|  |
| --- |
| **El Hareketi İle Fare İmleci Kontrolü**  **İsrafil ÜZÜK**  Yazılım Mühendisliği, Teknoloji Fakültesi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye  israfiluzukk@gmail.com |
| **(Geliş: 12/05/2019; Kabul: 12/05/2019)** |

**Özet:** Bu makalede, İnsan Bilgisayar Etkileşimi (HCI) için yeni yaklaşıma yönelik araştırma çabaları, fare imleci hareketini ve olaylarını el hareketleri yardımıyla kontrol etme olayları açıklanmaktadır. Gerçek zamanlı el hareketi tanıma uygulamasının gerçek dünyadaki uygulamaları, bilgisayarlarla etkileşime girdiğimiz hemen hemen her yerde kullanılabildiği görülmektedir. El hareketi kamera tabanlı renk algılama tekniğine bağlıdır.

Mevcut yöntemler, daha fazla düğme eklemek veya izleme topunun konumunu değiştirmek gibi fare parçalarını değiştirmeyi içerir. Bunun yerine, bizim yöntemimiz, fare görevlerini (sol ve sağ tıklatma, çift tıklatma ve kaydırma) kontrol etmek için görüntü segmentasyonu ve hareket tanıma gibi bir kamera ve bilgisayar görme teknolojisini kullanmak ve her şeyi o andaki fare olayını baz alarak gerçekleştirebileceğini gösteriyoruz.

**Anahtar kelimeler:** Kamera, fare kontrolü, el hareketleri.

**1 Metodoloji**

Yaklaşımımızdaki adımlar şunlardır:

a. Web Kamerasını kullanarak gerçek zamanlı video çekimi.

b. Tek tek görüntü çerçevesini işlemek.

c. Her görüntü karesinin çevrilmesi.

d. Her karenin gri ölçekli bir resme dönüştürülmesi.

e. Renk algılama ve çevrilmiş gri tonlamalı görüntüden farklı renklerin (RGB) çıkarılması.

f. Algılanan görüntünün ikili bir görüntüye dönüştürülmesi.

g. Görüntünün bölgesini bulmak ve ağırlık merkezini hesaplamak.

h. Ağırlık merkezinden elde edilen koordinatları kullanarak fare imlecini izleme.

Farklı renk işaretleyicileri atayarak farenin sol ve sağ tıklama olaylarını simüle etme.

**Şekil 1.1** Projenin Genel Yapısı

1. **Gerçek zamanlı video yakalanması:**

Sistemin çalışıp kullanıcının el hareketlerini tespit etmek için bir sensöre ihtiyacımız var. Bilgisayarın kamerası sensör olarak kullanılır.

• Gerçek Zamanlı Videoyu yakalamak için Bilgisayar Kamerası kullanılır

• Video, kameranın FPS (saniye başına kare) değerine göre Görüntü karelerine bölünür

• Bireysel Çerçevelerin işlenmesi

1. **Görüntülerin Çevrilmesi:**

Kamera bir görüntü yakaladığında, ters çevrilir. Bunun anlamı, renk işaretleyicisini sola doğru hareket ettirirsek, işaretleyicinin görüntüsünün sağa doğru hareket etmesi demektir. Aynanın karşısında durduğumuzda elde edilen görüntüye benzer (Sol sağ ve sağ sol olarak algılanır). Bu sorunu önlemek için görüntüyü dikey olarak çevirmemiz gerekir. Çekilen görüntü bir RGB görüntüdür ve çevirme işlemleri doğrudan üzerinde gerçekleştirilemez. Böylece görüntü ayrı renk kanallarına ayrılır ve sonra ayrı ayrı çevrilir. Kırmızı, mavi ve yeşil renkli kanalları ayrı ayrı çevirdikten sonra birleştirilirler ve çevrilen RGB görüntüsü elde edilir.

