



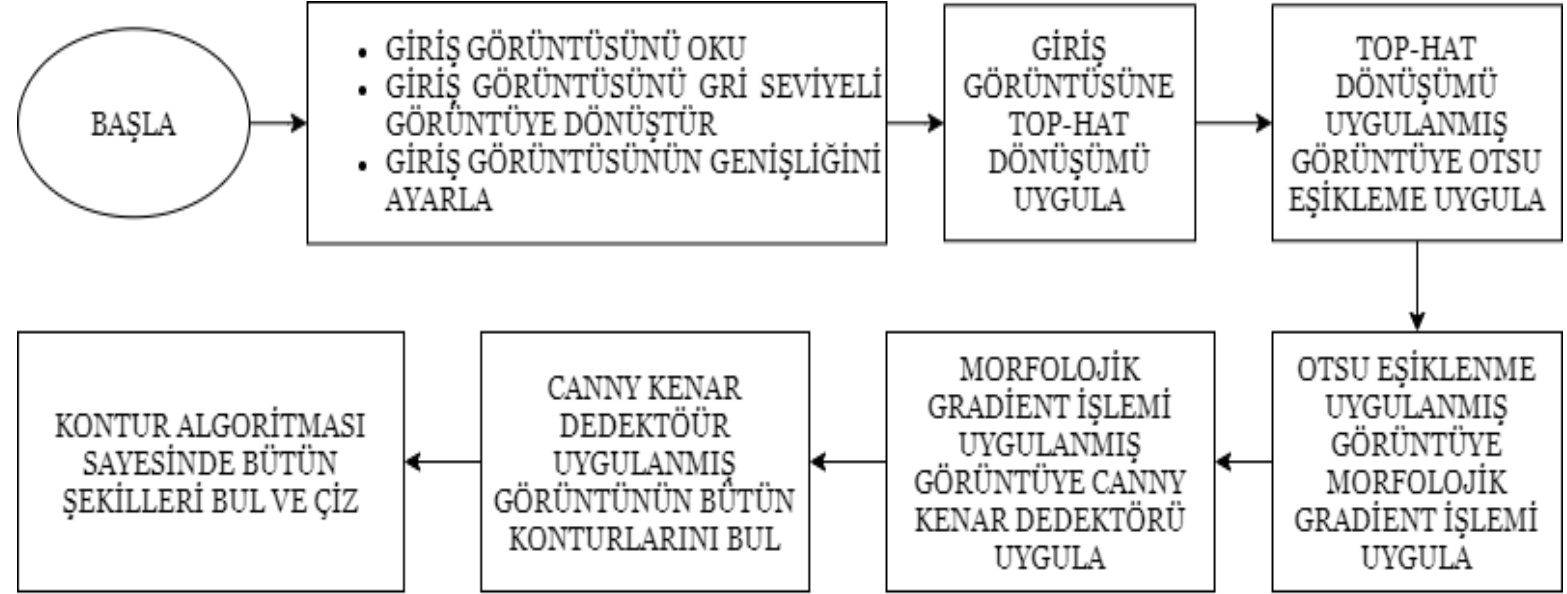
Elektronik Mühendisliği
ELM 463 - Proje Sunumu

Görüntüde Yer Alan Trafik İşaret Levhalarının Tespiti

Muhammet Fatih KESKİN
171024093

Aralık 2021

Görüntü Üzerindeki Trafik İşaret Levhalarının Tespiti



Trafik işaretlerinin çeşitlerinden kaynaklı olarak birçok farklı şekil içeren trafik işareti bulunmaktadır. Sadece Türkiye’de bulunan trafik işaretlerinin örnek alınması durumunda **ters üçgen, üçgen, kare, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, sekizgen ve daire** şeklinde bulunabilirler.

