toplam Kaza}} = \frac{2}{5} = 0,4$$

$$\text{Güven-confidence (}\alpha\text{)} = \frac{(\text{Aşırı hız, kötü görüş şartları, alkol})}{(\text{Aşırı hız, kötü görüş şartları})} = \frac{2}{3} = 0,67$$

Bu eşitliklerden de anlaşılacağı gibi, {Aşırı hız, kötü görüş şartları}=>alkol kuralının destek değeri %40, güven değeri ise %67'dir. Yani aşırı hız, kötü görüş şartlarının, alkol ile birlikte toplam kazalarda bulunma olasılığı %40 ve aşırı hız, kötü görüş şartlarının bir arada olduğu kazalarda alkolün de olma olasılığı %67'dir.

Birliktelik kurallarının kullanıldığı çalışmalar

Kısıtlı olmakla birlikte, alan yazında birliktelik kuralları ile kaza analizinin yapıldığı araştırmalar mevcuttur:

İran'da 2010 yılında yapılan bir araştırmada; 1996 ile 2005 yılları arasında kaydedilen 6500 demiryolu kazası birliktelik kuralları ile analiz edilmiştir. Kazaya sebep olan bir sürü faktör arasından insan faktörü, yük vagonu ve ray faktörlerinin ön plana çıktığı ve gelecekte kazaların azaltılması için bu faktörlere tedbirler getirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Mirabadi ve Sharifian, 2010).

2007 yılında Tayvan'da yapılan bir araştırmada; 1999 ile 2004 yılları arasında inşaat sektöründe meydana gelen 309 ölümlü iş kazası analiz edilmiştir. Genel kaza faktörlerine ilave olarak, hava şartları ile ilgili bir takım faktörler de araştırmaya dâhil edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; hava şartları ve mevsimsel değişikliklerin çalışma sahasını ve işçileri etkileyerek güvenlik koşullarını açık şekilde etkilediği görülmüş, özellikle yağmurun ölümcül kazalarda önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Araştırma bulgularının, kaza kontrol stratejisi ve kaza önleyici programlara bir yön sağladığı belirtilmiştir (Liao ve Perng, 2007).

Yine Tayvan'da 2000 ile 2007 yılları arasında inşaat sektöründe meydana gelen 1347 iş kazasının birliktelik kuralları ile analiz edildiği araştırmada; kazaların koruyucu tedbir almadan yüksekte çalışma, çalışma esnasında denge kaybetme, koruyucu donanım

kullanmada zafiyet, tecrübe eksikliği ve sağlam olmayan yapılarla tehlikeli temas gibi riskli faktörlerin bir araya gelmesi sonucunda meydana geldiği ortaya konmuştur. Sonuç olarak kazalar, işçiyi koruyucu uygun tedbir almada yetersiz kalan yönetim ve kendi emniyetlerini almadan bir birçok emniyetsiz hareket yapan işçilerin bir araya gelmesi sonucu meydana geldiği tespit edilmiştir (Cheng, Lin ve Leu, 2010).

Idırı ve Napoli (2012), 1991 ile 2009 yılları arasında, kazaya karışan İngiltere bandıralı gemiler ile İngiliz Deniz Ülkesi içerisinde kaza yapan yabancı gemiler olmak üzere toplam 16,230 geminin karıştığı 14,900 kaza olayını incelemiştir. Bu kazaları, kaza oluş şekilleri, gemilerin özellikleri, çevre koşulları gibi verileri, farklı durumlar arasındaki ilişkiyi bulmak amacıyla, birliktelik kuralları ile analiz etmişler, iki yüzden fazla kural tespit etmişlerdir. Balıkçı gemilerinin karıştığı kazaların %60'ının mekanik bir arıza sonucu meydana geldiği ve bu kazaların %40'ının da sürme şeklinde olduğu, tespit edilen bu kurallardan bazılarıdır. Idırı ve Napoli, araştırma sonucunda deniz gözetimini geliştirmek amacıyla, orijinal bir yaklaşımla, büyük veri yığınları içerisinde, gemilerin tehlikeli davranışlarını tanımlamak ve öncelikle risk yaratan durumları tespit etmek için bir yardım sistemi önermişlerdir.

Alan yazında birliktelik kurallarıyla ilgili yapılan araştırmalar Çizelge 3.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Birliktelik kuralları ile kaza analizi yapılan bazı araştırmalar

Araştırmanın Konusu	Araştırmacı
İran'da 1996 ile 2005 yıllara meydana gelen 6500 demiryolu kazası birliktelik kuralları ile analiz edilmiştir.	Mirabadi ve Sharifian, 2010
Tayvan'da 1999 ile 2004 yılları arasında inşaat sektöründe meydana gelen 309 ölümlü iş kazası birliktelik kuralları ile analiz edilmiştir.	Liao ve Perng, 2007
Tayvan'da 2000 ile 2007 yılları arasında inşaat sektöründe meydana gelen 1347 iş kazası birliktelik kuralları ile analiz edilmiştir.	Cheng ve diğerleri, 2010
1991 ile 2009 yılları arasında, İngiltere'de 16230 geminin karıştığı 14900 kaza olayı incelenmiştir.	Idırı ve Napoli, 2012

Türkiye’de birliktelik kuralları ile herhangi bir sektörde meydana gelen kazaların analizinin yapıldığı bir araştırmaya henüz rastlanmamıştır.

Apriori algoritması

Veri setlerinden birliktelik kurallarını çıkaran basit ve iyi bilinen bir algoritma olan Apriori algoritması (Witten ve Frank, 2005), Agrawal ve Srikant tarafından 1994 yılında geliştirilmiş, veri madenciliği tarihinde birliktelik kurallarının çıkarılması konusunda en çok uygulanan algoritma olmuştur. Algoritmanın ismi, yaygın nesnelerin önsel bilgilerini kullandığından yani bilgileri bir önceki adımdan aldığından dolayı “önceki (prior)” anlamından gelmektedir (Han ve Kamber, 2001).

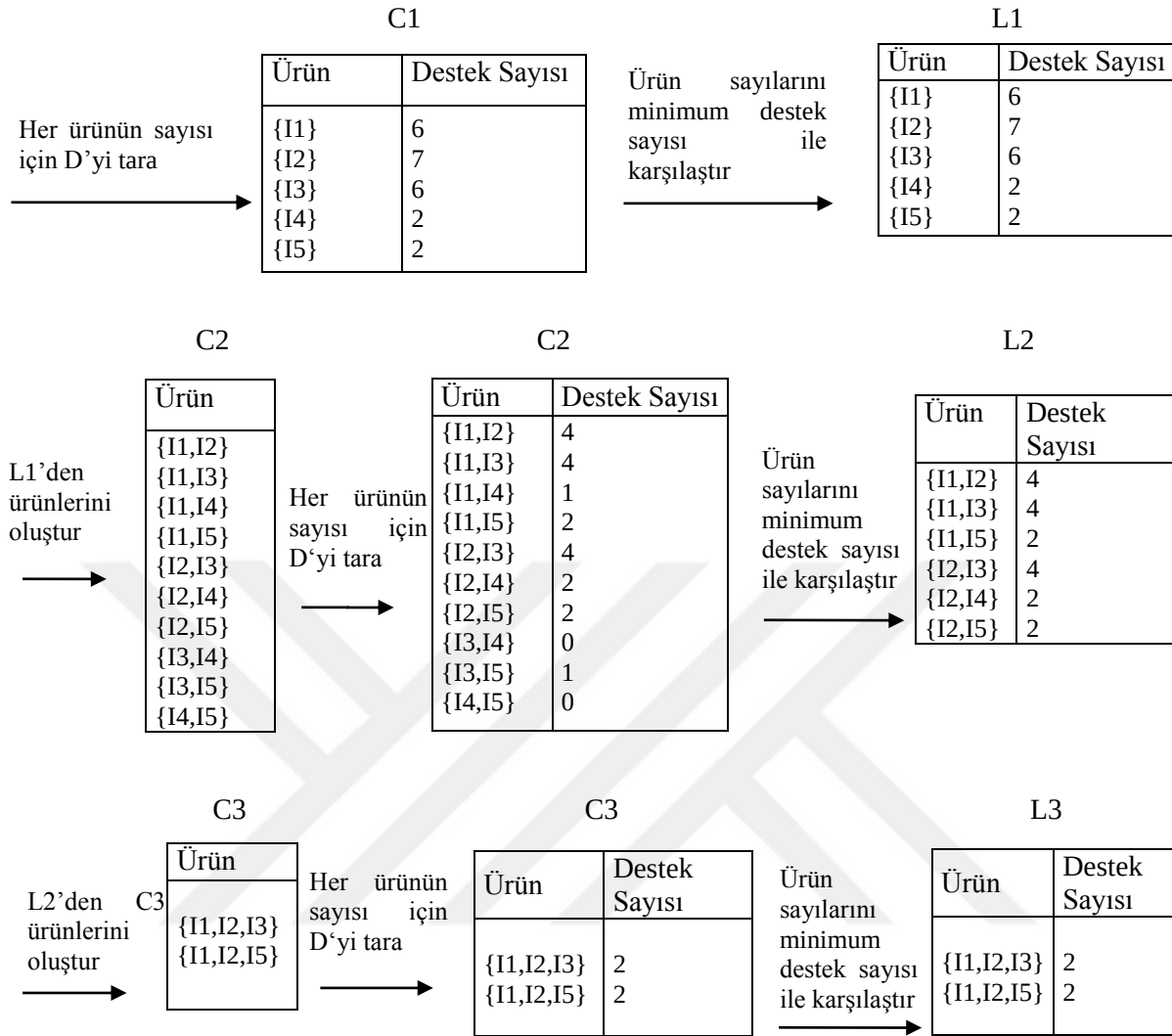
Apriori algoritması, belirlenen bir eşik değerin üzerindeki destek ve güvene sahip birliktelik kurallarının çıkarılmasını sağlamaktadır (Bothorel ve diğerleri, 2011). Tekrarlayan bir niteliğe sahiptir ve veri tabanlarında sık geçen veri kümelerini bulmak için birçok kez veri tabanını taramak gerekmektedir. İlk taramada bir elemanlı minimum destek ölçütünü sağlayan sık geçen veri kümeleri bulunur. İzleyen taramalarda bir önceki taramada bulunan sık geçen veri kümeleri, aday kümeleri adı verilen, yeni potansiyel sık geçen veri kümelerini üretmek için kullanılır. Aday kümelerin destek değerleri tarama sırasında hesaplanır ve aday kümelerinden minimum destek ölçütünü sağlayan kümeler o geçişte üretilen sık geçen veri kümeleri olur. Sık geçen veri kümeleri bir sonraki geçiş için aday küme olurlar. Bu süreç yeni bir sık geçen veri kümesi bulunmayana kadar devam eder. Bu algorithmada temel yaklaşıma göre; eğer k-öge kümesi minimum destek ölçütünü sağlıyorsa bu kümenin alt kümeleri de minimum destek ölçütünü sağlamaktadır (Sever ve Oğuz, 2002; Gülce, 2010).

Apriori algoritmasının basamakları aşağıda açıklanmıştır (Song-bai ve diğerleri, 2008);

1. Algoritmanın ilk adımında, her ürün tek başına, içerisinde bulunduğu C1 kümesinin elemanıdır. Algoritma, her ürünün sayısını bulmak için tüm alışverişleri tarar. Bu tarama sonucunda elde edilen örnek sonuçlar Şekil 3.1’in Destek Sayısı sütununda görülmektedir.
2. Minimum alışveriş destek (s) sayısının 2 olduğu varsayılırsa, tek başlarına sık tekrarlanan ürünler L1 kümesinde görülmektedir. Minimum destek sayısı olan 2’den

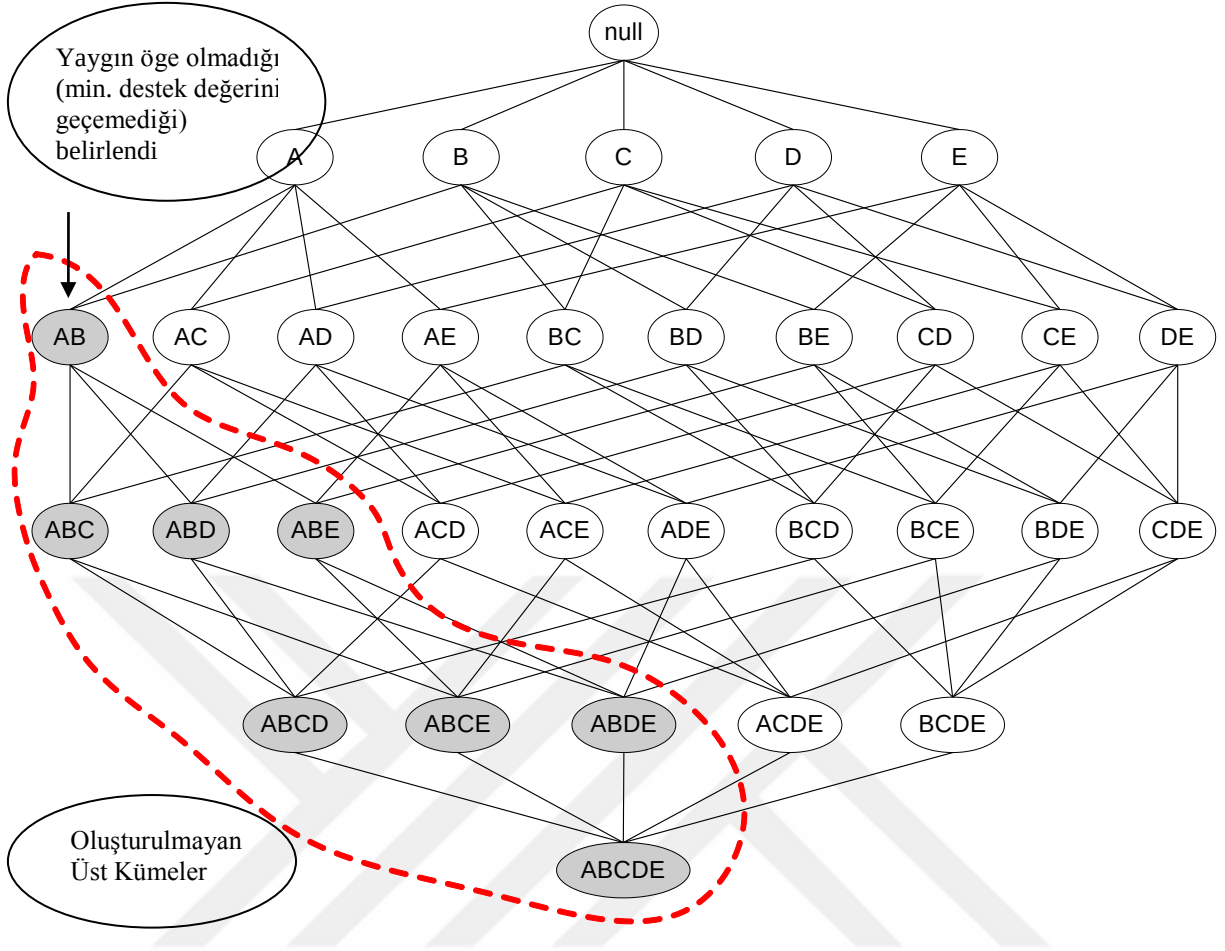
düşük olanlar C1 kümesinden budanır, 2 ve daha yüksek olanlar, sık tekrarlanan ürün olarak değerlendirilir ve L1 kümesine kaydedilir. Şekil 3.1' deki örnekte C1 kümesindeki tüm ürünlerin destek sayısı, minimum destek eşik değeri olan 2'den fazla olduğu için C1 içindeki tüm ürünler sık tekrarlanan ürün olarak L1 kümesinde aktarılır.

3. Hangi ürünlerin ikili olarak sık tekrarlandığını belirlemek için L1 kümesindeki ürünlerin ikili kombinasyonları bulunarak C2 kümesi oluşturulur.
4. C2 kümesindeki ürünlerin destek sayılarını bulmak amacıyla, yapılan toplam alışverişlerin olduğu D veritabanı taranır ve bulunan değerler Destek Sayısı sütununda belirtilir.
5. C2 kümesindeki ürünlerin minimum destek eşik değerini aşan ürünler sık tekrarlanan ürün olarak L2 kümesine aktarılır.
6. Hangi ürünlerin üçlü olarak sık tekrarlandığını belirlemek için L2 kümesindeki ürünlerin üçlü kombinasyonları bulunarak C3 kümesi oluşturulur. Bu durumda $C3 = \{\{I1,I2,I3\}, \{I1,I2,I5\}, \{I2,I3,I5\}, \{I2,I3,I4\}, \{I2,I3,I5\}\}$ olması beklenir. Ancak Apriori algoritmasına göre, sık tekrarlanan öğelerin alt kümeleri de sık tekrarlanan öğe olması gerekmektedir. Buna göre yukarıdaki C3 kümesindeki elemanların bir kısmı sık tekrarlanan olmadığı için, yeni C3 kümesi $C3 = \{\{I1,I2,I3\}, \{I1,I2,I5\}\}$ olur.
7. C3 kümesindeki ürünlerin destek sayılarını bulmak amacıyla D veritabanı yeniden taranır ve bulunan değerler destek sayısı sütununda belirtilir.
8. C3 kümesindeki ürünlerden minimum destek eşik değerini aşan ürünler L3 kümesine aktarılır.
9. Hangi ürünlerin dördü olarak sık tekrarlandığını belirtmek için L3 kümesindeki ürünlerin dördü tek kombinasyonu $\{I1,I2,I3,I5\}$ olarak belirlenir. Ancak bu kümenin tamamı sık tekrarlanan öğe olmadığı için C4 kümesi boş küme olur ve Apriori Algoritması tüm sık tekrarlanan öğeleri bularak sonlanmış olur (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Apriori algoritmasının gösterimi (minimum destek değeri 2 alınmıştır) (Han ve Kamber, 2001:233; Song-bai ve diğerleri, 2008).

Apriori algoritmasının örneklenmesi: Bir minimum destek değeri belirlenir ve bu destek değerinin altında kalan tekli verilere bakılır. Eğer tekli verilerden destek değerinin altında kalan varsa, bu verinin oluşturduğu ikili veri setlerinin, dolayısıyla üçlü ve daha fazla veri setlerinin destek değerleri daha önce belirlenen destek değerinden düşük olacağından, bu verinin bulunduğu bütün setler elenir (budanır). Sonra ikili setlere geçilir ve aynı işlem bu setler için de yapılır (Şekil 2.2).



Şekil 3.2. Apriori algoritmasının örneklenmesi

Örnek bir veri seti Çizelge 3.3'te verilmiştir. Bu örnek çizelge üzerinde Apriori algoritması çalıştırılarak en sık geçen ürünler bulunmaya çalışılacaktır (Agrawal ve diğerleri, 1993).

Çizelge 3.3 Hareketler ve ürünler tablosu.

Müşteri Numarası	Aldığı Ürünler
101	Elma, Şeker, Çay, Domates
102	Ekmek, Domates, Un, Şeker
103	Elma, Domates, Ekmek
104	Şeker, Çay, Domates, Peynir,
105	Elma, Domates, Un, Çay
106	Makarna, Domates, Çay
107	Elma, Zeytin, Domates
108	Un, Üzüm, Çay
109	Üzüm, Şeker, Çay
110	Çay, Makarna, Elma, Un, Domates

Birliktelik kuralları, veri setleri arasındaki eğilimi ya da ilişkiyi bulur. Veri seti, verilerin kümesini oluşturur. Her bir hareket veri seti olarak adlandırılır. Örneğin, Çizelge 2.3'teki

örnekte 108 numaralı müşterinin yapmış olduğu alışverişteki “Un-Üzüm-Çay” bir veri setidir. Şimdi Apriori algoritmasını adım adım yapalım:

Adım 1: Minimum destek sayısı ve minimum güven değerinin belirlenmesi

Minimum destek: 3

Minimum güven: %70 olarak seçilmiştir.

Adım 2: Öğe setleri içerisindeki her bir öğenin destek değerinin bulunması (her ürünün hareket listesindeki geçiş sayısı, C1 tablosu).

Çizelge 3.4. Tekli birlikteliklerin destek değerleri (C1 tablosu).

Ürün Seti	Destek Değeri
Elma	5
Şeker	4
Çay	7
Un	4
Ekmek	2
Domates	8
Peynir	1
Makarna	2
Üzüm	2
Zeytin	1

Adım 3: Minimum destek değerinden daha düşük desteğe sahip olan öğelerin devre dışı bırakılması (destek değeri 3’den küçük olan ürünlerin çıkarılması, L1 tablosu)

Çizelge 3.5. Minimum destek değerini sağlayan ürünler (L1 tablosu).

Ürün Seti	Destek Değeri
Elma	5
Şeker	4
Çay	7
Un	4
Domates	8

Adım 4: Elde edilen tekli birliktelikler dikkate alınarak ikili birlikteliklerin oluşturulması ($L1 \times L1$ yani C2 tablosu).

Çizelge 3.6. İkili birliktelikler ve destek değerleri (C2 Tablosu).

Ürün Seti	Destek Değeri
Elma, Şeker	1
Elma, Çay	3
Elma, Un	2
Elma, Domates	5
Şeker, Elma	1
Şeker, Çay	3
Şeker, Un	2
Şeker, Domates	3
Çay, Elma	2
Çay, Şeker	3
Çay, Un	3
Çay, Domates	5
Un, Elma	2
Un, Şeker	2
Un, Çay	3
Un, domates	3
Domates, Elma	5
Domates, Çay	5
Domates, Un	3
Domates, Şeker	3

Bu aşamaların her birinde, oluşturulan birlikteliklerin destek değerleri göz önüne alınarak minimum destek değeri belirlenir. Burada $A \Rightarrow B$ ile $B \Rightarrow A$ ikililerinin biri dikkate alınmamaktadır.

Adım 5: Minimum destek 3 olarak seçildiğinden, bu değerden düşük olan ürün setleri çıkartılır ve liste Çizelge 3.7'deki gibi olur.

Çizelge 3.7. İkili birlikteliklerden destek değerini sağlayan setler (L2 tablosu).

Ürün seti	Destek Değeri
Elma, Çay	3
Elma, Domates	5
Şeker, Çay	3
Şeker, Domates	3
Çay, Un	3
Çay, Domates	5

Adım 6: Üçlü birlikteliklerin oluşturulması (C3 tablosu). Genelde ikili birliktelikler göz önüne alınsa da veritabanındaki öğelerin birbirleri ile olan ilişkileri dikkate alınarak üçlü, dörtlü veya daha fazla birliktelikler oluşturulabilir. Burada ele alınan market sepet verisine göre üçlü birliktelikler oluşturulabilir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Üçlü birliktelikler ve destek değerleri (C3 tablosu).

Ürün Seti	Destek Değeri
Elma, Çay, Şeker	1
Elma, Çay, Domates	3
Elma, Domates, Şeker	2
Elma, Domates, Çay	3
Elma, Domates, ekmek	1
Elma, Domates, Un	2
Elma, Domates, Makarna	1
Şeker, Çay, elma	1
Şeker, Çay, Domates	2
Şeker, Çay, Peynir	1
Şeker, Çay, üzüm	1
Şeker, Domates, Elma	1
Şeker, Domates, Çay	2
Şeker, Domates, un	1
Şeker, Domates, ekmek	1
Şeker, Domates, Peynir	1
Çay, Un, Domates	2
Çay, Un, Elma	2
Çay, Un, Üzüm	1
Çay, Un, Makarna	1
Çay, Domates, Şeker	2
Çay, Domates, Elma	3
Çay, Domates, Peynir	1
Çay, Domates, Un	2
Çay, Domates, Makarna	2

Adım 7: Üçlü birlikteliklerden minimum destek değeri olan 3 değerinin altında kalanlar çıkarılır (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9. Üçlü birlikteliklerden destek değerini aşan ürün setleri (L3 tablosu).

Ürün Seti	Destek Değeri
Elma, Çay, Domates	3

Çizelge 3.9’da oluşan üçlü ürün setinin ikili alt kümelerinden herhangi birisi Adım 5 teki L2 tablosunda yer almasaydı bu ürün seti de silinmiş olacaktı. Fakat (Elma, Çay), (Elma, Domates) ve (Çay, Domates) ürün setlerinin her biri L2 sık geçen öğeler tablosunda yer aldığı için (Elma, Çay, Domates) ürün seti kabul edilir.

Adım 8: Üçlü birlikteliklerden birliktelik kurallarının çıkarılması

Çizelge 3.10. Üçlü birlikteliklerden çıkan birliktelik kuralları

Birliktelik	Açıklama	Güven
Elma & Çay, Domates	Elma ve Çayın bulunduğu sette domatesin olma olasılığı	$3/3 = \%100$
Elma & Domates, Çay	Elma ve domatesin bulunduğu sette çayın olma olasılığı	$3/5 = \%60$
Çay & Domates, Elma	Çay ve Domatesin bulunduğu sette elmanın olma olasılığı	$3/5 = \%60$
Çay, Elma & Domates	Çayın bulunduğu sette elma ve domatesin olma olasılığı	$3/7 = \%42$
Domates, Elma & Çay	Domatesin bulunduğu sette çay ve elmanın olma olasılığı	$3/8 = \%38$
Elma, Çay & Domates	Elmanın bulunduğu sette çay ve domatesin olma olasılığı	$3/5 = \%60$

Çizelge 3.10'dan çıkan sonuçlara göre minimum güvenilirlik değeri olan %70 barajını geçen (Elma & Çay =>Domates) kesin kural olarak çıkmıştır. Burada dikkat edilecek husus her (Elma & Çay) grubunu alan kişilerin Domates de aldığı fakat her (Elma & Domates) grubunu alan kişilerin Çay almadığı sonucudur.

