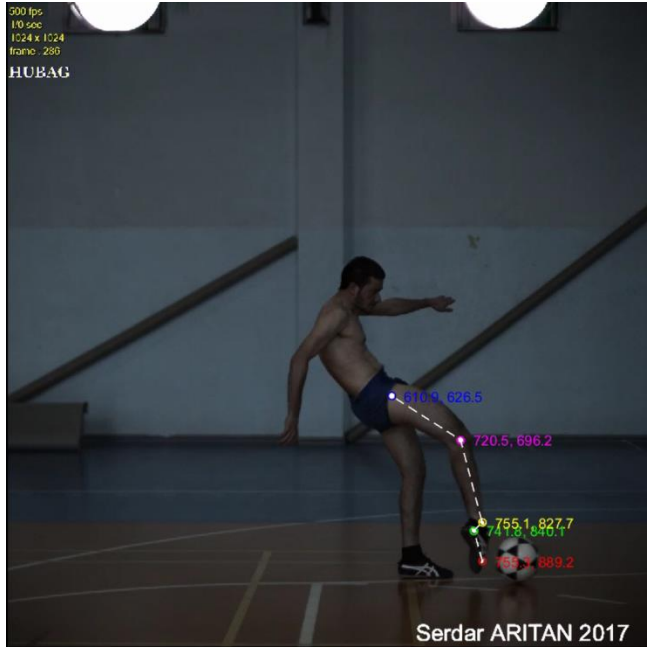


## BCA 607 Hareket Analiz Sistemleri Ara Sınavı

Bir robotik firması futbolda serbest vuruş yapabilen bir robot tasarımı için serbest vuruş hareketinin kinematik analizi için size başvurdu. Siz de bir serbest vuruşun görüntüsünü saniyede **500** kare çeken bir kamera yardımıyla kayıt yaptınız. Vuruş sırasında hareket eden bacağın düzlem koordinatlarını belirlemek için **Ayak ucu, Topuk, Ayak Bileği, Diz ve Kalçaya** yansıtıcı işaretler yerleştirdiniz.



Aşağıda belirtilen iş akışını takip ederek atış kolunun hareket analizini yapınız.

1. Her bir görüntü için; yansıtıcı işaretlerin geometrik merkezlerininin [**Centroid**] koordinatlarını hesaplayınız. (%15)
2. Hesapladığınız geometrik merkezleri üzerlerine farklı renklerde yuvarlak işaretler yerleştirip etiketleyiniz [**Labelling**]. (%15)
3. Herbir merkez için kullandığınız rengi kullanarak koordinat değerlerini noktanın yanına yazınız. (%15)
4. Etiketlemek için kullanılan yuvarlak işaretlerin arasına beyaz çizgi çizerek bir video oluşturunuz (Örnek: *kickVideo.mp4*). (%15)