Top-Hat Dönüşümü



Top-Hat Dönüşümü



Top-Hat Dönüşümü



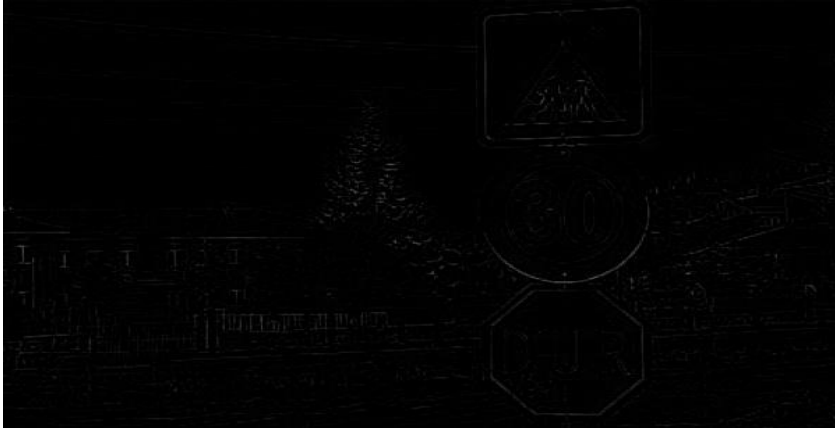
Top-Hat Dönüşümü ile trafik işaretinin koyu renkteki arka planlarının ve içerisindeki açık bölgeleri veya tam tersi durum özelliği kullanılarak, trafik işareti olamayacak bölgeleri bastırarak, trafik işareti olabilecek bölgeleri ön plana çıkartılmıştır.

$$TopHat[A, B] = A - (A \circ B) \quad \text{veya} \quad TopHat[A, B] = (A \bullet B) - A$$

Otsu Eşikleme



Otsu Eşikleme Metodu



Otsu Eşikleme Metodu



Otsu metodu, gri seviyeli bir görüntü ikili seviyeye indirgenirken kullanılabilecek en uygun eşik değerinin tespit edilmesini sağlar. Otsu metodu görüntüyü ön ve arka plan olmak üzere iki gruba ayırır.

Morfolojik Gradient



Morfolojik Gradient İşlemi



Morfolojik Gradient İşlemi



Morfolojik Gradient, bir görüntünün genişlemesi (dilation) ve aşınması (erosion) arasındaki farkı temsil eder. Bu işlem sonucunda görüntüdeki kenarlar daha kalın elde edilmiştir.

$$\text{Gradient}(f) = (A \oplus B) - (A \ominus B)$$

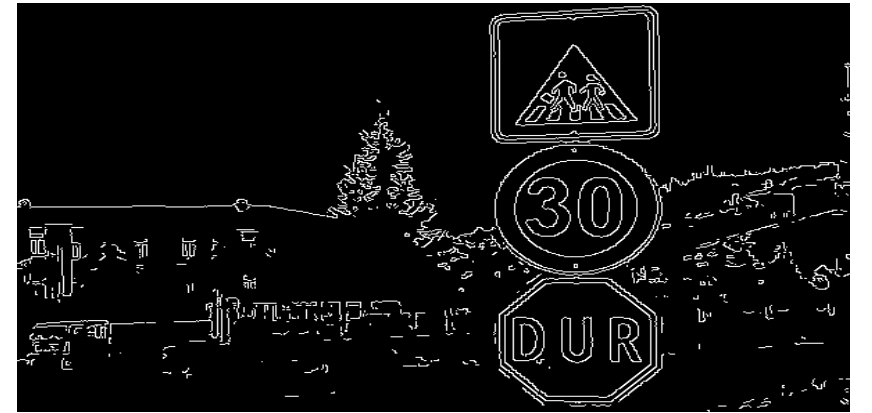
Canny Kenar Dedektörü



Canny Kenar Dedektörü İşlemi



Canny Kenar Dedektörü İşlemi



Canny Metodu, görüntü üzerindeki kenar tespiti ile o görüntüdeki nesneler tespit edilebilir, sayısı çıkartılabilir ve özellikleri belirlenebilir. **Canny Metodu** görüntüdeki kenarları algılamak için birden çok işlem yapan en popüler yöntemdir.