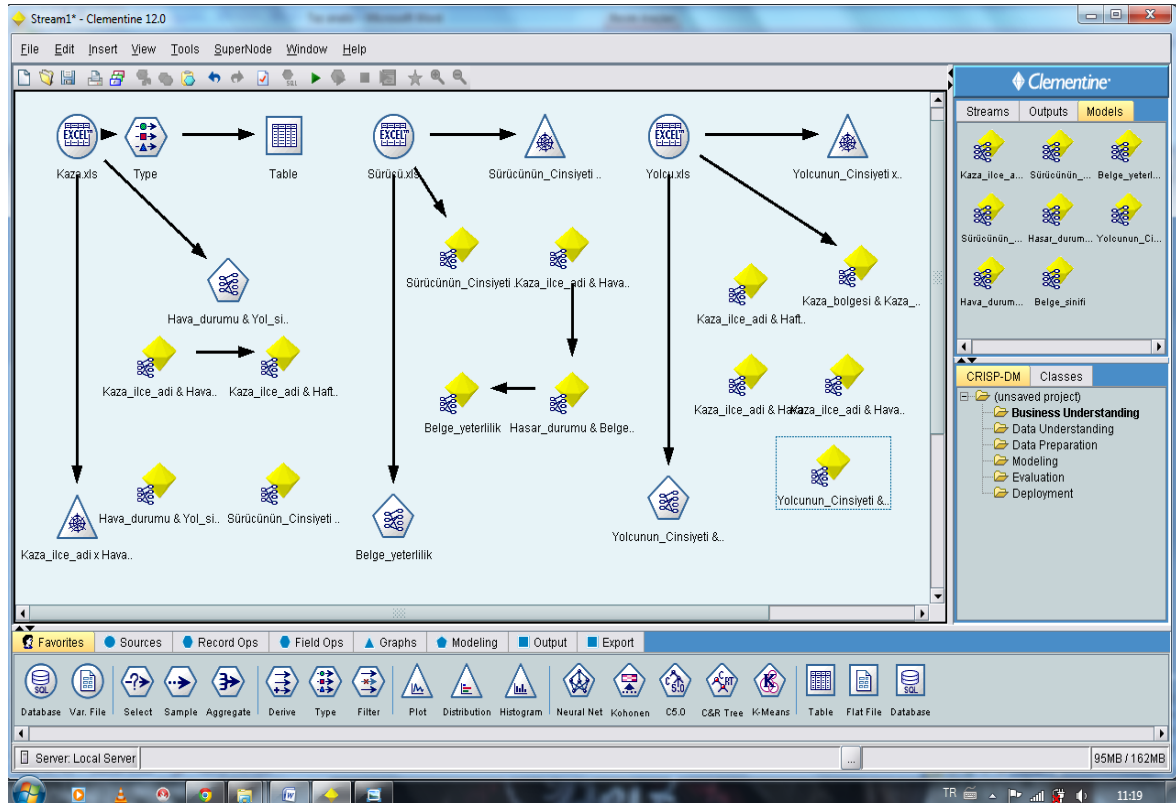
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Verilerin Toplanması ve Düzenlenmesi

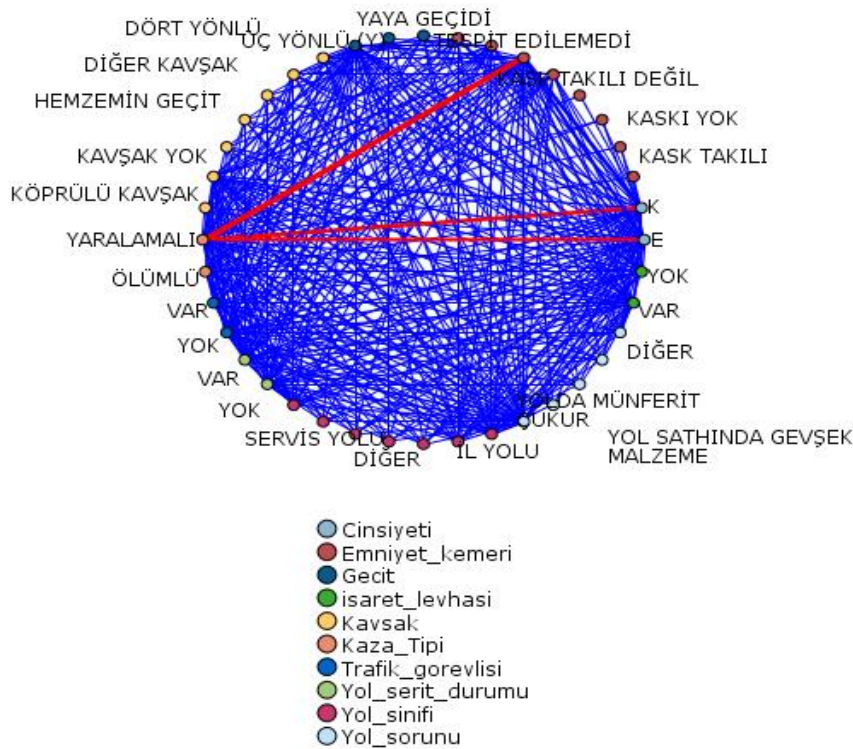
Bu tezde kullanılan veri setini, Çankırı İlinde 2013 yılında Jandarma ve Polis Trafik Timlerinin müdahale ettiği ölümlü ve yaralamalı bütün trafik kazaları oluşturmaktadır. 2014 yılında Jandarma Genel Komutanlığına ve Emniyet Genel Müdürlüğüne gönderilen dilekçelerle yapılan veri talebi her iki kurum tarafından da uygun karşılanmış ve veriler araştırmacıya gönderilmiştir. Veriler trafik timlerinin kaza yerinde tuttıkları Kaza Tespit Tutanaklarındaki bulgulardan oluşmaktadır. Verilerde kişilerin isimleri ve kişisel bilgileri gizli tutulmuştur. Toplanan veriler Excel dosyasında düzenlenmiştir.

Düzenlenen verilerin analizi için SPSS Clementine 12.0 Programı (<http://www.Webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww-01.ibm.com%2Fsoftware%2Fanalytics%2Fspss%2Fproducts%2Fmodeler%2F&date=2015-08-27>) kullanılmıştır. Program veri girişi yapılmasına, farklı veri setlerini birleştirmeye, modellemeye ve analiz etmeye olanak sağlamaktadır. SPSS Clementine, uygulamacıya kolay kullanabileceği bir ara yüz (Resim 4.1) ve görsel bir çalışma ortamı sunmaktadır. Araştırmacının ihtiyaç duyacağı tüm fonksiyonlar ara yüzün alt tarafında bulunan bir araç çubuğunda düğmeler halinde yer almaktadır. Araştırmacı, uygun düğmeyi analiz sayfasına taşıyarak ve birbirlerine bağlayarak programı çalıştırabilmektedir.

Programın kullanımı için ilk önce “Sources” araç kutusundaki “Var.File” düğmesi ekrana sürüklenir. Buradan hangi formatta kullanılacaksa o formatta hazırlanan veri seti yazılıma yüklenir. Daha sonra “Type” düğmesi ile veri tipleri ve veri özellikleri belirlenir. Bu kutuda aynı zamanda analize girecek ve analiz sonuçlarında yer alacak değişkenlerin belirlenmesi de mümkündür. Trafik kazalarının meydana geldiği şartlar arasındaki ilişkileri tespit edebilmek için Web Grafiği (Resim 4.2), GRI ve Apriori algoritmaları kullanılmıştır.



Resim 4.1. SPSS Clementine programında kullanılan model görüntüsü



Resim 4.2. SPSS Clementine programında kullanılan Web Grafiği

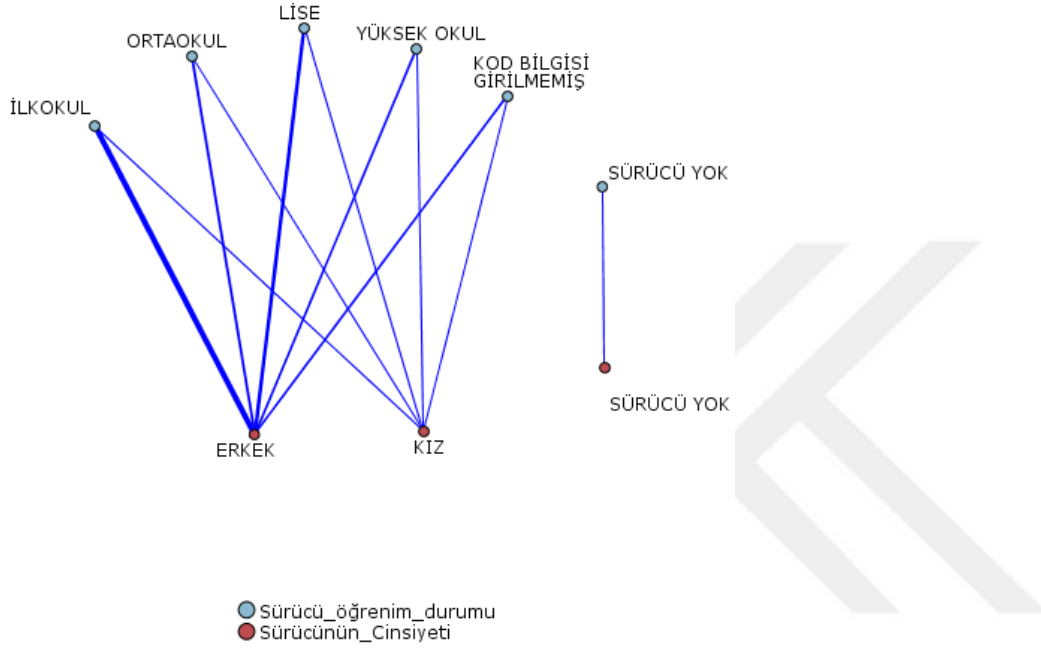
SPSS Clementine yazılımında hesaplanan “destek (support)” değeri genel literatürde bahsedilen “destek” terimi değildir. Buradaki “destek (support)” değeri; öncül (antecedent) faktörün veri seti içerisindeki toplam bulunma yüzdesini ifade etmektedir. Literatürdeki “destek (support)” terimi için, Clementine yazılımındaki “kural desteği (rule support)” değeri kullanılır ve iki faktörün birlikte bulunma yüzdesini belirtir. Yani literatürdeki destek kavramı burada kural desteği olarak kullanılmaktadır. Tek fark budur. Güven (confidence) değeri öncül faktörü içeren kayıtların ne kadarının ardıl (consequent) faktörü de içerdiğini belirtmektedir. Çizelgeler değerlendirilirken SPSS Clementine Programının tanımları dikkate alınmıştır.

4.1.1. Verilerin birliktelik kuralları ile analizi ve yorumlanması

Kaza faktörleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla kaza verilerine SPSS Clementine yazılımında bulunan Apriori, Web ve GRI (The Generalized Rule Induction) modellerinden ilk önce Web Grafiği uygulanmıştır. Web Grafiği, iki veya daha fazla faktör arasındaki ilişkinin kuvvetini göstermek için kullanılmaktadır. İki faktör arasındaki ilişki güçlü ise kalın çizgilerle, orta derecedeki bağlantılar normal çizgiyle, zayıf bağlantılar ise kesikli çizgilerle gösterilmektedir. Kalın çizgi iki faktörün kuvvetli bir biçimde ilişkili olduğunu ve incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Eğer iki alan arasında herhangi bir çizgi yoksa ya bu ikiliye aynı kayıta hiç rastlanmamış ya da rastlanma sayısı belirlenen eşik değerinin altında kalmış demektir. Web Grafiği kategoriler arasındaki ilişkileri görsel bir şekilde göstermektedir. Ama bu ilişkilerin daha net ve doğru belirlenebilmesi ve kaza faktörleri arasındaki ikili, üçlü, dörtlü birliktelik ilişkilerinin belirlenebilmesi için Apriori ve GRI modellerinden yararlanılması gerektiğinden (<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww-01.ibm.com%2Fsoftware%2Fanalytics%2Fspss%2Fproducts%2Fmodeler%2F&date=2015-08-27>). Web Grafiğinden sonra aynı verilere Apriori Analizi ve GRI modelleri uygulanmış ve sonuçlar yorumlanmıştır. Çizelgelerdeki birliktelikler, kural desteği yüksek olandan düşük olana doğru sıralanmıştır.

Sürücülerin cinsiyet ve öğrenim durumlarının incelenmesi

İncelenen 607 trafik kazasında toplam 821 araç kazaya karışmıştır. Kazaya karışan araç sürücülerinin öğrenim durumlarına göre dağılımı Şekil 4.1’de gösterilmiştir. En kuvvetli bağıntı ERKEK=>İLKOKUL mezunu birlikteliğindedir.



Şekil 4.1. Sürücülerin cinsiyet ve öğrenim durumları

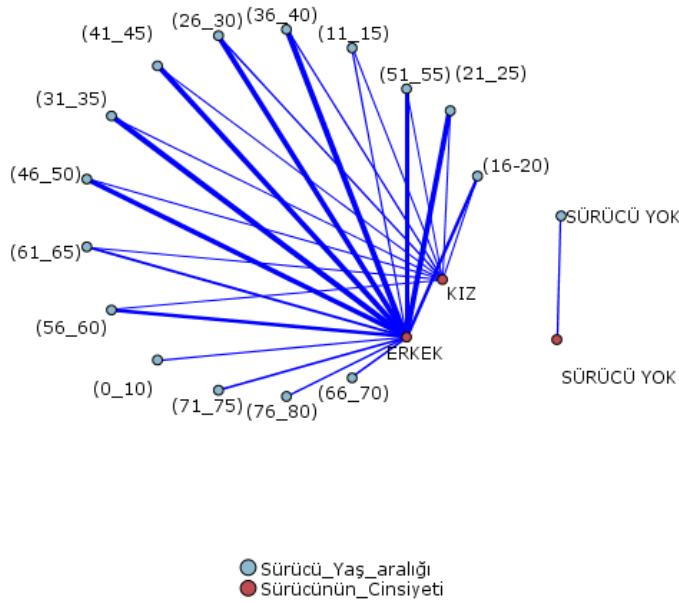
Çizelge 4.1. Sürücülerin cinsiyet ve öğrenim durumları

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
İLKOKUL	ERKEK	45,92	44,945	97,878
ERKEK	İLKOKUL	95,25	44,945	47,187
LİSE	ERKEK	23,63	22,412	94,845
ERKEK	LİSE	95,25	22,412	23,529
ORTAOKUL	ERKEK	12,18	12,058	99,0
ERKEK	ORTAOKUL	95,25	12,058	12,66
YÜKSEK OKUL	ERKEK	9,257	8,039	86,842
ERKEK	YÜKSEK OKUL	95,25	8,039	8,44

Sürücülerin cinsiyet ve öğrenim durumlarının gösterildiği Çizelge 4.1 incelendiğinde; kaza yapan bütün sürücülerin %95,25’inin ERKEK, %45,92’sinin İLKOKUL mezunu olduğu;

%97,878 güvene sahip İLKOKUL=>ERKEK ve %47,187 güvene sahip ERKEK=>İLKOKUL birlikteliklerinin %44,945 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları görülmektedir. Yani; toplam kazaların yaklaşık %45'inde sürücüler İLKOKUL mezunu ve ERKEK'tir. Bunları, bütün kazalar içindeki oranı yani kural desteği %22,412 olan LİSE=>ERKEK birlikteliği takip etmektedir.

Sürücülerin cinsiyet ve yaş durumlarının incelenmesi



Şekil 4.2. Sürücülerin cinsiyet ve yaş durumları

Sürücülerin cinsiyet ve yaş durumları Şekil 4.2'deki Web Grafiğinde gösterilmiştir. En kuvvetli bağıntıların, sürücünün ERKEK ve sırasıyla (36-40), (31-35), (21-25), (41-45) ve (26-30) yaş grupları birlikteliklerinde olduğu görülmektedir.

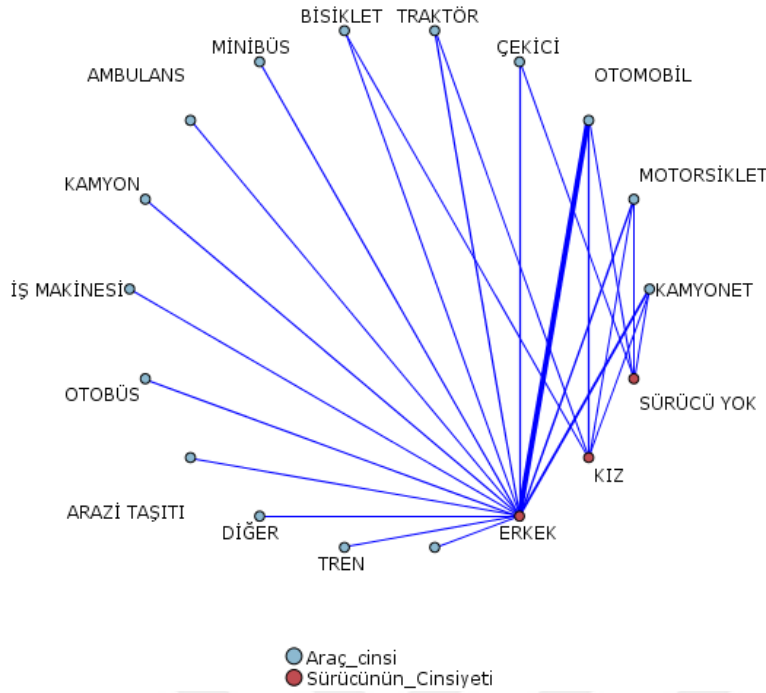
Aynı dağılımın Apriori algoritması Çizelge 4.2'de gösterilmiştir. Kaza yapan sürücülerin % 12,789'u (destek sütunu) (36-40) yaş aralığında olup, bunların % 93,333'ü (güven sütunu) ERKEK'tir. %93,333 güvene sahip (36-40)=>ERKEK ve %12,532 güvene sahip ERKEK=>(36-40) birliktelikleri, %11,693 ile en yüksek kural desteğine sahiptir. Bunu %11,693 kural desteği ile (31-35)=>ERKEK ve %11,206 kural desteği ile (21-25)=>ERKEK birliktelikleri takip etmektedir. Bu arada en çok kaza yapan yaş grupları (36-40), (31-35), (26-30) ve (21-25) şeklinde sıralanmıştır.

Çizelge 4.2. Sürücülerin cinsiyet ve yaş durumları

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
(36_40)	ERKEK	12,789	11,937	93,333
ERKEK	(36_40)	95,25	11,937	12,532
(31_35)	ERKEK	11,937	11,693	97,959
ERKEK	(31_35)	95,25	11,693	12,276
(21_25)	ERKEK	11,449	11,206	97,872
ERKEK	(21_25)	95,25	11,206	11,765
(41_45)	ERKEK	10,84	10,719	98,876
ERKEK	(41_45)	95,25	10,719	11,253
(26_30)	ERKEK	11,815	10,597	89,691
ERKEK	(26_30)	95,25	10,597	11,125
(46_50)	ERKEK	9,866	9,866	98,765
ERKEK	(46_50)	95,25	9,866	10,358
(51_55)	ERKEK	7,795	7,674	98,438
ERKEK	(51_55)	95,25	7,674	8,056
(56_60)	ERKEK	6,212	6,09	98,039
ERKEK	(56_60)	95,25	6,09	6,394
(16_20)	ERKEK	5,481	5,238	95,556

Sürücülerin cinsiyet ve kullandıkları araç cinsinin incelenmesi

Sürücülerin cinsiyet ve kullandıkları araç cinslerine göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.3'deki Web Grafiği incelendiğinde, en kuvvetli bağıntının ERKEK=>OTOMOBİL birlikteliğinde olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. Sürücülerin cinsiyet ve kullandıkları araç cinsi

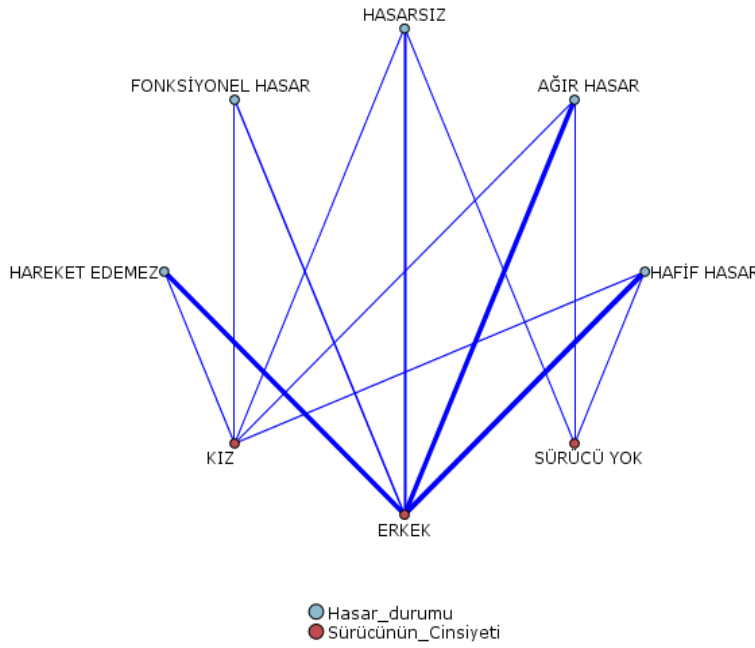
Çizelge 4.3. Sürücülerin cinsiyet ve kullandıkları araç cinsi

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
OTOMOBİL	ERKEK	57,734	54,202	93,882
ERKEK	OTOMOBİL	95,25	54,202	56,905
ERKEK	KAMYONET	95,25	15,225	15,985
KAMYONET	ERKEK	15,713	15,225	96,899
MOTORSİKLET	ERKEK	7,186	6,821	94,915
ERKEK	MOTORSİKLET	95,25	6,821	7,161
TRAKTÖR	ERKEK	4,385	4,263	97,222
ÇEKİCİ	ERKEK	3,654	3,532	96,667
KIZ	OTOMOBİL	3,654	2,923	80,0
MİNİBÜS	ERKEK	2,801	2,801	100,0
KAMYON	ERKEK	2,68	2,68	100,0
OTOBÜS	ERKEK	2,436	2,436	100,0
BİSİKLET	ERKEK	1,218	1,096	90,0

Sürücülerin cinsiyetleri ve kullandıkları araç cinsine göre dağılımı Çizelge 4.3’de gösterilmiştir. Kaza yapan araçların %57,734’ü OTOMOBİL (destek sütunu) ve otomobillerin %93,882’inin şoförü ERKEK’tir. Bu birlikteliğin tüm kazalar içindeki oranı

yani kural desteği %54,202'tür. Bunu, %15,225 kural desteğiyle ERKEK=>KAMYONET birlikteliği takip etmektedir. OTOMOBİL'den sonra en çok kaza yapan ikinci araç %15,713 ile KAMYONET, üçüncü araç ise %7,186 ile MOTORSİKLET'tir. Diğer veriler Çizelge 4.3' de görölmektedir.

Sürücülerin cinsiyet ve araçların hasar durumlarına göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.4. Sürücülerin cinsiyet ve araçların hasar durumlarına göre dağılımı

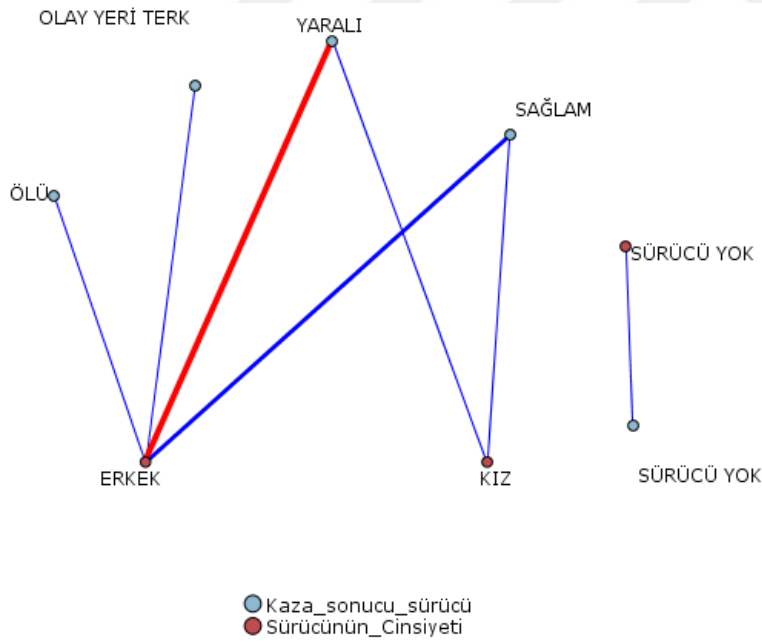
Sürücülerin cinsiyet ve araçların hasar durumlarına göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.4 incelendiğinde; en kuvvetli bağıntıların sürücünün ERKEK ve hasar durumunun sırasıyla HAFİF HASAR, AĞIR HASAR ve HAREKET EDEMEZ birliktelikleri arasında olduğu görölmektedir.

Aynı dağılımın Apriori Algoritması Çizelge 4.4'de gösterilmiştir. %93,436 güvene sahip HAFİF HASAR=>ERKEK ve %30,946 güvene sahip ERKEK=>HAFİF HASAR birliktelikleri %29,476 ile en yüksek kural desteğine sahiptir. Bunu %98,148 güvene sahip AĞIR HASAR=>ERKEK birlikteliği %25,822 kural desteği ile takip etmektedir.

Çizelge 4.4. Sürücülerin cinsiyet ve araçların hasar durumlarına göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği%	Güven %
HAFİF HASAR	ERKEK	31,547	29,476	93,436
ERKEK	HAFİF HASAR	95,25	29,476	30,946
ERKEK	AĞIR HASAR	95,25	25,822	27,11
AĞIR HASAR	ERKEK	26,309	25,822	98,148
ERKEK	HAREKET EDEMEZ	95,25	25,579	26,854
HAREKET EDEMEZ	ERKEK	26,675	25,579	95,89
ERKEK	HASARSIZ	95,25	9,622	10,102
HASARSIZ	ERKEK	10,353	9,622	92,941
FONKSİYONEL HASAR	ERKEK	5,116	4,75	92,857
ERKEK	FONKSİYONEL HASAR	95,25	4,75	4,987

Sürücülerin cinsiyeti ve kazadan sonraki durumlarına göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.5. Sürücülerin cinsiyeti ve kazadan sonraki durumlarına göre dağılımı

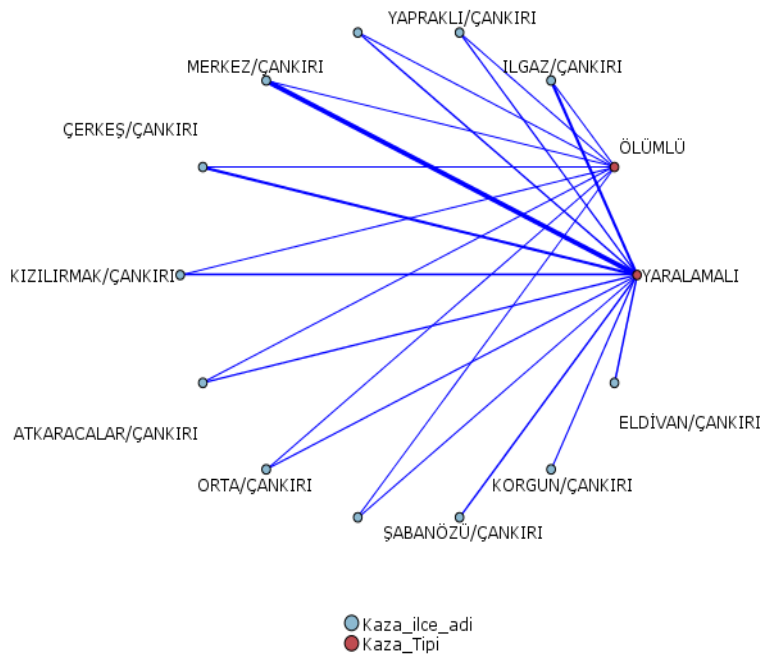
Şekil 4.5'deki sürücülerin cinsiyeti ve kazadan sonraki durumlarına göre dağılımının gösterildiği Web Grafiği incelendiğinde, en kuvvetli bağıntının ERKEK=>YARALI birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Sürücülerin cinsiyeti ve kazadan sonraki durumlarına göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
YARALI	ERKEK	61,267	59,074	96,421
ERKEK	YARALI	95,25	59,074	62,02
ERKEK	SAĞLAM	95,25	34,592	36,317
SAĞLAM	ERKEK	36,054	34,592	95,946
KIZ	YARALI	3,654	2,192	60,0
YARALI	KIZ	61,267	2,192	3,579
SAĞLAM	KIZ	36,054	1,462	4,054
ÖLÜ	ERKEK	1,34	1,34	100,0

Sürücülerin cinsiyeti ve kazadan sonraki durumlarına göre dağılımı Çizelge 4.5'deki Apriori Algoritmasında gösterilmiştir. Kazalarda sürücülerin %61,267'si yaralanmış, %1,34'ü ölmüş, % 36,054'ü ise sağlam çıkmıştır. %96,421 güvene sahip YARALI=>ERKEK ve %62,02 güvene sahip ERKEK=>YARALI birliktelikleri %59,074 ile en yüksek kural desteğine sahiptir.

