

WEB KAMERASI İLE HAREKETLİ NESNE TAKİBİ (MOVING OBJECT TRACKING USING A WEBCAM)

Musa Şanlı
musanli@msn.com

Fevzi Zengin
f_zengin@hotmail.com

Oğuzhan Urhan
urhano@kou.edu.tr

M.Kemal Güllü
kemalg@kou.edu.tr

Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü
Mühendislik Fakültesi, Veziroğlu Yerleşkesi,
Kocaeli Üniversitesi, 41040, İzmit/KOCAELİ

Özet : Bu çalışmada, USB bağlantılı standart bir web kamerası ile alınan görüntüler kullanılarak, kameranın görüş alanında hareket gösteren nesne/nesnelerin takibi sağlanmıştır. Bu amaçla, bir kişisel bilgisayarın (PC) paralel portuna bağlı adım motoru düzeneğinin üzerinde bulunan web kamerası, sürekli olarak hareket eden nesne/nesneleri takip edecek şekilde yönlendirilmektedir. Uygulama yazılımı MABLAB™ kullanılarak geliştirilmiştir.

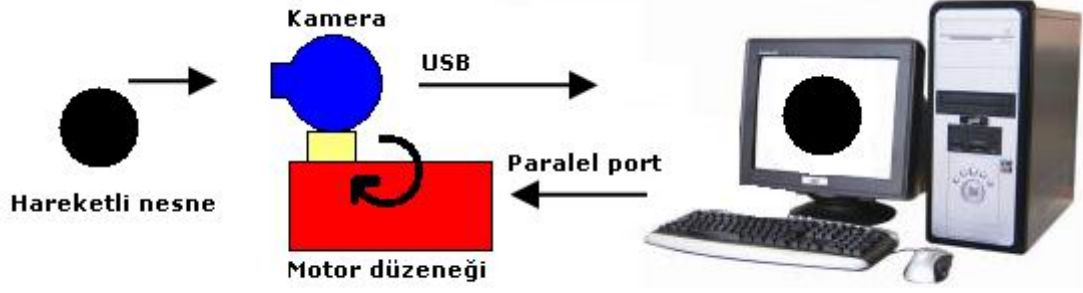
1. Giriş

Görüntüleme sistemlerinin güvenlik uygulamalarında kullanımı artık standart bir hal almıştır. Belirli noktalara yerleştirilen güvenlik kameraları ile güvenliği sağlanmak istenen bölgenin görüntüsü sürekli olarak kayıt edilmektedir. Kayıtlı görüntüler kullanıcı tarafından izlenerek bir güvenlik sorunu yaşanıp yaşanmadığına karar verilmektedir. Son yıllarda ise şüphe çeken kişi veya nesnelerin doğrudan görüntü işleme teknikleri kullanılarak belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmada ise birden fazla kamera kullanılarak izlenebilecek bir alanın sadece bir kamera ve adım motoru düzeneği ile izlenmesi sağlanmıştır. Ayrıca kameranın hareket gösteren nesne/nesne grubuna yönlendirilmesiyle bu nesne veya nesnelerin takibi de gerçekleştirilmiştir.

2. Kullanılan Sistem

Geliştirilen sistemin düzeneği oldukça basit ve kullanışlıdır. Bir adım motorunun milinin üstüne kurulan düz platform üzerine yerleştirilen web kamerası bir kişisel bilgisayarın USB portuna bağlıdır. Yine aynı kişisel bilgisayarın paralel portu kullanılarak adım motoru hareket ettirilmektedir. Sistemde 4 uçlu standart bir adım motoru ve bu motoru sürmek için içerisinde 2 adet H köprüsü bulunan L293D tümdevresi kullanılmıştır. Geliştirilen sistem ve kamera düzeneği Şekil-1 ve Şekil-2’de gösterilmektedir.



