KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 16 (Özel Sayı I): 67-72, 2014
ISSN: 2147 - 7833, www.kmu.edu.tr

Haritalar Üzerinde Suç Verilerinin Görüntülenmesi ve Analizinin Sağlanması: Kocaeli İli Örneği

Süleyman Eken[1], Pınar Yıldız Kumru[2]
[1]Kocaeli Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli
[2]Kocaeli Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği, Kocaeli

Özet
Suç haritaları farklı disiplinler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Suç haritalamanın temel amacı suç mekânlarını ortaya çıkarmak ve onları analiz etmektedir. Bunun yanı sıra emniyet görevlilerinin yerel suç örneklerini değerlendirmesinde, kaynak tahsisi (karakol, görevli, vb.) için karar almada, suç tahmininde ve devam eden suç serilerinin ilişkilendirilmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, "Bizim Kocaeli" gazetesinde 2011-2012 yılları arasında yer alan polis-adliye kategorisindeki suç verilerinin Google Map üzerinde gösterilmesi ve bu veriler üzerinde interaktif analize imkân veren web-tabanlı bir uygulama geliştirilmiştir. Kullanıcı mekânsal (adresin bulunması vb.), yakınlık (Kocaeli Üniversitesi merkezli 3 km çaplı alandaki suçların bulunması vb.) ve network analizleri (suça en yakın polis istasyonunun rotasının bulunması vb.) yapabilmektedir. Ayrıca Appriori algoritması yardımıyla suçlarla ilgili birliktelik kuralları çıkartabilmektedir. Bu çalışma halkın güvenliği ve barışını sağlamada katkı sağlayacaktır.
Anahtar Kelimeler: Suç Haritalama, Hotspot Yerler, Harita, Kural Çıkarımı, Analiz.

Mapping Of Crime Data On The Maps And Analyzing Them: Example Of Kocaeli Province

Abstract
Nowadays, crime maps have been commonly used by different disciplines. The basic goal of using of crime mapping is to discover crime scenes and analyze them. Besides, it can be used for informing officers for local crime patterns, resource allocation decisions, evaluation analysis and crime forecast, and geographic profiling about ongoing crime series. In this study, we indicate police-judicial category crime data published in "Bizim Kocaeli" newspaper between 2011 and 2012 years on maps and develop a web-based application enabling user analysis related to these data. The user can realize spatial (e.g. finding an address), proximity (e.g. listing crimes in circle with a diameter of 300 meters in manner Kocaeli University-centralized), and network analysis (finding the route the nearest police station to a crime). Moreover, the user can extract association rules related to crimes via Appriori algorithm. This study contributes the peace and security of society.
Keywords: Globalization Crime Mapping, Hotspot Places, Map, Rule Extraction, Analysis.

Giriş

Suç haritaları; suçun işlendiği yerler, saatler, günler ve suç tipleri gibi verilerin toplanması ve bu bilgilerin haritalar üzerinde dijital olarak gösterilmesi işlemidir. Oluşturulacak haritalar üzerinde yapılan analizlerle suç eğilimlerinin tespit edilerek bunlara karşı gerekli tedbirlerin alınması, olayların çıkabileceği yerlerde, bölgelerde önleyici tedbirlerinin alınması ve dolayısıyla azaltılması için çalışmalar yapılmasına imkân sağlar.

(Demirci ve Çoban, 2002) suç haritalarının kullanımı ile ilgili şunları belirtmişlerdir: (i) suç analizi suçun kontrolü ve analizi stratejilerin geliştirilmesini sağlar, (ii) bölgesel suç dağılımına göre görevli ve kaynak tahsisi yapılabilir, (iii) spesifik bir bölge/ülkede öne çıkan suçlarla mücadele imkanı sunabilir, (iv) herhangi bir bölgede suçların artışına göre sosyolog ve psikologların da desteğiyle suç davranışları incelenerek çözüm yolları üretilebilir. Ayrıca suç haritalamanın kanuni yaptırımda kullanılması; görevlilere lokal suç örnekleri hakkında bilgilendirme, kaynak tahsis kararlarının alınması, suç tahminin yapılması, devam eden suç serilerinin değerlendirilmesi gibi konuları içerir (Mamalian C.A. ve La Vigne, 1998; Paulsen ve Robinson, 2005).