Kaza tiplerinin ilçelere göre dağılımının incelenmesi



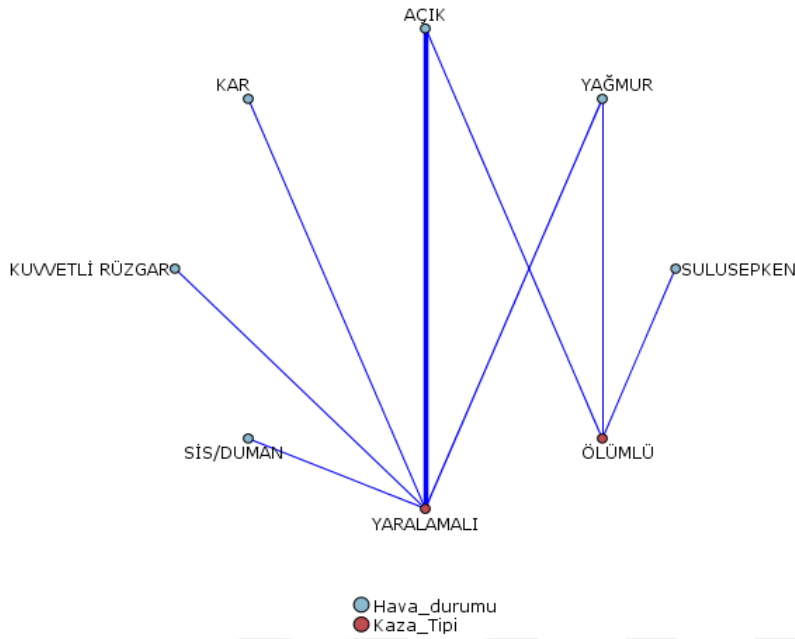
Kaza tiplerinin ilçelere göre dağılımı Şekil 4.6'daki Web Grafiğinde gösterilmiştir. En kuvvetli bağıntı YARALAMALI=>MERKEZ birlikteliğindedir.

Çizelge 4.6. Kaza tiplerinin ilçelere göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
MERKEZ	YARALAMALI	34,267	33,937	99,038
YARALAMALI	MERKEZ	96,376	33,937	35,214
YARALAMALI	ILGAZ	96,376	15,486	16,068
ILGAZ	YARALAMALI	16,145	15,486	95,918
ÇERKEŞ	YARALAMALI	14,662	13,674	93,258
YARALAMALI	ÇERKEŞ	96,376	13,674	14,188
YARALAMALI	KIZILIRMAK	96,376	5,931	6,154
KIZILIRMAK	YARALAMALI	6,26	5,931	94,737
ELDİVAN	YARALAMALI	5,766	5,766	100,0
YARALAMALI	ELDİVAN	96,376	5,766	5,983
ŞABANÖZÜ	YARALAMALI	5,437	5,437	100,0
YARALAMALI	ŞABANÖZÜ	96,376	5,437	5,641
KURŞUNLU	YARALAMALI	5,601	5,107	91,176
YARALAMALI	KURŞUNLU	96,376	5,107	5,299

Kaza tiplerinin ilçelere göre dağılımının gösterildiği Çizelge 4.6'daki Apriori Algoritması incelendiğinde; %99,038 güvene sahip MERKEZ=>YARALAMALI ile, %35,214 güvene sahip YARALAMALI=>MERKEZ birliktelikleri %33,937 ile en yüksek kural desteğine sahip olduğu, bunu %15,486 kural desteği ile ILGAZ=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kaza tiplerinin hava durumuna göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.7. Kaza tiplerinin hava durumuna göre dağılımı

Şekil 4.7’deki Web Grafiği incelendiğinde, en kuvvetli bağıntının YARALAMALI=>AÇIK birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

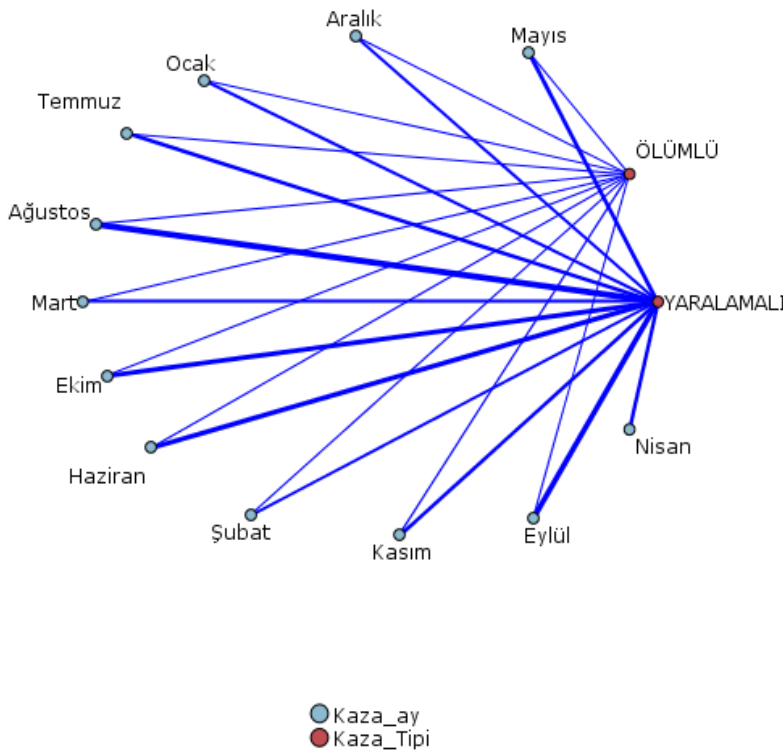
Çizelge 4.7. Kaza tiplerinin hava durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
AÇIK	YARALAMALI	89,127	85,832	96,303
YARALAMALI	AÇIK	96,376	85,832	89,06
YAĞMUR	YARALAMALI	7,743	7,578	97,872
YARALAMALI	YAĞMUR	96,376	7,578	7,863
ÖLÜMLÜ	AÇIK	3,624	3,295	90,909
AÇIK	ÖLÜMLÜ	89,127	3,295	3,697
KAR	YARALAMALI	1,483	1,483	100,0
YARALAMALI	KAR	96,376	1,483	1,538

Kaza tiplerinin hava durumuna göre dağılımının gösterildiği Çizelge 4.7 incelendiğinde; kazaların %89’127’sinin AÇIK havada meydana geldiği; %96,303 güvene sahip AÇIK=>YARALAMALI ve %89,06 güvenen sahip YARALAMALI=>AÇIK

sahip olan GÜNDÜZ=>YARALAMALI ile %71,795 güvene sahip YARALAMALI=>GÜNDÜZ birlikteliklerinin %69,193 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları, bu birliktelikleri %23,723 kural desteği ile GECE=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kaza tiplerinin aylara göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.9. Kaza tiplerinin aylara göre dağılımı

Şekil 4.9'daki Web Grafiği incelendiğinde; en kuvvetli bağıntının YARALAMALI=>AĞUSTOS birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

Aynı dağılımın Apriori Algoritması Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Buna göre; %96,842 güvene sahip AĞUSTOS=>YARALAMALI ve %15,726 güvene sahip YARALAMALI=>AĞUSTOS birliktelikleri %15,157 ile en yüksek kural desteğine sahiptir ve bunları %12,521 kural desteği ile EYLÜL=>YARALAMALI birlikteliği takip etmektedir.

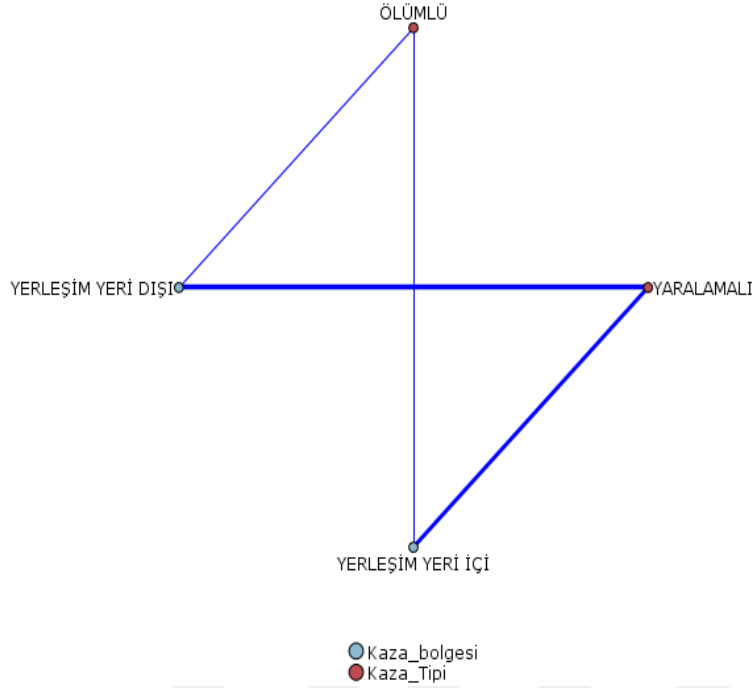
Kazaların %15,651'i Ağustos ayında meydana gelmiş olup, bunu sırasıyla EYLÜL, HAZİRAN ve EKİM ayları takip etmektedir.

Çizelge 4.9. Kaza tiplerinin aylara göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
AĞUSTOS	YARALAMALI	15,651	15,157	96,842
YARALAMALI	AĞUSTOS	96,376	15,157	15,726
EYLÜL	YARALAMALI	12,685	12,521	98,701
YARALAMALI	EYLÜL	96,376	12,521	12,991
HAZİRAN	YARALAMALI	11,203	10,873	97,059
YARALAMALI	HAZİRAN	96,376	10,873	11,282
EKİM	YARALAMALI	10,708	10,379	96,923
YARALAMALI	EKİM	96,376	10,379	10,769
MAYIS	YARALAMALI	8,072	7,908	97,959
YARALAMALI	MAYIS	96,376	7,908	8,205
TEMMUZ	YARALAMALI	7,578	7,249	95,652
YARALAMALI	TEMMUZ	96,376	7,249	7,521
NİSAN	YARALAMALI	7,084	7,084	100,0
YARALAMALI	NİSAN	96,376	7,084	7,35
KASIM	YARALAMALI	7,414	6,59	88,889
YARALAMALI	KASIM	96,376	6,59	6,838
MART	YARALAMALI	5,437	5,107	93,939
YARALAMALI	MART	96,376	5,107	5,299
OCAK	YARALAMALI	5,107	4,942	96,774
YARALAMALI	OCAK	96,376	4,942	5,128
ARALIK	YARALAMALI	4,613	4,448	96,429
YARALAMALI	ARALIK	96,376	4,448	4,615
ŞUBAT	YARALAMALI	4,448	4,119	92,593

Kaza tiplerinin kaza bölgelerine göre dağılımının incelenmesi

Kaza tiplerinin kaza bölgelerine göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.10'daki Web Grafiğine göre; en kuvvetli bağıntı YARALAMALI=>YERLEŞİM YERİ DIŞI birlikteliğindedir.



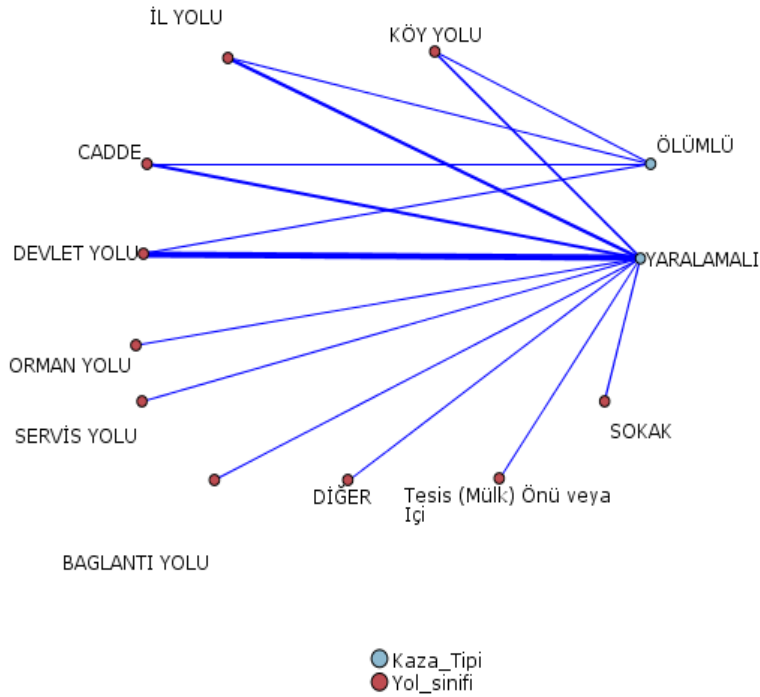
Şekil 4.10. Kaza tiplerinin kaza bölgelerine göre dağılımı

Çizelge 4.10. Kaza tiplerinin kaza bölgelerine göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği%	Güven %
YERLEŞİM YERİ DIŞI	YARALAMALI	59,143	56,507	95,543
YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ DIŞI	96,376	56,507	58,632
YERLEŞİM YERİ İÇİ	YARALAMALI	40,857	39,868	97,581
YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ İÇİ	96,376	39,868	41,368

Kaza tiplerinin kaza bölgelerine göre dağılımının Apriori Algoritması Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Tüm kazaların %59,143'ü YERLEŞİM YERİ DIŞI'nda meydana gelmiş, %95,543 güvene sahip YERLEŞİM YERİ DIŞI=>YARALAMALI ve %58,632 güvene sahip YARALAMALI=>YERLEŞİM YERİ DIŞI birliktelikleri %56,507 ile en yüksek kural desteğine sahiptir. Bunları %39,868 kural desteğiyle YERLEŞİM YERİ İÇİ=>YARALAMALI birlikteliği takip etmektedir.

Kaza tiplerinin yol sınıflarına göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.11. Kaza tiplerinin yol sınıflarına göre dağılımı

Şekil 4.11'deki Web Grafiği incelendiğinde; en kuvvetli bağıntının DEVLET YOLU=>YARALAMALI birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

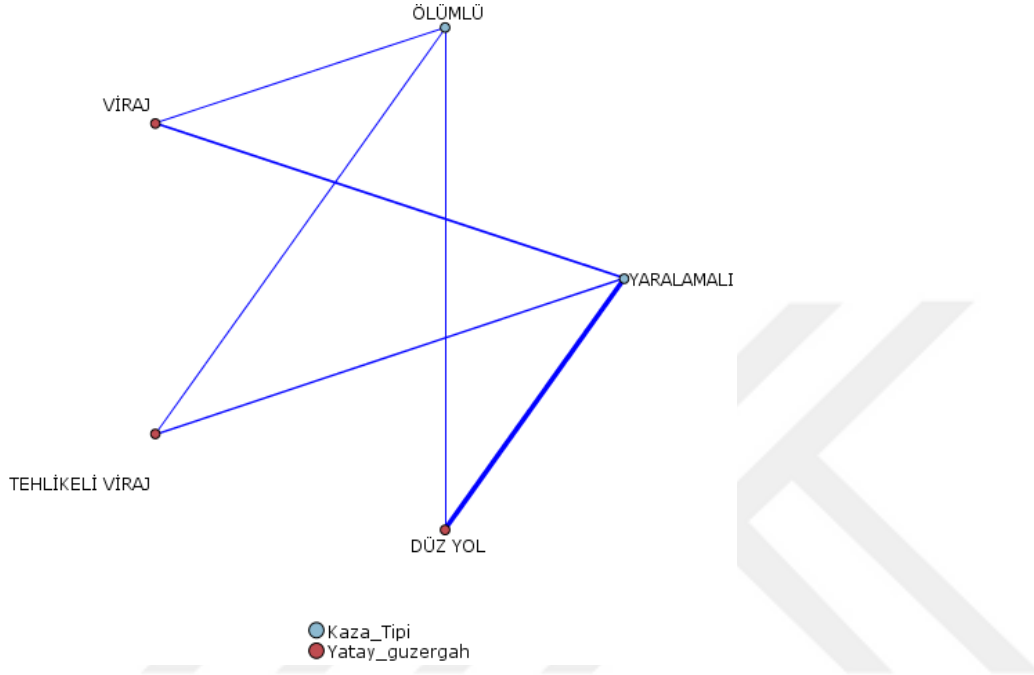
Çizelge 4.11. Kaza tiplerinin yol sınıflarına göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
DEVLET YOLU	YARALAMALI	50,082	48,27	96,382
YARALAMALI	DEVLET YOLU	96,376	48,27	50,085
İL YOLU	YARALAMALI	19,275	18,451	95,726
YARALAMALI	İL YOLU	96,376	18,451	19,145
YARALAMALI	CADDE	96,376	15,321	15,897
CADDE	YARALAMALI	15,486	15,321	98,936
KÖY YOLU	YARALAMALI	9,555	8,731	91,379
YARALAMALI	KÖY YOLU	96,376	8,731	9,06

Kaza tiplerinin yol sınıflarına göre dağılımı Çizelge 4.11'de gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde; %96,382 güvene sahip DEVLET YOLU=>YARALAMALI ve %50,085 güvene sahip YARALAMALI=>DEVLET YOLU birlikteliklerinin %48,27 ile en yüksek

kural desteğine sahip olduğu, bunu %95,726 güvene sahip İL YOLU=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kaza tiplerinin yolun yatay güzergâh durumuna göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.12. Kaza tiplerinin yolun yatay güzergâh durumuna göre dağılımı

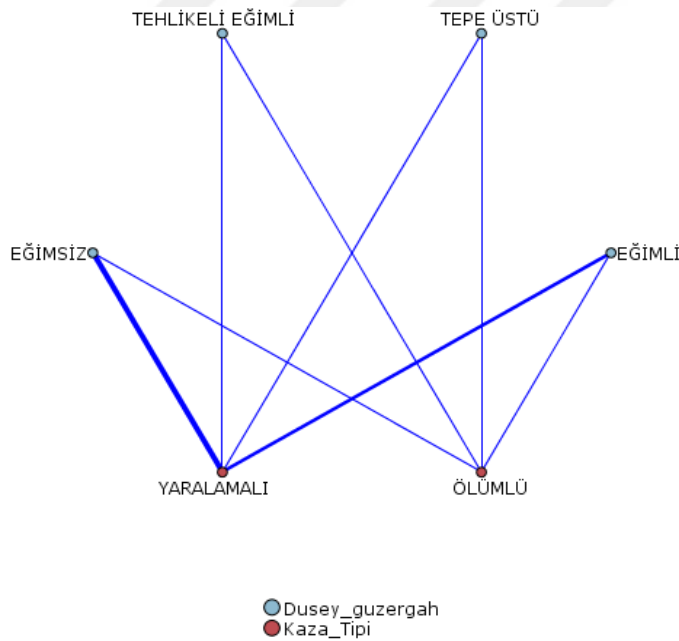
Kaza tiplerinin yolun yatay güzergâh durumuna göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.12 incelendiğinde; en kuvvetli bağıntının YARALAMALI=>DÜZ YOL birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

Aynı dağılımın Apriori Algoritması Çizelge 4.12’de gösterilmiştir. %96,313 güven değerine sahip DÜZ YOL=>YARALAMALI ve %71,453 güven değerine sahip YARALAMALI=>DÜZ YOL birliktelikleri %68,863 ile en yüksek kural desteğine sahiptir. Bunu %95,726 güven ve %18,451 kural desteği ile VİRAJ=>YARALAMALI birlikteliği takip etmektedir.

Çizelge 4.12. Kaza tiplerinin yolun yatay güzergâh durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
DÜZ YOL	YARALAMALI	71,499	68,863	96,313
YARALAMALI	DÜZ YOL	96,376	68,863	71,453
VİRAJ	YARALAMALI	19,275	18,451	95,726
YARALAMALI	VİRAJ	96,376	18,451	19,145
TEHLİKELİ VİRAJ	YARALAMALI	9,226	9,061	98,214
YARALAMALI	TEHLİKELİ VİRAJ	96,376	9,061	9,402
ÖLÜMLÜ	DÜZ YOL	3,624	2,636	72,727
DÜZ YOL	ÖLÜMLÜ	71,499	2,636	3,687
ÖLÜMLÜ	VİRAJ	3,624	0,824	22,727
VİRAJ	ÖLÜMLÜ	19,275	0,824	4,274
ÖLÜMLÜ	TEHLİKELİ VİRAJ	3,624	0,165	4,545
TEHLİKELİ VİRAJ	ÖLÜMLÜ	9,226	0,165	1,786

Kaza tiplerinin yolun düşey güzergâh durumuna göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.13. Kaza tiplerinin yolun düşey güzergâh durumuna göre dağılımı

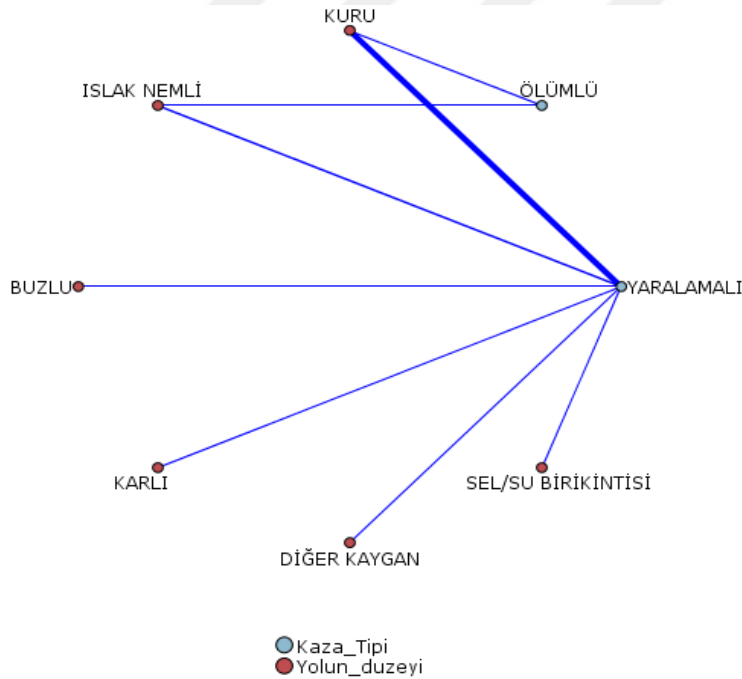
Şekil 4.13'e göre; YARALAMALI=>EĞİMSİZ birlikteliği en kuvvetli bağıntıya sahiptir ve bunu YARALAMALI=>EĞİMLİ birlikteliği takip etmektedir.

Çizelge 4.13. Kaza tiplerinin yolun düşey güzergâh durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
EĞİMSİZ	YARALAMALI	62,932	61,12	97,12
YARALAMALI	EĞİMSİZ	96,376	61,12	63,419
EĞİMLİ	YARALAMALI	31,796	30,643	96,373
YARALAMALI	EĞİMLİ	96,376	30,643	31,795
TEPE ÜSTÜ	YARALAMALI	2,471	2,306	93,333
YARALAMALI	TEPE ÜSTÜ	96,376	2,306	2,393
TEHLİKELİ EĞİMLİ	YARALAMALI	2,801	2,306	82,353

Çizelge 4.13'deki Apriori Algoritması incelendiğinde; %97,12 güvene sahip EĞİMSİZ=>YARALAMALI ve %63,419 güvene sahip YARALAMALI=>EĞİMSİZ birlikteliklerinin %61,12 ile en yüksek kural desteğine sahip olduğu; bunları %30,643 kural desteği ile EĞİMLİ=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kaza tiplerinin yolun düzeyine göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.14. Kaza tiplerinin yolun düzeyine göre dağılımı

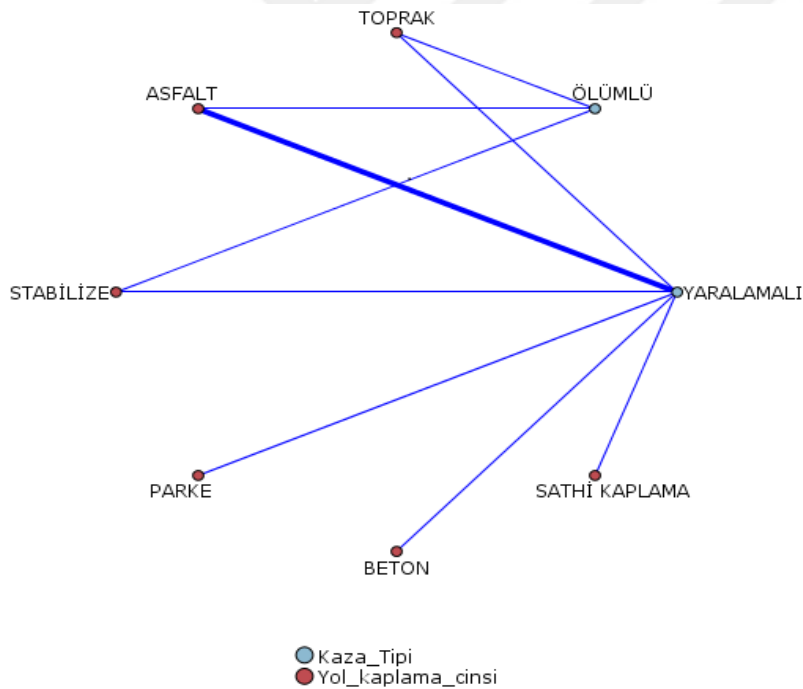
Kaza tiplerinin yolun düzeyine göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.14'deki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntı YARALAMALI=>KURU birlikteliğindedir.

Çizelge 4.14. Kaza tiplerinin yolun düzeyine göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
KURU	YARALAMALI	85,502	82,372	96,339
YARALAMALI	KURU	96,376	82,372	85,47
ISLAK NEMLİ	YARALAMALI	10,708	10,214	95,385
YARALAMALI	ISLAK NEMLİ	96,376	10,214	10,598

Çizelge 4.14'deki Apriori Algoritmasına göre; %96,339 güvene sahip KURU=>YARALAMALI ve %85,47 güvene sahip YARALAMALI=>KURU birliktelikleri %82,372 ile en yüksek kural desteğine sahiptir ve bunları %10,214 kural desteği ile ISLAK NEMLİ=>YARALAMALI birlikteliği takip etmektedir.

Kaza tiplerinin yolun kaplama cinsine göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.15. Kaza tiplerinin yolun kaplama cinsine göre dağılımı

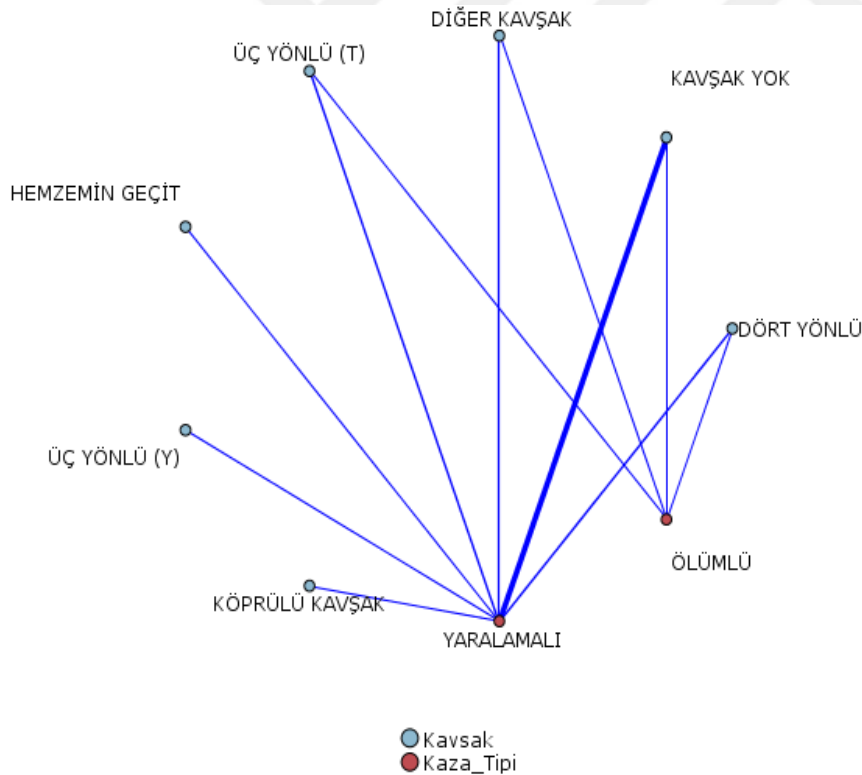
Şekil 4.15'deki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntı ASFALT=>YARALAMALI birlikteliğindedir.

