

CBS TABANLI SUÇ ANALİZİ YÖNTEMLERİ

M. Özçetin^a, H. H. Maraş^b

^a TÜBİTAK İLTAREN, Ankara, Türkiye - mustafa.ozcetin@tubitak.gov.tr

^b Fen Bilimleri Enstitüsü, Çankaya Üniversitesi, Ankara, Türkiye - hmaras@cankaya.edu.tr

ANAHTAR KELİMELELER: CBS, Coğrafi Bilgi Sistemi, Suç Analizi

ÖZET:

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) günlük hayatımızda önemi sürekli olarak artan uygulamalara sahiptir. CBS'nin popüler ve kritik uygulama alanlarından biri de mekânsal suç analizidir. Günümüzde suç oranları artış göstermekte ve bu yüzden suç eğilimlerini analiz etmek ve suçu önleyici tedbirler almak büyük önem arz etmektedir. Suçlar çoğu zaman *mekânsal* ve *zamansal* modeller göstermektedir. Örneğin, bazı suç türleri bazı lokasyonlarda nispeten yüksek oranlarda işlenebilmektedir. Bazıları ise gün içinde belli saat aralıklarında yüksek oranlarda olabilmektedir. Klasik suç analiz yöntemlerine coğrafi destek eklemek, tablosal veya istatistiksel metotların sunamayacağı son derece önemli ve müstesna faydalar sağlayabilir. Örneğin, belli bir suç türünün mekânsal dağılımını görmek veya farklı suç türlerinin lokasyonlarını harita üzerinde karşılaştırmak, karar verme pozisyonundaki yöneticilere kritik ve önemli ipuçları verebilir. Bu yüzden, suç analiz yöntemlerine *mekânsal boyut katmak* emniyet birimlerindeki çalışmalara önemli bir destek sağlamaktadır.

1. GİRİŞ

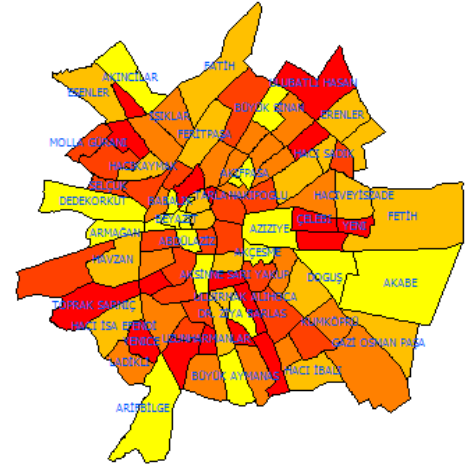
Bu bildiriye toplam 13 adet CBS tabanlı suç analizi yöntemi anlatılmaktadır. Bu yöntemler 4 ana kategoriye düşmektedir: *Tematik analizler*, *yön analizleri*, *yoğunluk analizleri* ve *zamansal analizler*. Aşağıdaki tabloda bu yöntemlerin hangi kategoriye ait olduğu gösterilmektedir:

Tematik Analizler	Aralıklı Tematik Dereceli Semboller Tekil Değerler Tematik Çubuk Grafik Tematik Pasta Grafik
Yön Analizleri	Araç Çalınıtı-Buluntu Analizi Hareket Yönü
Yoğunluk Analizleri	Nokta Yoğunluğu Tematik Grid Doğrusal Yoğunluk
Zamansal Analizler	Zamansal Dağılım Veri Takvimi Veri Saati

açık renklerle gösterilebilir. Bu şekilde belli bir suçun şehirdeki genel coğrafi dağılımı ilk bakışta kolayca görülebilir. Tematik haritalar "*Bir resim binlerce kelimeye bedeldir*" sözünü doğrulayan güzel örneklerden biridir.

