



BİNALARIN YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ UYDU GÖRÜNTÜLERİNDEN BELİRLENEBİLME POTANSİYELİ

Dilek KOÇ SAN
dkoc@metu.edu.tr
Orta Doğu Teknik Üniversitesi,
Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri EABD
Ankara, TÜRKİYE

Mustafa TÜRKER
mturker@hacettepe.edu.tr
Hacettepe Üniversitesi,
Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bl.
Ankara, TÜRKİYE

CBS 2007



Giriş

- Yerleşim alanlarında arazi kullanımı bilgilerini elde etmek, değişikliklerini izlemek ve değerlendirmek kent planlaması ve yönetimi için oldukça önemlidir.
- Coğrafi verilerin elde edilmesi genellikle çok zaman alıcı ve pahalıdır.
- Bu problem Uzaktan Algılama teknolojileriyle çözülebilir.
- Elle sayılaştırma oldukça zaman alıcı ve nitelikli eleman gerektiren bir işlemdir.
- Bu süreci otomatik veya yarı otomatik nesne belirleme teknikleri kullanarak hızlandırmak gereklilik haline gelmiştir.
- Yüksek çözünürlüklü uydulardan görüntü alınmaya başlanmasından itibaren uydu görüntüleri binaların belirlenmesinde yeni bir veri kaynağı olmuştur.

Giriş ◀
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar

CBS 2007 1



Amaç

Binaların yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden

- Spektral yansımalar değerleri,
- Sayısal Yükseklik Modelleri (SYM) ve
- Obje belirleme teknikleri

Giriş

Yöntem

Veri

Uygulama

Tartışma

Sonuçlar

kullanılarak otomatik olarak belirlenmesi

CBS 2007

2



Yöntem

- Ön Analizler
- Olası Bina Alanlarının Bulunması
- Bina Sınırlarının Belirlenmesi

Giriş

Yöntem

Veri

Uygulama

Tartışma

Sonuçlar

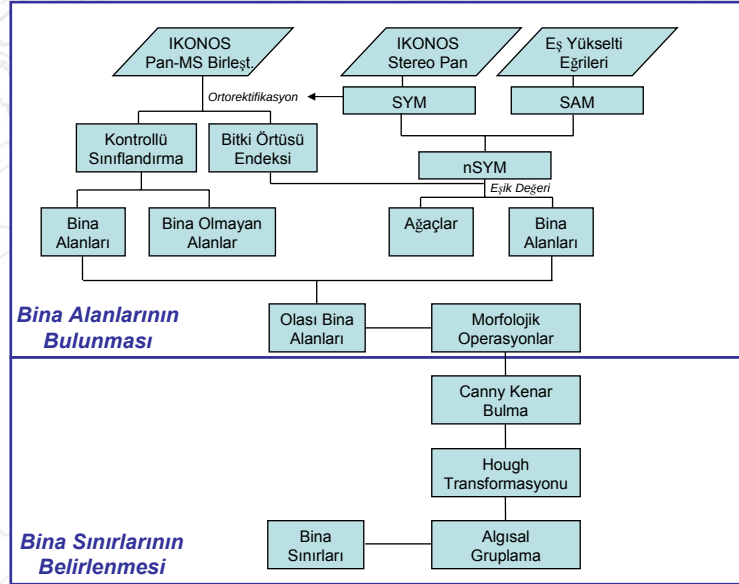
CBS 2007

3



Akış Şeması

Giriş
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar



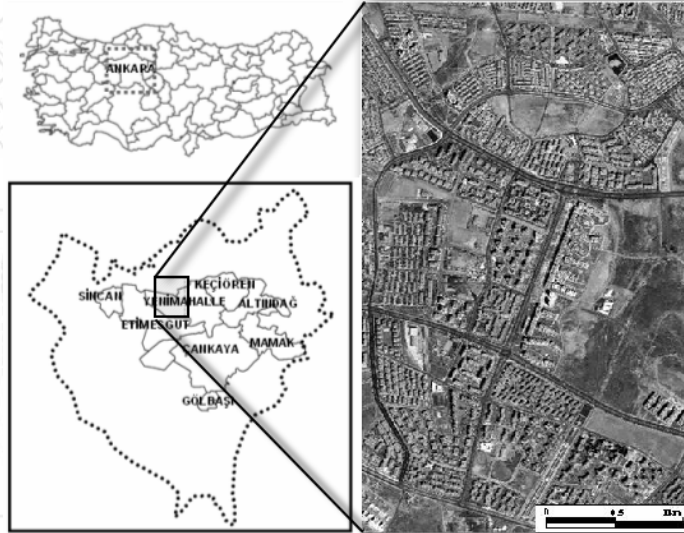
CBS 2007

4



Çalışma Alanı

Giriş
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar



Batıkent, ANKARA

CBS 2007

5



Veri Setleri

- IKONOS Stereo Uydu Görüntüleri (2002)
 - Pankromatik
 - Pankromatik ile Birleştirilmiş Renkli
- Mevcut Sayısal Vektör Veri Tabanı (1999)
 - Eş Yükselti Eğrileri

