

Hermite Dönüşümü Kullanarak Doku Bölütleme

Texture Segmentation Using Hermite Transform

Yaman Akbulut * **Abdulkadir Şengür ****

*Fırat Üniversitesi Enformatik Bölümü, Elazığ, TÜRKİYE

**Fırat Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Elektrik ve Elektronik Mühendisliği Bölümü,
Elazığ, TÜRKİYE

Eylül 17-18, 2016 Malatya

International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium'16 (IDAP'16)

İçindekiler

- 1 Giriş
 - Giriş
 - Organizasyon
- 2 Hermite Dönüşümü
- 3 Önerilen Yöntem
 - Blok Diyagram
 - Hermite Filtreleri
 - Öznitelik İmgesi
- 4 Deneysel Çalışmalar
 - Test İmgeleri (Çita, Kedi, Kaplan, Kaya Balığı, Mısır, Zebra)
- 5 Sonuçlar



Giriş

- Bir imgeyi farklı dokusal alanlara doğru biçimde ayrıştırma işlemine doku bölütleme denir.



Giriş

- Bir imgeyi farklı dokusal alanlara doğru biçimde ayrıştırma işlemine doku bölütleme denir.
- Diğer bir deyişle, bir imgedeki değişik dokular arasındaki sınırları doğru biçimde çizdirme problemi olarak tanımlanabilir.



Giriş

- Bir imgeyi farklı dokusal alanlara doğru biçimde ayrıştırma işlemine doku bölütleme denir.
- Diğer bir deyişle, bir imgedeki değişik dokular arasındaki sınırları doğru biçimde çizdirme problemi olarak tanımlanabilir.
- İmgelerin kendi dokularıyla tanımlanması pek çok uygulamada önemli bir yere sahiptir.

Giriş

- Bir imgeyi farklı dokusal alanlara doğru biçimde ayrıştırma işlemine doku bölütleme denir.
- Diğer bir deyişle, bir imgedeki değişik dokular arasındaki sınırları doğru biçimde çizdirme problemi olarak tanımlanabilir.
- İmgelerin kendi dokularıyla tanımlanması pek çok uygulamada önemli bir yere sahiptir.
- Büyük veri tabanlarında imgelerin taranmasında, bulunmasında ve ortaya çıkarılmasında doku gibi ilgili içeriğe dayanan yöntemler giderek artmaktadır.

Giriş

- Bir imgeyi farklı dokusal alanlara doğru biçimde ayırıştırma işlemine doku bölütleme denir.
- Diğer bir deyişle, bir imgedeki değişik dokular arasındaki sınırları doğru biçimde çizdirme problemi olarak tanımlanabilir.
- İmgelerin kendi dokularıyla tanımlanması pek çok uygulamada önemli bir yere sahiptir.
- Büyük veri tabanlarında imgelerin taranmasında, bulunmasında ve ortaya çıkarılmasında doku gibi ilgili içeriğe dayanan yöntemler giderek artmaktadır.
- Teşhis için tıbbi imgelerin taranması, endüstriyel ortamlarda belirli bir sürecin kalitesinin sınıflandırılması, makalelere izin oluşturulması ve doku bölütleme örnek verilebilir.

Organizasyon

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir:

- Bölüm 2'de Hermite dönüşümü özet olarak sunulmuştur.



Organizasyon

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir:

- Bölüm 2'de Hermite dönüşümü özet olarak sunulmuştur.
- Doku bölütleme için önerilen yöntem Bölüm 3'te detaylı olarak anlatılmıştır.



Organizasyon

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir:

- Bölüm 2'de Hermite dönüşümü özet olarak sunulmuştur.
- Doku bölütleme için önerilen yöntem Bölüm 3'te detaylı olarak anlatılmıştır.
- Deneysel çalışmalar ve sonuçlarına dair değerlendirme Bölüm 4'te yapılmıştır.



Organizasyon

Çalışmanın geri kalanı şu şekilde organize edilmiştir:

- Bölüm 2'de Hermite dönüşümü özet olarak sunulmuştur.
- Doku bölütleme için önerilen yöntem Bölüm 3'te detaylı olarak anlatılmıştır.
- Deneysel çalışmalar ve sonuçlarına dair değerlendirme Bölüm 4'te yapılmıştır.
- Son bölümde de çalışmanın sonuçları ortaya konulmuştur.