Aralıklı Tematik
SOYGUN

- 810 - 990
- 610 - 810
- 410 - 610
- 210 - 410
- 14 - 210



2. TEMATİK ANALİZLER

2.1 Aralıklı Tematik

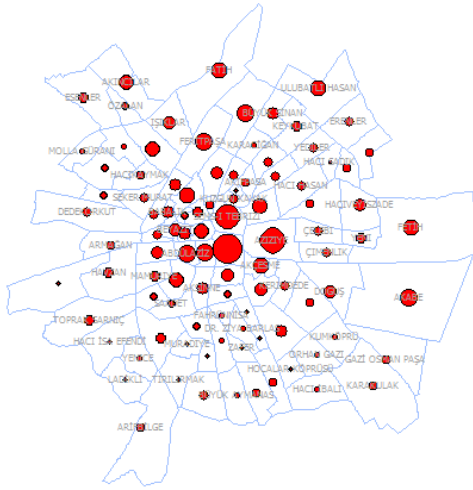
Aralıklı tematik CBS'de yaygın olarak kullanılan haritalama tekniklerinden biridir. Temelde bir harita katmanına sayısal bir kolonun (tematik kolon) değerlerini baz alarak bir tema uygulamaktan ibarettir. Bu yüzden coğrafi suç analizinde kullanmak için oldukça elverişlidir. Örneğin bir şehirdeki semtlerden suç sayısı fazla olanlar koyu renklerle, az olanlar ise

2.2 Dereceli Semboller

Dereceli semboller kullanılarak suç verilerinin sayısal bir tablo kolonunun değerlerine göre oransal boyutlu semboller ile gösterilmesi mümkündür. Örneğin aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, bir şehrin semtlerinden suç sayısı fazla olanlar büyük dairelerle gösterilirken, suç sayısı az olanlar küçük dairelerle gösterilebilir.

Dereceli Semboller:

SUC

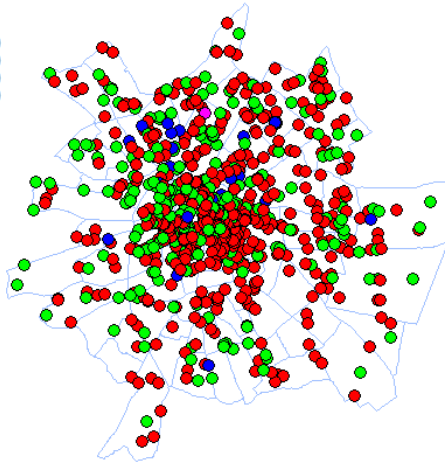
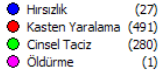


2.3 Tekil Değerler

Tekil değerli tematik haritalarda tematik kolondaki tekil değerler belirlenir ve haritadaki her bir nesne bu tekil değerler baz alınarak belli renklerle veya sembollerle gösterilir. Örneğin farklı suç türleri farklı renklerle sergilenebilir. Bu yöntemi kullanarak bazı potansiyel suç noktalarını belirlemek mümkün olabilir. Mesela aşağıdaki haritada belli yerlerde *mavi kümeler* söz konusudur. Ayrıca kasten yaralama ve cinsel taciz olaylarının şehrin tamamına yayılmış olduğu açıkça görülebilir.

Tekil Değerler:

SUC_TURU

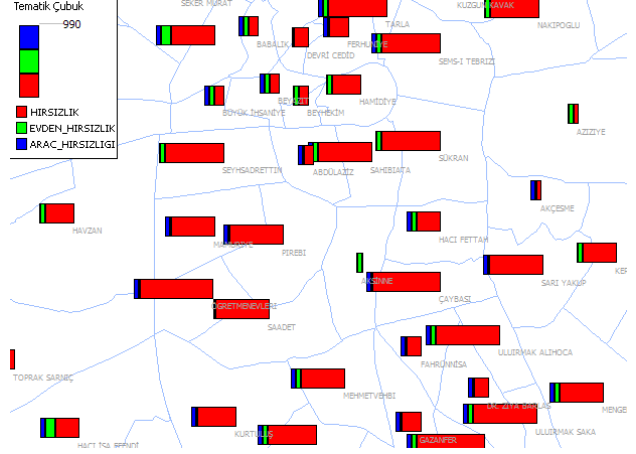


2.4 Tematik Çubuk Grafik

Önceki üç tematik haritalama yönteminin ortak özelliği *tek tematik değişkene* sahip olmalarıdır. Bazı durumlarda tek bir harita nesnesi üzerinde birden fazla tematik değeri inceleyebilmek gerekebilir. Böyle durumlarda tematik çubuk grafikleri faydalı sonuçlar verebilir. Aşağıdaki haritada görüldüğü üzere, her bir semte ait hırsızlık, evden hırsızlık ve araç hırsızlığı değerleri tek bakışta kolayca görülebilir ve karşılaştırma yapılabilir.