Çizelge 4.15. Kaza tiplerinin yolun kaplama cinsine göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
ASFALT	YARALAMALI	90,939	87,809	96,558
YARALAMALI	ASFALT	96,376	87,809	91,111
PARKE	YARALAMALI	3,13	3,13	100,0
ÖLÜMLÜ	ASFALT	3,624	3,13	86,364
STABİLİZE	YARALAMALI	2,801	2,471	88,235

Çizelge 4.15’deki Apriori Algoritması incelendiğinde; %96,558 güvene sahip ASFALT=>YARALAMALI ve %91,111 güvene sahip YARALAMALI=>ASFALT birlikteliklerinin %87,809 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları görülmektedir.

Kaza tiplerinin kavşak durumlarına göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.16. Kaza tiplerinin kavşak durumlarına göre dağılımı

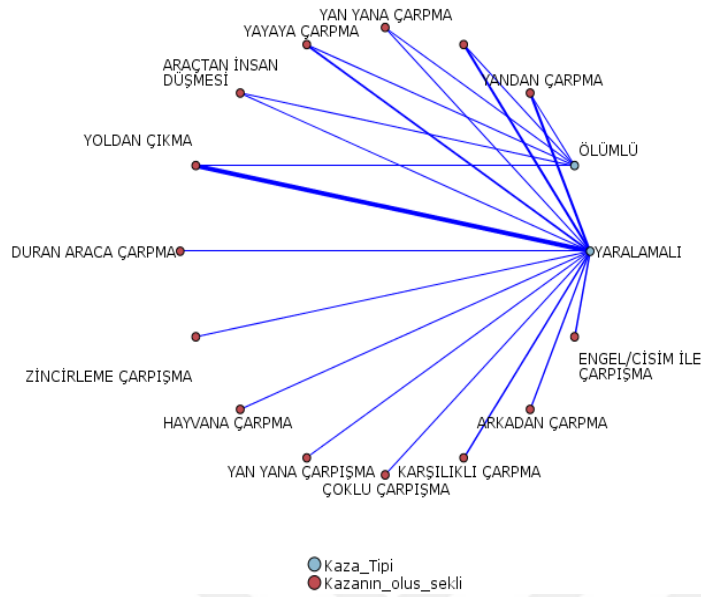
Kaza tiplerinin kavşak durumlarına göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.16’deki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntı KAVŞAK YOK=>YARALAMALI birlikteliğindedir.

Çizelge 4.16. Kaza tiplerinin kavşak durumlarına göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
KAVŞAK YOK	YARALAMALI	72,158	69,193	95,89
YARALAMALI	KAVŞAK YOK	96,376	69,193	71,795
DİĞER KAVŞAK	YARALAMALI	8,567	8,402	98,077
YARALAMALI	DİĞER KAVŞAK	96,376	8,402	8,718
DÖRT YÖNLÜ	YARALAMALI	8,567	8,237	96,154
YARALAMALI	DÖRT YÖNLÜ	96,376	8,237	8,547
ÜÇ YÖNLÜ (T)	YARALAMALI	8,237	8,072	98,0
YARALAMALI	ÜÇ YÖNLÜ (T)	96,376	8,072	8,376

Kaza tiplerinin kavşak durumlarına göre dağılımının gösterildiği Çizelge 4.16'daki Apriori Algoritması incelendiğinde; %95,89 güvene sahip KAVŞAK YOK=>YARALAMALI ve %71,795 güvene sahip YARALAMALI=>KAVŞAK YOK birlikteliklerinin %69,193 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları, bunu %8,402 kural desteği ile DİĞER KAVŞAK=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kaza tiplerinin kazanın oluş şekline göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.17. Kaza tiplerinin kazanın oluş şekline göre dağılımı

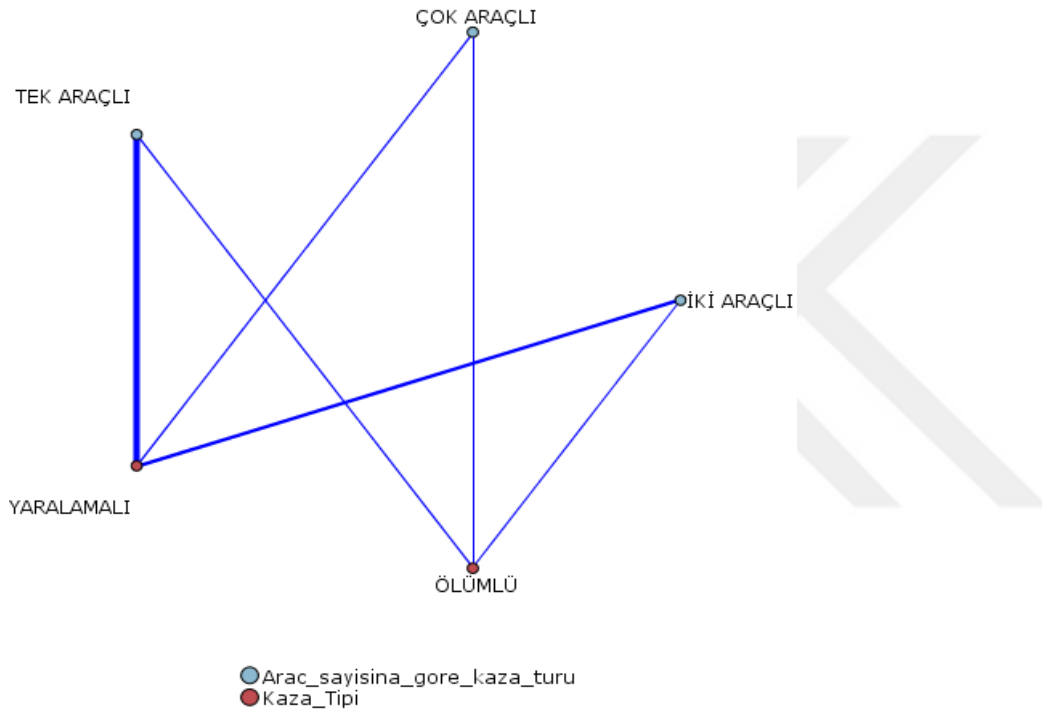
Şekil 4.17'deki Web Grafiğine göre; en kuvvetli bağıntı YARALAMALI=>YOLDAN ÇIKMA birlikteliğindedir.

Çizelge 4.17. Kaza tiplerinin kazanın oluş şekline göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
YOLDAN ÇIKMA	YARALAMALI	38,056	36,573	96,104
YARALAMALI	YOLDAN ÇIKMA	96,376	36,573	37,949
YANDAN ÇARPMA	YARALAMALI	16,639	16,145	97,03
YARALAMALI	YANDAN ÇARPMA	96,376	16,145	16,752
DEVİRİLMİ SAVRULMA TAKLA	YARALAMALI	14,662	14,333	97,753
YARALAMALI	DEVİRİLMİ SAVRULMA TAKLA	96,376	14,333	14,872
YAYAYA ÇARPMA	YARALAMALI	9,72	9,061	93,22
YARALAMALI	YAYAYA ÇARPMA	96,376	9,061	9,402
KARŞILIKLI ÇARPMA	YARALAMALI	6,26	6,26	100,0
YARALAMALI	KARŞILIKLI ÇARPMA	96,376	6,26	6,496
ENGEL/CİSİM İLE ÇARPIŞMA	YARALAMALI	6,096	6,096	100,0

Çizelge 4.17'deki Apriori Algoritması incelendiğinde; %96,104 güvene sahip olan YOLDAN ÇIKMA=>YARALAMALI ile %37,949 güvene sahip YARALAMALI=>YOLDAN ÇIKMA birlikteliklerinin %36,573 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları, bu birliktelikleri %16,145 kural desteği ile YANDAN ÇARPMA=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kaza tiplerinin araç sayısına göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.18. Kaza tiplerinin araç sayısına göre dağılımı

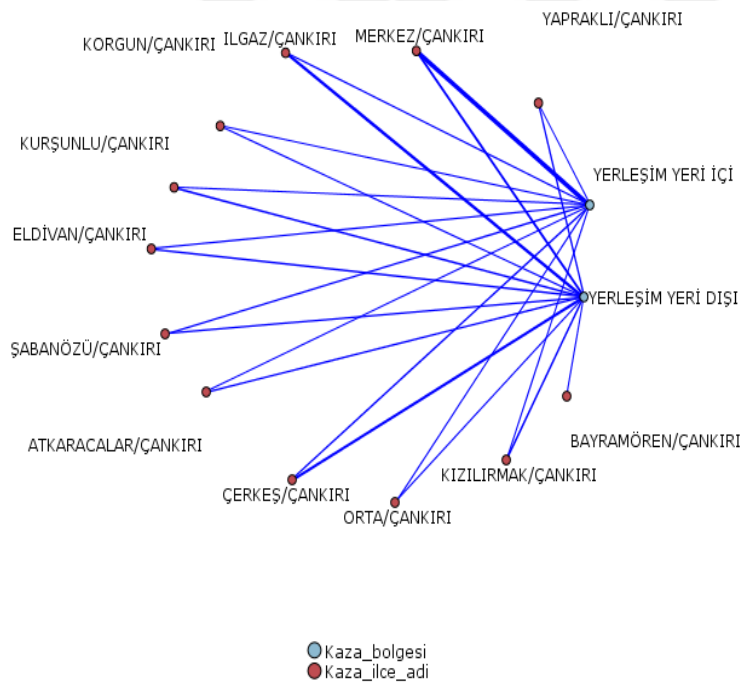
Kaza tiplerinin araç sayısına göre dağılımının gösterildiği şekil 4.18 incelendiğinde; en kuvvetli bağlantının YARALAMALI=>TEK ARAÇLI birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

Aynı dağılımının Apriori Algoritması Çizelge 4.18'de gösterilmiştir. %96,126 güvene sahip olan TEK ARAÇLI=>YARALAMALI ve %67,863 güvene sahip YARALAMALI=>TEK ARAÇLI birliktelikleri %65,404 ile en yüksek kural desteğine sahiptir. Bunları %28,336 kural desteğine sahip olan İKİ ARAÇLI=>YARALAMALI birlikteliği takip etmektedir.

Çizelge 4.18. Kaza tiplerinin araç sayısına göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
TEK ARAÇLI	YARALAMALI	68,04	65,404	96,126
YARALAMALI	TEK ARAÇLI	96,376	65,404	67,863
İKİ ARAÇLI	YARALAMALI	29,16	28,336	97,175
YARALAMALI	İKİ ARAÇLI	96,376	28,336	29,402
ÇOK ARAÇLI	YARALAMALI	2,801	2,636	94,118
ÖLÜMLÜ	TEK ARAÇLI	3,624	2,636	72,727
TEK ARAÇLI	ÖLÜMLÜ	68,04	2,636	3,874
YARALAMALI	ÇOK ARAÇLI	96,376	2,636	2,735

Kazaların ilçe ve kaza bölgesine göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.19. Kazaların ilçe ve kaza bölgesine göre dağılımı

Şekil 4.19'daki Web Grafiği incelendiğinde; en kuvvetli bağlantının MERKEZ=>YERLEŞİM YERİ İÇİ birlikteliğinde olduğu, bunu ILGAZ=>YERLEŞİM YERİ DIŞI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

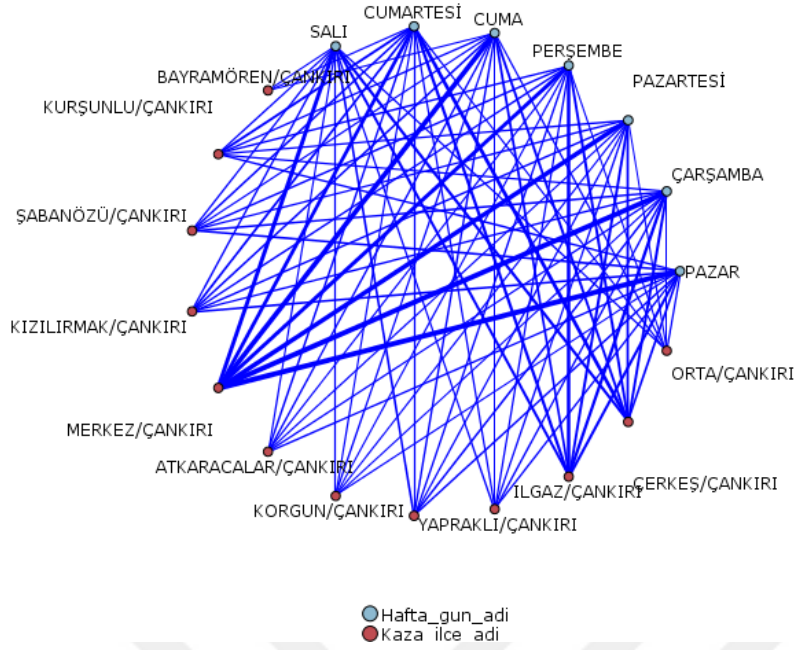
Çizelge 4.19. Kazaların ilçe ve kaza bölgesine göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği%	Güven %
MERKEZ	YERLEŞİM YERİ İÇİ	34,267	25,7	75,0
YERLEŞİM YERİ İÇİ	MERKEZ	40,857	25,7	62,903
ILGAZ	YERLEŞİM YERİ DIŞI	16,145	14,168	87,755
YERLEŞİM YERİ DIŞI	ILGAZ	59,143	14,168	23,955
YERLEŞİM YERİ DIŞI	ÇERKEŞ	59,143	11,038	18,663
ÇERKEŞ	YERLEŞİM YERİ DIŞI	14,662	11,038	75,281
MERKEZ	YERLEŞİM YERİ DIŞI	34,267	8,567	25,0
YERLEŞİM YERİ DIŞI	MERKEZ	59,143	8,567	14,485
YERLEŞİM YERİ DIŞI	KIZILIRMAK	59,143	5,272	8,914
KIZILIRMAK	YERLEŞİM YERİ DIŞI	6,26	5,272	84,211
YERLEŞİM YERİ DIŞI	KURŞUNLU	59,143	4,613	7,799
KURŞUNLU	YERLEŞİM YERİ DIŞI	5,601	4,613	82,353

Çizelge 4.19'daki Apriori Algoritmasına göre; %75 güven değerine sahip MERKEZ=>YERLEŞİM YERİ İÇİ ve %62,903 güvene sahip YERLEŞİM YERİ İÇİ=>MERKEZ birliktelikleri %25,7 ile en yüksek kural desteğine sahiptir ve bu birliktelikleri %14,168 kural desteği ile ILGAZ=>YERLEŞİM YERİ DIŞI birlikteliği takip etmektedir.

Kazaların ilçe ve haftanın günlerine göre dağılımının incelenmesi

Şekil 4.20'deki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntı MERKEZ=>PAZAR birlikteliğindedir ve bunu MERKEZ=>ÇARŞAMBA birlikteliği takip etmektedir.



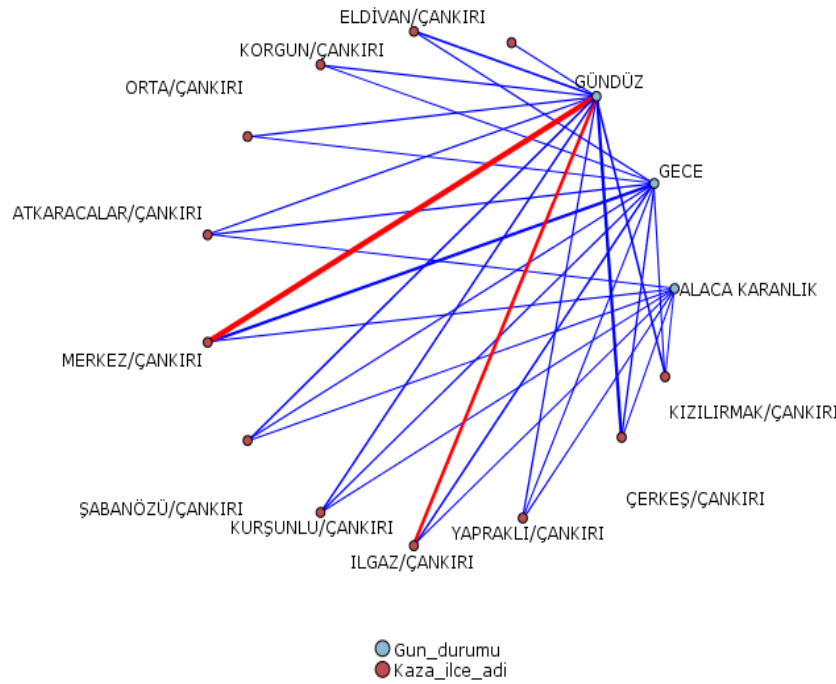
Şekil 4.20. Kazaların ilçe ve haftanın günlerine göre dağılımı

Çizelge 4.20. Kazaların ilçe ve haftanın günlerine göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
PAZAR	MERKEZ	15,321	6,096	39,785
MERKEZ	PAZAR	34,267	6,096	17,788
ÇARŞAMBA	MERKEZ	15,157	5,931	39,13
MERKEZ	ÇARŞAMBA	34,267	5,931	17,308
MERKEZ	CUMA	34,267	5,601	16,346
CUMA	MERKEZ	13,674	5,601	40,964
PAZARTESİ	MERKEZ	12,85	5,107	39,744
MERKEZ	PAZARTESİ	34,267	5,107	14,904
MERKEZ	SALI	34,267	4,119	12,019
SALI	MERKEZ	13,18	4,119	31,25
PERŞEMBE	MERKEZ	13,674	3,954	28,916
MERKEZ	PERŞEMBE	34,267	3,954	11,538
MERKEZ	CUMARTESİ	34,267	3,46	10,096
PERŞEMBE	ILGAZ	13,674	3,46	25,301
ÇERKEŞ	CUMARTESİ	14,662	3,46	23,596
ILGAZ	PERŞEMBE	16,145	3,46	21,429
CUMARTESİ	ÇERKEŞ	16,145	3,46	21,429
CUMARTESİ	MERKEZ	16,145	3,46	21,429

Çizelge 4.20. deki Apriori Algoritması incelendiğinde; %39,785 güvene sahip PAZAR=>MERKEZ birlikteliğinin %6,096 ile en yüksek kural desteğine sahip olduğu, bunu %5,931 kural desteği ile ÇARŞAMBA=>MERKEZ birlikteliğinin takip ettiği; kazaların en çok %15,321 oranla PAZAR gününde meydana geldiği, bunu %15,157 ile ÇARŞAMBA, %13,674 ile aynı orana sahip CUMA ve PERŞEMBE günlerinin takip ettiği görülmektedir.

Kazaların ilçe ve gün durumuna göre dağılımının incelenmesi



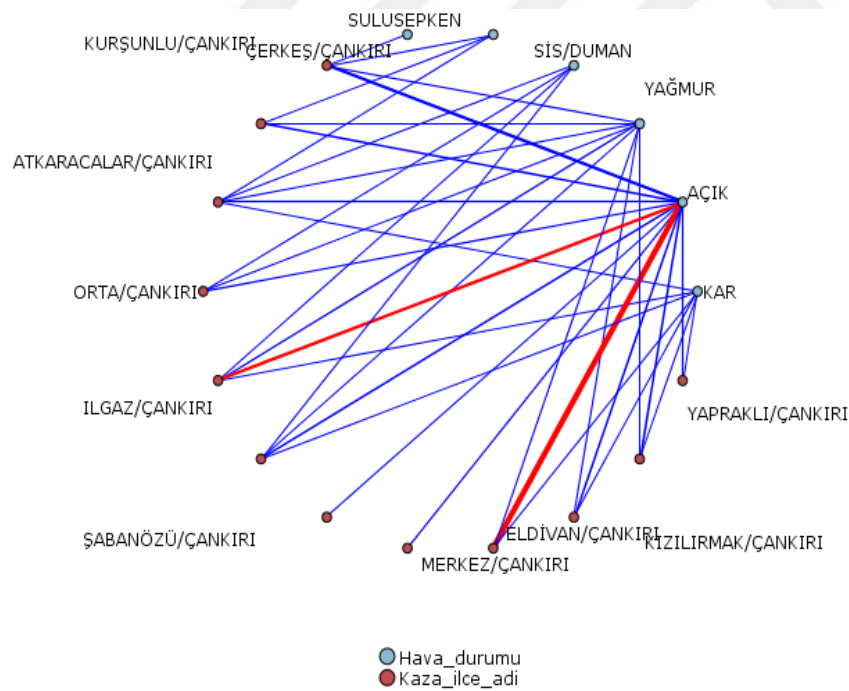
Şekil 4.21. Kazaların ilçe ve gün durumuna göre dağılımı

Kazaların ilçe ve gün durumuna göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.21. deki Web Grafiği incelendiğinde, en kuvvetli bağlantının GÜNDÜZ=>MERKEZ birlikteliğinde olduğu, bunu GÜNDÜZ=>ILGAZ birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Aynı bağlantının Apriori Algoritması Çizelge 4.21’de gösterilmiştir. %70,192 güvene sahip MERKEZ=>GÜNDÜZ ile %33,641 güvene sahip GÜNDÜZ=>MERKEZ birlikteliklerinin %24,053 ile en yüksek kural desteğine sahip olduğu görülmektedir. Bu birliktelikleri %12,026 kural desteği ile ILGAZ=>GÜNDÜZ birlikteliği takip etmektedir.

Çizelge 4.21. Kazaların ilçe ve gün durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
MERKEZ	GÜNDÜZ	34,267	24,053	70,192
GÜNDÜZ	MERKEZ	71,499	24,053	33,641
ILGAZ	GÜNDÜZ	16,145	12,026	74,49
GÜNDÜZ	ILGAZ	71,499	12,026	16,82
ÇERKEŞ	GÜNDÜZ	14,662	11,367	77,528
GÜNDÜZ	ÇERKEŞ	71,499	11,367	15,899
MERKEZ	GECE	34,267	9,226	26,923
GECE	MERKEZ	25,041	9,226	36,842
KIZILIRMAK	GÜNDÜZ	6,26	4,613	73,684
ELDİVAN	GÜNDÜZ	5,766	4,283	74,286
ILGAZ	GECE	16,145	3,954	24,49

Kazaların ilçe ve hava durumuna göre dağılımının incelenmesi

Şekil 4.22. Kazaların ilçe ve hava durumuna göre dağılımı

Şekil 4.22. deki Web Grafiği incelendiğinde, en kuvvetli bağlantının AÇIK=>MERKEZ birlikteliğinde olduğu ve bunu AÇIK=>ILGAZ birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

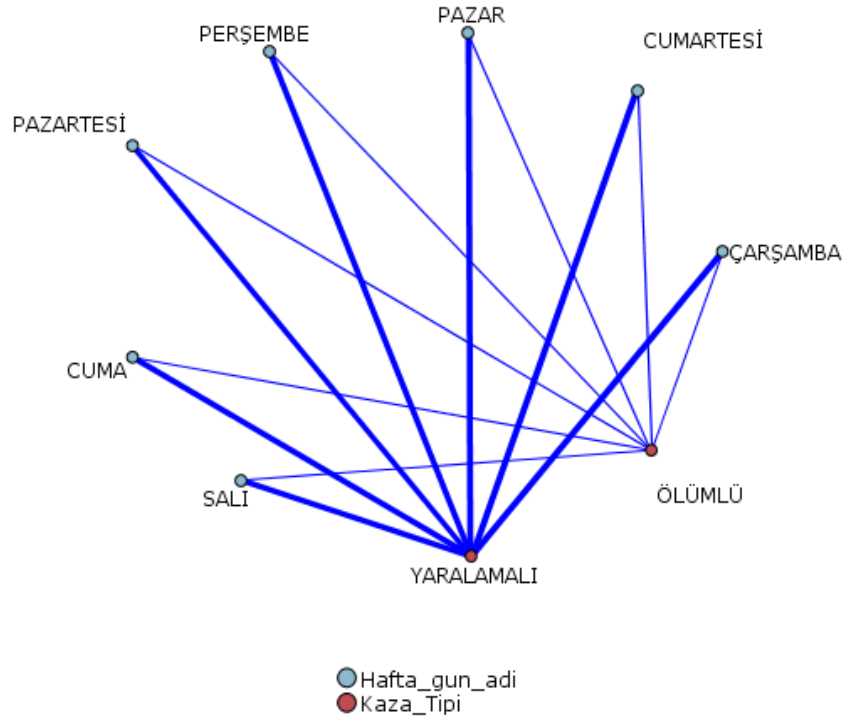
Çizelge 4.22. Kazaların ilçe adı ve hava durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
MERKEZ	AÇIK	34,267	32,949	96,154
AÇIK	MERKEZ	89,127	32,949	36,969
ILGAZ	AÇIK	16,145	13,344	82,653
AÇIK	ILGAZ	89,127	13,344	14,972
ÇERKEŞ	AÇIK	14,662	12,685	86,517
AÇIK	ÇERKEŞ	89,127	12,685	14,233
KIZILIRMAK	AÇIK	6,26	5,601	89,474
AÇIK	KIZILIRMAK	89,127	5,601	6,285
KURŞUNLU	AÇIK	5,601	4,942	88,235
ELDİVAN	AÇIK	5,766	4,942	85,714
AÇIK	KURŞUNLU	89,127	4,942	5,545
AÇIK	ELDİVAN	89,127	4,942	5,545
ŞABANÖZÜ	AÇIK	5,437	4,448	81,818
YAPRAKLI	AÇIK	3,46	3,295	95,238

Çizelge 4.22'deki Apriori Algoritmasına göre; %96,154 güvene sahip MERKEZ=>AÇIK ve %36,969 güvene sahip AÇIK=>MERKEZ birliktelikleri %32,949 ile en yüksek kural desteğine sahiptir ve bunları %13,344 kural desteği ile ILGAZ=>AÇIK birlikteliği takip etmektedir.

Kazaların kaza tipi ve haftanın günlerine göre dağılımının incelenmesi

Kazaların kaza tipi ve haftanın günlerine göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.23'deki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntı CUMARTESİ=>YARALAMALI birlikteliğindedir.