İçindekiler

- 1 Giriş
 - Giriş
 - Organizasyon
- 2 Hermite Dönüşümü
- 3 Önerilen Yöntem
 - Blok Diyagram
 - Hermite Filtreleri
 - Öznitelik İmgesi
- 4 Deneysel Çalışmalar
 - Test İmgeleri (Çita, Kedi, Kaplan, Kaya Balığı, Mısır, Zebra)
- 5 Sonuçlar



Hermite Dönüşümü

- Hermite dönüşümü, bir imgenin temel Hermite fonksiyonlarının doğrusal birleşimi olarak gösterilebileceğini öngörmektedir¹.
- Ayırık temel dikgen kümeler halinde düzenlenmiş olan bu fonksiyonlar uzayda uzamsal frekanslara yerleştirilmiştir. Sürekli Hermite fonksiyonları, Hermite polinomları ile Gauss fonksiyonunun çarpımı ile elde edilir.

$$L_n(x_0) = \int_x L(x) G_n(x_0 - x) V_n^2(x_0 - x) dx \quad (1)$$

¹ Martens, J. B. (1990). The Hermite transform-theory. IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing, 38(9), 1595-1606.

Hermite Dönüşümü

Böylece, genelleştirilmiş Hermite polinomları, Rodrigues denklemi ile elde edilir;

$$H_n(x) = (-1)^n e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n} e^{-x^2}, \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (2)$$

burada n dereceyi gösterir.

Sıfırıncı ve birinci dereceden Hermite polinomları şu şekildedir:

$$H_0(x) = 1 \quad (3)$$

$$H_1(x) = 2x$$



Hermite Dönüşümü

Hermite analiz fonksiyonları hem uzamsal olarak hem de yönelim olarak simetrik olduğundan iki boyuta kolayca genellenebilir. İki boyutlu analiz fonksiyonu şu şekilde yazılabilir:

$$d_{n-m,m}(x, y) = d_{n-m}(x)d_m(y) \quad (5)$$

burada $n - m$ ve m sırasıyla x ve y yönünde analiz derecesini belirtmektedir.

Sonuç olarak verilen bir giriş imgesi $L(x, y)$ denklem (5)'deki iki boyutlu analiz fonksiyonuna göre $n = 0, 1, \dots, \infty$ ve $m = 0, \dots, n$ için genişletilebilir:

$$L_{n-m,m}(x_0, y_0) = \int_x \int_y L(x, y) \cdot d_{n-m,m}(x_0 - x, y_0 - y) dx dy \quad (6)$$

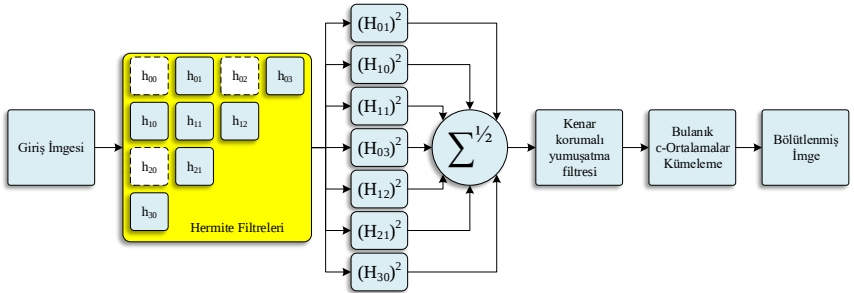


İçindekiler

- 1 Giriş
 - Giriş
 - Organizasyon
- 2 Hermite Dönüşümü
- 3 Önerilen Yöntem
 - Blok Diyagram
 - Hermite Filtreleri
 - Öznitelik İmgesi
- 4 Deneysel Çalışmalar
 - Test İmgeleri (Çita, Kedi, Kaplan, Kaya Balığı, Mısır, Zebra)
- 5 Sonuçlar