Literatürde suç haritaları birçok bilim adamı tarafından farklı perspektiflerden ele alınmıştır. Bu çalışmalar; suçun doğasını, suçun ekonomiye etkisini (Pradhan ve Ravallion, 2003), suçluların sosyoekonomik ve demografik yapısını (Venkatesh, Curtis ve Ramsey, 1999; Entorf ve Spengler, 2000), özel suç analizlerini (Mulmat, Rienick, Melton ve Pennell, 1998; Herzog, 2002; Clarke, 2002), şehir ve ülkelerle ilgili kriminal araştırmaları (Bromley ve Nelson, 2002; Craglia, Haining ve Signoretta, 2001; Gyamfi, 2003), suç önleme çalışmalarını (Hamermes, 1999; Coetzer, 2000; Carmichael ve Ward, 2001), suç haritalamasını (Harris ve La Vigne, 1999; Vigne, 1999; Velasco ve Boba, 2000; Atasoy, 2001; Erdoğan ve Düzgün, 2003; Karakaş., Karadoğan ve Arslan, 2003; Karakaş., Karadoğan ve Arslan, 2004; Karakaş, 2004) içermektedir. Ayrıca bazı şirketler tarafından web tabanlı suç haritalama uygulamaları da geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları: Total Crime Map App (play.google.com/store/apps/details?id=com.gcsresearch.totalcrimemap&hl=en, 2013) , GSC Araştırma Şirketi tarafından geliştirilmiştir. Ülke genelinde son birkaç yıldır işlenen ve güvenlik görevlilerince rapor edilen suçları analiz eden bir uygulamadır. Suç haritası, suçları bir eyaletteki ZIP kodu ve blok grubu halinde indekslemektedir. CrimeReports (crimereports.com, 2013) uygulamasında ise her bir vatandaş

sisteme herhangi bir bilgisayar veya mobil cihaz vasıtasıyla ulaşabilmekte ve suç bilgisi girişi yapabilmektedir. Kullanıcının fareyi tıklamasıyla ilgili yerdeki suç tipini, zamanı, genel lokasyonu ve suçu yayınlayan kimseyi görebilmektedir. CrimeMapping.com (crimemapping.com, 2013), Kuzey Amerika bölgesindeki güvenlik görevlilerine bölgedeki suç aktivitelerini bildirmek şeklinde yarar sağlamak amacıyla Omega Grup tarafından geliştirilmiş bir sistemdir. SpotCrime.com (spotcrime.com, 2013) ise Google Map üzerinde değişik suçlarla ilgili ülke genelindeki suç bilgisini sunmaktadır. Suç bilgileri polis birimlerinden, haberlerden veya kullanıcı girişlerinden elde edilmektedir.

Bu çalışmada, Bizim Kocaeli Gazetesi'nin arşivindeki Polis-Adliye kategorisinde 2011-2012 yılları arasında yayınlanan haberlerdeki suçlardan bir Kocaeli ili suç haritası elde edilip web tabanlı bir uygulama geliştirilmiştir. Daha sonra bu uygulama vasıtasıyla kullanıcılar suç tipine, suç zamanına, suçlu yaş ve cinsiyetine göre analizler yapabilmektedir. Ayrıca kullanıcı belli bir bölgedeki suçları görebilmekte ve yıllara göre kıyaslama yapabilmektedir. Bir suç mahalline en yakın karakol rotasına ulaşabilmektedir. Tüm bunlarla birlikte kullanıcı Appriori algoritması yardımıyla suçlar hakkında birliktelik kuralları elde edebilmektedir.

Makalenin geriye kalan kısmı şu şekilde organize edilmiştir: ikinci bölümde Google Map üzerine haritalanacak verilerin nasıl toplanıldığından, hazırlanıldığından ve birliktelik kurallarından bahsedilmiş, üçüncü bölümde bulgular verilmiş, son bölümde ise sonuçlar ve gelecek çalışmalar verilmiştir.