Şekil-1 Hareketli nesneyi takip amaçlı kullanılan sistem



Şekil-2 Kullanılan web kamerası ve motor düzeneği

3. Sistemin Çalışması

Sabit arkaplana sahip görüntülerde olası hareketleri tespit etmek için kullanılabilecek en temel yöntem ardışıl imge çerçevelerinin mutlak farkını değerlendirmektedir. Hareketin olmaması durumunda çerçeveler arası mutlak farkın oldukça düşük (kuramsal olarak sıfır) olması beklenir. Ancak algılayıcılardaki ısı gürültüden ve kırışma etkisinden dolayı bu fark hiçbir zaman sıfır olmaz. Ayrıca kamera uzak bir noktada gerçekleşen hareketin doğrudan çerçeveler arası mutlak fark kullanılarak yakalanmasının zor olduğu açıktır. Bu nedenle [1]'de ardışıl imge çerçevelerinin farkı blok temelli değerlendirilmiştir. Bu çalışmada da temel olarak [1]'deki gibi blok temelli mutlak fark bilgisi kullanılmıştır.

Web kamerasından arka arkaya yakalanan renkli imge çerçeveleri işlem yükü azaltmak amacıyla öncelikle gri tonlu imgelere dönüştürülmektedir. Bu amaçla kullanılan dönüşüm (1)'de verilmektedir.

$$I = (R + G + B) / 3 \quad (1)$$

Sonrasında, $ws \times ws$ piksel boyutunda bloklara bölünen imge çerçevelerinin her bir (m, n) bloğu için ortalama mutlak fark $F(m, n)$ hesaplanmaktadır.

$$F(m, n) = \frac{1}{WS \times WS} \sum_{i=1}^{WS} \sum_{j=1}^{WS} |I_t(i, j) - I_{t-1}(i, j)| \quad (2)$$

Hesaplanan farkın önceden belirlenen bir eşikten (E) büyük olması durumunda ilgili bloğun hareketli bir nesne içerdiği söylenebilir. Bu noktada eşik değerin seçimi önemlidir. Eşik değerin belirlenmesi noktasından kamera gürültüsünün tespiti mümkündür. Bu amaçla, kamera hareketsiz ve herhangi bir nesne hareketi yokken alınan ardışıl imge çerçevelerinin mutlak farkının histogram bilgisi bu eşğin uyarlamalı (adaptive) şekilde elde edilmesinde kullanılabilir.

Yukarıda anlatıldığı şekilde hareketli nesne içeren blokların elde edilmesinden sonra kameranın hangi yöne ve kaç derece döndürüleceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için, hareketin algılandığı blokların yatay konumlarının ağırlık merkezi hesaplanmakta ve bulunan değere bağlı olarak kamera döndürme işlemi yapılmaktadır. Kameranın, hareketli blokların ağırlık merkezine bağlı olarak döndürülmesi ile baskın hareketin olduğu bölgeye yönlendirilmesi sağlanmış olacaktır. Şekil-3’de uygulama yazılımı tarafından elde edilen ardışık 3 imge çerçevesi verilmiştir.



Şekil-3 Sistemin çalışması sırasında elde edilen imge çerçeveleri

Şekil 3’de de görüldüğü üzere kamera, hareketli nesneyi kadrada ortalayarak dönme işlemini gerçekleştirmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada, standart bir web kamerası ve kişisel bilgisayar kullanılarak kamera görüş alanına giren nesnelerin takibi sağlanmıştır. Bu sistem, uygulama yazılımında yapılacak küçük değişiklikler ile birden fazla kamera ile kontrol edilmesi gereken yerlerin görüntüsünün alınmasında da kullanılabilir. Ayrıca, yakınlaştırma (zoom-in) ve odaklama (focus) gibi özellikleri bilgisayar tarafından kontrol edilebilen bir kamera kullanılarak takip edilen nesneye daha fazla yaklaşılabilir.

Kaynaklar

[1] S. Çoşar, O. Urhan, M.K. Güllü, “CCD Kamera Kullanarak Sayısal Görüntü İşleme Yoluyla Gerçek Zamanlı Güvenlik Uygulaması”, Otomasyon Dergisi, Ekim 2004, pp. 82-84.

[2] <http://zen.ece.ohiou.edu/~zhou/ComputerVision/GUIMatlab.com>

[3] L293D Katalog bilgileri (www.st.com)