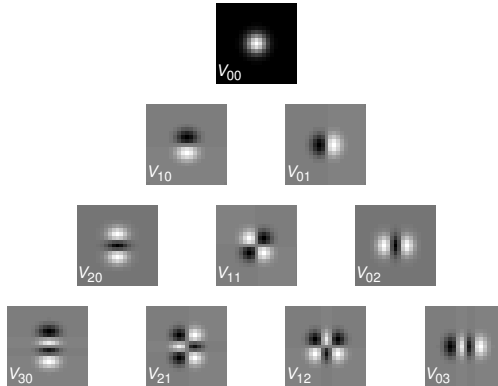


Blok Diyagram



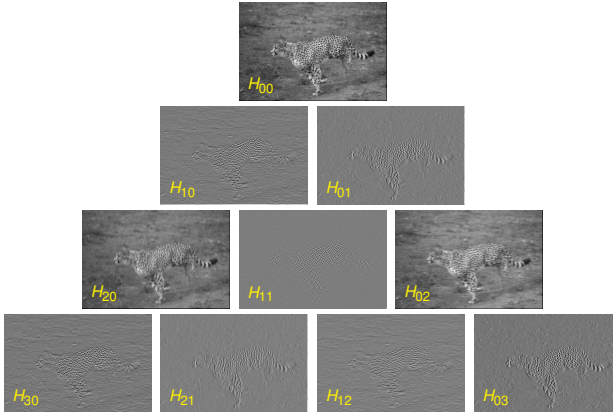
Şekil 1: Önerilen yöntemin blok diyagramı

Hermite Filtreleri



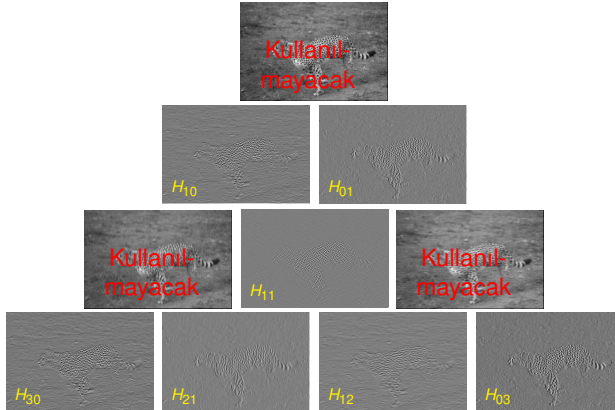
Şekil 2: Hermite filtreler

Filtre Cevapları



Şekil 3: Çita imgesine ait Hermite filtre cevapları

Filtre Cevapları



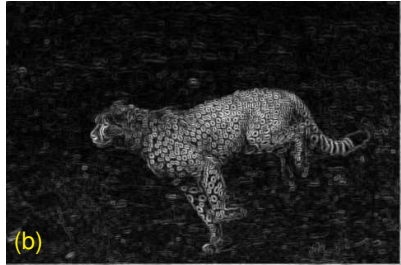
Şekil 4: Çita imgesine ait Hermite filtre cevapları

Öznitelik İmgesi

$$Oznitelik_{imgesi} = \sqrt{H_{01}^2 + H_{10}^2 + H_{11}^2 + H_{30}^2 + H_{21}^2 + H_{12}^2 + H_{03}^2} \quad (7)$$

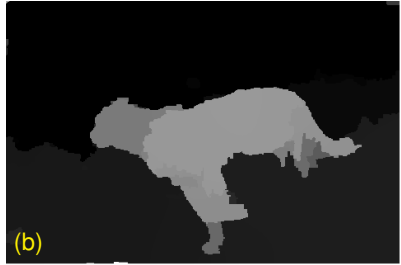
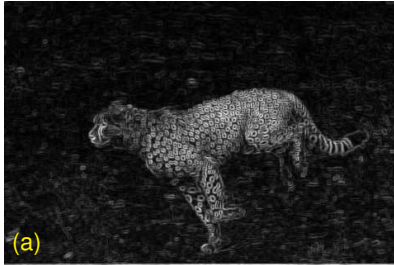


Öznitelik İmgesi



Şekil 5: Çita imgesine ait (a) giriş imgesi, (b) öznitelik imgesi

Filtrelenmiş Öznitelik İmgesi



Şekil 6: Çita imgesine ait (a) öznitelik imgesi, (b) filtrelenmiş öznitelik imgesi (kenar korumalı yumuşatma filtresi ile)