B. Veri Ve Metodoloji

1.Veri Toplama ve Hazırlama

Bilgisayarlarda gerçek dünyayı tasvir etmek için bir takım yapı setleri (veri modeli) vardır. Bu veri modelinin iki önemli yapı taşı vardır. Bunlardan biri koordinat sistemi kullanılarak bir coğrafi özelliğin yerini belirleyen uzamsal veridir. Diğeri ise coğrafi özelliklerin karakteristiğini tarif eden nitelik verisidir. Uzamsal özellikler CBS veritabanlarında iki şekilde tutulur: vektör (nokta, doğru, poligon gibi matematiksel olarak ifade edilen geometrik primitifler yolu ile) ve raster (gri renk ton değerlerini içeren iki boyutlu bir dizi) form.

Suç haritalama alanındaki kriminal çalışmalarda suç ve suç mahalli kritik rol oynar. Suç mahalli ile alakalı veriler lokasyon tabanlı (şehir planı, sokaklar, yollar, vb.) ve popülasyon tabanlı (nüfus miktarı, mahallin yaş ve cinsiyet dağılımı, eğitim seviyesi, gelir miktarı, vb.) olmak üzere ikiye ayrılabilir. Suçun kendisi ile alakalı veriler ise suçun işlendiği yer, toplam miktarı, tipi ve ne zaman işlendiği gibi bilgileri kapsamaktadır. Bu çalışmada suçun mahallini belirten lokasyon tabanlı veriler uzamsal veriler, popülasyon tabanlı ve suçun bizzat kendisi ile ilgili veriler ise nitelik verisi olarak nitelendirilebilir.

Suç ve suç mahalli ile ilgili bilgiler enstitüler tarafından yayınlanan istatistiki raporlardan, basılı olmayan zabıt/tutanaklardan veya araştırmacılar tarafından toplanan bilgilerden elde edilebilir. Bu çalışmada, suç bilgileri Bizim Kocaeli Gazetesi'nin arşivindeki Polis-Adliye kategorisinde 2011-2012 yılları arasında yayınlanan haberlerden elde edilmiştir. Suç verileri Tablo 1'de gösterildiği şekli ile bir text dosyasında tutulmuştur. Aynı şekilde suç mahalline en yakın polis istasyonunu tespit etmek için karakol adresleri de başka bir text dosyasında tutulmuştur.

Tablo 1. Suç kayıt örneği

	Nitelik veri						**Uzamsal veri**
	Poülasyon tabanlı veri					Suç verisi	
No	Cinsiyet	Suçlu yaşı	İşi	Kurban yaşı	Zaman	Tipi	Adres
1	M	25	Öğretmen	18	17.02.12	Cinayet	.
2	F	47	Mühendis	34	21.10.11	Yaralama	.
3	F	33	Şoför	25	15.11.11	Tecavüz	.
n	.	.	.	.	.	.	.

2. Mekânsal Sorgulama, Yakınlık ve Ağ Analizi

CBS ve bilgisayarlar kullanılarak mekânsal sorgulamalar, yakınlık ve ağ analizleri yapılabilmektedir. Mekânsal sorgulama ile uzamsal olmayan bilgilerden uzamsal olan bilgilerin çıkarılması veya tam tersi düşünülebilir. Mekânsal sorgulamalara örnek olarak herhangi bir suç mahallinin bulunması veya herhangi bir zaman aralığında belli bir mahalde işlenen suçların bulunması verilebilir. Yakınlık analizi ile bir mahaldeki bazı özellikler (suçlar, karakollar) arasındaki mesafenin ölçülmesi anlaşılmaktadır. Bir yer (suç mahalli veya karakol) merkez olmak üzere o merkezden belli mesafe çapındaki alanda kalan yerlerin listelenmesi, belli uzunluktaki bir yer baz alınarak o yere belli uzaklıktaki yerlerin listelenmesi veya belli bir alan merkez olmak üzere o merkezden belli mesafe çapındaki alanda kalan yerlerin listelenmesi yakınlık analizlerine örnek olarak verilebilir. Ağ analizi ile bir suç mahalli ile ona yakın karakolun güzergâhının bulunması veya en verimli bir şekilde güvenlik görevlileri bir mahalle nasıl ulaşabilir gibi sorgulamalar yapılabilmektedir.