Tematik Çubuk

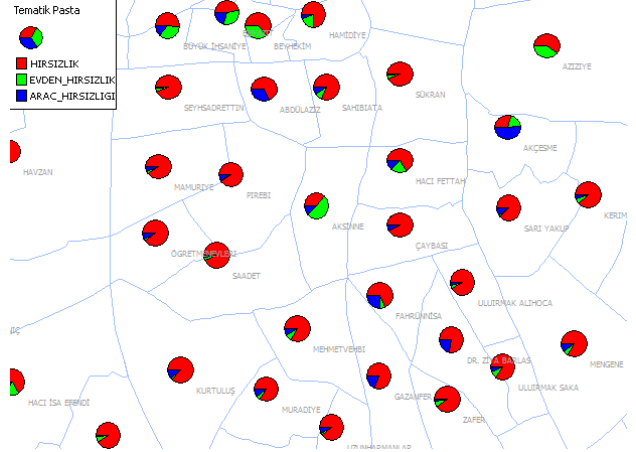
990



2.5 Tematik Pasta Grafik

Tematik pasta grafik, tematik çubuk grafik yöntemine oldukça benzerdir ve bir diğer *çok değişkenli tematik* haritalama yöntemidir. Tematik çubuk grafikten tek farkı çubuk yerine pasta sembolleri kullanmasıdır. Tematik pasta grafikleri bir bütünü parçalarını karşılaştırmak için kullanışlı bir yol sunar.

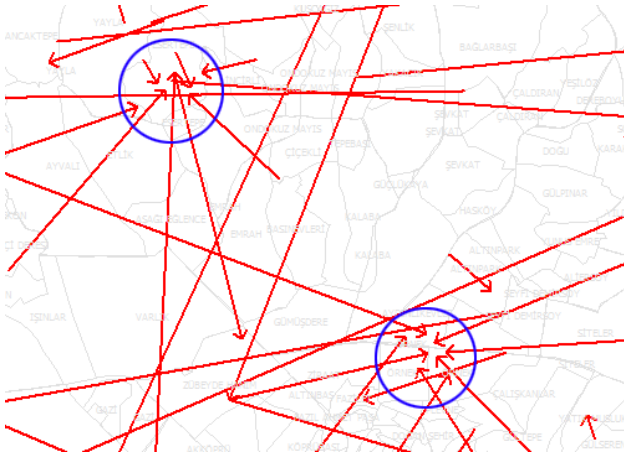
Tematik Pasta



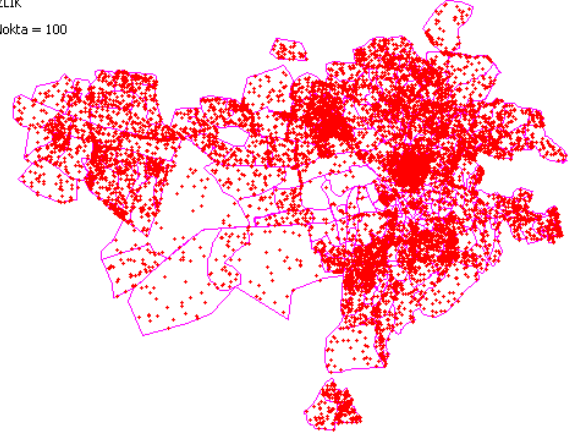
3. YÖN ANALİZLERİ

3.1 Araç Çalıntı-Buluntu Analizi

Araç hırsızlığı günümüzdeki yaygın suçlardan biridir ve araçların çalıntığı ve bulunduğu yerleri haritada analiz etmek faydalı sonuçlar verebilir. Aşağıdaki haritada araç hırsızlığına özel bir analiz görülmektedir. Bu analizde araçların çalıntığı noktalardan bulunduğu noktalara doğru kırmızı oklar çizilmiş ve muhtemel toplama noktaları mavi çemberlerle işaretlenmiştir. Dolayısıyla bu analiz mavi çemberlerin içinde aktif olarak çalışan suç şebekelerinin varlığına dair bir ipucu verebilir.