Bölütlenmiş İmge



Şekil 7: Çita imgesine ait (a) filtrelenmiş imge, (b) bölütlenmiş imge

İçindekiler

- 1 Giriş
 - Giriş
 - Organizasyon
- 2 Hermite Dönüşümü
- 3 Önerilen Yöntem
 - Blok Diyagram
 - Hermite Filtreleri
 - Öznitelik İmgesi
- 4 Deneysel Çalışmalar
 - Test İmgeleri (Çita, Kedi, Kaplan, Kaya Balığı, Mısır, Zebra)
- 5 Sonuçlar



Deneysel Çalışmalar

- Bu bölümde önerilen yöntemin bölütleme başarımını test etmek için Berkeley veri setinde bulunan ve özellikle doku içeren bazı imgeler kullanılmıştır.



Deneysel Çalışmalar

- Bu bölümde önerilen yöntemin bölütleme başarımını test etmek için Berkeley veri setinde bulunan ve özellikle doku içeren bazı imgeler kullanılmıştır.
- Kenar korumalı yumuşatma filtresi için gerekli olan alfa ve lamda değerleri sırası ile 0.2 ve 2'dir.



Deneysel Çalışmalar

- Bu bölümde önerilen yöntemin bölütleme başarımını test etmek için Berkeley veri setinde bulunan ve özellikle doku içeren bazı imgeler kullanılmıştır.
- Kenar korumalı yumuşatma filtresi için gerekli olan alfa ve lamda değerleri sırası ile 0.2 ve 2'dir.
- Ayrıca bulanık c-ortalamaların ilgili parametreleri varsayılan olarak ayarlanmış sadece küme sayısı imgeden imgeye değiştirilerek manuel olarak girilmiştir.



Deneysel Çalışmalar

- Bu bölümde önerilen yöntemin bölütleme başarımını test etmek için Berkeley veri setinde bulunan ve özellikle doku içeren bazı imgeler kullanılmıştır.
- Kenar korumalı yumuşatma filtresi için gerekli olan alfa ve lamda değerleri sırası ile 0.2 ve 2'dir.
- Ayrıca bulanık c-ortalamaların ilgili parametreleri varsayılan olarak ayarlanmış sadece küme sayısı imgeden imgeye değiştirilerek manuel olarak girilmiştir.
- Bu değerler deneysel çalışmalar sırasında yapılan ayarlamalar ile elde edilmiştir.

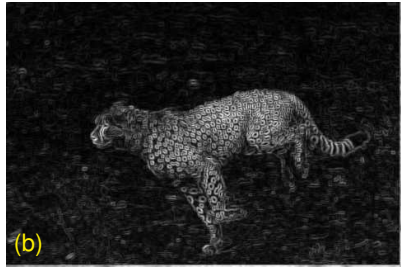


Deneysel Çalışmalar

- Bu bölümde önerilen yöntemin bölütleme başarımını test etmek için Berkeley veri setinde bulunan ve özellikle doku içeren bazı imgeler kullanılmıştır.
- Kenar korumalı yumuşatma filtresi için gerekli olan alfa ve lamda değerleri sırası ile 0.2 ve 2'dir.
- Ayrıca bulanık c-ortalamaların ilgili parametreleri varsayılan olarak ayarlanmış sadece küme sayısı imgeden imgeye değiştirilerek manuel olarak girilmiştir.
- Bu değerler deneysel çalışmalar sırasında yapılan ayarlamalar ile elde edilmiştir.
- Bu imgeler ve elde edilen bölütleme sonuçları Şekil 8, 9, 10, 11, 12 ve 13'de görülebilir.

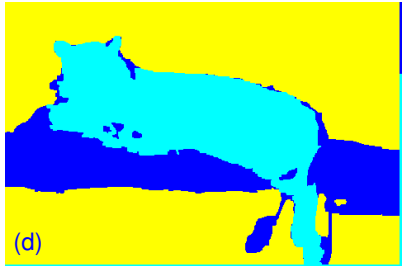
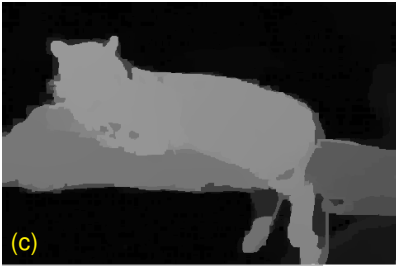
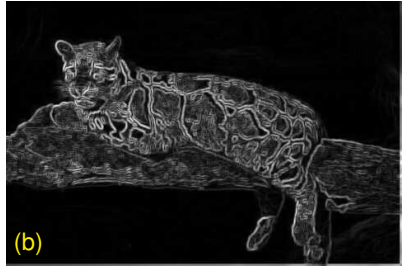