3. Birliktelik Kuralları

Olayların birlikte gerçekleşme durumlarını çözümleyen veri madenciliği yöntemlerine birliktelik kuralları denir. Örneğin bir mağazadan gömlek alan müşterilerin %55'nin aynı alışverişte kravat satın aldıklarını söylemek, birlikte gerçekleşen olaylara örnektir. Müşterilerin %55'nin kravat aldığının belirlenmesini saylayan yöntem birliktelik kuralları yöntemidir. Birliktelik kuralları elde edilirken veriler arasındaki ilişkileri ortaya koymak için "destek" ve "güven" gibi iki ölçütten yararlanılır. Kural destek ölçütü şu şekilde ifade edilir:

$$\text{destek } (A \rightarrow B) = \frac{\text{sayı } (A,B)}{N}$$

Burada "sayı (A,B") destek sayısı A ve B olay gruplarını birlikte içeren ilişki sayısını göstermektedir. N ise tüm olayların sayısını göstermektedir. A ve B olaylarının birlikte olma olasılığını ifade eden kural güven ölçütü şu şekilde hesaplanır.

$$\text{güven } (A \rightarrow B) = \frac{\text{sayı } (A,B)}{\text{sayı } (A)}$$

Birliktelik kurallarının üretilmesi için en yaygın kullanılan algoritma Apriori algoritmasıdır (Yalçın, 2012). Algoritma beş aşamadan oluşmaktadır.

i) Birliktelik çözümlemesinin yapılabilmesi için öncelikle destek ve güven ölçütlerini karşılaştırmak üzere eşik değerler belirlenir. Uygulamadan elde edilen bu eşik değerlere eşit ya da büyük olması beklenir.

ii) Veri tabanı taranarak çözümlemeye dâhil edilecek her bir olay için tekrar sayıları, yani destek sayıları hesaplanır. Bu destek sayıları eşik destek sayısı ile karşılaştırılır. Eşik destek sayısından küçük değerlere sahip satırlar çözümlemeden çıkarılır ve koşula uygun kayıtlar göz önüne alınır.

iii) Yukarıdaki adımda seçilen ürünler bu kez ikişerli gruplandırılarak, bu grupların tekrar sayıları, yani destek sayıları elde edilir. Bu sayılar eşik destek sayıları ile karşılaştırılır. Eşik değerden küçük değerlere sahip satırlar çözümlemeden çıkarılır.

iv) Bu kez üçerli, dörderli vb. gruplandırmalar yapılarak bu grupların destek sayıları elde edilir ve eşik değerler ile karşılaştırılır, eşik değerlere uygun olduğu sürece işlemlere devam edilir.

v) Olay grubu belirlendikten sonra kural destek ölçütüne bırakılarak birliktelik kuralları türetilir ve bu kuralların her birisiyle ilgili olarak güven ölçütleri hesaplanır.

C. Uygulama Sonuçları

Öncelikli olarak suç ve karakolların harita üzerinde gösterilebilmesi için bunların text dosyasında tutulan adresleri (lat, long) koordinat sisteminde ifade edilmesi gerekmektedir. Bunun için Google MAP API'sinden yararlanılmıştır. Java standart kütüphaneleri sayesinde bu iş gerçeklenmiştir. Harita üzerinde suç bilgilerini gösteren işaretçileri eklemek için yine Google MAP API'sinden yararlanılmıştır. Her bir farklı renk işaretçi farklı türdeki suçları göstermektedir (Tablo 2'ye bakınız). Kullanıcı herhangi bir işaretçiye tıklandığında suçun tipi, zamanı, suçlu yaşı ve cinsiyeti ve suça ait bilgileri görebilmektedir (Şekil 1'e bakınız). Geliştirilen uygulama web uygulaması olacağı için HTTP protokolü üzerinden uzaktan erişime imkân sağlamaktadır.