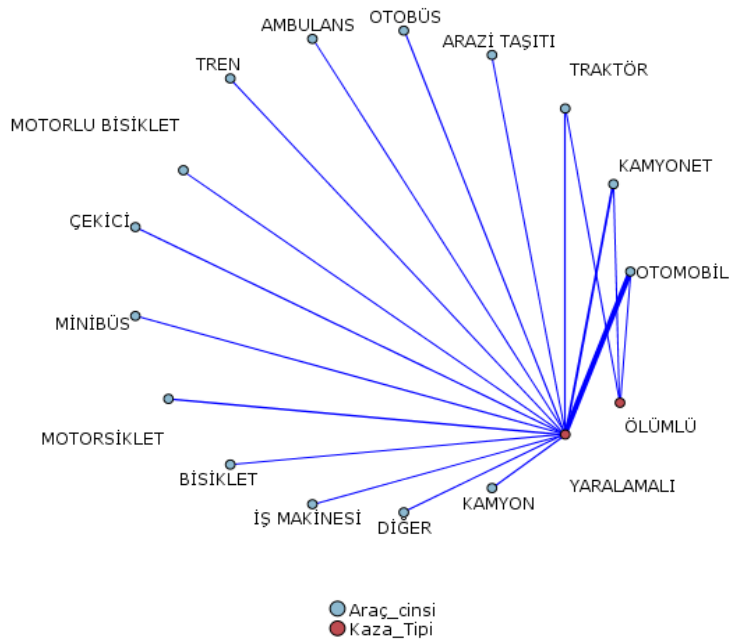
Şekil 4.23. Kazaların kaza tipi ve haftanın günlerine göre dağılımı

Şekil 4.23. Kazaların kaza tipi ve haftanın günlerine göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
CUMARTESİ	YARALAMALI	16,145	15,157	93,878
YARALAMALI	CUMARTESİ	96,376	15,157	15,726
ÇARŞAMBA	YARALAMALI	15,157	14,992	98,913
YARALAMALI	ÇARŞAMBA	96,376	14,992	15,556
PAZAR	YARALAMALI	15,321	14,498	94,624
YARALAMALI	PAZAR	96,376	14,498	15,043
CUMA	YARALAMALI	13,674	13,344	97,59
PERŞEMBE	YARALAMALI	13,674	13,344	97,59
YARALAMALI	CUMA	96,376	13,344	13,846
YARALAMALI	PERŞEMBE	96,376	13,344	13,846
SALI	YARALAMALI	13,18	13,015	98,75
YARALAMALI	SALI	96,376	13,015	13,504
PAZARTESİ	YARALAMALI	12,85	12,026	93,59
YARALAMALI	PAZARTESİ	96,376	12,026	12,479

Çizelge 4.23 incelendiğinde, %93,873 güvene sahip CUMARTESİ=>YARALAMALI birlikteliğinin %15,157 ile en yüksek kural desteğine sahip olduğu, bunu %14,992 kural desteği ile ÇARŞAMBA=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kazaların kaza tipi ve araç cinsine göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.24. Kazaların kaza tipi ve araç cinsine göre dağılımı

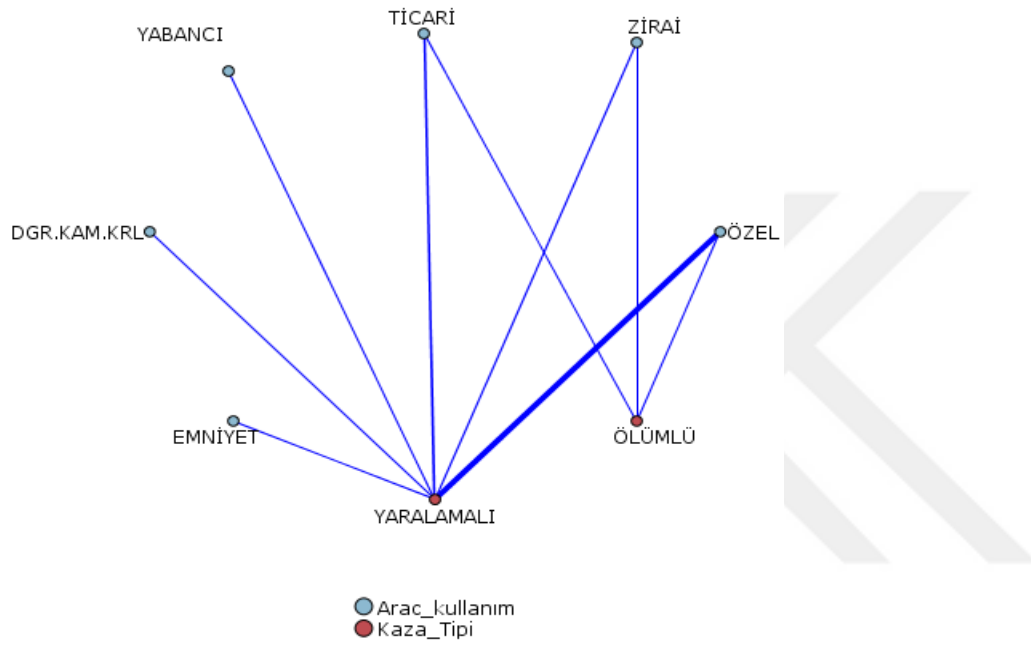
Şekil 4.24'deki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntı YARALAMALI=>OTOMOBİL birlikteliğindedir.

Çizelge 4.24. Kazaların kaza tipi ve araç cinsine göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
OTOMOBİL	YARALAMALI	57,734	56,882	98,523
YARALAMALI	OTOMOBİL	98,051	56,882	58,012
KAMYONET	YARALAMALI	15,713	15,347	97,674
YARALAMALI	KAMYONET	98,051	15,347	15,652
MOTORSİKLET	YARALAMALI	7,186	7,186	100,0
YARALAMALI	MOTORSİKLET	98,051	7,186	7,329
ÇEKİCİ	YARALAMALI	3,654	3,654	100,0
TRAKTÖR	YARALAMALI	4,385	3,654	83,333

Çizelge 4.24 incelendiğinde; %98,523 güvene sahip OTOMOBİL=>YARALAMALI ve %58,012 güvene sahip YARALAMALI=>OTOMOBİL birlikteliğinin %56,882 ile en yüksek kural desteğine sahip olduğu, bunu %15,347 kural desteği ile KAMYONET=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kaza tiplerinin ve araç kullanım durumlarına göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.25. Kaza tiplerinin araç kullanım durumlarına göre dağılımı

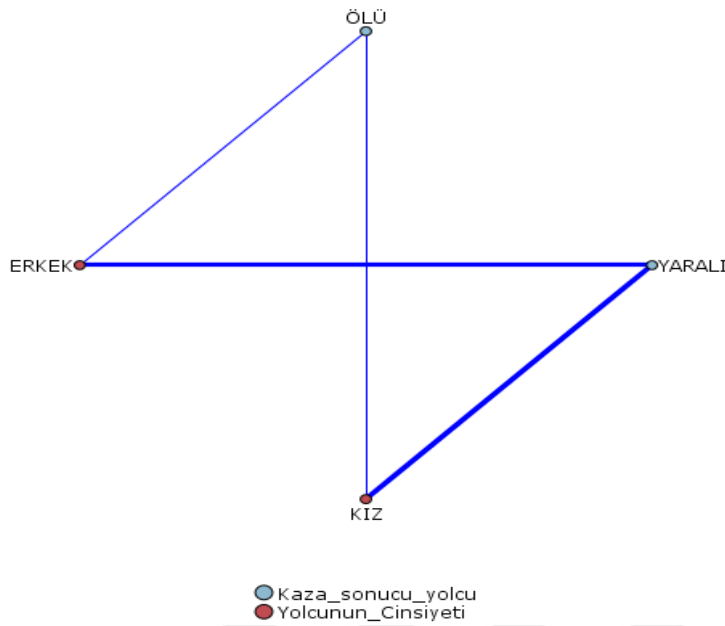
Şekil 4.25'deki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntı YARALAMALI=>ÖZEL birlikteliğindedir.

Çizelge 4.25. Kaza tiplerinin araç kullanım durumlarına göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
ÖZEL	YARALAMALI	77,467	76,127	98,27
YARALAMALI	ÖZEL	98,051	76,127	77,64
TİCARİ	YARALAMALI	16,565	16,322	98,529
YARALAMALI	TİCARİ	98,051	16,322	16,646

Çizelge 4.25 incelendiğinde, %98,27 güvene sahip ÖZEL=>YARALAMALI ile %77,64 güvene sahip YARALAMALI=>ÖZEL birlikteliklerinin %76,127 ile en yüksek kural desteğine sahip olduğu görülmektedir.

Yolcunun cinsiyeti ve kaza sonucu yolcunun durumunun incelenmesi



Şekil 4.26. Yolcunun cinsiyeti ve kaza sonucu yolcunun durumu

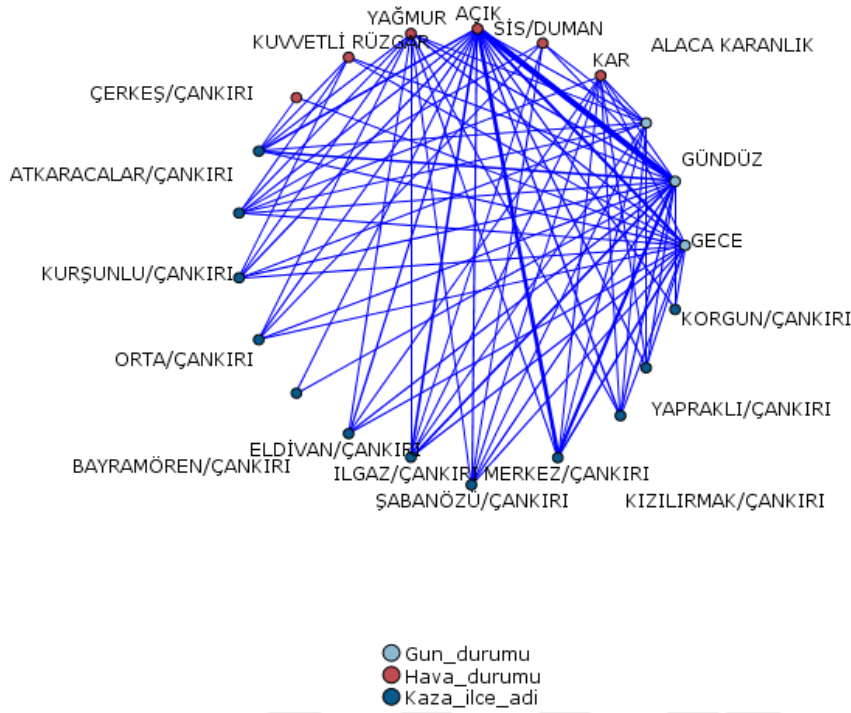
Şekil 4.26'daki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntılar yolcunun KIZ=>YARALI ve ERKEK=>YARALI birliktelikleridir.

Çizelge 4.26. Yolcunun cinsiyeti ve kaza sonucu yolcunun durumu

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
KIZ	YARALI	54,555	53,954	98,899
YARALI	KIZ	98,498	53,954	54,776
ERKEK	YARALI	45,445	44,545	98,018
YARALI	ERKEK	98,498	44,545	45,224
ÖLÜ	ERKEK	1,502	0,901	60,0
ERKEK	ÖLÜ	45,445	0,901	1,982
ÖLÜ	KIZ	1,502	0,601	40,0
KIZ	ÖLÜ	54,555	0,601	1,101

Çizelge 4.26. incelendiğinde, %98,899 güvene sahip KIZ=>YARALI ve %54,776 güvene sahip YARALI=>KIZ birlikteliklerinin %53,954 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları, bu birliktelikleri ise %98,011 güven ve %44,545 kural desteği ile ERKEK=>YARALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Kazaların ilçe, hava ve gün durumuna göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.27. Kazaların ilçe, hava ve gün durumuna göre dağılımı

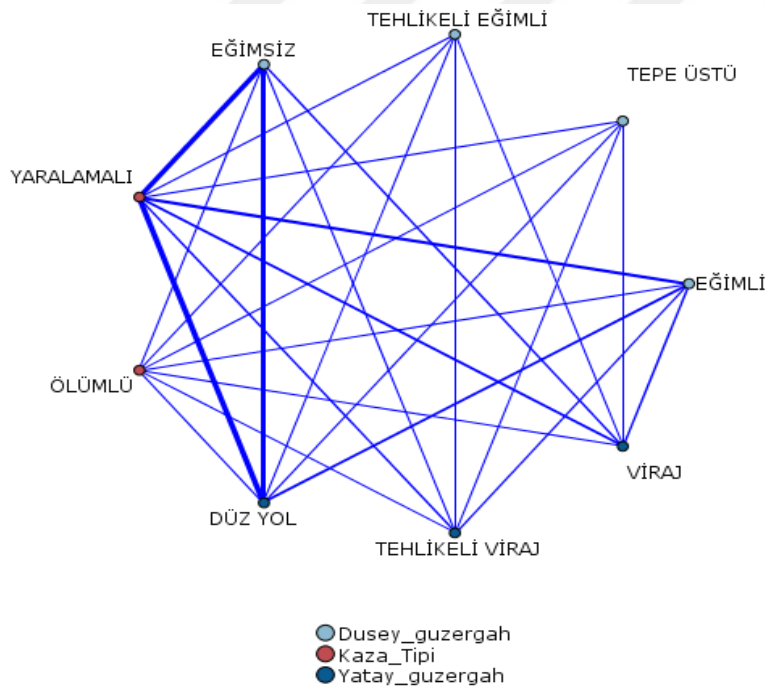
Kazaların ilçe, hava ve gün durumuna göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.27'deki Web Grafiği incelendiğinde en kuvvetli bağıntının GÜNDÜZ, AÇIK, MERKEZ birlikteliklerinde olduğu görülmektedir.

Aynı dağılımın Apriori Algoritması Çizelge 4.27'de gösterilmiştir. %95,89 güvene sahip olan $\{MERKEZ, GÜNDÜZ\} \Rightarrow AÇIK$, %70 güvene sahip $\{MERKEZ, AÇIK\} \Rightarrow GÜNDÜZ$ ve %35,806 güvene sahip $\{GÜNDÜZ, AÇIK\} \Rightarrow MERKEZ$ birlikteliklerinin %23,064 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları, bu birliktelikleri %10,214 kural desteği ile $\{ÇERKEŞ, GÜNDÜZ\} \Rightarrow AÇIK$ birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Çizelge 4.27. Kazaların ilçe, hava ve gün durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
MERKEZ, GÜNDÜZ	AÇIK	24,053	23,064	95,89
MERKEZ, AÇIK	GÜNDÜZ	32,949	23,064	70
GÜNDÜZ, AÇIK	MERKEZ	64,415	23,064	35,806
ÇERKEŞ, GÜNDÜZ	AÇIK	11,367	10,214	89,855
ÇERKEŞ, AÇIK	GÜNDÜZ	12,685	10,214	80,519
GÜNDÜZ, AÇIK	ÇERKEŞ	64,415	10,214	15,857
ILGAZ, GÜNDÜZ	AÇIK	12,026	10,049	83,562
ILGAZ, AÇIK	GÜNDÜZ	13,344	10,049	75,309
GÜNDÜZ, AÇIK	ILGAZ	64,415	10,049	15,601
GECE, MERKEZ	AÇIK	9,226	8,896	96,429
GECE, AÇIK	MERKEZ	21,746	8,896	40,909

Kaza tiplerinin düşey ve yatay güzergâha göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.28. Kaza tiplerinin düşey ve yatay güzergâha göre dağılımı

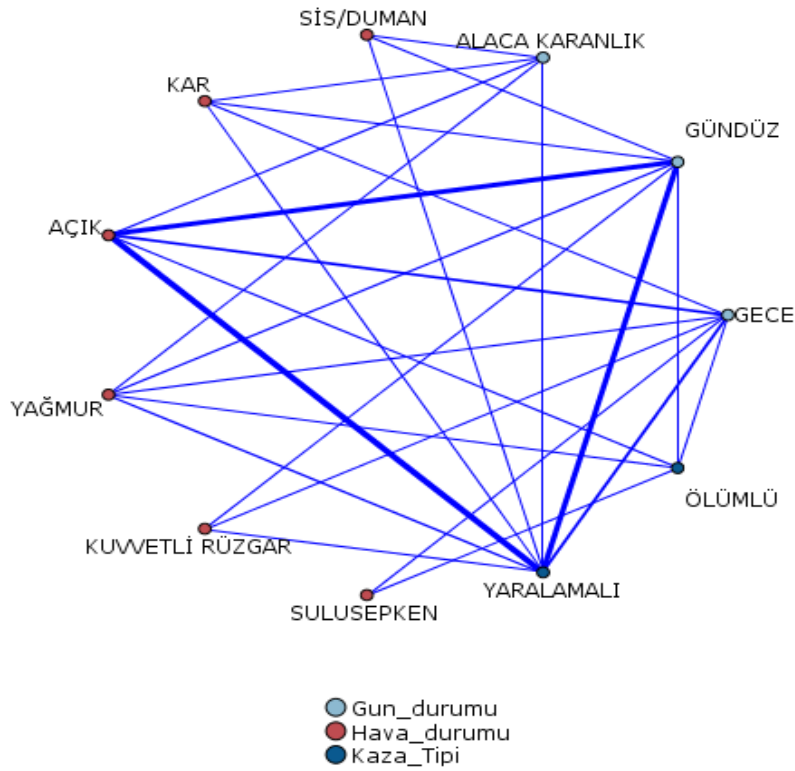
Şekil 4.28 incelendiğinde; en kuvvetli bağıntının YARALAMALI, DÜZ YOL, EĞİMSİZ arasında olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.28. Kaza tiplerinin düşey güzergâh ve yatay güzergâha göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
EĞİMSİZ, DÜZ YOL	YARALAMALI	51,565	50,082	97,125
EĞİMSİZ, YARALAMALI	DÜZ YOL	61,12	50,082	81,941
DÜZ YOL, YARALAMALI	EĞİMSİZ	68,863	50,082	72,727
EĞİMLİ, DÜZ YOL	YARALAMALI	17,792	16,804	94,444
EĞİMLİ, YARALAMALI	DÜZ YOL	30,643	16,804	54,839
DÜZ YOL, YARALAMALI	EĞİMLİ	68,863	16,804	24,402
VİRAJ, EĞİMLİ	YARALAMALI	9,555	9,39	98,276
VİRAJ, YARALAMALI	EĞİMLİ	18,451	9,39	50,893
EĞİMLİ, YARALAMALI	VİRAJ	30,643	9,39	30,645
VİRAJ, EĞİMSİZ	YARALAMALI	8,896	8,567	96,296
VİRAJ, YARALAMALI	EĞİMSİZ	18,451	8,567	46,429
EĞİMSİZ, YARALAMALI	VİRAJ	61,12	8,567	14,016
TEHLİKELİ VİRAJ, EĞİMLİ	YARALAMALI	4,448	4,448	100,0
TEHLİKELİ VİRAJ, YARALAMALI	EĞİMLİ	9,061	4,448	49,091
EĞİMLİ, YARALAMALI	TEHLİKELİ VİRAJ	30,643	4,448	14,516

Kaza tiplerinin düşey güzergâh ve yatay güzergâha göre dağılımının Apriori Algoritması Çizelge 4.28’de gösterilmiştir. %97,125 güvene sahip {EĞİMSİZ, DÜZ YOL} $\Rightarrow$ YARALAMALI, %81,941 güvene sahip {EĞİMSİZ, YARALAMALI} $\Rightarrow$ DÜZ YOL ve %72,727 güvene sahip {DÜZ YOL, YARALAMALI} $\Rightarrow$ EĞİMSİZ birliktelikleri %50,082 ile en yüksek kural desteğine sahiptir. Bunları %16,804 kural desteği ile {EĞİMLİ, DÜZ YOL} $\Rightarrow$ YARALAMALI birlikteliği takip etmektedir.

Kaza tiplerinin hava ve durumuna göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.29. Kaza tiplerinin hava ve gün durumuna göre dağılımı

Kaza tiplerinin hava ve gün durumuna göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.29'deki Web Grafiği incelendiğinde; en kuvvetli bağlantının YARALAMALI=>AÇIK=>GÜNDÜZ üçlü birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

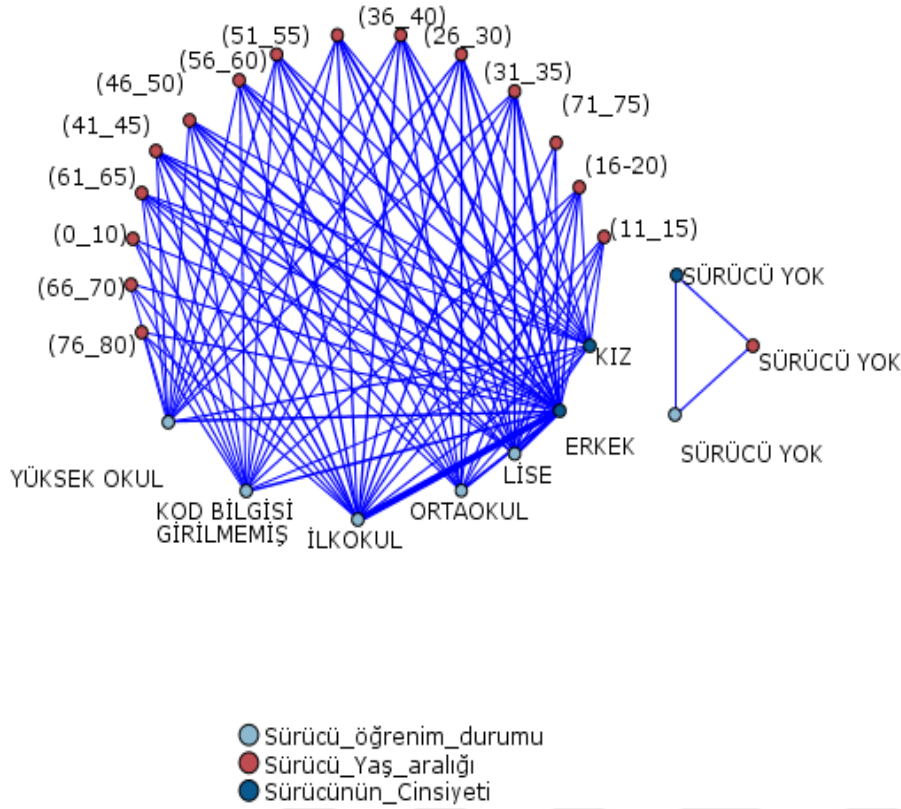
Aynı dağılımının Apriori Algoritması Çizelge 4.29'da gösterilmiştir. %96,675 güven değerine sahip olan {GÜNDÜZ, AÇIK}=>YARALAMALI, %90 güvene sahip {GÜNDÜZ, YARALAMALI}=>AÇIK ve %72,553 güvene sahip {AÇIK, YARALAMALI}=>GÜNDÜZ birliktelikleri %62,273 ile en büyük kural desteğine sahiptir. Bunu %94,697'lik güven ve %20,593 kural desteği ile {GECE, AÇIK}=>YARALAMALI birlikteliği takip etmektedir.

Çizelge 4.29. Kaza tiplerinin hava ve gün durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek%	Kural Desteği%	Güven%
GÜNDÜZ, AÇIK	YARALAMALI	64,415	62,273	96,675
GÜNDÜZ, YARALAMALI	AÇIK	69,193	62,273	90,0
AÇIK, YARALAMALI	GÜNDÜZ	85,832	62,273	72,553
GECE, AÇIK	YARALAMALI	21,746	20,593	94,697
GECE, YARALAMALI	AÇIK	23,723	20,593	86,806
AÇIK, YARALAMALI	GECE	85,832	20,593	23,992
YAĞMUR, GÜNDÜZ	YARALAMALI	4,942	4,778	96,667
YAĞMUR, YARALAMALI	GÜNDÜZ	7,578	4,778	63,043
GÜNDÜZ, YARALAMALI	YAĞMUR	69,193	4,778	6,905
ALACA KARANLIK, AÇIK	YARALAMALI	2,965	2,965	100,0
AÇIK, YARALAMALI	ALACA KARANLIK	85,832	2,965	3,455
ALACA KARANLIK, YARALAMALI	AÇIK	3,46	2,965	85,714
YAĞMUR, GECE	YARALAMALI	2,636	2,636	100,0
YAĞMUR, YARALAMALI	GECE	7,578	2,636	34,783
GECE, YARALAMALI	YAĞMUR	23,723	2,636	11,111
ÖLÜMLÜ, GÜNDÜZ	AÇIK	2,306	2,142	92,857

Sürücülerin cinsiyet, öğrenim durumu ve yaş aralığına göre dağılımlarının incelenmesi

Sürücülerin cinsiyet, öğrenim durumu ve yaş aralığına göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.30'daki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntı ERKEK ve İLKOKUL ikili birlikteliğindedir.



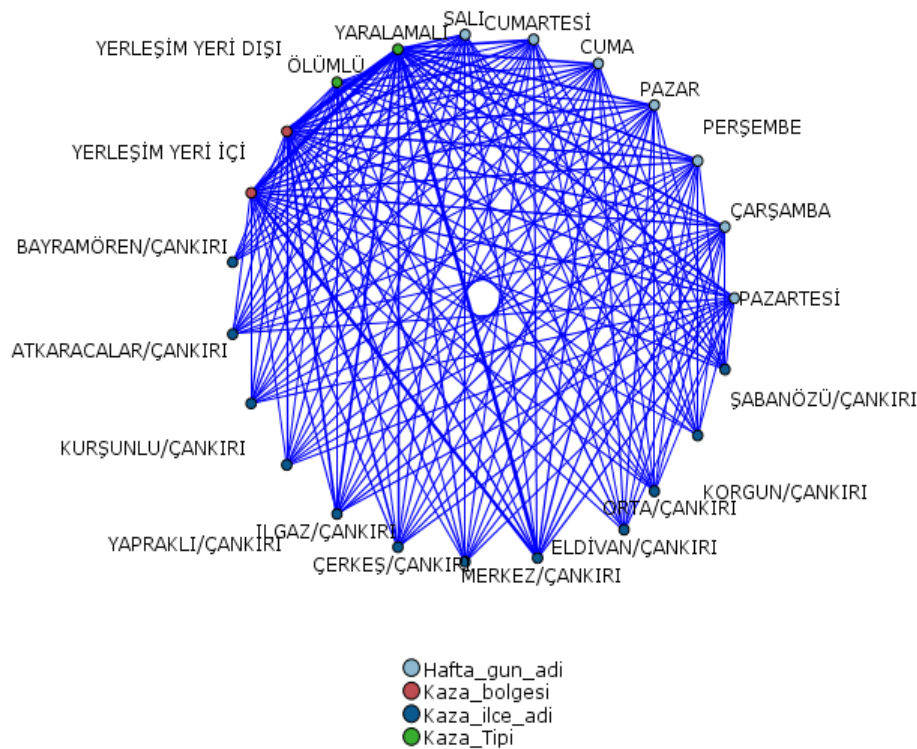
Şekil 4.30. Sürücülerin cinsiyet, öğrenim durumu ve yaş aralığına göre dağılımı

Çizelge 4.30. Sürücülerin cinsiyet, öğrenim durumu ve yaş aralığına göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
(46_50), İLKOKUL	ERKEK	5,847	5,725	97,917
(46_50), ERKEK	İLKOKUL	9,866	5,725	58,025
İLKOKUL, ERKEK	(46_50)	44,945	5,725	12,737
(36_40), İLKOKUL	ERKEK	5,603	5,238	93,478
(36_40), ERKEK	İLKOKUL	11,937	5,238	43,878
İLKOKUL, ERKEK	(36_40)	44,945	5,238	11,653
(41_45), İLKOKUL	ERKEK	5,116	5,116	100,0
(41_45), ERKEK	İLKOKUL	10,719	5,116	47,727
İLKOKUL, ERKEK	(41_45)	44,945	5,116	11,382

Çizelge 4.30'daki Apriori Algoritması incelendiğinde; $\{(46_50), \text{İLKOKUL}\} \Rightarrow \text{ERKEK}$, $\{(46_50), \text{ERKEK}\} \Rightarrow \text{İLKOKUL}$ ve $\{\text{İLKOKUL}, \text{ERKEK}\} \Rightarrow (46_50)$ birlikteliklerinin %5,725 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları, bunu $\{(36_40), \text{İLKOKUL}\} \Rightarrow \text{ERKEK}$ birlikteliğinin %5,238 kural desteği ile takip ettiği görülmektedir.