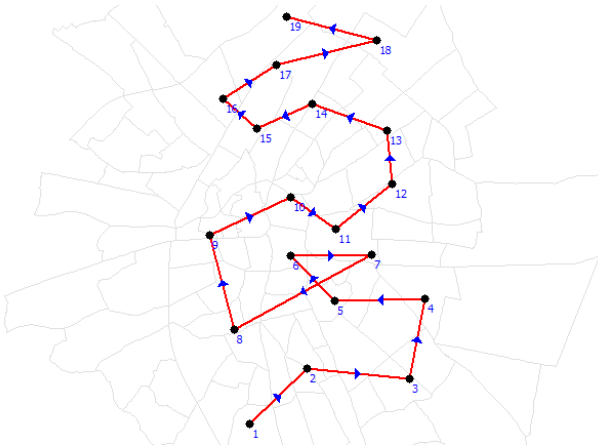


Nokta Yoğunluğu:
HIRSIZLIK
1 Nokta = 100



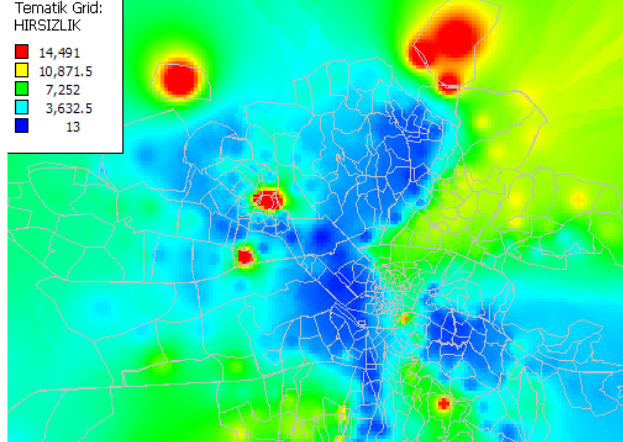
3.2 Hareket Yönü

Seri veya organize suçlarda fail veya faillerin mekansal kaymalarını tespit etmek kritik öneme sahip olabilir [1]. Bunun için söz konusu suçların işlendiği noktaları tarihe göre sıralayarak bu noktaları tarih sırasına göre birleştirmek aşağıdaki haritada olduğu gibi nihai hareket yönünü belirlemede faydalı olabilir. Bu örnekte failin zamanla kuzeye doğru hareket ettiği açıkça görülmektedir. Bu şekilde potansiyel suç yerlerini daraltmak ve tahmin etmek mümkün olabilir.



4.2 Tematik Grid

Tematik grid haritaları önceki –vektör katmanlı– haritalardan farklı olarak raster tabanlıdır ve bir kaynak tablodaki nokta verisinin interpolasyonu ile üretilirler [2]. Sonuç tipik olarak sürekli renk geçişine sahip bir raster imajdır. Tematik grid yöntemiyle en yoğun suç yerleri benek şeklinde gösterilebildiği için bu yöntem coğrafi suç analizi için son derece uygundur. Aşağıdaki harita ve lejantında görüldüğü gibi en yoğun suç noktaları kırmızı renkle gösterilmiştir.



4. YOĞUNLUK ANALİZLERİ

4.1 Nokta Yoğunluğu

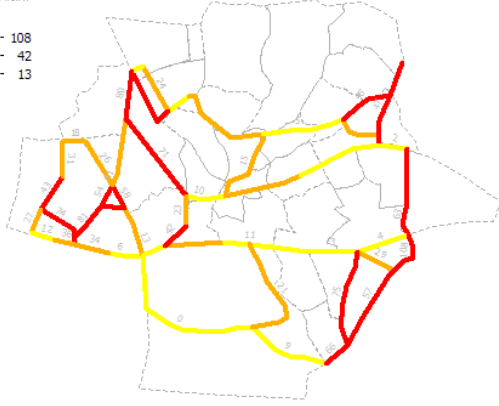
Bir bölgeyle ilişkili veri değerlerini temsil etmek için nokta yoğunluğu haritaları kullanılabilir. Nokta yoğunluğu haritaları özellikle tek bir noktanın büyük miktarda sayıları temsil ettiği verileri göstermede kullanışlıdır. Toplam nokta sayısı asıl nokta sayısının belirli bir kesrine indirgenir. Örneğin her 100 suç noktası tek bir nokta ile temsil edilerek daha sade bir harita elde edilebilir.