Tablo 2. Suç tipleri ve renkleri

Suç tipi	Renk
Hırsızlık(otomobil, motor vb.)	
Tehdit	
Tecavüz vb.	
Dolandırıcılık	
Uyuşturucu	
Soygun	
Ateşli silah(cinayet, silahla yaralama vb.)	
Şiddet	
İntihar	

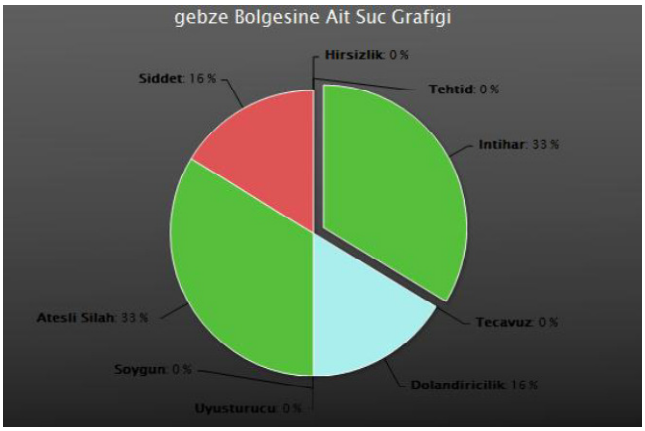


Şekil 1. Suç ve karakol verilerinin haritaya yerleştirilmesi

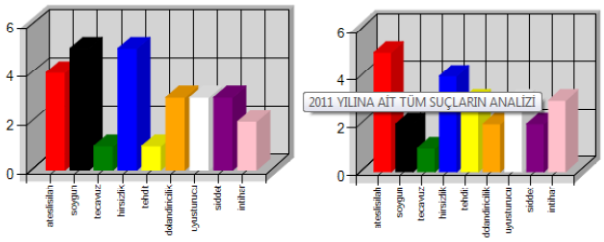
Kullanıcılar suç tipine, suç zamanına, suçlu yaş ve cinsiyetine (uyuşturucu, İzmit, 2011 şeklinde) veya daha fazla kritere göre aramalar yapabilmektedir. Arama kriterlerine göre dönen sonuçlar harita üzerinde konumlandırılmaktadır (Şekil 2). Ayrıca kullanıcı belli bir bölgedeki suçları görebilmekte (Şekil 3) ve yıllara göre kıyaslama yapabilmektedir (Şekil 4).