Kaza tiplerinin haftanın günü, kaza bölgesi ve ilçelere göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.31. Kaza tiplerinin haftanın günü, kaza bölgesi ve ilçelere göre dağılımı

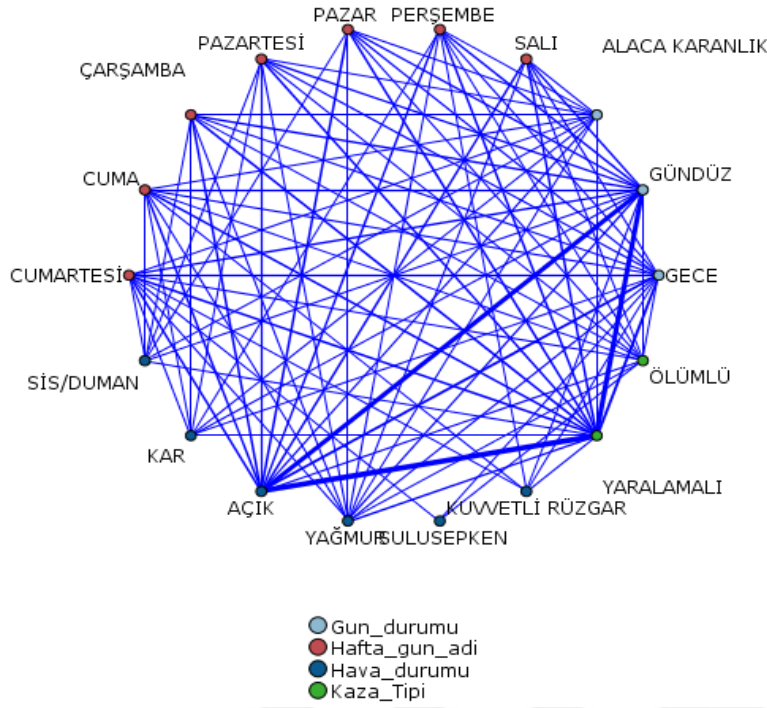
Kaza tiplerinin haftanın günü, kaza bölgesi ve ilçelere göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.31'e göre en kuvvetli bağlantı MERKEZ/ÇANKIRI=>YARALAMALI ve MERKEZ/ÇANKIRI=>YERLEŞİM YERİ İÇİ birlikteliklerindedir.

Aynı grafiğin Apriori Algoritmasının gösterildiği Çizelge 4.31 incelendiğinde; %99,359 güven değerine sahip {MERKEZ, YERLEŞİM YERİ İÇİ}=>YARALAMALI birlikteliğinin %25,535 ile en yüksek kural desteğine sahip olduğu, aynı kural desteğine sahip {MERKEZ, YARALAMALI}=>YERLEŞİM YERİ İÇİ birlikteliğinin güven değerinin %75,243, {YERLEŞİM YERİ İÇİ, YARALAMALI}=>MERKEZ birlikteliğinin güven değerinin ise %64,05 olduğu, bu birliktelikleri %13,674 kural desteği ile {ILGAZ, YERLEŞİM YERİ DIŞI}=>YARALAMALI birlikteliğinin takip ettiği görülmektedir.

Çizelge 4.31. Kaza tiplerinin haftanın günü, kaza bölgesi ve ilçelere göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek%	Kural Desteği %	Güven %
MERKEZ, YERLEŞİM YERİ İÇİ	YARALAMALI	25,7	25,535	99,359
MERKEZ, YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ İÇİ	33,937	25,535	75,243
YERLEŞİM YERİ İÇİ, YARALAMALI	MERKEZ	39,868	25,535	64,05
ILGAZ, YERLEŞİM YERİ DIŞI	YARALAMALI	14,168	13,674	96,512
ILGAZ/ÇANKIRI, YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ DIŞI	15,486	13,674	88,298
YERLEŞİM YERİ DIŞI, YARALAMALI	ILGAZ	56,507	13,674	24,198
CUMARTESİ, YERLEŞİM YERİ DIŞI	YARALAMALI	11,532	10,708	92,857
CUMARTESİ, YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ DIŞI	15,157	10,708	70,652
YERLEŞİM YERİ DIŞI, YARALAMALI	CUMARTESİ	56,507	10,708	18,95
ÇERKEŞ, YERLEŞİM YERİ DIŞI	YARALAMALI	11,038	10,214	92,537
ÇERKEŞ, YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ DIŞI	13,674	10,214	74,699
YERLEŞİM YERİ DIŞI, YARALAMALI	ÇERKEŞ	56,507	10,214	18,076
PAZAR, YERLEŞİM YERİ DIŞI	YARALAMALI	9,555	8,896	93,103
YERLEŞİM YERİ DIŞI, YARALAMALI	PAZAR	56,507	8,896	15,743
PAZAR, YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ DIŞI	14,498	8,896	61,364
PERŞEMBE, YERLEŞİM YERİ DIŞI	YARALAMALI	8,896	8,731	98,148
PERŞEMBE, YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ DIŞI	13,344	8,731	65,432
YERLEŞİM YERİ DIŞI, YARALAMALI	PERŞEMBE	56,507	8,731	15,452
MERKEZ, YERLEŞİM YERİ DIŞI	YARALAMALI	8,567	8,402	98,077
MERKEZ, YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ DIŞI	33,937	8,402	24,757
YERLEŞİM YERİ DIŞI, YARALAMALI	MERKEZ	56,507	8,402	14,869
ÇARŞAMBA, YERLEŞİM YERİ DIŞI	YARALAMALI	8,237	8,072	98,0
ÇARŞAMBA, YARALAMALI	YERLEŞİM YERİ DIŞI	14,992	8,072	53,846
YERLEŞİM YERİ DIŞI, YARALAMALI	ÇARŞAMBA	56,507	8,072	14,286

Kaza tiplerinin haftanın günü, hava ve gün durumuna göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.32. Kaza tiplerinin haftanın günü, hava ve gün durumuna göre dağılımı

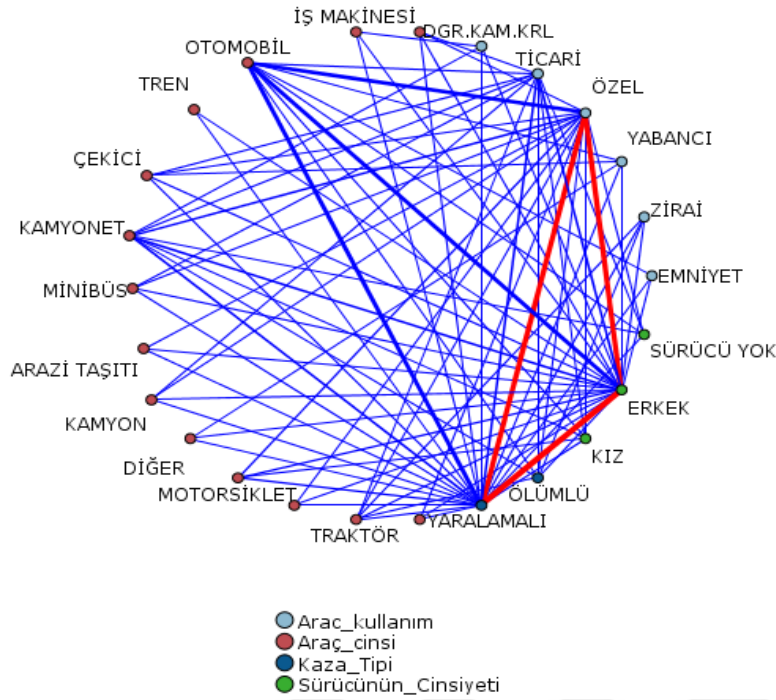
Kaza tiplerinin haftanın günü, hava ve gün durumuna göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.32'deki Web Grafiği incelendiğinde; en kuvvetli bağıntının {AÇIK, YARALAMALI} $\Rightarrow$ GÜNDÜZ birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

Aynı dağılımının Apriori Algoritması Çizelge 4.32'de gösterilmiştir. %98,507 güvene sahip {ÇARŞAMBA, GÜNDÜZ, AÇIK} $\Rightarrow$ YARALAMALI, %91,667 güvene sahip {ÇARŞAMBA, GÜNDÜZ, YARALAMALI} $\Rightarrow$ AÇIK, %78,571 güvene sahip {ÇARŞAMBA, AÇIK, YARALAMALI} $\Rightarrow$ GÜNDÜZ ve %17,46 güvene sahip {GÜNDÜZ, AÇIK, YARALAMALI} $\Rightarrow$ ÇARŞAMBA birlikteliklerinin %10,873 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları görülmektedir.

Çizelge 4.32. Kaza tiplerinin haftanın günü, hava ve gün durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven%
ÇARŞAMBA, GÜNDÜZ, AÇIK	YARALAMALI	11,038	10,873	98,507
ÇARŞAMBA, GÜNDÜZ, YARALAMALI	AÇIK	11,862	10,873	91,667
ÇARŞAMBA, AÇIK, YARALAMALI	GÜNDÜZ	13,839	10,873	78,571
GÜNDÜZ, AÇIK, YARALAMALI	ÇARŞAMBA	62,273	10,873	17,46
PERŞEMBE, GÜNDÜZ, AÇIK	YARALAMALI	9,72	9,555	98,305
PERŞEMBE, GÜNDÜZ, YARALAMALI	AÇIK	11,038	9,555	86,567
PERŞEMBE, AÇIK, YARALAMALI	GÜNDÜZ	11,367	9,555	84,058
GÜNDÜZ, AÇIK, YARALAMALI	PERŞEMBE	62,273	9,555	15,344
CUMA, GÜNDÜZ, AÇIK	YARALAMALI	9,555	9,39	98,276
CUMA, GÜNDÜZ, YARALAMALI	AÇIK	10,214	9,39	91,935
CUMA, AÇIK, YARALAMALI	GÜNDÜZ	11,697	9,39	80,282
GÜNDÜZ, AÇIK, YARALAMALI	CUMA	62,273	9,39	15,079
SALI, GÜNDÜZ, AÇIK	YARALAMALI	9,061	8,896	98,182
SALI, GÜNDÜZ, YARALAMALI	AÇIK	10,214	8,896	87,097
SALI, AÇIK, YARALAMALI	GÜNDÜZ	11,532	8,896	77,143
GÜNDÜZ, AÇIK, YARALAMALI	SALI	62,273	8,896	14,286
CUMARTESİ, GÜNDÜZ, AÇIK	YARALAMALI	8,731	8,402	96,226
CUMARTESİ, GÜNDÜZ, YARALAMALI	AÇIK	9,555	8,402	87,931
CUMARTESİ, AÇIK, YARALAMALI	GÜNDÜZ	12,85	8,402	65,385
GÜNDÜZ, AÇIK, YARALAMALI	CUMARTESİ	62,273	8,402	13,492
PAZAR, GÜNDÜZ, AÇIK	YARALAMALI	8,567	7,908	92,308
PAZAR, GÜNDÜZ, YARALAMALI	AÇIK	8,567	7,908	92,308
PAZAR, AÇIK, YARALAMALI	GÜNDÜZ	13,674	7,908	57,831
GÜNDÜZ, AÇIK, YARALAMALI	PAZAR	62,273	7,908	12,698
PAZARTESİ, GÜNDÜZ, AÇIK	YARALAMALI	7,743	7,249	93,617
PAZARTESİ, GÜNDÜZ, YARALAMALI	AÇIK	7,743	7,249	93,617
PAZARTESİ, AÇIK, YARALAMALI	GÜNDÜZ	10,873	7,249	66,667
GÜNDÜZ, AÇIK, YARALAMALI	PAZARTESİ	62,273	7,249	11,64

Kaza tiplerinin, sürücünün cinsiyeti, araç cinsi ve araç kullanım durumlarına göre dağılımının incelenmesi



Şekil 4.33. Kaza tiplerinin sürücünün cinsiyeti, araç cinsi ve araç kullanım durumuna göre dağılımı

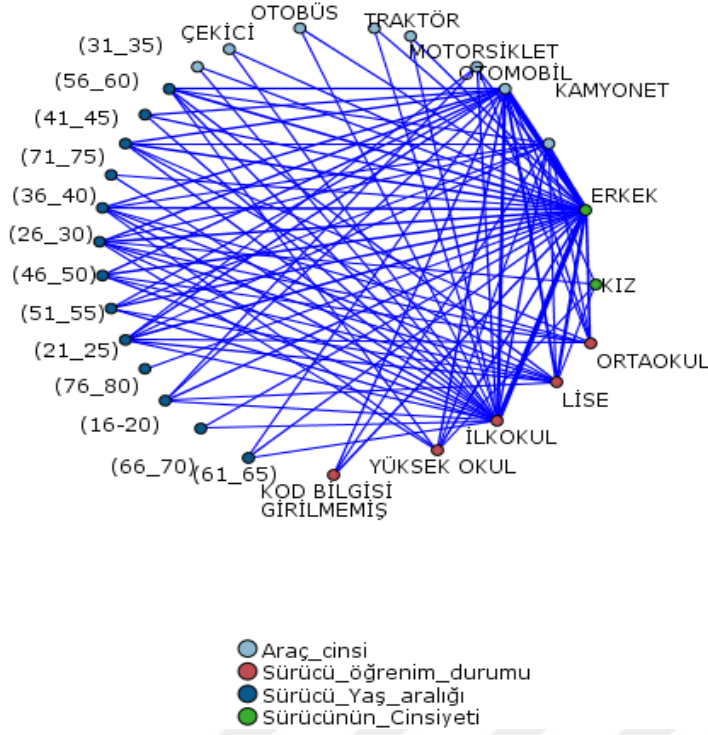
Kaza tiplerinin sürücünün cinsiyeti, araç cinsi ve araç kullanım durumuna göre dağılımının gösterildiği Şekil 4.33. deki Web Grafiği incelendiğinde en kuvvetli bağıntının ERKEK=>YARALAMALI=>ÖZEL birlikteliğinde olduğu görülmektedir.

Aynı bağıntının Apriori Algoritmasının Çizelge 4.33’de gösterilmiştir. %98,179 güven değerine sahip {ÖZEL, ERKEK}=>YARALAMALI birlikteliği, %94,88 güven değerine sahip {ÖZEL, YARALAMALI}=>ERKEK birlikteliği ve {ERKEK, YARALAMALI}=>ÖZEL birlikteliği %72,229 ile en yüksek ve aynı kural desteğine sahiptir. Dörtlü birliktelikler incelendiğinde ise; %68,128 güvene sahip {ÖZEL, ERKEK, YARALAMALI}=>OTOMOBİL, %98,537 güvene sahip {OTOMOBİL, ÖZEL, ERKEK}=>YARALAMALI, %94,393 güvene sahip {OTOMOBİL, ÖZEL, YARALAMALI}=>ERKEK ve %92,237 güvene sahip {OTOMOBİL, ERKEK, YARALAMALI}=>ÖZEL birlikteliklerin %49,208 ile en yüksek kural desteğine sahip oldukları görülmektedir.

Çizelge 4.33. Kaza tiplerinin, sürücünün cinsiyeti, araç cinsi ve araç kullanım durumuna göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği%	Güven %
ERKEK, YARALAMALI	ÖZEL	93,301	72,229	77,415
ÖZEL, ERKEK	YARALAMALI	73,569	72,229	98,179
ÖZEL, YARALAMALI	ERKEK	76,127	72,229	94,88
OTOMOBİL, ERKEK	YARALAMALI	54,202	53,35	98,427
OTOMOBİL, YARALAMALI	ERKEK	56,882	53,35	93,79
ERKEK, YARALAMALI	OTOMOBİL	93,301	53,35	57,18
OTOMOBİL, ÖZEL	YARALAMALI	52,862	52,132	98,618
ÖZEL, YARALAMALI	OTOMOBİL	76,127	52,132	68,48
OTOMOBİL, ÖZEL	ERKEK	52,862	49,939	94,47
ÖZEL, ERKEK, YARALAMALI	OTOMOBİL	72,229	49,208	68,128
OTOMOBİL, ÖZEL, ERKEK	YARALAMALI	49,939	49,208	98,537
OTOMOBİL, ÖZEL, YARALAMALI	ERKEK	52,132	49,208	94,393
TİCARİ, ERKEK	YARALAMALI	16,078	15,834	98,485
KAMYONET, ERKEK	YARALAMALI	15,225	14,86	97,6
KAMYONET, YARALAMALI	ERKEK	15,347	14,86	96,825
KAMYONET, ÖZEL	YARALAMALI	12,667	12,302	97,115
KAMYONET, ERKEK	ÖZEL	15,225	12,18	80,0
KAMYONET, ÖZEL	ERKEK	12,667	12,18	96,154
KAMYONET, ÖZEL, ERKEK	YARALAMALI	12,18	11,815	97,0
KAMYONET, ERKEK, YARALAMALI	ÖZEL	14,86	11,815	79,508
MOTORSİKLET, ÖZEL	YARALAMALI	7,065	7,065	100,0
ÖZEL, YARALAMALI	MOTORSİKLET	76,127	7,065	9,28
MOTORSİKLET, ERKEK	YARALAMALI	6,821	6,821	100,0
MOTORSİKLET, YARALAMALI	ERKEK	7,186	6,821	94,915
MOTORSİKLET, ÖZEL, ERKEK	YARALAMALI	6,699	6,699	100,0
ÖZEL, ERKEK, YARALAMALI	MOTORSİKLET	72,229	6,699	9,275

Sürücünün cinsiyet, yaş, öğrenim durumu ve araç cinsine göre dağılımlarının incelenmesi



Şekil 4.34. Sürücünün cinsiyet, yaş, öğrenim durumu ve araç cinsine göre dağılımı

Sürücünün cinsiyeti, yaş aralığı, öğrenim durum ve araç cinsi dağılımlarının gösterildiği Şekil 4.34'deki Web Grafiğine göre en kuvvetli bağıntılar İLKOKUL, ERKEK ve OTOMOBİL birlikteliğindedir.

Aynı bağıntının Apriori Algoritması Çizelge 4.34'de gösterilmiştir. {İLKOKUL, OTOMOBİL} $\Rightarrow$ ERKEK üçlü birlikteliği %97,927 güven ve %23,021 ile en yüksek kural desteğine sahiptir. Aynı kural desteğine sahip {İLKOKUL, ERKEK} $\Rightarrow$ OTOMOBİL birlikteliğinin güven değeri %51,22'dir. Bu birliktelikleri %14,982 ile {LİSE, OTOMOBİL} $\Rightarrow$ ERKEK birlikteliği takip etmektedir.

Çizelge 4.34. Sürücünün cinsiyet, yaş, öğrenim durum ve araç cinsine göre dağılımı

Öncül	Ardıl	Destek %	Kural Desteği %	Güven %
İLKOKUL, OTOMOBİL	ERKEK	23,508	23,021	97,927
İLKOKUL, ERKEK	OTOMOBİL	44,945	23,021	51,22
OTOMOBİL, ERKEK	İLKOKUL	54,202	23,021	42,472
LİSE, OTOMOBİL	ERKEK	16,078	14,982	93,182
OTOMOBİL, ERKEK	LİSE	54,202	14,982	27,64
LİSE, ERKEK	OTOMOBİL	22,412	14,982	66,848
KAMYONET, İLKOKUL	ERKEK	7,43	7,308	98,361
KAMYONET, ERKEK	İLKOKUL	15,225	7,308	48,0
İLKOKUL, ERKEK	KAMYONET	44,945	7,308	16,26
OTOMOBİL, ERKEK	(36_40)	54,202	7,065	13,034
(36_40), OTOMOBİL	ERKEK	7,674	7,065	92,063
(36_40), ERKEK	OTOMOBİL	11,937	7,065	59,184
(46_50), OTOMOBİL	ERKEK	6,821	6,699	98,214
(46_50), ERKEK	OTOMOBİL	9,866	6,699	67,901
OTOMOBİL, ERKEK	(46_50)	54,202	6,699	12,36
OTOMOBİL, ERKEK	(41_45)	54,202	6,577	12,135
OTOMOBİL, ERKEK	(21_25)	54,202	6,577	12,135
OTOMOBİL, ERKEK	(26_30)	54,202	6,577	12,135
(41_45), OTOMOBİL	ERKEK	6,699	6,577	98,182
(21_25), OTOMOBİL	ERKEK	6,699	6,577	98,182
(26_30), ERKEK	OTOMOBİL	10,597	6,577	62,069
(41_45), ERKEK	OTOMOBİL	10,719	6,577	61,364
(21_25), ERKEK	OTOMOBİL	11,206	6,577	58,696
(26_30), OTOMOBİL	ERKEK	7,674	6,577	85,714
OTOMOBİL, ERKEK	(31_35)	54,202	6,334	11,685
(31_35), OTOMOBİL	ERKEK	6,577	6,334	96,296
(31_35), ERKEK	OTOMOBİL	11,693	6,334	54,167
YÜKSEK OKUL, OTOMOBİL	ERKEK	7,308	6,09	83,333
YÜKSEK OKUL, ERKEK	OTOMOBİL	8,039	6,09	75,758
OTOMOBİL, ERKEK	YÜKSEK OKUL	54,202	6,09	11,236



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ulusal ve uluslar arası alan yazın incelendiğinde, trafik kazalarının çağın en büyük sorunlarından biri olduğu, ülkelere can kayıplarının yanında ciddi maddi kayıplara, ayrıca kazaya karışanların çoğunluğunun çalışma yaşlarında insanlar olduğundan işgücü kaybına da sebep olduğu görülmektedir. Trafik kazalarının ve can kayıplarının azaltılarak trafik güvenliğinin artırılması için, geçmişte meydana gelen kazalarının analiz edilerek, kaza faktörlerinin birlikteliklerinin bulunması ve buna tedbirler geliştirilmesi önemlidir. Bu çalışmada Çankırı’da 2013 yılında meydana gelen trafik kaza verileri toplanmış, birliktelik kuralları ile analiz edilmiş ve ulaşılan bulguların bazıları aşağıda sıralanmıştır;

- ✓ Kaza yapan sürücülerin cinsiyetinde ERKEK, öğrenimde İLKOKUL, yaşta (36-40); yolcuların cinsiyetlerinde KIZ; kaza yapan araçlarda OTOMOBİL; gün durumunda GÜNDÜZ; hava durumunda AÇIK hava; aylardan AĞUSTOS; kaza bölgelerinden YERLEŞİM YERİ DIŞI; yol sınıflarında DEVLET YOLU, kazaların oluş şekillerinde YOLDAN ÇIKMA; araç sayısına göre kaza durumunda TEK ARAÇLI kaza ve günlerden CUMARTESİ öne çıkmaktadır.
- ✓ Kazaya sebep olan faktörlerin ikili birliktelikleri incelendiğinde: Kaza yapan sürücülerin cinsiyet ve öğrenim durumlarında ERKEK=>İLKOKUL; cinsiyet ve yaş durumlarında ERKEK=>(36-40); cinsiyet ve kullanılan araç durumlarında ERKEK=>OTOMOBİL; kaza tipleri ve hava durumunda YARALAMALI=>AÇIK hava; kaza tipleri ve gün durumunda GÜNDÜZ=>YARALAMALI; kaza tiplerinin aylara göre dağılımında AĞUSTOS=>YARALAMALI ve EYLÜL=>YARALAMALI; kaza tiplerinin kaza bölgelerine göre dağılımında YARALAMALI=>YERLEŞİM YERİ DIŞI; kaza tiplerinin yolun yüzeyine göre dağılımında YARALAMALI=>KURU; kaza tiplerinin kazanın oluş şekline göre dağılımında YARALAMALI=>YOLDAN ÇIKMA; kaza tiplerinin araç sayısına göre dağılımında YARALAMALI=>TEK ARAÇLI; kazaların kaza tipi ve haftanın günlerine göre dağılımında CUMARTESİ=>YARALAMALI birliktelikleri öne çıkmaktadır.
- ✓ Üçlü birlikteliklerde: {İL MERKEZ, AÇIK}>GÜNDÜZ; {EĞİMSİZ, DÜZ YOL}>YARALAMALI; {GÜNDÜZ, AÇIK}>YARALAMALI; {(46_50 yaş), İLKOKUL}>ERKEK; {İL MERKEZ, YERLEŞİM YERİ İÇİ}>YARALAMALI;

- ✓ Dörtlü birlikteliklerde: {ÇARŞAMBA, GÜNDÜZ, AÇIK hava}=>YARALAMALI; {ÖZEL ARAÇ, ERKEK, YARALAMALI}>=>OTOMOBİL birliktelikleri öne çıkmaktadır.

Buradan çıkan sonuçların değerlendirilmesiyle kazaların ve kaza sonucu ölüm ve yaralanmaların azaltılması için alınması gereken tedbirler şunlardır:

- ✓ Kazaların %68'inin tek araçlı olduğu görülmektedir. Yani tek aracın yoldan çıkması, devrilme/savrulma/takla atması, korunmasız yol kullanıcılarına ve yol kenarındaki bir cisme çarpması şeklinde meydana gelmektedir. Bu tür kazaların aşırı hız, alkollü araç kullanma, direksiyon hâkimiyetini kaybetme, yol yüzeyinin bozuk olması gibi sebeplerden kaynaklandığı söylenebilir. Sürücü sınavında direksiyon eğitiminin artırılması, hız ve alkol kontrollerinin artırılması, yol yüzeyi ve kavşak düzenlemesi ve işaretlemenin düzgün yapılması, şehir içerisinde korunmasız yol kullanıcıları için düzenlemelerin yapılması gibi tedbirlerle kazaların önemli bir kısmını oluşturan tek araçlı kazaların azaltılabileceği değerlendirilmektedir.
- ✓ Tek araçlı kazaların %38,056 yoldan çıkma ve %14,662'si devrilme/savrulma/takla atma şeklinde meydana geldiği görülmektedir. Bu iki kaza şekillerinin temel sebebinin aşırı hız ya da yol ve hava şartlarına uygun olmayan hız olduğu değerlendirilmektedir. Yollardaki hız düzenlemesinin yolun yatay, düşey ve zemin durumuna göre yapılması ve trafik timlerince sıkı hız ve alkol denetimlerinin yapılarak sürücüler üzerindeki yakalanma risk algısının artırılarak kazaların azaltılabileceği değerlendirilmektedir.
- ✓ Trafik kazalarını ve sonuçlarının ağırlığını, insan, araç, yol, trafik koşulları ve kurtarma faaliyetlerinin bileşimi etkilemektedir. İnsan faktörlerinin etkisi genellikle %90'ın üzerindedir. İnsan faktörleri olarak şoförlük kabiliyetinin yeterli olmaması, aşırı hız, alkol, uykusuzluk/yorgunluk, sürüş esnasında dikkat dağınıklarla ilgilenmek, telefon kullanmak, emniyet mesafesinin korunmaması, emniyet kemeri, çocuk güvenlik sistemleri ve kask kullanılmaması sıralanabilir. Kazaların çok büyük bir çoğunluğunun sebebi olarak kabul edilen insan faktörü ancak eğitim ve farkındalığın artırılması ile aşılabılır. Bu eğitim süreci sürücü kurslarının yanında okullarda ve basın yayın kuruluşları vasıtasıyla yapılmalı, trafik sorunu sürekli canlı tutulmalıdır.