Giriş
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar

Yazılımlar

- Matlab 7
- PCI Geomatica 10

CBS 2007

6



Ön Analizler

- Ortorektifikasyon
 - Geometrik hataların düzeltilmesi

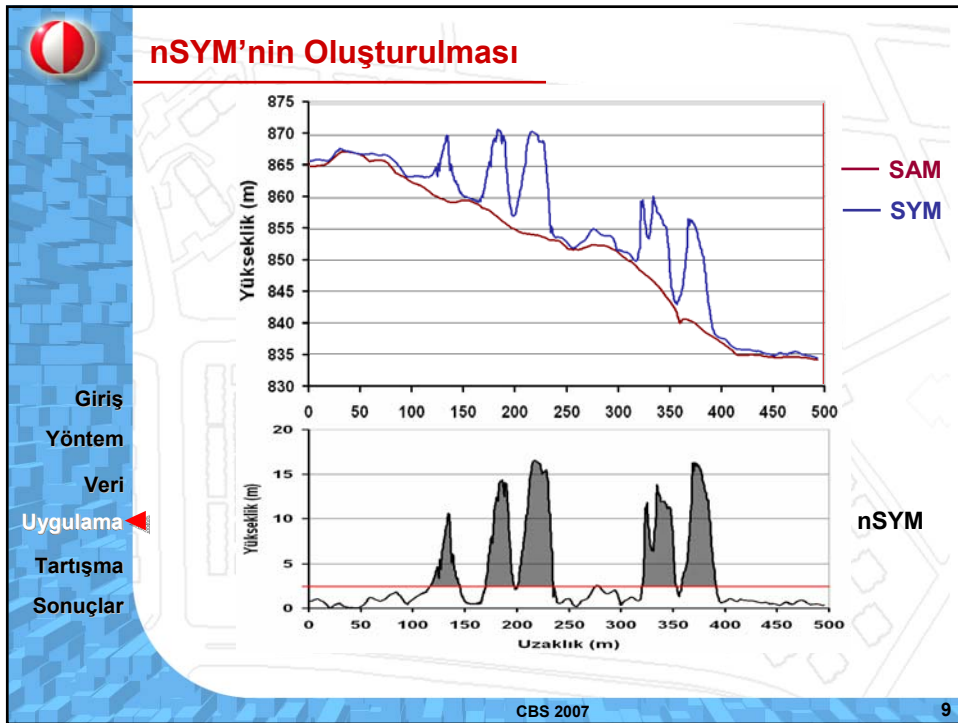


Giriş
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar

- Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü Endeksi Hesaplanması

CBS 2007

7





nSYM'nin Oluşturulması

$$nSYM = SYM - SAM$$

	Üretildiği Kaynak	Yazılım	Doğruluk
SAM	Mevcut Vektör Veritabanı – Eş yükselti eğrileri – Noktasal yükseklik verileri	PCI Geomatica OrthoEngine	0.2 m
SYM	IKONOS Stereo Uydu Görüntüleri DKKS yöntemi ile toplanan YKN'ler	PCI Geomatica OrthoEngine	0.7 m

Giriş

Yöntem

Veri

Uygulama

Tartışma

Sonuçlar

CBS 2007

10



Olası Bina Alanlarının Bulunması

nSYM Oluşturulması

Giriş

Yöntem

Veri

Uygulama

Tartışma

Sonuçlar

Bitki Örtüsü Alanları
Maskelendikten Sonra nSYM

CBS 2007

11





Bina Alanlarının Bulunması

Artefaktların Yok Edilmesi

- Morfolojik Operasyonlar: **Açılma ve Kapanma**
 - Yapılanma elemanından küçük olan görüntü detaylarını yok etmek için kullanılır
 - Nesnelerin genel şekilleri bozulmamaktadır
 - **Açılma:** Aşınmayı takip eden genişleme

$$f \circ k = (f \ominus k) \oplus k$$
 - **Kapanma:** Genişlemeyi takip eden aşınma

$$f \bullet k = (f \oplus k) \ominus k$$
 - **Açılma filtresi** ince çıkıntıları, dışarı doğru olan sivri sınır düzensizliklerini, ince birleşimleri ve izole olmuş küçük objeleri yok eder
 - **Kapanma filtresi** ince girintileri, içe doğru olan sivri sınır düzensizliklerini ve küçük boşlukları yok eder