Şekil 2. Mekânsal sorgu örnek sonucu

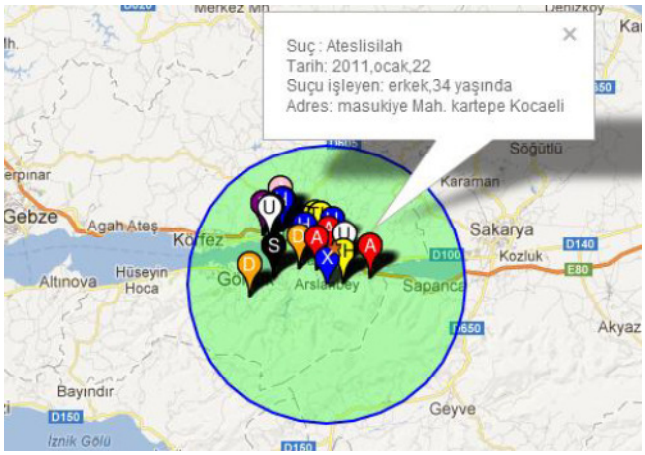


Şekil 3. Belli bir bölge için suç dağılımı



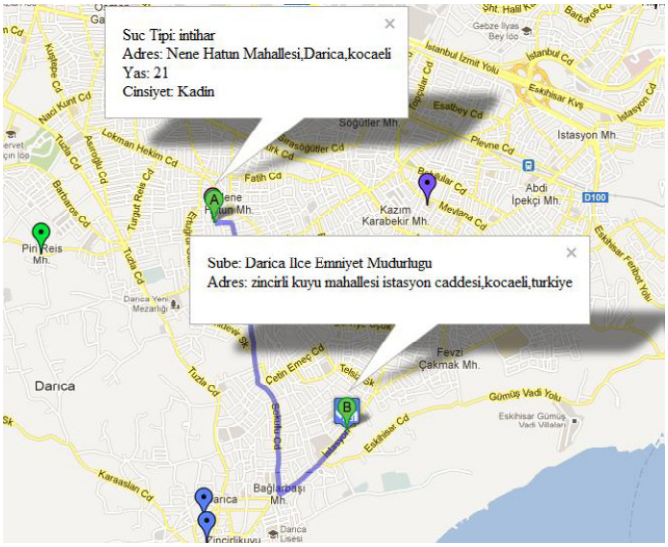
Şekil 4. Suçların yıllara göre karşılaştırılması

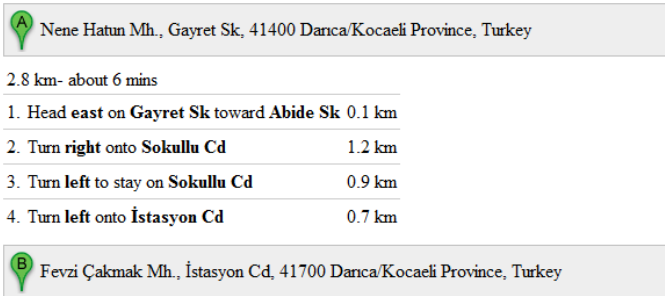
Kullanıcı Kartepe merkez olacak şekilde 300 metre çapındaki suçları listeleyin gibi yakınlık analizi yapabilir (Şekil5).



Şekil 5. Belli bir yer merkez olacak şekilde yakınlık analizi

Ayrıca uygulama kullanıcısı bir suç mahalline en yakın karakolun bulunması işini gerçekleyebilir. Sonuç ekranının altında karakoldan suç mahalline hangi rotadan gidileceği bilgisi gösterilmektedir (Şekil 6).





Şekil 6. Suç mahalli ve karakol arasındaki en yakın mesafenin bulunması

Uygulamadan elde edilen bazı birliktelik kuralları şunlardır:

- İş yeri ve konut sayısı az, nüfus miktarı az kenar mahallelerde suç işlenme az
- Binalar bitişik, konut sayısı fazla, oturanların ekonomik durumu yüksekàev hırsızlığı fazla
- Havalar sıcak, insanlar dışarıda daha fazla (yaz ayları)à suç oranı fazla

D. Tartışma ve Gelecek Çalışmalar

Suç haritaları birçok bilim dalı tarafından suç çalışmalarında kullanılmaktadır. Ayrıca bu haritalar suçun coğrafi dağılımı, uzamsal analizi ve çözümünde yardımcı olmaktadırlar. Suç nasıl, nerede ve ne zaman işlendi gibi sorulara cevap vererek bir çözüm de üretebilmektedirler.

Biz bu çalışmada, yerel bir gazetedeki arşivindeki polis-adliye kategorisinde 2011-2012 yılları arasında yayınlanan haberlerdeki suçlardan Kocaeli ili suç haritası elde edip web tabanlı bir uygulama geliştirdik. Bu uygulama vasıtasıyla kullanıcılar suç tipine, suç zamanına, suçlu yaş ve cinsiyetine göre analizler yapabilmektedir. Ayrıca kullanıcı belli bir bölgedeki suçları görebilmekte ve yıllara göre kıyaslama yapabilmektedir. Bir suç mahalline en yakın karakol rotasına ulaşabilmektedir. Tüm bunlarla birlikte kullanıcı Appriori algoritması yardımıyla suçlar hakkında birliktelik kuralları elde edebilmektedir. Örneğin bir turist oluşturulan suç

haritası yardımıyla ilin genel anlamda problemli noktalarını görüp barınacak yer seçiminde yardımcı olabilir veya daha fazla problemli yerlere daha fazla güvenlik görevlisi yerleştirme veya daha fazla karakol inşası için fikir verebilir.

Suçlunun kriminal geçmişi gibi ekstra özellikler de eklenerek bu çalışmanın kalitesi daha da artırılabilir. Analitik Hiyerarşi Prosesi gibi karar verme yöntemleri yardımıyla suçun çözümüne ilişkin bilgiler de elde edilebilir.