- ✓ Alkollü araç kullanmama, aşırı hız yapmama, motosiklet ve bisiklet sürücülerinin kask kullanması, emniyet kemeri takılması ve çocuk güvenlik sistemleri kullanılmasından oluşan beş temel risk faktörü ile ilgili gerekli tedbirler alınmalı, kampanyalar yapılmalıdır.
- ✓ Kazaların önlenmesi için trafik kazası ölümleri bir toplum sağlığı ve sosyal gelişme problemi olarak kabul edilerek, trafik güvenliği konusu faaliyet programlarında en öncelikli program olarak görülmeli ve güvenli ve kolay ulaşılabilir bir toplu taşıma sistemi tesis edilmelidir.
- ✓ Genel olarak kaza ve risk faktörleri ülkemizin her yerinde benzerlik göstermesine rağmen, yine de yörelere göre farklılıklar arz etmektedir. Yerel makamlarca o yöreye özgü kaza ve risk faktörleri analiz edilerek o doğrultuda uygulamalar geliştirilmelidir.
- ✓ Şehirler yayalar, bisikletliler ve motosikletliler gibi korunmasız yol kullanıcılarını koruyacak şekilde düzenlenmelidir.



KAYNAKLAR

- American Automobile Association, (1997). Aggressive driving: three studies. *American A Association Foundation for Traffic Safety*. Washington DC.
- Aare, M. and Holst, H.V. (2003). Injuries from motorcycle and moped crashes in Sweden from 1987 to 1999. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 10(3), 131-138.
- AETR, (1979). Uluslararası Karayolu Taşımacılığı Yapan Taşıtlarda Çalışan Personelin Çalışmalarına İlişkin Avrupa Anlaşması.
- Agrawal, R., Imielinski, T. and Swami, A. (1993). Mining association rules between sets of items in large databases. in: proceedings of the 1993. *Association for Computing Machinery (ACM) SIGMOD*. 207-216.
- Agrawal, R. and Srikant, R. (1994). Fast algorithms for mining association rules. *Very Large Data Bases VLDB 1994*. 487-499.
- Akerstedt, T. and Kecklund, G. (2001). Age, gender and early morning highway accidents. *Journal of Sleep Research*, 10(2), 105-110
- Alataş, B. ve Akin, E. (2004). “Veri madenciliğinde yeni yaklaşımlar”, YA/EM'2004-Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği-XXIV. Ulusal Kongresi, Gaziantep-Adana.
- Alıcıoğlu, B., Yalnız, E. Eşkin, D. ve Yılmaz, B. (2008). Motosiklet kazalarına bağlı yaralanmalar. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 42 (2), 106-111.
- Andreescu, M.P. and Frost, D.B. (1998). Weather and traffic accidents in montreal, Canada. *Climate Research*, 9(3), 27, 225-230.
- Ankarath, S., Giannoudis, P.V., Barlow, I., Bellamy, M.C., Matthews, S.J. and Smith, R.M. (2002). Injury patterns associated with mortality following motorcycle crashes. *Injury-International Journal of the Care of the Injured*, 33(6), 473-477.
- Artikova, V., Thompson, M.E., Platonova, E., Pyleb, G.F. and Toimatovc, S. (2011). Trends in traffic collisions and injuries in Kyrgyzstan, 2003-2007. *Bulletin of the World Health Organisation*, 89(5), 345-351.
- Babio G. and Daponte-Codina A. (2006). Factors associated with seat-belt, helmet and child safety seat use in a Spanish high-risk injury Area. *Journal of Trauma*, 60(3), 620-626.
- Ballesteros, M.F., Dischinger, P.C. and Langenberg, P. (2004). Pedestrian injuries and vehicle type in Maryland, 1995-1999. *Accident Analysis and Prevention*, 36(1), 73-81.
- Baxter, J. S., Manstead, A. S. R., Stradling, S. G., Campbell, K. A., Reason, J. T., and Parker, P. (1990). Social facilitation and driver behavior. *British Journal of Psychology*, 81(3), 351- 360.

- Biecheler, M.B., Fontaine, H. And Got, C. (1997). Alcool et circulation routière. L'alcool à chiffres ouverts, consommations et conséquences: indicateurs en France. Éditions Seli Arslan, Paris, 235–275.
- Boström, L., Wladis, A. and Nilsson, B. (2002). Injured moped riders who required admission to hospital in Sweden from 1987 to 1994. *European Journal of Surgical Oncology*, 168(6), 360–365.
- Bothorel, G., Serrurier, M. and Hurter, C. (2011). Utilisation d'outils de visual data mining pour l'exploration d'un ensemble de règles d'association. *IHM '11 23rd French Speaking Conference on Human-Computer Interaction*, October 24-27, 2011.
- Bottom, C. G. and Ashworth, R. (1978). Factors affecting the variability of driver gap acceptance behavior. *Ergonomics*, 21(9), 721– 734.
- Brown, I. D. and Groeger, J. A. (1988). Risk perception and decision taking during the transition between novice and experienced driver status. *Ergonomics*, 31(4), 585–597.
- Burgut, H.R., Bener, A., Sidahmed, H. Albuz, R., Sanya, R. and Khan, W.A. (2010). Risk factors contributing to road traffic crashes in a fast-developing country: the neglected health problem. *Ulus Travma Acil Cerrahi Dergisi*, 16(6), 497-502.
- Carnall, D. (2000). (associate editor) Cycling and health promotion. *British Medical Journal*, 320(7239), 888
- Chae, Y.M., Ho, S.H., Cho, K.W., Lee, D.H. and Ji, S.H. (2001). Data mining approach to policy analysis in a health insurance domain. *International Journal of Medical Informatics*, 62(2), 103–111.
- Chang, L.Y. and Wang, H.Y. (2006). Analysis of traffic injury severity: an application of non-parametric classification tree techniques. *Accident Analysis and Prevention*, 38(5), 1019–1027.
- Chang, H.L. and Yeh, T.H. (2007). Motorcyclist accident involvement by age, gender, and risky behaviors in Taipei, Taiwan. *Transportation Research, Part F* 10(2), 109–122.
- Chen, Y.L., Chen, J.M. and Tung, C.W. (2006). A Data mining approach for retail knowledge discovery with consideration of the effect of shelf-space adjacency on sales. *Decisions Support Systems*, 3(42), 1503-1520.
- Cheng, C.W., Lin C.C. and Leu S.S. (2010). Use of association rules to explore cause–effect relationships in occupational accidents in the Taiwan construction industry. *Safety Science*, 48(4), 436-444.
- Cherfi, H. and Touissaint, Y. (2002). Adequation d'indice statistiques a l'interpretation de regles d'association. *Proceeding of Acte des 6ieme Journees Internationales d'analyse Statistiques des Donnees Textuelles*. Saint-Malo, France.

- Chong, S., Poulos, R., Olivier, J., Watson, W.L. and Grzebieta, R. (2010). Relative injury severity among vulnerable non-motorised road users: Comparative analysis of injury arising from bicycle–motor vehicle and bicycle–pedestrian collisions. *Accident Analysis and Prevention*, 42(1), 290-296.
- Christ, R., Delhomme, P., Kaba, A., Makinen, T., Sagberg, F., Schulze, H. and Siegrist, S. (1999). Final Report: Investigations on influences upon driver behaviour-safety approaches in comparison and combination. GADGET project. Contract No; RO-97-SC.2235. Kuratorium für Verkehrssicherheit (KfV), Vienna.
- Clarke, D.D., Ward, P., Bartle, C., Truman, W. (2004). In-depth Study of Motorcycle Accidents. Department for Transport, London, UK.
- Clarke, D.D., Ward, P. and Truman, W. (2005). Voluntary risk taking and skill deficits in young driver accidents in the UK. *Accident Analysis and Prevention*, 37(3), 523-529.
- Clarke, D.D., Ward, P., Bartle, C. and Truman, W. (2010). Killer crashes: Fatal road traffic accidents in the UK. *Accident Analysis and Prevention*, 42(2), 764-770.
- Colten, H.R., Altevogt, B.M. (Editörler). (2006). Sleep Disorders and Sleep Deprivation: An Unmet Public Health Problem. Washington, DC: Board on Health Sciences Policy, National Academies Press.
- Connor, J., Norton, R., Ameratunga, S., Robinson, E., Civil, I., Dunn, R., Bailey, J. and Jackson, R. (2002). Driver sleepiness and risk of serious injury to car occupants: population based case control study. *British Medical Journal*, 324.
- Convention sur la circulation routière. *Texte original*. (1968). BM. 0.741.10.
- Darçın, M. (2006). *Türkiye’de ulaşım göstergelerinin iller bazında çok değişkenli analiz teknikleri yardımı ile karşılaştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Déclaration de Moscou, (2009). Première conférence ministérielle mondiale sur la sécurité routière. Il est temps d’agir. Moscou, 19-20 Novembre, 2009.
- Delhomme, P. (1991). Comparing one’s driving with others’: assessment of abilities and frequency of offenses. Evidence for a superior conformity of self-bias? *Accident Analysis and Prevention*, 23(6), 493–508.
- Delhomme, P. and Villieux, A. (2005). Adaptation française de l’échelle de colère au volant D.A.S. : quels liens entre colère éprouvée au volant, infractions et accidents de la route déclarés par de jeunes automobilistes? *Revue européenne de psychologie appliquée*, 55(3), 187-205.
- Delice, M. (2007). Sürücüyü öfkeliendiren davranışların ve sürücülerin bu davranışlara verdiği tepkilerin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (2): 251-273.

- Dionne, G., Michaud, P.C. and Pinquet, J. (2013). A review of recent theoretical and empirical analyses of asymmetric information in road safety and automobile insurance. *Research in Transportation Economics*, 43(1), 85-97.
- Drinking and Driving: a road safety manual for decision-makers and practitioners, (2007). *Global Road Safety Partnership*. Geneva.
- Dupont, E., Martensen, H., Papadimitriou, E. and Yannis, G. (2010). Risk and protection factors in fatal accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 42(2), 645–653.
- Eberhard, J. (1996). Safe mobility for senior citizens. *IATSS Research*, 20(1), 29–37.
- Eken, C., Görmez, H., Başhekim, M., Akyürek, S. ve Kartal, M. (2005). Motorlu taşıt kazaları ve risk faktörleri: Antalya ilinde meydana gelen 12185 trafik kazasının analizi. *Türkiye Acil Tıp Dergisi*, 5(4), 175-180.
- Eken, C. ve Öztürk O.H. (2006). Motorlu taşıt satışlarının trafik kazaları üzerine olan etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 13(4), 12-15.
- Elander, J., West, R. and French, D. (1993). Behavioral correlates of individual differences in road-traffic crash risk: an examination of methods and findings. *Psychological Bulletin*, 113(2), 279– 294.
- Elker, H.C. (2002). *Ulaşım da politika ve pratik*. Ankara: Gölge Ofset Matbaacılık.
- Elvik R. and Vaa T. (2004). *The Handbook of Road Safety Measure*, Amsterdam: Elsevier.
- Emniyet Kemerinin Neden Gereklidir (2008). *Trafik Dergisi, Ankara Trafik Vakfı Yayınları*, 6(26), 18-23.
- ETSC, (2001). *Transport Safety Performance Indicators*. ETSC, The European Traffic Safety Council, Brussels.
- Eşiyok, B., Yasak, Y. ve Korkusuz, İ. (2007). Trafikte öfke ifadesi: sürücü öfke ifadesi envanteri'nin geçerlik ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 18(2).
- Evans, L. (2001). Causal influence of car mass and size on driver fatality risk. *American Journal of Public Health*, 91(7), 1076–1081.
- Evans, L. (2004). *Traffic Safety. Science Serving Society*. Bloomfield Hills, Michigan.
- Fallon, I. and O'Neill, D. (2005). The world's first automobile fatality. *Accident Analysis and Prevention*. 37(4), 61-63.
- Ferguson, S.A. (2003). Other high-risk factors for young drivers-how graduated licensing does, doesn't, or could address them. *Journal of Safety Research*, 34(1), 71–77.
- FIA Otomobil ve Toplum Vakfı. (2011). Emniyet kemeri ve çocuk koruma sistemleri: karar organları ve uygulayıcılar için karayolu güvenliği el kitabı (çev. EGM Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü). EGM Trafik Hizmetleri Başkanlığı Yayınları.

- Finn, P. and Bragg, B. W. E. (1986). Perception of the risk of an accident by young and older drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 18(4), 289–298.
- Fontaine, H. and Gourlet, Y. (1997). Fatal pedestrian accidents in France: A typological analysis. *Accident Analysis and Prevention*, 29(3), 303-312.
- Fontaine, H. (2003). Driver age and road traffic accidents-what is the risk for seniors? *Recherche Transports Sécurité*, 79, 107-120
- Gagne, J. (2005). Un passage pour la grande faune sous l'autoroute 55 en Estrie, une première québécoise. 15 p., in Association québécoise du transport et des routes. Inventer l'avenir des transports. Recueil des communications: 40e congrès annuel, 10 au 12 avril 2005, AQTR, Montreal.
- Gander, P.H., Marshall, N.S., Harris, R.B. and Reid, P. (2005). Sleep, sleepiness and motor vehicle accidents: A national survey. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*, 29(1), 16-21.
- Gisements de sécurité routière, (2002). Direction de la Recherche et des Affaires Scientifiques et Techniques (DRAST) et Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer (METLTM). 1.
- Graham, D.J. and Glaister, S. (2003). Spatial variation in road pedestrian casualties: the role of urban scale, density and land-use mix. *Urban Stud.* 40 (8), 1591–1607.
- Graw, M. and König, H.G. (2002). Fatal pedestrian–bicycle collisions. *Forensic Science International*, 126(3), 241–247.
- Grayson, G.B., Maycock, G., Groeger, J.A., Hammond, S.M. and Field, D.T. (2003). Risk, hazard perception and perceived control. TRL Report, UK.
- Gruau, S., Pottier, A., Davenne, D. and Denise, P. (2003). Les facteurs d'accidents de la route par somnolence chez les conducteurs âgés. Prévention par l'activité physique. *Recherche-Transports-Sécurité*, 79(80), 134-144.
- Giudici, P. (2003). Applied Data Mining: Statistical Methods for Business and Industry. John Wiley & Sons Inc.
- Guillet, F. And Hamilton, H. J. (2007). *Quality Measures in Data Mining*. Springer-Verlag New York, Inc., Secaucus.
- Gülce, A.C. (2010). *Veri madenciliğinde apriori algoritması ve apriori algoritmasının farklı veri kümelerinde uygulanması*. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği ABD Yüksek Lisans Tezi, Edirne.
- Han, J. and Kamber, M. (2001). Data mining: concepts and techniques, *Morgan Kaufman Publishers*, San Francisco, California.

- Harwood, H. (2000). Updating Estimates of the Economic Costs of Alcohol Abuse in the United States: Estimates, Update Methods and Data. Report prepared by the Lewin Group for the National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism.
- Hundley, J.C., Kilgo, P.D., Miller, P.R., Chang, M.C., Hensberry, R.A. and Meredith, J.W. (2004). Non-helmeted motorcyclists: a burden to society? A study using the National Trauma Data Bank. *Journal of Trauma-Injury, Infection and Critical Care*, 57(5), 944-949.
- İdri, B. and Napolı A. (2012). Découverte de règles d'associations pour l'aide à la prévision des accidents maritimes. *Revue Des Nouvelles Technologies de l'information*, 243-248.
- Ichikawa M., Nakahara S., Wakai S. (2002). Mortality of front-seat occupants attributable to unbelted rear-seat passengers in car crashes. *Lancet*, 359(9300), 43–44.
- IRF, (2013). International Road Traffic Federation World Road Statistics, 2013. 50th Anniversaire. 1.
- IRTAD (1992). Definitions and data availability, Special Report. International Road Traffic and Accident Database. OECD-RTR. Road Transport Programme, BAST, Bergisch Gladbach, Germany.
- İnternet: Accident, (2014). *Oxford Dictionaries*. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Foxforddictionaries.com%2Fdefinition%2Fenglish%2Faccident&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 20.02.2014.
- İnternet: ADR, (1968). Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.unece.org%2Ffr%2Ftrans%2Fdanger%2Fpubli%2Fadr%2Fadr2013%2F13contentsf.html&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 20.02.2014.
- İnternet: EGM, (2013). Genel trafik istatistikleri. Emniyet Genel Müdürlüğü. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.trafik.gov.tr%2FSayfalar%2Fistatistikler.aspx&date=2015-09-17>, Son Erişim Tarihi: 27.04.2012.
- İnternet: Hatipoğlu, S. Okul öncesi çocuklarda trafik eğitiminin gerekliliği. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.trafik.gov.tr%2FSiteAssets%2FYayinlar%2FBildiriler%2Fword%2FA6-76.doc&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi 14.09.2014.
- İnternet: OMS, (2013). Rapport de stuation sur la securite routier dans le monde 2013. Organisation mondial de la sante. Soutenir une decennie d'action. Organisation Mondial de la Sante. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fapps.who.int%2Firis%2Fbitstream%2F10665%2F83796%2F1%2FWHONMHVIP13.01fre.pdf&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 08.05.2014.

İnternet: ONISR, (2013). Securite routiere en france. Bilan de l'accidentalité de l'année 2012. Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière (ONISR). URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.securite-routiere.gouv.fr.&date=2015-09-17>, Son Erişim Tarihi: 12.02.2015.

İnternet: ONISR, (2014). Bilan de l'accidentalité de l'année 2013. Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.securite-routiere.gouv.fr%2Fla-securite-routiere%2Fobservatoire-national-interministeriel-de-la-securiteroutiere.&date=2015-09-17>, Son Erişim Tarihi: 13.02.2015.

İnternet: TÜBİTAK (2005). Vizyon 2023 Ulaştırma ve Turizm Paneli. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fvizyon2023.tubitak.gov.tr%2Fteknoloji-ongorusu%2Fpaneller&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 08.05.2014.

İnternet: TÜİK, (2014c). Trafik Kaza İstatistikleri; Karayolu 2013. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 08.05.2014.

İnternet: URL:<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww-01.ibm.com%2Fsoftware%2Fanalytics%2Fspss%2Fproducts%2Fmodeler%2F&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 23.07.2014.

İnternet: URL:<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.tuik.gov.tr%2FUstMenu.do%3Fmetod%3Dtemelist&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 05.05.2014.

İnternet: URL:<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.guvenlitrifik.org%2Fsafetrafficproject%2F&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 09.01.2015.

İnternet: URL:<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.bmdergi.org%2Ftr%2Fdunya-saglik-orgutu-turkiye-ulke-ofisi-tarafindan-koordine-edilen-guvenli-trafik-projesinde-sona-gelindi%2F&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 09.01.2015.

İnternet: URL:<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2FStatistiques-d-accidents%2FPrincipaux-facteurs-d-accidents&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 23.01.2015.

İnternet: URL:<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.bmdergi.org%2Ftr%2Fdunya-saglik-orgutu-turkiye-ulke-ofisi-tarafindan-koordine-edilen-guvenli-trafik-projesinde-sona-gelindi&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 03.12.2014.

İnternet: URL:<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.preventionroutiere.asso.fr%2FNos-publications%2FStatistiques-d-accidents%2FPrincipaux-facteurs-d-accidents.+Principaux+facteurs+d%E2%80%99accidents&date=2015-08-27>, Son Erişim Tarihi: 15.12.2014.

Jeunes conducteurs: la voie de la sécurité, (2006). Centre de Recherche sur les Transports, OCDE/CEMT. Paris.

Joint, M. (1995). Road rage. Automobile Association, London.

Kardiyen, F. ve Kaygisiz, G. (2011). Kırmızı ışık kural ihlali nedeni ile meydana gelen trafik kazalarının değerlendirilmesi. *Ankara Trafik Vakfı*. 42.

Kasantikul, V., Ouellet J. and Smith T. (2005). The role of alcohol in thailand motorcycle crashes. *Accident Analysis and Prevention*, 37(2), 357-366.

Keall, M.D., Frith, W.J. and Patterson, T.L. (2004). The influence of alcohol, age and number of passengers on the night-time risk of driver fatal injury in New Zealand. *Accident Analysis and Prevention*, 36(1), 49-61.

KİTĞİ. (2001). Türkiye için ulusal trafik güvenliği programı. Trafik güvenliği projesi. Ana rapor. Karayolu İyileştirme ve Trafik Güvenliği (KİTĞİ). SweRoad, 2001.

KGM, (2011). Karayollarında ağır taşıt trafiğinin ve yük taşımacılığının özellikleri ve eğilimleri. 2007-2008-2009 yılı etüt sonuçları. Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı Ulaşım ve Maliyet Etütleri Şube Müdürlüğü.

KGM, (2014). Trafik Kazaları Özeti 2013. Karayolları Genel Müdürlüğü, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı, Ulaşım Etütleri Şubesi Müdürlüğü

KGM, (2015). Trafik Kazaları Özeti 2014. Karayolları Genel Müdürlüğü, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı, Ulaşım Etütleri Şubesi Müdürlüğü

Knipling, R.R., (2005). Individual Differences in Commercial Driver Fatigue Susceptibility: Evidence and Implications. *Fatigue Management in Transportation*. Transport Canada, Seattle.

Kockelman, K.M. and Kweon and Y.J. (2002). Driver injury severity: an application of ordered probit models. *Accident Analysis and Prevention*, 34(3), 313–321.

Koetse, M.J. and Rietveld, P. (2009). The impact of climate change and weather on transport: an overview of empirical findings. *Transportation Research D: Transport and Environment*, 14(3), 205–221.

Kumar, A.V.S. and Wahidabanu R.S.D. (2008). "Data mining association rules for making knowledgeable decisions". H. Rahman (ed.), *Data Mining Applications for Empowering Knowledge Societies*. New York, USA.

Lafont, S. and Laumon, B. (2003). Vieillesse et gravité des atteintes lésionnelles des victimes d'accident de la circulation routière. *Recherche-Transports-Sécurité*, 79, 121-133.

Labadie, R. (2009). Etude et prevention des accidents de la route impliquant le cerf de Virginie dans l'Ouest-de-la-Monteregrie. Departement de geomatique appliquee Faculte des lettres et sciences humaines Universite de Sherbrooke. Canada.

Larose, D.T. (2005). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. John Wiley & Sons Inc., Berlin.

- Lee, D.H., Jeng, S.T. and Chandrasekar, P. (2004). Applying data mining techniques for traffic incident analysis. *Journal of the Institution of Engineers*, 44(2), 90-102.
- Liao, C.W. and Perng, Y.H. (2007). Data mining for occupational injuries in the Taiwan construction industry. *Safety Science*, 46(7), 1091-1102.
- Lin, M.R. and Kraus, J.F. (2009) A review of risk factors and patterns of motorcycle injuries. *Accident Analysis and Prevention*, 41(4), 710-722.
- Lin, M.R., Chang, S.H., Pai, L. and Keyl, P.M. (2003). A longitudinal study of risk factors for motorcycle crashes among junior college students in Taiwan. *Accident Analysis and Prevention*, 35(2), 243–252.
- Liu, B.C., Ivers, R., Norton, R., Boufous, S., Blows, S. and Lo, S.K. (2008). Helmets for preventing injury in motorcycle riders. *Cochrane Database of Systematic Review*, 23(1).
- Loimer, H. and Guamieri, M. (1996). Accidents and acts of god: A history of the terms. *American Journal of Public Health*, 86(1), 101-107.
- Machin, M.A. and Sankey, K.S. (2008). Relationships between young drivers' personality characteristics, risk perceptions, and driving behaviour. *Accident Analysis and Prevention*, 40(2), 541–547.
- Mark, F.M. (2012). Rapport General. TOME III. Moyens des politiques publiques et dispositions spéciales (Seconde partie de la loi de finances). Annexe N° 27. (Sécurité et Éducation Routières). N° 148. Sénat Session Ordinaire de 2012-2013.
- Martin, J.L. and Lenguerrand, E. (2008). A population-based estimation of the driver protection provided by passenger cars: France 1996–2005. *Accident Analysis and Prevention*, 40(6), 1811–1821.
- Marukatat, R. (2007). Structure-based rule selection framework for association rule mining of traffic accident data. In Y. Wang, Y. Cheung, and H. Liu (Eds.). *Computational Intelligence and Security Lecture Notes in Computer Science*, LNAI, 4456, 231-239.
- Maycock, G. (1997). Sleepiness and driving: The experience of UK car drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 29(4), 453-462.
- McAnally, K. and Kypri, K. (2004). Alcohol and road safety behaviour among New Zealand tertiary students. *International Journal of Adolescent Medical Health*, 16(3), 229-237.
- McCarthy, P. and Tay, R. (Editörler). (2005). Road safety, alcohol and public policy. *Transportation Research*, 41(5), 373–376.
- McKenna, F. P., Waylen, A. E. ve Burkes, M. E. (1998). Male and female drivers: how different are they? Berkshire, UK: The University of Reading, Foundation for Road Safety Research.

- Meliker, J.R., Maio, R.F., Zimmerman, M.A., Kim, H.M., Smith, S.C. and Wilson, M.L. (2004). Spatial analysis of alcohol-related motor vehicle crash injuries in southeastern Michigan. *Accident Analysis and Prevention*, 36(6), 1129–1135.
- Mirabadi, A. and Sharifian, S. (2010). Application of association rules in Iranian Railways (RAI) accident data analysis. *Safety Science*, 48(10), 1427-1435.
- Morin, P.L.R. (2008). Motor vehicle accident deaths, 1979 to 2004. Component of Statistics Canada Catalogue no. 82-003-X. *Health Reports*, 19(3).
- Nassar, K. (2007). Application of data-mining to state transportation agencies, Projects database. *Journal of Information Technology in Construction*, 12(8), 139-149.
- National Sleep Foundation, (2002). Adolescent sleep needs and patterns: research report and resource guide. Washington, DC: National Sleep Foundation.
- Norman, L.G. (1962). Les accidents de la route: Epidémiologie et prévention. OMS, Genève.
- NU, (2010). Améliorer la sécurité routière mondiale: Fixer des objectifs régionaux et nationaux de réduction des traumatismes provoqués par les accidents de la route. Commissions régionales des Nations Unies. *United Nations Publication*.
- NU, (2010b). Résolution d'ensemble sur la circulation routière. Commission économique pour l'Europe des Nations Unies comité des transports intérieurs. New York et Genève, 2010.
- NU, (2011). Plan mondial pour la decennie d'action pour la securite routiere, 2011-2020.
- NU, (2013). Améliorer la sécurité routière mondiale. Soixante-huitième session. Point 12 de l'ordre du jour. Crise de la sécurité routière mondiale. Nations Unies Assemblée générale.
- O'Donnell, C.J. and Connor, D.H. (1996). Predicting the severity of motor vehicle accident injuries using models of ordered multiple choice. *Accident Analysis and Prevention*, 28 (6), 739–753.
- OFS, (2012). Rapport annuel 2012. Departement Federal de l'interieur Office Federal de la Statistique. Suisse.
- OMS, (2007). Le casque: manuel de securite routiere a l'intention des decideur et des praticiens, Organisation de la sante, Geneve.
- OMS, (2011). L'Utilisation des telephones mobiles: la distraction au volant un probleme qui s'aggrave. Organisation Mondial de la Sante. Belgique.
- OMS, (2012). Promouvoir la securite routiere et defendre les victimes d'accidents de la route. guide a l'intention des organisations non gouvernementales. Alliance Mondiale des ONG Pour la Securite Routiere. Geneve.