Giriş

Yöntem

Veri

Uygulama

Tartışma

Sonuçlar

CBS 2007

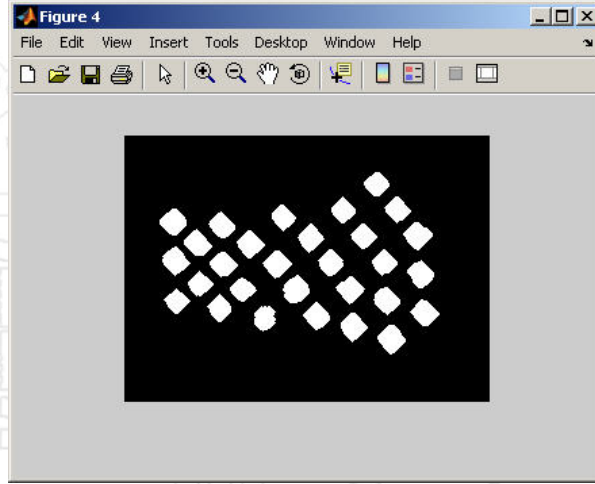
13



Bina Alanlarının Bulunması

Artefaktların Yok Edilmesi

- Giriş
- Yöntem
- Veri
- Uygulama**
- Tartışma
- Sonuçlar



Açılma ve Kapanma Filtreleri Uygulandıktan Sonra
Olası Bina Alanları

CBS 2007

14



Bina Sınırlarının Belirlenmesi

- Giriş
- Yöntem
- Veri
- Uygulama**
- Tartışma
- Sonuçlar

- Kenar Bulma: **Canny Algoritması**
 - Tek hücre kalınlığında kenarlar üretir
 - Kırık çizgileri iki eşik değeri kullanarak birleştirir
- Vektöre Çevirme: **Hough Transformasyonu**
 - Amaç herhangi bir noktadan geçen her biri farklı doğrultuda sonsuz sayıda potansiyel çizgilerden hangilerinin görüntüdeki objelerden geçtiğini bulmaktır