İşlem Sırası:

Gürültü Azaltma → Gradyan Hesaplaması → Maksimum Olmayanı Bastırma → Çift Eşik → Histerezis Mekanizması

Kontur Algoritması



Kontur Algoritması ile Trafik
İşaretlerinin Bulunması



Kontur Algoritması ile Trafik
İşaretlerinin Bulunması



Kenar Sayısı Hesaplaması : **Kontur** bulunurken ilk olarak bütün konturlar bulunur. Daha sonra en iyi 6 adet kontur bulunur. Kapalı konturlar için çevre ölçüleri bulunur. Bu konturun boyutu görüntüde bulunan kenar sayıları birbirine eşittir.

Çember Bulma : **Gauss** Filtresi uygulanır. **Hough Dönüşümü** uygulanır ve belirlenen yarıçap değerine göre çember bulunur.

Proje Çıktıları ve Analiz



- Proje sırasında 12 adet farklı görüntü denenmiştir. İçlerinden seçilen 8 adet görüntüde görüntü kalitesinden ve çember levhalar için çap boyutunun uyuşmamasından kaynaklı olarak algılanamayan levhalar olduğu tespit edilmiştir.



- Başarı oranını artırmak için bağlantılı bileşen analizi sayesinde eksantrik değerlerine göre ayırt edilip direkt olarak objeye odaklanarak sonuca gidilebilirdi.

- Tasarlanan trafik işaret levhalarının tespit algoritması için 8 eğitim 4 test görüntüsü kullanılmıştır. 12 adet görüntüde toplamda 33 adet trafik işaret levhaları bulunmaktadır ve bunların 23 tanesi başarılı bir şekilde tespit edilmiştir. Elde edilen **başarı oranı %69** olarak hesaplanmıştır.
- Tasarlanan algoritmanın gri seviye görüntüler için başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Başarısız olunan görüntülerin sebeplerinden birisi görüntüde yer alan trafik işaret levhalarının büyüklüğünün değişiklik göstermesi, diğeri görüntülerin kalitesidir.
- Önerilen yöntemler içerisinde uygulanan yöntemler:
 - ✓ Eşikleme → Otsu Eşikleme Metodu
 - ✓ Ayırıt Saptama → Canny Kenar Dedektörü
 - ✓ Morfolojik Operatörler → Top-Hat Dönüşümü ve Morfolojik Gradient işlemi
 - ✓ Çizgi / elips / line tespiti → Kontur Bulma ve Çizme Algoritması ve Çember Hough Dönüşümü
 - ✓ Filtreleme → Sobel Filtresi ve Gauss Filtresi
 - ✓ Öznitelik Çıkartımı → Hough Dönüşümü
- **Başarı oranını artırmak için;** bağlantılı bileşen analizi sayesinde eksantrik değerlerine göre şekiller ayırt edilip direkt olarak objeye odaklanarak (yalnızca odaklanılan objenin kalması ve diğer görüntünün silinmesi ile) sonuca gidilebilirdi. (Sadece tahminden ibarettir, denenmemiştir)

- https://docs.opencv.org/4.x/d9/d61/tutorial_py_morphological_ops.html
- https://docs.opencv.org/3.4/d4/d76/tutorial_js_morphological_ops.html
- https://opencv24-python-tutorials.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_imgproc/py_morphological_ops/py_morphological_ops.html
- https://docs.opencv.org/4.x/d7/d4d/tutorial_py_thresholding.html
- https://docs.opencv.org/4.x/d4/d73/tutorial_py_contours_begin.html
- https://docs.opencv.org/4.x/dd/d49/tutorial_py_contour_features.html
- https://docs.opencv.org/4.x/d3/de5/tutorial_js_houghcircles.html