- OMS, (2013b). Sécurité routière dans la région de la méditerranée orientale. Faits tirés du rapport de situation sur la sécurité routière dans le monde. Bureau Régional de la Méditerranée Orientale. Organisation Mondial de la Sante.
- OMS, (2013c). La recherche pour la couverture sanitaire universelle. Rapport sur la santé dans le monde 2013. Organisation Mondial de la Sante. Luxembourg.
- ONISR, (2011). La sécurité routière en france. Bilan de l'année 2010. *La documentation Française*. Paris.
- Orselli, J. (2002). La comparaison internationale en securite routiere. une nouvelle methode quantitative. *Annales des Ponts et Chaussees* no. 101.
- Ozgan, E. (2008). Analysis of the relationship between results of accidents with highways' vehicle type and kinds of the accidents. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi Universite*, 23(1), 97-104.
- Özcebe, H. ve Kaplan, B. (2009). Trafik kazaları ve arka koltuk güvenliği. *Toplum Hekimliği Bülteni*, 28(1).
- Özcebe, H. ve Bilir, N. (2012). Yaralanmalı ve ölümlü trafik kazasına karışan sürücülerin emniyet kemeri takma davranışları (2010). 3. *Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumu / Bildiri Kitabı*. Polis Akademisi Yayınları.
- Parkin, J. And Meyers, C. (2010). The effect of cycle lanes on the proximity between motor traffic and cycle traffic. *Accident Analysis and Prevention*, 42(1), 159–165.
- Peart, A.F.W. (1974). Research in traffic accidents. *Journal of the Canadian Society of Forensic Science*, 7(4), 255-263.
- Peek-Asa, C. and Kraus, J. (1996). Alcohol use, driver, and crash characteristics among injured motorcycle drivers. *Journal of Trauma, Injury, Infection, and Critical Care*, 41(6), 989–993.
- Peltzer, K. and Renner, W. (2003). Superstition, risk taking and risk perception of accidents among South African taxi drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 35(4), 619–623.
- Peng, Y., Kou, G., Shi, Y. and Chen, Z. (2008). A descriptive framework for the field of data mining and knowledge discovery. *International Journal of Information technology & Decision Making*, 7(4), 639-682.
- Phillips, R.O. and Sagberg, F. (2013). Road accidents caused by sleepy drivers: Update of a Norwegian Survey. *Accident Analysis and Prevention*, 50, 138-146.
- Plasse, M., Niang-Keita, N. and Saporta, G. (2005). Utilisation conjointe des regles d'association et de la classification de variables. Conference Nationale avec Comite de Lecture. Pau, France.

- Qing-yuan, Y. (2013). Causes and prevention measures of secondary rear-end accidents in the rescue of highway traffic accidents. *Procedia engineering*, 52, 571 -577.
- Raes, E. and Verstraete A.G. (2006). Cannabis et conduite automobile: La Situation en Europe. *Annales Pharmaceutiques Françaises*, 64(3), 197–203.
- Road Safety Annual Report 2014, (2014). IRTAD: An International Expert Network and Database on Road Safety Data.
- ROSEBUD, (2006). Framework for the assessment of road safety measures. Road safety and environmental benefit-cost and cost-effectiveness analysis for use in decision-making. Examples of assessed road safety measures. A short handbook.
- Royal Society for the Prevention of Accidents, (2000). The risk of using a mobile phone while driving. Edgbaston Park, Birmingham: Royal Society for the Prevention of Accidents.
- Rubio, E.S., Pérez, K., Olabarria, M. ve Novoa, A.M. (2013). Gender differences in road traffic injury rate using time travelled as a measure of exposure. *Accident Analysis and Prevention*, 65, 1-7.
- Ruhm, C. (1996). Alcohol policies and highway vehicle fatalities. *Journal of Health Economics*, 15(4), 435–454.
- Rutter, D. R. and Quine, L. (1996). Age and experience in motorcycling safety. *Accident Analysis and Prevention*, 28, 15–21.
- Sangare, M.K. (2009). Etude prospective des fractures des membres par accident de la voie publique (AVP) dans la Commune de Sikasso. Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine Diplôme d'état. Université De Bamako, Faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie, MALI.
- Satterthwaite, S.P. (1976). An assessment of seasonal and weather effects on the frequency of road accidents in California. *Accident Analysis and Prevention*, 8(2), 87-96.
- Sécurité routière appel à l'action. (2009). Fédération Internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge.
- Sethi, D., Racioppi, F. and Mitis, F. (2007). Youth and road safety in Europe. Policy Briefing. WHO European Centre for Environment and Health, Rome. WHO Regional Office for Europe.
- Sever, H. ve Oğuz, B. (2002). “Veritabanlarında bilgi keşfine formal bir yaklaşım. Kısım I: Eşleştirme sorguları ve algoritmalar”. *Bilgi Dünyası*, Ekim.
- Shibata, A., Fukuda, K. (1994). Risk factors of fatality in motor vehicle traffic accidents. *Accident Analysis and Prevention*, 26(3), 391–397.

- Skyving, M., Berg, H.Y. and Laflamme, L. (2009). Older drivers' involvement in fatal RTCs. Do crashes fatal to them differ from crashes involving them but fatal to others? *Safety Science*, 47, 640–646.
- Solnick, S. and Hemenway, D. (1994). Hit the bottle and run: The role of alcohol in hit-and-run pedestrian fatalities. *Journal of the Study on Alcohol*, 55(6), 679–684.
- Song-bai, H., Ya-jun, W., Yue-kun, S., Wen-wei, G., Qiang An, C. and Ya-qin, A. (2008). The research of multidimensional association rule in traffic accidents. 4th Conference on “Wireless Communication, Network and Mobile Computing”, Dalian, China. 1-4.
- Şahbaz, R.P. (2004). Türkiye Cumhuriyetinin seksen yılında ulaştırma, 1923-2003. *Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1.
- Şimşekoğlu, Ö. ve Lajunen, T. (2008). Environmental and psychosocial factors affecting seat belt use among Turkish front-seat occupants in Ankara: Two Observation Studies. *Traffic Injury Prevention*, 9(3), 264-267.
- Şimşekoğlu, Ö. (2011). Emniyet kemeri kullanımı: önemi ve etkili faktörler. *Ankara Trafik Vakfı Dergisi*. Temmuz - Ağustos - Eylül 2011. Sayı 42 / YIL 9. Ankara Trafik Vakfı.
- Téléphone et sécurité routière, (2011). Expertise collective. Les éditions Inserm, Paris.
- The Gallup Organization, (2010). Sécurité routière. Rapport analytique. Eurobaromètre flash. Commission Européenne.
- Theofilatos, A. and Yannis, G. (2014). A review of the effect of traffic and weather characteristics on roadsafety. *Accident Analysis and Prevention*, 72, 244–256.
- The World Bank, (2003). Traffic fatalities and economic growth April 2003.
- Thouez, J.P., Boubeau, R., Rannou, A., Bergeron, J., Nadeau, J. and Bussiere, Y. (2003). Loss of life and road accidents in Montreal and Toronto. *Canadian Journal of Urban Research*, 12(2), 299-319.
- Toroyan, T. and Peden, M. (2007). Les jeunes et la securite routiere, Geneve, Organisation Mondial de la Sante.
- Törö, K., Hubay, M., Sotonyi, P., Keller, E. (2005). Fatal traffic injuries among pedestrians, bicyclists and motor vehicle occupants. *Forensic Science International*, 150(2-3), 151-156.
- Trempley, S. (2012). Rapport Comite Moto. Volet securite routiere. Vice-Presidence a la Securite Routiere. Direction du Developpement en Securite Routiere. Quebec.
- Tsay, Y.J. and Chiang, J.Y. (2005). CBAR: an efficient method for mining association rules. *Knowledge-Based Systems* 18(2), 99-105.

- TÜİK, (2014b). Seçilmiş Göstergelerle Çankırı 2013. Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara.
- Underwood, G., Chapman, P., Wright, S. and Crundall, D. (1999). Anger while driving. *Transportation Research, Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 2(1), 55–68.
- U.S. Department of Health and Human Services, (2000). Healthy People 2010: Understanding and Improving Health, 2nd ed. U.S. Government Printing Office, Washington, DC.
- Varol, O., Eren, Ş.H., Oğuztürk, H., Korkmaz, İ. ve Beydilli, İ. (2006). Acil servise trafik kazası sonucu başvuran hastaların incelenmesi. *C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*, 28(2), 55–60.
- Velmurugan, S., Padma, S., Madhu, E., Anuradha, S. and Gangopadhyay, S. (2013). A study of factors influencing the severity of road crashes involving drunk drivers and non drunk drivers. *Research in Transportation Economics*, 38(1), 78-83.
- Vorko-Jovic, A., Kern, J. and Biloglav, Z. (2006). Risk factors in urban road traffic accidents. *Journal of Safety Research*, 37(1), 93-98.
- Waller, P.F. (1991). The older driver. *Human Factors*, 33, 499–505.
- Ward, V. and Yannis, G. (2006). Perception of road accident causes. *Accident Analysis and Prevention*, 38(1), 155–161.
- Waylen, A.E. and McKenna, F.P. (2008). Risky attitudes towards road use in pre-drivers. *Accident Analysis and Prevention*, 40 (3), 905–911.
- Weinstein, N.D. and Nicolich, M. (1993). Correct and incorrect interpretations of correlations between risk perceptions and risk behaviours. *Health Psychology*, 12(3), 235–245.
- WHO, (2002). Injury Chart Book 2002. Department of injuries and violence prevention noncommunicable diseases and mental health cluster. World Health Organization, Geneva.
- WHO, (2004). World report on road traffic injury prevention. World Health Organization. (Edited by Margie Peden, Richard Scurfield, David Sleet, Dinesh Mohan, Adnan A. Hyder, Eva Jarawan and Colin Mathers.)
- WHO, (2007). World Youth Assembly for Road Safety, 2007. World Health Organization. Geneva, Switzerland.
- WHO, (2013). Strengthening Road Safety Legislation: A Practice and resource manual for countries. World Health Organization. Geneva, Switzerland.
- WHO, (2013b). Global status report on road safety 2013. Supporting a decade of action. World Health Organization.

- Williams, A. F., Paek, N. N. and Lund, A. K. (1995). Factors that drivers say motivate safe driving practices. *Journal of Safety Research*, 26(2), 119–124.
- Williams, A.F. and Shabanova, V.I. (2002). Situational factors in seat belt use by teenage drivers and passengers. *Traffic Injury Prevention*, 3(3), 201-204.
- Witten, I.H. and Frank, E. (2005). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, Third Edition. Morgan Kaufmann Publishers. USA.
- Wong, Z.H., Chong, C.K., Tai, B.C. and Lau, G. (2009). A review of fatal road traffic accidents in Singapore from 2000 to 2004. *Annals Academy of Medicine*, 38(7), 594-599.
- Wong, J.T. Chung, Y.S. and Huang, S.H. (2010). Determinants behind young motorcyclists' risky riding behavior. *Accident Analysis and Prevention*, 42(1), 275–281.
- Wright, F. and Halladay, M. (2002). La securite routiere Aux Etat-Unis. Une recapitulation des objectifs, des tendance et des programmes. *Annales des Ponts et Chaussees*, 101, 4-11.
- Yannis, G., Golias, J. and Papadimitriou, E. (2007). Accident risk of foreign drivers in various road environments. *Journal of Safety Research*, 38(4), 471–480.
- Zhang, C. and Zhang, S. (2002). *Association Rule Mining: Models and Algorithms*. Springer, New York.
- Zhang, C. and Wang, S. (2012). Application of Data Mining in Urban Traffic Accidents Governance Based on Association Rules. *Advances in information Sciences and Service Sciences (AISS)*. 4(19).
- Zhang, G., Yau, K.W. K. and Chen, G. (2013). Risk factors associated with traffic violations and accident severity in China. *Accident Analysis and Prevention*, 59, 18-25.
- Zhang, L. and Prevedouros, P. (2005). Motorist perceptions on the impact of rainy conditions on driver behavior and accident risk. In: *Proceedings of the 84th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington, DC.
- Zargar, M., Khaji, A. and Karbakhsh, M. (2006). Pattern of motorcycle-related injuries in Tehran, 1999 to 2000: a Study in 6 Hospitals. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 12(1-2), 81-87.
- 6299 Sayılı Karayolu Trafiği Konvansiyonu ile Bu Konvansiyonu Tamamlayıcı Avrupa Anlaşmasına Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun. (2012). *T.C. Resmi Gazete*, 28378, 25 Nisan 2012.
- 4933 Sayılı Karayolu Taşımacılığında Çalışma Saatleri ve Dinlenme Sürelerine İlişkin 153 Sayılı Sözleşmenin Onaylanmasının Uygun Bulunduğu Hakkında Kanun. (2003). *T.C. Resmi Gazete*, 25176, 15 Temmuz 2003.

2918 Sayılı Karayolları Trafik Kanunu. (1983). *T.C. Resmi Gazete*, 18195, 13 Kasım 1983.





EK-1. Ölümlü/yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı

ÖLÜMLÜ / YARALANMALI TRAFİK KAZASI TESPİT TUTANAĞI				Sayfa 1. 1
A. TUTANAĞI DÜZENLEYEN		B. KONUM BİLGİSİ		
BİRİM ADI :			Koordinat X - BO	
TELEFON NO	KAZA SIRA NO :	Koordinat Y - N		
C. KAZANIN YERİ VE ZAMANI		YERLEŞİM YERİ		
TARİH	KAPLAMA TİPİ	1 İç 2 Dış		
HAF. GÜNÜ	1 Boşanmış yol 2 Tek yönlü yol 3 İki yönlü yol	KAZA YERİNDEKİ		
SAAT / DK	KAPLAMA CİNSİ	AZAMI HIZ LİMİTİ		
İL	1 Asfalt 4 Parke 2 Sathi Kaplama 5 Stabilize 3 Beton 6 Toprak	ŞERİT SAYISI - GENİŞLİĞİ		
İLÇE	YOLUN SINIFI	YOL PLATFORM GENİŞLİĞİ		
MAH. / KÖY	1 Cadd 4 Devlet karayolu 7 Orman yolu 10 Park alanı 13 Diğer 2 Sokak 5 İl yolu 8 Servis yolu 11 Tesis-mülk batı veya içi 3 Otoyol 6 Köy yolu 9 Bağlantı yolu			
KAZA YERİ ADRESİ		YOL NO-KONTROL KEŞİM NO		
(caddesi / sokağı) üzer		Otoyol		
(caddesi / sokağı) ile		Devlet Karayolu		
(III / İlçesinden)		İl Yolu		
(III / İlçesi) yönüne		Uzaklık		
km. metrede		Km m		
D. YOL GÜVENLİK EKİPMANLARI İLE ÇEVRE VE DİĞER ÖZELLİKLERİ		GÜN DURUMU		
1 Var 2 Yok 3 Uygun Değil		1 Gündüz 2 Gece 3 Alacakaranlık		
- OTO KORKULUK		HAVA DURUMU		
- YAYA YOLU (Kaldırım)		1 Açık 6 Dolu 2 Sis/duman 7 Tıplı 3 Yağmur 8 Kuşvetli rüzgar 4 Kar 9 Toz/kum 5 Sulu seken Fırtınası		
- EMNİYET ŞERİDİ/ BANKET		YOLUN YÜZEYİ		
- YOL ŞERİT ÇİZGİSİ		1 Kuru 2 Islak, nemli 3 Karlı 4 Buzlu 5 Sel, su birikintili 6 Diğer kaygan		
- TRAFİK İŞARET LEVHASI		İLK YARDIM DURUMU		
Levha Adı: Kaza Nok. Uzaklık		1 Sağlık ekibi 2 Trafik zabıtası 3 Vatandaş		
1 - m 2 - m 3 - m		- İŞİKLİ/ŞEŞLİ (ŞARET (Trafik Lambası)) 1 Var 2 Var (Bozuk) 3 Yok - AYDINLATMA 1 Var 2 Yok - TRAFİK GÖREVLİSİ 1 Var 2 Yok - GÖRÜŞE ENGEL CİSİM Var ise adı : - KAZA SONRASI ARAÇ HARİCİNDE HASAR GÖREN DİĞER ÜNİTAR Var ise adı : Var ise adı : - YOLDA ÇALIŞMA Var ise: İşaretleme Var Var ise: İşaretleme Personel Var		
E. YOLUN GEOMETRİK ÖZELLİĞİ		F. KAZAYA AİT ÖZELLİKLER		
YATAY GÜZERGAH 1 Düz yol 2 Viraj 3 Tehlikeli viraj		OLUŞ ŞEKLİNE GÖRE KAZA TÜRÜ		
DÜŞEY GÜZERGAH 1 Eğimsiz 2 Eğimli 3 Tehlikeli eğim 4 Tepe üstü		1 Karşıklı çarpışma 8 Engelvolisim ile çarpışma 2 Arkadan çarpma 9 Yaya çarpma 3 Yandan çarpma 10 Hayvana çarpma 4 Yan yana çarpışma 11 Devrime, savrulma, takla 5 Duran araca çarpma 12 Yoldan çıkma 6 Zincirleme çarpış 13 Araçtan insan düşmesi 7 Çoklu çarpışma 14 Araçtan cisim düşmesi		
KAVŞAK 1 Üç yönlü (T) 5 Köprü köprü kavşak 2 Üç yönlü (Y) 6 Diğer kav. çeşidi 3 Dört yönlü 7 Hemzemin geçit 4 Dönel kavşak 8 Kavşak yok		ARAÇ SAYISINA GÖRE KAZA TÜRÜ		
GEÇİT DURUMU 1 Kontrolü demiryolu 3 Okul geçidi 2 Kontrolsüz demiryolu 4 Yaya geçidi 5 Geçit yok demiryolu		1 Tek araçlı 3 Çok araçlı (Sayısı) 2 İki araçlı		
DİĞER ÖZELLİK 1 Dar yol 5 Menfez üstü 2 Dar köprü 6 Kasis 3 Köprü üstü 7 Tünel içi 4 Köprü altı 8 Hiçbiri		G. YOL SORUNU		
		1 Tekerlek izinde oturma 6 Yolda münferit çukur 2 Şerit çökmesi 7 Diğer 3 Kısmi veya münferit çökme 4 Düşük banket 5 Yol sahlinde gevşek malz 8 Kazaya etken yol sorunu		
		YOL SORUNUNA AİT UYARICI İŞARETLEME		
		1 Var 2 Yok		
		H. KAZA SONUCU		
		İLK ÇARPIŞMA YERİ		
		1 Yol üzerinde 2 Banket üzerinde 3 Orta refüjide 4 Yol kenarında (Banket dışı) 5 Yaya kaldırımında 6 Diğer 7 Tespit edilemedi		
		SORUÇU		
		YOLCU		
		YAYA		
		TOPLAM		
		0 0		

EK-1. (devam) Ölümlü/yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı

KAZAYA KARIŞAN SÜRÜCÜ VE ARAÇLAR										Sayfa 2/2
ARAÇ	T.C. KİMLİK NO (Yabancı ise ülke adı ve pasaport no)	SÜRÜCÜNÜN ADI SOYADI	BABA ADI ANNE ADI	DOĞUM YILI	CİNS İ- YETİ YEĞİ	PLAKA	MARKA MODEL YILI	YETİ AĞIR S TÜRÜ	ARAÇ SAHİBİNİN ADI SOYADI (Şirket ise Ünvanı)	İŞLETEN ARAÇ SAHİBİ DEĞİLSE FİRMA ADI
1										
2										
3										
ARAÇ NO		1	2	3	KOD TABLOLARI VE AÇIKLAMALAR					
ARACIN CİNSİ					1 Bisiklet 6 Minibüs 11 Traktör 16 Tanker 2 At arabası 7 Kamyonet 12 Arazi taşıtı 17 Tren 3 Motobisiklet 8 Kamyon 13 Özel amaçlı 18 Tramvay 4 Motosiklet 9 Çekici 14 İş makinesi 19 Diğer 5 Otomobil 10 Otobüs 15 Ambulans					
YABANCI TESCİLLİ İSE ÜLKE ADI					1 Kaza yerinde 3 Kaza yerinden zorunlulu * Durdulduğu yerin 2 Çarpıp kaçma halinde uzaklaşma çarpma nokta uzaklığı					
ARACIN KAZA SONRASI KONUMU		m	0 m	0 m	1 Özel 3 Emniyet 5 Diğer kamu 6 Zırlar 2 Ticari 4 Askeri kuruluşu 7 Yabancı					
ARACIN KULLANIM AMACI					1 Doğru kullanılmakta geçiyor 8 Sola dönüyor 2 Şerh değiştiriyor 9 Sağa dönüyor 3 Öndeki araçtan solundan geçiyor 10 U-Dönüş yapıyor 4 Öndeki araçtan sağından geçiyor 11 Park halinde 5 Genişçe doğru geçiyor 12 Durmaksızın halinde 6 Trafik işaretine uymuyor 13 Yavaşlıyor 7 Trafik işaretinden ayrıyor 14 Tespit edilemedi * Aracın kaza öncesindeki hızı (km/saat) veya fren (m/s) (metre) uzunluğu tespit edilemiyor ise bu bölüm boş bırakılacaktır.					
KAZA ÖNCESİ ARAÇ HAREKETİ					İstiap haddi - Yük araçları için TON Aşılması - Yolcu araçları için Kişi					
ARACIN HIZI *					* Aracın darbeyi aldığı bölge bilgisiz, kaza özeti bölümünün altındaki araç figürlerine göre doldurulacaktır.					
FREN İZİ UZUNLUĞU *					* Zorunlu mali sorumluluk sigorta bilgileri, sigorta poliçelerinden yararlanılarak eksiksiz olarak doldurulacaktır. Sigortası bulunmayan veya süresi dolan araçlar için "Sigorta Şirketi Adı" bölümüne "YOK" yazılıp diğer bölümler boş bırakılacaktır.					
ARAÇ YÜKLÜ İSE YÜKÜNÜN CİNSİ					1 Zorunlu karayolu taşımacılık mali sorumluluk sigortası 2 Karayolu taşımacılığı koltuk ferdi kaza sigortası					
İSTİAP HADDİ AŞILMA MİKTARI					1 Fren 5 Kapi 9 Arka lambası 13 Sanzıman-Vites 2 Rot 6 Aks 10 Dönüş sinyali 14 Cam sileneği 3 Makas 7 Direksiyon 11 Kileksyon 15 4 Şaft 8 Far 12 Lastik aksam eksikliği					
ARACIN DARBEYİ ALDIĞI İLK BÖLÜM					1 Hasarsız 4 Hareket edemez 1 Yanma yok 2 Hafif hasar 5 Ağır hasar 2 Kısmen yanma 3 Fonksiyonel hasar 3 Tamamıyla yanma					
SİGORTA ŞİRKETİ ADI					1 Benzin 4 Dizel-LPG 7 CNG 10 Benzin-Biyometa 2 Diesel 5 Elektrik 8 Benzin-Elektrik 11 Motoriz 3 Benzin-LPG 6 LPG 9 Benzin-CNG 12 Diğer					
SİGORTA ACENTE NO					1 Emniyet 3 Askeri 5 Belgesiz yok 1 Yeterli belge 3 Zorunlu 2 Özel 4 Yabancı 6 Tespit edilemez 2 Yetersiz belge değil					
SİGORTA POLİÇE NO					** Kazazedelerden sürücü belgesi temin edilemeyen durumlarda, ilgililerin kimlik bilgilerinden hareketle sürücü belge sisteminde tespit yapılarak, ilgili bölümler doldurulacaktır.					
DİĞER SİGORTA TÜRÜ					1 İlk 2 Orta 3 İkinci 4 Uza 5 Yürekli 6 Tespit edilemedi					
KAZAYA ETKİ EDEN ARAÇ AKSAMLARI					1 Trafik zabıtasınca kontrol edildi 3 Kontrol edilemedi 2 Sağlık kuruluşunca kontrol edildi (Nedeni Ambulans müdahale)					
FENNİ MUAYENE BİTİŞ TARİHİ					- Promil miktarı (0,00)(mg/ml) - Promil tespit edilememiş ise (Hafif Orta Aşırı)					
ARACIN HASAR DERECESİ / YANMA DURUMU					1 Uykusuzluk 3 Ani hastalık 5 Tespit edilemedi 2 Yorgunluk 4 Uyusturucu/uyarıcı/keşif verici madde kullanımı					
ARACIN YAKIT CİNSİ					EMNİYET KEMERİ KASK (Motosiklet-M.Bisiklet için) 1 Takılı 4 Takılı 7 Tespit edilemedi 2 Takılı değil 5 Takılı değil 3 Zorunlu değil 6 Kaskı yok					
SÜRÜCÜ BELGESİ		Veren Kurum / Durumu			1 Ölü 3 Sağlam 5 Olay yeri terk 2 Yaralı 4 Sürücü yok(Araç park halinde)					
OĞRENİM DURUMU		Verildiği li-liçe			- Kazaya sebebiyet verdiği belirlenen Karayolları Trafik Kanun maddesi yazılacaktır.					
ALKOL KONTROL DURUMU		Belge No			- Yönetmelik maddesi yazılmak istendiğinde "Y" harfi ile başlatılacaktır.					
ALKOL KONTROL SONUCU (Promil)		Belge Sınıfı								
PİKO-FİZİKSEL DURUM ŞÜPHE										
KORUYUCU TERTİBATLAR										
İRTİBAT TELEFONU										
KAZA SONUCU										
SÜRÜCÜ KURAL İHLALI		İhlal 1								
		İhlal 2								

EK-1. (devam) Ölümlü/yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı

J. KAZAYA KARIŞAN YOLCU VE YAYALAR										Sayfa 3 / 3					
Sıra No	Araç No	T.C. KİMLİK NO (Yabancı ise Ülke Adı ve Pasaport No)	ADI SOYADI	BABA ADI	DOĞUM YILI	KAZA SONUCU	KURAL İHLALİ DURUMU		YAYALAR İÇİN				YOLCULAR İÇİN		
							İhlal edildiği tespit edilen Kanunlar veya Yönetmelik maddesi		KAZA ÖNCESİ HAREKETİ		ALKOL KONTROLÜ	BULUNULUŞ YERİ	EMNİYET KURALLARI		
							1 Ölü	2 Yaralı	1 Kazaya Geciyor	2 Duruyor				3 Yolda Yürüyor	4 Tespit Edilmedi
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															

K. KAZANIN ÖZETİ	

Araç Cinsli 1,3 veya 4 ise	Araç Cinsli 5 veya 12 ise	Araç Cinsli 6,7,8,9,10,11,15 veya 16 ise	Araç Cinsli 2,13,14,17,18 veya 19 ise
13 Aracın üstü	14 Aracın altı	15 Görünür hasar yok	

EK-1. (devam) Ölümlü/yaralanmalı trafik kazası tespit tutanağı

Sayfa 4 / 4	
KAZA ÖNCESİ	
KAZA ANI	
KAZA SONRASI	
İş bu tutanak Karayolları Trafik Kanunu uyarınca tanzim edilerek imzalanmıştır.	
TUTANAĞI TANZİM EDENLERİN	TANZİM TARİHİ: 00.01.1900
Adı ve Soyadı	İMZA
Rütbesi	İMZA
Sicil No:	ONAY



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : DOĞRUL, Gürdoğan
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 26.06.1973, Eskişehir
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (376) 2133900
Faks :
E-Posta : gurdogandogrul@hotmail.com



Eğitim

Derece	Okul/Program	Mezuniyet tarihi
Doktora	Gazi Üniversitesi/Kaz.Çev. ve Tek.Arş.	2015
Yüksek lisans	Ankara Üniversitesi/Adli Psikoloji	2003
Lisans	Kara Harp Okulu/Sistem Mühendisliği	1995
Lise	Işıklar Askeri Lisesi	1991

İş Deneyimi

Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
1995-2015	J.Gn.K.lığı	Subay

Yabancı Dil

Fransızca

Hobiler

Spor



GAZİ GELECEKTİR...