- Algısal Gruplama**

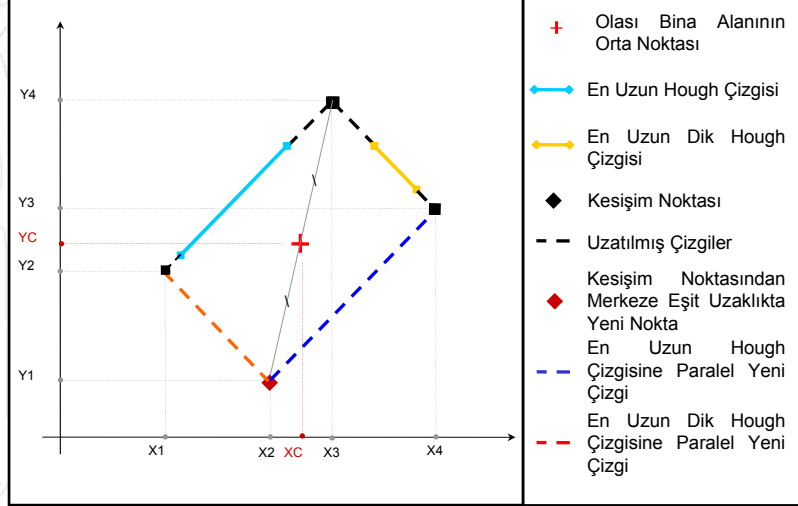
CBS 2007

15



Bina Sınırlarının Belirlenmesi

Algısal Gruplama



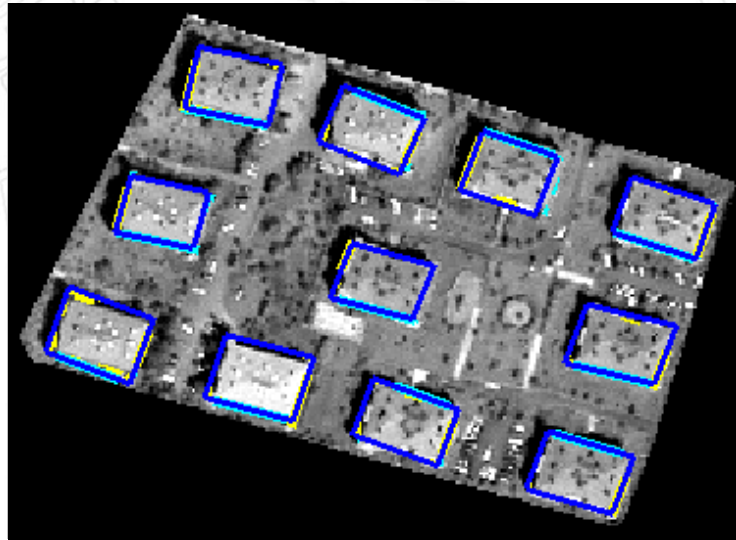
Giriş
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar

CBS 2007

16



Bina Sınırlarının Belirlenmesi



Giriş
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar

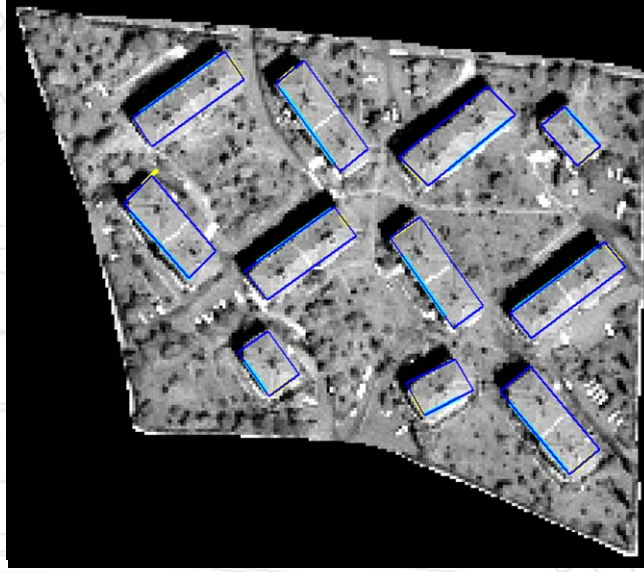
CBS 2007

17



Bina Sınırlarının Belirlenmesi

Giriş
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar



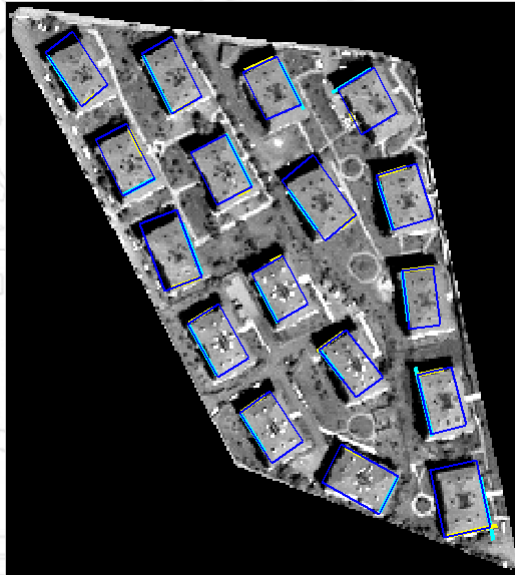
CBS 2007

18



Bina Sınırlarının Belirlenmesi

Giriş
Yöntem
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar



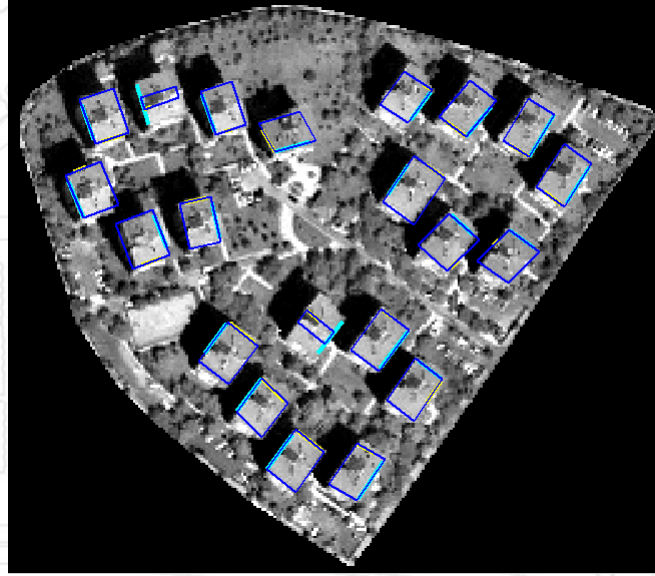
CBS 2007

19



Bina Sınırlarının Belirlenmesi

Giriş
Metodoloji
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar

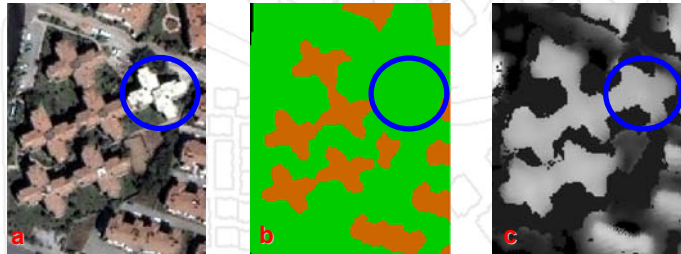


20



Giriş
Metodoloji
Veri
Uygulama
Tartışma
Sonuçlar

- Sınıflandırma sonucunda binaların yaklaşık lokasyonları ve şekilleri bulunmaktadır.
- Diğer sınıflarla benzer spektral değerlere sahip binaların bina olarak sınıflandırılmadığı görülmüştür.
- Önerilen yaklaşımda bina alanlarının bulunması için sınıflandırılmış görüntü ve nSYM birlikte kullanılmaktadır.



(a) IKONOS pankromatik ile birleştirilmiş renkli uydu görüntüsü,
(b) sınıflandırılmış görüntü ve (c) nSYM sonucu

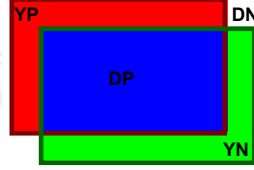
CBS 2007

21



Doğruluk Analizi

Belirlenen Bina



Referans Bina

Doğru Pozitif (DP): Hem otomatik yöntem sonucunda hem de referans veride bina olarak belirlenen alanlar.

Doğru Negatif (DN): Hem otomatik yöntem sonucunda hem de referans veride arka plan (bina olmayan alan) olarak belirlenen alanlar.

Yanlış Pozitif (YP): Sadece otomatik yöntem sonucunda bina olarak belirlenen alanlar.

Yanlış Negatif (YN): Sadece referans veride bina olarak belirlenen alanlar.

Giriş

Metodoloji

Veri

Uygulama

Tartışma

Sonuçlar

Ayrılma Katsayısı

: YP/DP

Kaçırma Katsayısı

: YN/DP

Bina Belirleme Yüzdesi

: $100 * DP / (DP+YN)$

Kalite Yüzdesi

: $100 * DP / (DP+YP+YN)$

CBS 2007

22



Doğruluk Analizi

Yapı Adası I	Yapı Adası II	Yapı Adası III	Yapı Adası IV

Yapı Adaları	Ayrılma Katsayısı	Kaçırma Katsayısı	Bina Belirleme Yüzdesi	Kalite Yüzdesi
I	0.17	0.04	95.6	82.5
II	0.07	0.25	80.3	76.0
III	0.14	0.26	79.6	71.7
IV	0.16	0.28	78.4	70.0

Giriş

Metodoloji

Veri

Uygulama

Tartışma

Sonuçlar

CBS 2007

23



- Bu çalışmada, yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden binaların otomatik olarak bulunması amacıyla bir yaklaşım geliştirilmiştir.
- Geliştirilen yaklaşımda uydu görüntüsünün spektral değerlerinin yanı sıra nSYM de kullanılarak önce binaların yaklaşık konumları belirlenmiş, daha sonra ise bina sınırları bulunmuştur.
- Elde edilen sonuçlar önerilen yaklaşımın yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden binaların belirlenmesinde oldukça başarılı olduğunu göstermektedir.
- Çalışmada tüm binaların kare veya dikdörtgen şeklinde oldukları ve kenarlar arasındaki açılar dik ($90^\circ \pm 10^\circ$) olduğu varsayımları yapılmıştır.
- Algoritma farklı şekilde binaları da bulabilecek şekilde geliştirilebilir.

Giriş

Metodoloji

Veri

Uygulama

Tartışma

Sonuçlar

CBS 2007 24



TEŞEKKÜRLER

CBS 2007