Deneysel Çalışmalar: Çita imgesi



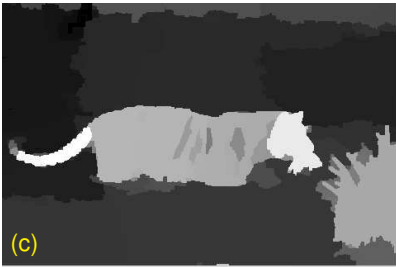
Şekil 8: (a) Giriş imgesi, (b) Öznitelik imgesi, (c) Filtrelenmiş öznitelik imgesi, (d) Bölütlenmiş imge

Deneysel Çalışmalar: Kedi imgesi



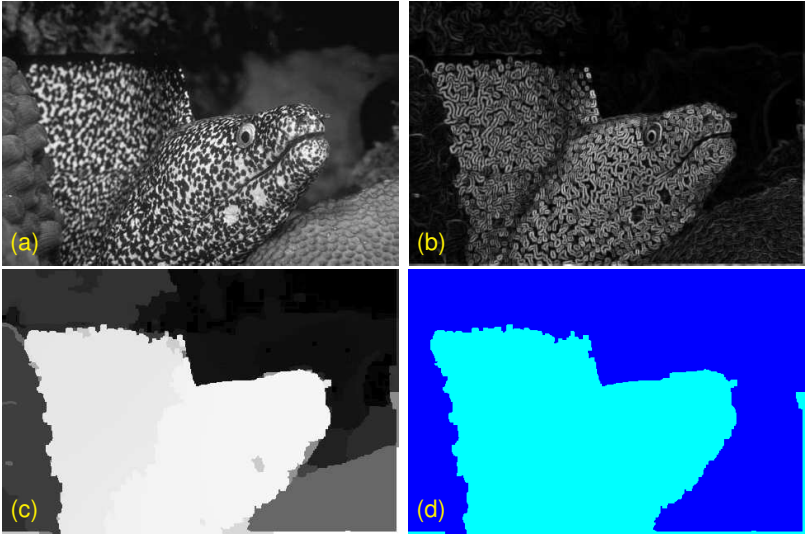
Şekil 9: (a) Giriş imgesi, (b) Öznitelik imgesi, (c) Filtrelenmiş öznitelik imgesi, (d) Bölütlenmiş imge

Deneysel Çalışmalar: Kaplan imgesi



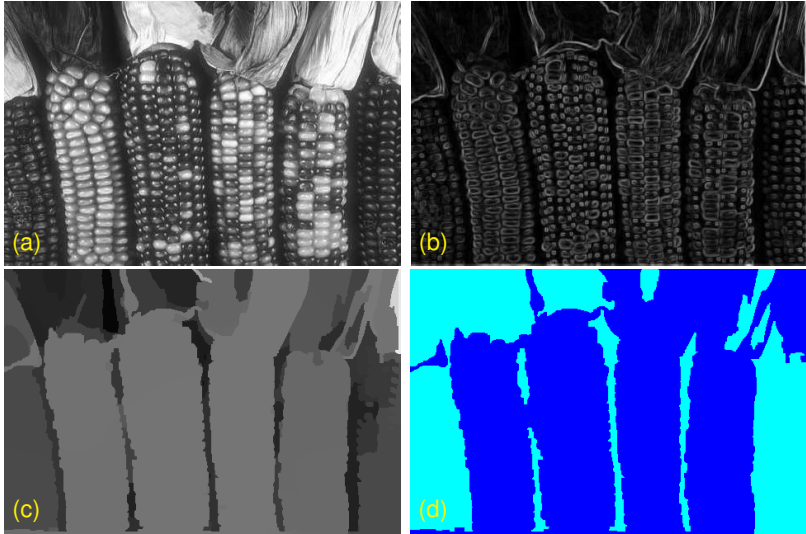
Şekil 10: (a) Giriş imgesi, (b) Öznitelik imgesi, (c) Filtrelenmiş öznitelik imgesi, (d) Bölütlenmiş imge