1. **Çevrilmiş Görüntünün Gri Skalaya Dönüştürülmesi Görüntü:**

Renkli görüntüye kıyasla, gri tonlamalı görüntüde hesaplama karmaşıklığı azaltılmıştır. Böylece çevrilen görüntü, gri tonlamalı bir görüntüye dönüştürülür. Görüntüyü gri skalaya dönüştürdükten sonra gerekli tüm işlemler yapılır.

1. **Renk Algılama:**

Bu, tüm süreçteki en önemli adımdır. Kırmızı, yeşil ve mavi renk nesnesi, çevrilen renk bastırılmış kanalı çevrilen Gri Ölçekli Görüntüden çıkartarak algılanır. Bu, algılanan nesneyi siyah boşluklarla çevrili gri bir yama olarak içeren bir görüntü oluşturur.

1. **Gri tonlamalı görüntünün İkili ölçeğe dönüştürülmesi:**

Çıkarma işleminden sonra elde edilen görüntünün gri bölgesi, algılanan nesnenin bölgesini bulmak için ikili bir görüntüye dönüştürülmelidir. Gri tonlamalı bir görüntü, her pikselin değerlerini içeren bir matristen oluşur. Piksel değerleri, 0 ila 255 aralıkları arasında olur, burada 0, saf siyahı ve 255, saf beyaz rengi temsil eder.

1. **Bir nesnenin Ağırlık Merkezini bulma ve çizme:**

Kullanıcının fare imlecini kontrol etmesi için, koordinatları imlece gönderilebilecek bir noktayı belirlemek gerekir. Bu koordinatlarla, imleç hareketini kontrol edebilir. Tespit edilen bölgenin ağırlık merkezini bulmak için MATLAB'da yerleşik olan bir fonksiyon kullanılır. Fonksiyonun çıkışı, ağırlık merkezi X (yatay) ve Y (dikey) koordinatlarından oluşan bir matristir. Bu koordinatlar, nesne ekranda hareket ederken zamanla değişir.

1. **Fare işaretçisini izleme:**

Koordinatlar belirlendikten sonra, fare sürücüsüne erişilir ve koordinatlar imlece gönderilir. Bu koordinatlarla, imleç kendisini istenen pozisyona yerleştirir. Nesnenin sürekli hareket ettiği, her seferinde yeni bir ağırlık merkezi belirlendiği ve her karede imlecin yeni bir pozisyon elde ettiği, böylece izlemenin bir etkisi olduğu varsayılmaktadır. Kullanıcı ellerini kamera görüş alanı boyunca hareket ettirdiğinde, fare ekranda orantılı olarak hareket eder.

1. **Tıklama İşlemlerini Gerçekleştirme:**

Farenin kontrol eylemleri, fare düğmeleriyle ilişkili bayrakları kontrol ederek gerçekleştirilir. JAVA bu bayraklara erişmek için kullanılır. Kullanıcı kontrol eylemlerini oluşturmak için el hareketleri yapmak zorundadır. Renk işaretçilerinin kullanılması nedeniyle, gerekli hesaplama süresi azalır. Ayrıca sistem arka plan gürültüsüne ve düşük aydınlatma koşullarına dayanıklı hale gelir.

**2. Sistem Mimarisi**

KAMERA

Renk Tanıma

Çift Tıklama

Sağ Tıklama

Sol Tıklama

İmleç Hareketi

Kırmızı Bant 1-Mavi (Kırmızı sabit) 2-Mavi(Kırmızı sabit) 3-Mavi(Kırmızı sabit)

**Şekil 2.1** Projenin Genel İşleyişi

**Kaynaklar**

**(Örnek Liste)**

1. Centroid of polyshare - MATLAB (https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/polyshape.centroid.html).
2. Image Processing Toolbox User's Guide - MATLAB(http://matlab.izmiran.ru/help/toolbox/images/bwboundaries.html).
3. Measure Properties of Image Regions - MATHWORKS(https://in.mathworks.com/help/images/ref/regionprops.html).
4. Image Extraction – MATLAB (https://www.mathworks.com/matlabcentral/answers/306731-extract-color-of-image).