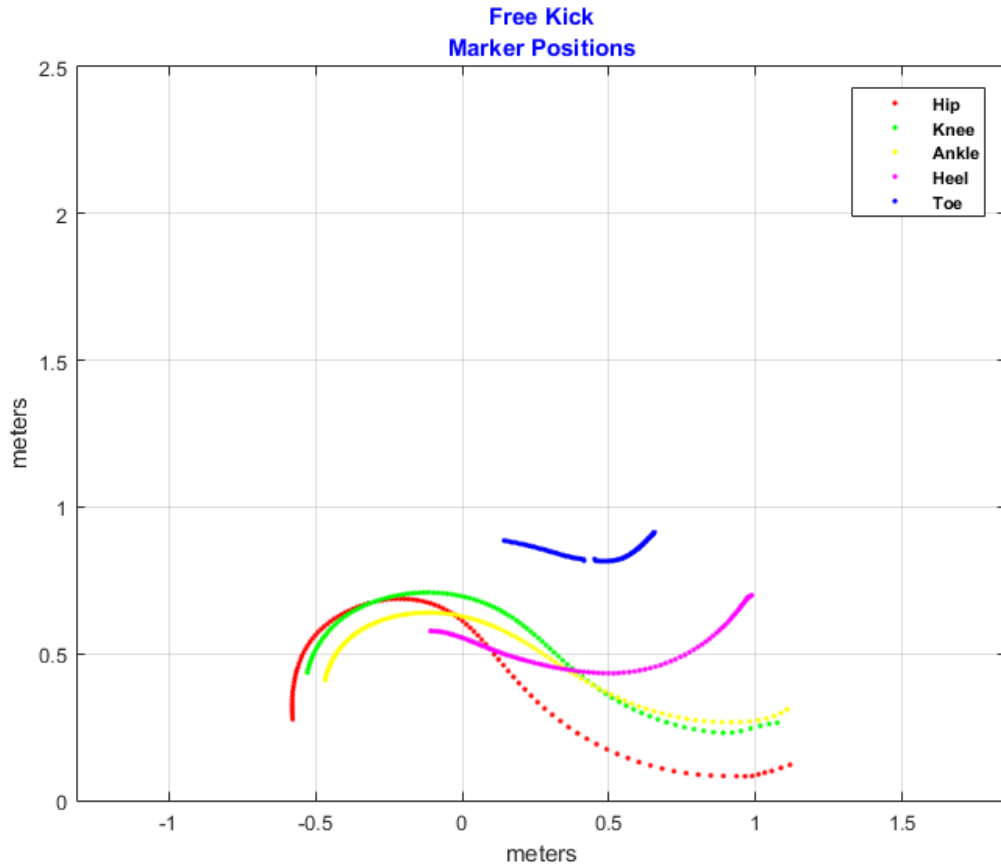


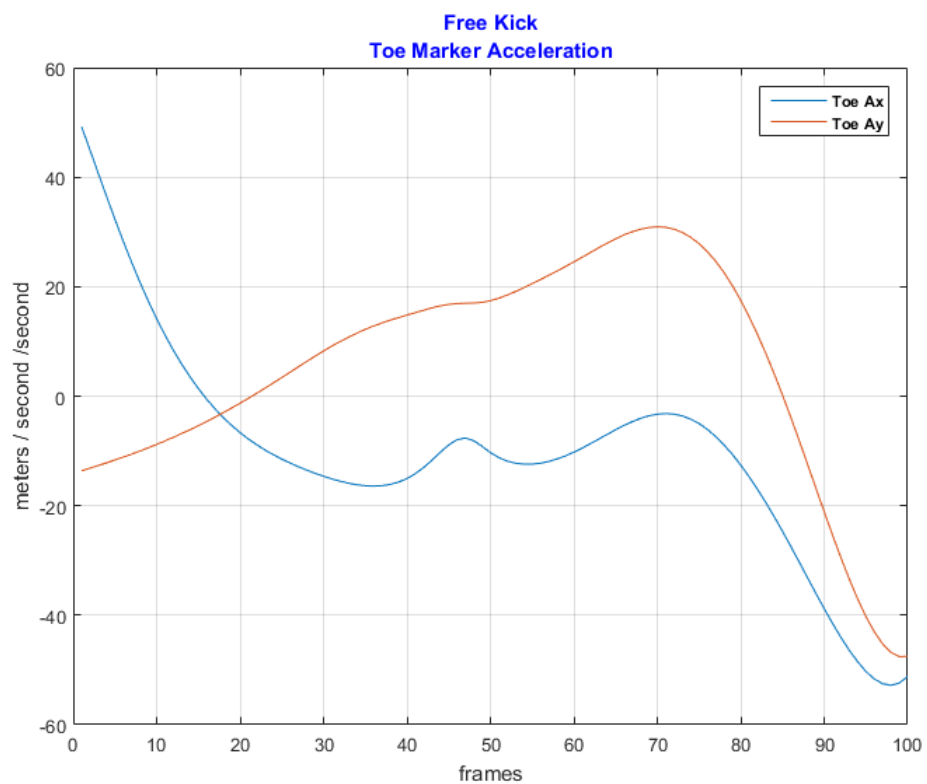
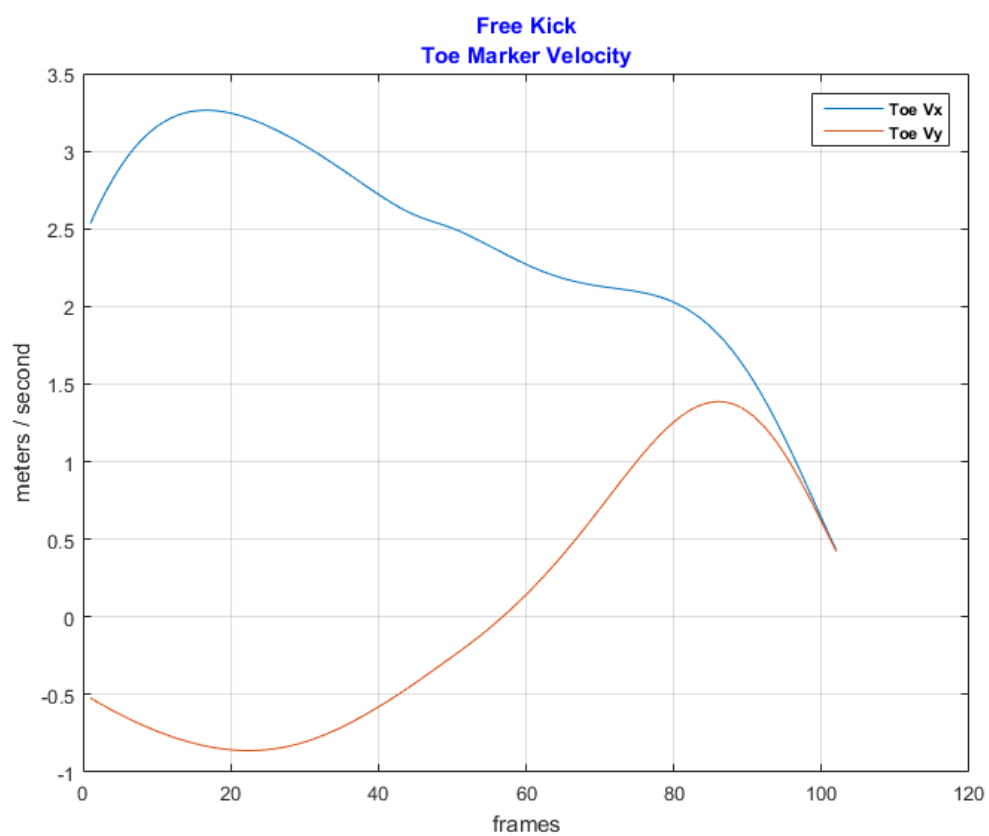
5. Elde ettiğiniz yansıtıcı işaretlerin görüntü koordinat sisteminden dünya koordinat sistemine geciriniz (**2 Boyutlu Kalibrasyon**). Kısaca ünitemiz **piksel [px]** den **metre [m]** ye çevirecek. Hatırlatma: **5 Hafta** ders notlarına bakınız. Kalibrasyon düzlemi değerlerini **BAG\_Kalibrasyon.pdf** dosyasında bulabilirsiniz. (%15)

Kalibrasyon Görüntüsü: *fettah\_kalibrasyon.jpg*

6. **Ayak Ucu, Topuk, Ayak Bileği, Diz ve Kalçanın** yerleştirilen yansıtıcı işaretlerden elde edilen konum değerlerinin hız ve ivme değerlerini hesaplayınız, gürültüyü filtre kullanarak ortadan kaldırınız ve zamana göre grafiğini çiziniz. (%15)
7. Dizin açısal hız değişimin hesaplayınız ve zamana göre grafiğini çiziniz. (%10)

### Örnek Grafikler





Son Teslim tarihi **4 Aralık 2019 Çarşamba Saat 10:00.**

**Önemli Not:** Yaptığınız işlem basamaklarını anlatan bir PDF dosyayı da eklemeyi unutmayınız.

Teslim adresi : [serdar.aritan@hacettepe.edu.tr](mailto:serdar.aritan@hacettepe.edu.tr)  
[serdar.aritan@gmail.com](mailto:serdar.aritan@gmail.com)

**Eposta Konu : BCA607 AraSınav <Öğrenci No> <İsim Soyisim>**

**Başarılar Dilerim,  
Serdar Arıtan**