Deneysel Çalışmalar: Kaya Balığı imgesi



Şekil 11: (a) Giriş imgesi, (b) Öznitelik imgesi, (c) Filtrelenmiş öznitelik imgesi, (d) Bölütlenmiş imge

Deneysel Çalışmalar: Mısır imgesi



Şekil 12: (a) Giriş imgesi, (b) Öznitelik imgesi, (c) Filtrelenmiş öznitelik imgesi, (d) Bölütlenmiş imge

Deneysel Çalışmalar: Zebra imgesi



Şekil 13: (a) Giriş imgesi, (b) Öznitelik imgesi, (c) Filtrelenmiş öznitelik imgesi, (d) Bölütlenmiş imge

İçindekiler

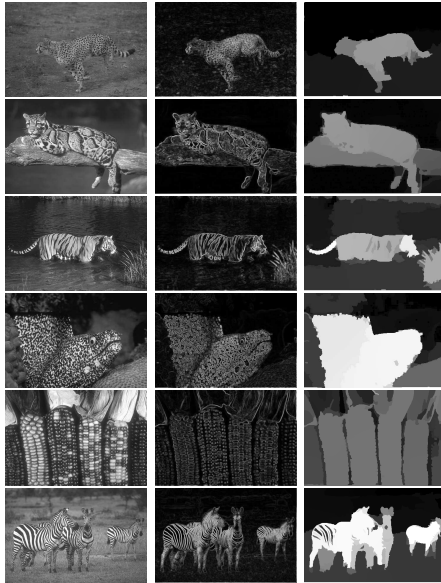
- 1 Giriş
 - Giriş
 - Organizasyon
- 2 Hermite Dönüşümü
- 3 Önerilen Yöntem
 - Blok Diyagram
 - Hermite Filtreleri
 - Öznitelik İmgesi
- 4 Deneyisel Çalışmalar
 - Test İmgeleri (Çita, Kedi, Kaplan, Kaya Balığı, Mısır, Zebra)
- 5 Sonuçlar