Kaynakça

Atasoy S., (2001), "Suç Önleme ve Denetlemede Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı: Suç Haritalama, Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Trafik Analizi," Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniversitesi, İstanbul.

Bromley R. ve Nelson L.A., (2002), "Alcohol related crime and disorder across urban space and time: evidence from a British city," Geoforum, 33, 239-254.

Carmichael F. ve Ward R., (2001), "Male Unemployment and Crime in England and Wales," Economic Letters, 73, 111-115.

Clarke V.R., (2002), "Thefts of and from Cars in Parcing Facilities," Problem Oriented Guides for Police Series, 10.

Coetzer C., (2000), "Crime Prevention at Business Complexes. A Case Study at Centurion Centre," Crime Research in South Africa, 1(1).

Craglia M., Haining R. ve Signoretta P., (2001), "Modelling Highintensity Crime Areas in English Cities," Urban Studies, 38(11), 1921-1941.

Demirci S., Çoban E., (2002) "Adli Birimlerin Uygulamaları İçinde Suç Analizi Kavramı", Polis Dergisi, 30.

Entorf H. ve Spengler H., (2000), "Socioeconomc and Demographic Factors of Crime in Germany," International Review of Law and Economics, 20, 75-106.

Erdoğan A. ve Düzgün S., (2003) "Mekan ve Suç, Suç Haritalaması ve Diğer Analitik Yaklaşımlar," Emniyet Genel Müdürlüğü Polis Dergisi, 36, 482-490.

Gyamfi A. J., (2003), "Urban Crime Trends and Patterns in Ghana, The Case of Accra," Journal of Criminal Justice, 31, 13-23.

Hamermes S.D., (1999), "Crime and Timing of Work," Journal of Urban Economics, 45, 311-320.

Harris K. ve La Vigne N. (Ed.), J. Travis, Mapping Crime (1999), Principle and Practice, Diane Publishing Corporation.

Herzog S., (2002), "Empirical Analysis of Motor Vehicle Theft in Israel 1990-1997," British Journal of Crimonology, 42, 709-728.

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gcsresearch.totalcrimemap&hl=en (Son Erişim Tarihi: 01.08.2013)

https://www.crimereports.com/ (Son Erişim Tarihi: 11.06.2013)

http://www.crimemapping.com/ (Son Erişim Tarihi: 17.06.2013)

http://spotcrime.com/ (Son Erişim Tarihi: 31.08.2013)

Karakaş E., Karadoğan S. ve Arslan H., (2003), "CBS Ortamında Suç Haritalama Teknikleri," 1. Polis Bilişim Sempozyumu, 123-134.

Karakaş E., (2004), "Elazığ Şehrinde Hırsızlık Suç Dağılışı: ve Özellikleri," Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 14(1), 19-39.

Karakaş E., Karadoğan S. ve Arslan H., (2004) "Suç Haritaları ve Bilgisayar Teknolojisi," Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 37-42.

Mamalian C.A. ve La Vigne N.G., (1998) "The Use of Computerized Crime Mapping by Law Enforcement: Survey Results, " Washington DC: U.S. Department of Justice Office of Justice Programs, National Institute of Justice.

Paulsen D. ve Robinson M., (2005) Spatial Aspects of Crime: Theory and Practice. Pearson Custom Publishing, Boston.

Pradhan M., Ravallion M., (2003), "Who Wants Safer Streets Explaining Concern for Public Safety in Brazil," Journal of Economic Psychology, 24, 17-33.

Velasco M. ve Boba R., (2000), "Manuel of Crime Analysis Map Production," Police Foundation, Community Orient Policing Services, US Department of Justice.

Venkatesh S., Curtis R. ve Ramsey H.C., (1999), "Looking at Crime from Street Level," U.S.A Department of Justice.

Vigne N., (1999), "Computerized Mapping as a Tool for Problem Oriented Policing," Crime Mapping News, 1(1).

Yalçın Ö., (2012), Veri Madenciliği Yöntemleri, Papatya Yayıncılık Eğitim.