4.3 Doğrusal Yoğunluk

Doğrusal yoğunluk diğer tematik haritalardan biraz farklıdır çünkü nokta veya alan nesnelere ziyade çizgi nesnelere ilgilidir. Bu yöntem örneğin bir yolun belirli parçalarındaki suç oranlarını hesaplayarak suçların doğrusal hatlar boyunca risk dağılımını hesaplar [3]. Bu suçlardan biri örneğin bir cadde boyunca yapılan hırsızlıklar olabilir. Bu yöntem de aslında bir aralıklı tematiktir ve başka yöntemlerin sağlayamayacağı müstesna bir bakış açısı sunabilir. Suç sayısı yüksek caddeler aşağıdaki haritada görüldüğü gibi koyu renklerle gösterilir. Lejanttan anlaşılacağı üzere, haritadaki kırmızı caddeler ilave emniyet güçleri veya güvenlik kameraları vasıtasıyla daha fazla güvenlik önlemi gerektirmektedir.

Doğrusal Yoğunluk:
TOPLAM_SUC

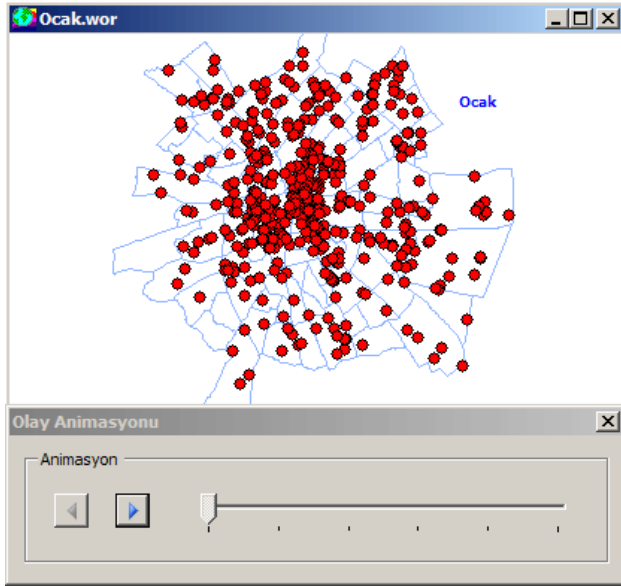
42 - 108
13 - 42
0 - 13



5. YÖN ANALİZLERİ

5.1 Zamansal Dağılım

Suç verilerinin sadece belli zamanlarda incelenmesi, suç kalıplarının ve gelecekteki suç eğilimlerinin tespiti için yeterli olmayabilir. Bu yüzden suç dağılımını veya değişim eğilimlerini farklı zaman noktalarında analiz etmek gerekebilir. Örneğin belli bir suçun işlendiği yerleri 6 ay için görmek ve karşılaştırmak bu suçun zamanla nasıl bir dağılıma sahip olduğu konusunda fikir verecektir.



5.2 Veri Takvimi

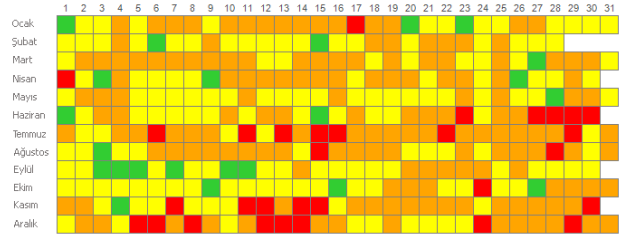
Suç analizinde coğrafi yöntemlerle birlikte zamansal analiz yöntemleri de kullanılabilir. Diğer deyişle, zaman boyutuyla mekân boyutunu ilişkilendirmek suç kalıplarını ve eğilimlerini belirlemede müstesna ve isabetli ipuçları verebilir. Veri takvimi bir yıllık suç dağılımını tek bir resimde özetleyebilen güçlü bir veri görselleştirme aracıdır. Aşağıdaki veri takviminde ve lejantta görüldüğü gibi, kırmızı hücreler suç sayısının en fazla olduğu günleri göstermektedir. Ayrıca bazı tarihlerde kırmızı hücrelerin oluşturduğu kümeler kolaylıkla dikkat çekmektedir. Bu kümelenmelerin olduğu günler açıkça özel dikkat isteyen tarihlerdir. Veri takviminin bir diğer özelliği, suç verisinin hem yatay hem de dikey ekseninde analiz edilebilmesidir. Veriyi

yatayda analiz etmek, işlenen suçlar için ayın günlerine bakmak; dikeyde analiz etmek ise hangi aylarda ortalamasının üzerinde suç işlendiğini araştırmak şeklinde olabilir.