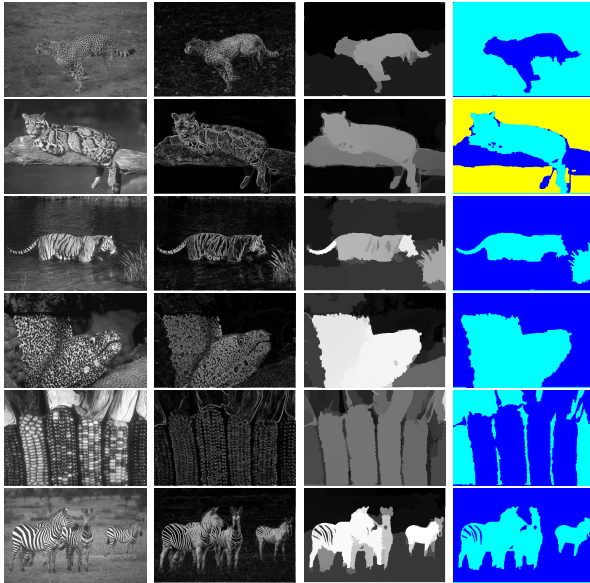
Şekil 14: (1.sütun) Giriş imgesi,

Toplu Test Sonuçları



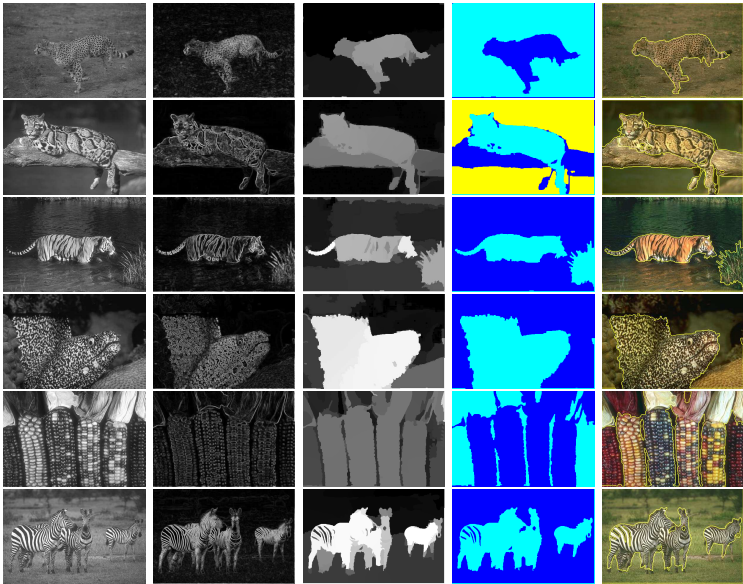
Şekil 14: (1.sütun) Giriş imgesi, (2.sütun) Öznitelik imgesi, (3.sütun) Filtrelenmiş öznitelik imgesi,

Toplu Test Sonuçları



Şekil 14: (1.sütun) Giriş imgesi, (2.sütun) Öz nitelik imgesi, (3.sütun) Filtrelenmiş öz nitelik imgesi, (4.sütun) Bölütlenmiş imge,

Toplu Test Sonuçları



Şekil 14: (1.sütun) Giriş imgesi, (2.sütun) Öznetelik imgesi, (3.sütun) Filtrelenmiş öznetelik imgesi, (4.sütun) Bölütlenmiş imge, (5.sütun) Bölüt sınırları.

Sonuçlar

- Bu çalışmada, Hermite dönüşümü tabanlı gri seviye dokulu imgelerin bölütlenmesi için bir yöntem önerilmiştir.



Sonuçlar

- Bu çalışmada, Hermite dönüşümü tabanlı gri seviye dokulu imgelerin bölütlenmesi için bir yöntem önerilmiştir.
- Yöntem oldukça basit ve etkilidir.



Sonuçlar

- Bu çalışmada, Hermite dönüşümü tabanlı gri seviye dokulu imgelerin bölütlenmesi için bir yöntem önerilmiştir.
- Yöntem oldukça basit ve etkilidir.
- Yöntemin başarımlar değerlendirilmesi için farklı dokulu gri seviye imgeler kullanılmıştır ve ilgili sonuçlar umut vericidir.



Sonuçlar

- Bu çalışmada, Hermite dönüşümü tabanlı gri seviye dokulu imgelerin bölütlenmesi için bir yöntem önerilmiştir.
- Yöntem oldukça basit ve etkilidir.
- Yöntemin başarımlar değerlendirilmesi için farklı dokulu gri seviye imgeler kullanılmıştır ve ilgili sonuçlar umut vericidir.
- **Yöntemin önemli bir dezavantajı bölüt sayısının manuel girilmesidir.**



Sonuçlar

- Bu çalışmada, Hermite dönüşümü tabanlı gri seviye dokulu imgelerin bölütlenmesi için bir yöntem önerilmiştir.
- Yöntem oldukça basit ve etkilidir.
- Yöntemin başarımlar değerlendirilmesi için farklı dokulu gri seviye imgeler kullanılmıştır ve ilgili sonuçlar umut vericidir.
- Yöntemin önemli bir dezavantajı bölüt sayısının manuel girilmesidir.
- Bu parametrenin otomatikleştirilmesi ve ayrıca çalışmanın renkli dokulu görüntülere de uygulanabilmesi ileri ki çalışmalarda gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.



Sonuçlar

- Bu çalışmada, Hermite dönüşümü tabanlı gri seviye dokulu imgelerin bölütlenmesi için bir yöntem önerilmiştir.
- Yöntem oldukça basit ve etkilidir.
- Yöntemin başarımlar değerlendirilmesi için farklı dokulu gri seviye imgeler kullanılmıştır ve ilgili sonuçlar umut vericidir.
- Yöntemin önemli bir dezavantajı bölüt sayısının manuel girilmesidir.
- Bu parametrenin otomatikleştirilmesi ve ayrıca çalışmanın renkli dokulu görüntülere de uygulanabilmesi ileri ki çalışmalarda gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.
- Ayrıca elde edilen sonuçların nicel olarak değerlendirilmesi yine ileri ki çalışma konuları arasındadır.



Soru & Önerileriniz

Teşekkürler.

E-posta: `yamanakbulut@firat.edu.tr`