Lejant

Yok
0,00 - 21,80
21,80 - 43,60
43,60 - 65,40
65,40 - 87,20
87,20 - 109,00

Yıllık Suç Raporu: Hırsızlık (2005)



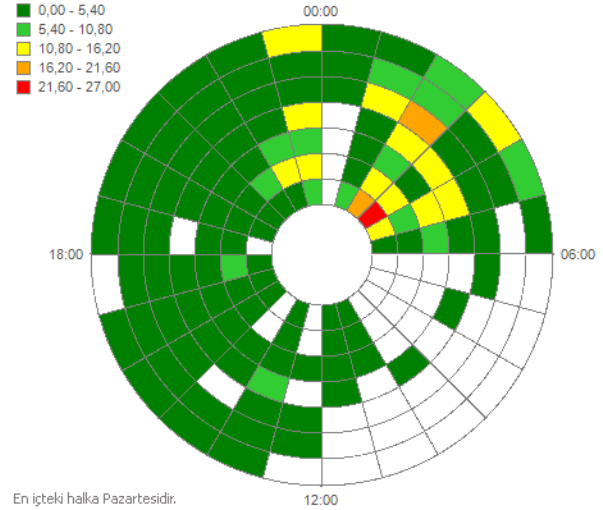
5.3 Veri Saati

Veri saati de veri takvimi gibi suç verisinin zamana göre nasıl dağıldığını gösteren zamansal bir analiz yöntemidir. Fakat ay/gün yerine gün/saat bazlıdır. Diğer deyişle bir suçun haftalık dağılımını gösterir. Dolayısıyla bir veri saatinde bir hafta içinde işlenen suçların günlere ve saatlere göre dağılımı ve en yoğun suç zamanları tek resimde incelenebilir. Veri saati tıpkı normal saatler gibi günün saatlerini gösterir. Tek farkı 12 yerine 24 saat dilimi kullanmasıdır. İç içe 7 halka ise haftanın günlerini gösterir. Aşağıdaki veri takvimine bakarak 23:00 ve 05:00 saatleri arasındaki suç yoğunluğu kolayca tespit edilebilir ve bu saatler arasında daha fazla devriye kuvvetleri gerekli yerlere yönlendirilebilir.

Lejant

Yok
0,00 - 5,40
5,40 - 10,80
10,80 - 16,20
16,20 - 21,60
21,60 - 27,00

Haftalık Suç Raporu: Hırsızlık (05.12.2005-11.12.2005)



En içteki halka Pazartesi'dir.

6. SONUÇ

Bu çalışma 13 farklı coğrafi ve zamansal analiz araçlarından bahsetmek suretiyle, suç haritalama ve suç engelleme konuları için kullanılabilecek pratik yöntemler sunmaktadır. Bu yöntemler, suç analizcilerine suç verilerini muhtelif şekillerde görselleştirme imkânı vererek ve analizlerden önemli sonuçlar çıkarmasına yardımcı olarak, suçla savaşılan kurumlar için son derece faydalı olabilmektedir. Bu yöntemleri etkili bir biçimde kullanan yöneticiler muhtemel suçların potansiyel yerlerini

tahmin edebilir, güvenlik kameralarını *kritik yerlere* yerleştirebilir, suçların zamanla arz ettiği *değişim eğilimlerini* tespit edebilir, bazı suçların periyodik olarak *tavan yaptığı* tarihleri ve saatleri önceden bilebilir ve saha ekiplerini veya devriyeleri *doğru zamanda doğru yerlere* yönlendirebilir.

REFERANSLAR

- [1] *The Need for Spatial Statistics in Crime Analysis*, CrimeStat III User Workbook:
http://www.icpsr.umich.edu/CrimeStat/workbook/CrimeStat_Workbook.pdf
- [2] *Working with Grid Surface Maps*, MapInfo Professional 9.5 User Guide.
- [3] Tompson, L., Partridge, H., Shepherd, N. *Hot Routes: Developing a New Technique for the Spatial Analysis of Crime*, London.