

ODTÜ - TSK



MODSIMMER

# HAREKET YAKALAMA TEKNOLOJİSİ MOTION CAPTURE SYSTEM

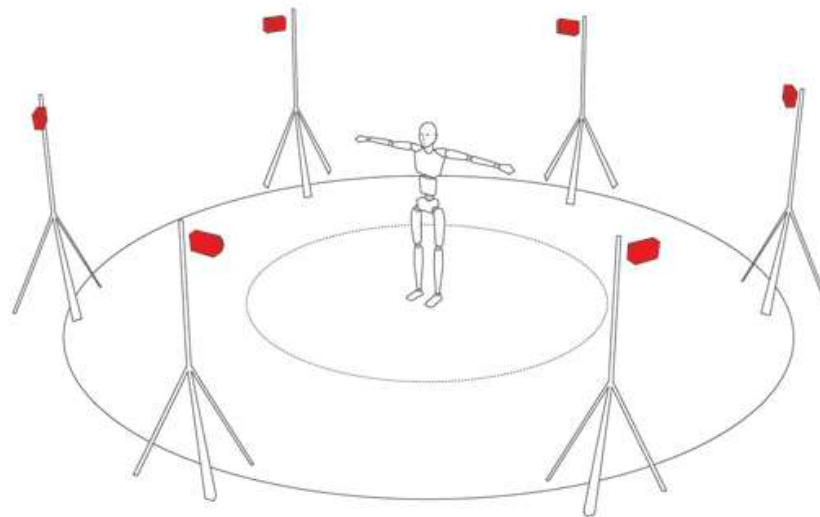
Ar.Gör. Seda TANKIZ

# İÇERİK

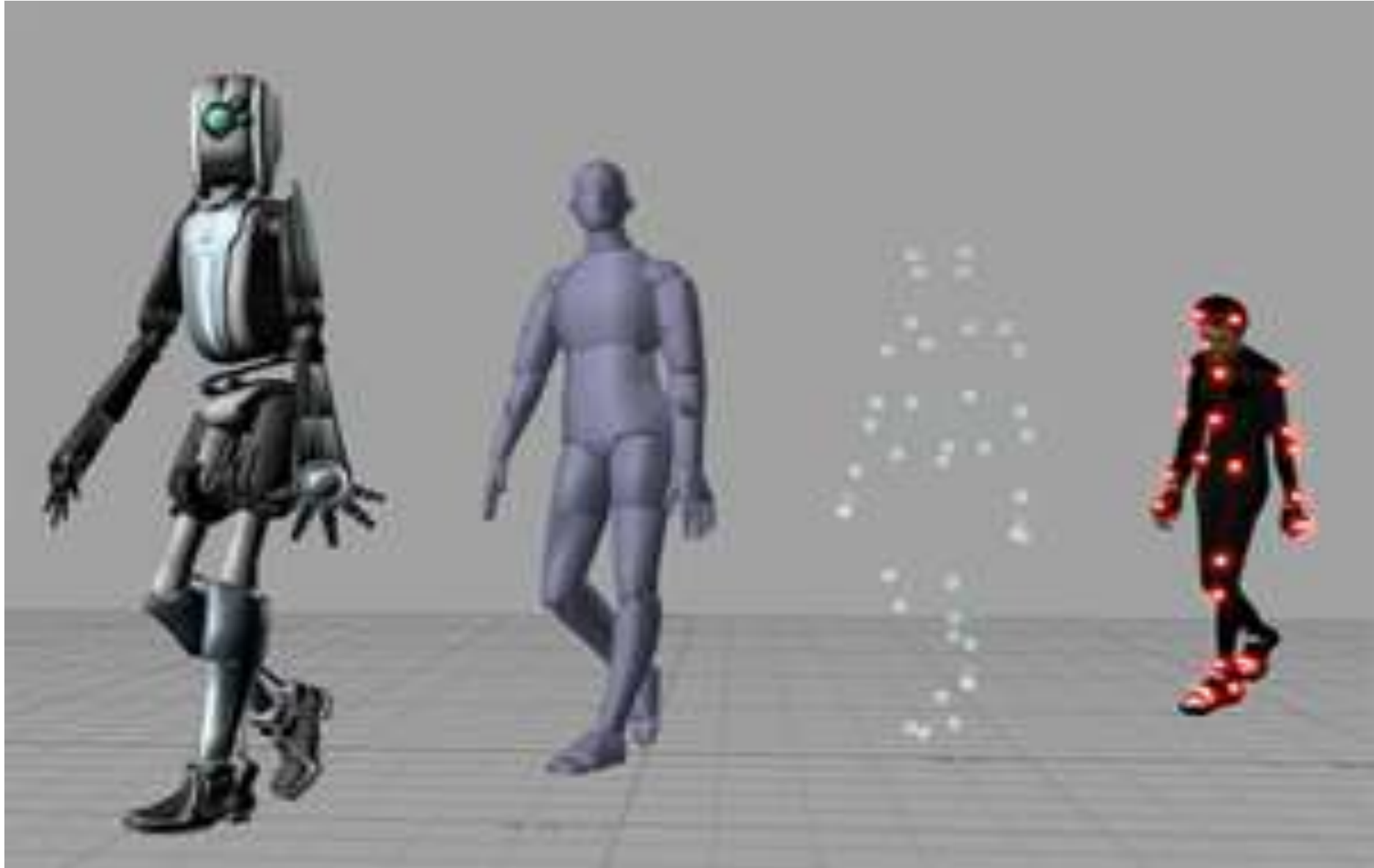
- Hareket Yakalama Teknolojisi Nedir?
- Kullanım Alanları
- Çeşitleri
- Mevcut Sistemin Özellikleri

# HAREKET YAKALAMA TEKNOLOJİSİ NEDİR ?

- Gelişmiş donanım ve yazılım teknolojilerini kullanarak gerçek zamanlı karmaşık hareketleri yakalayan bir sistemdir.

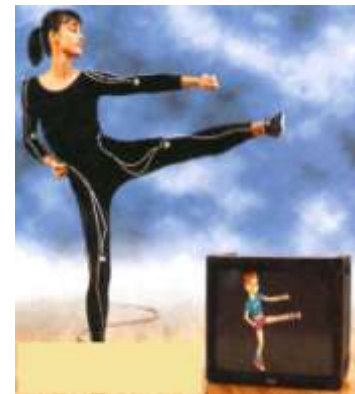


# MO-CAP



# KULLANIM ALANLARI

- Animasyon / Film
- Multimedia
- Askeri uygulamalar
- Oyun sektörü
- Biyomekanik
- Üniversite / Araştırma
- Spor faaliyetlerinin analizi



# AVATAR



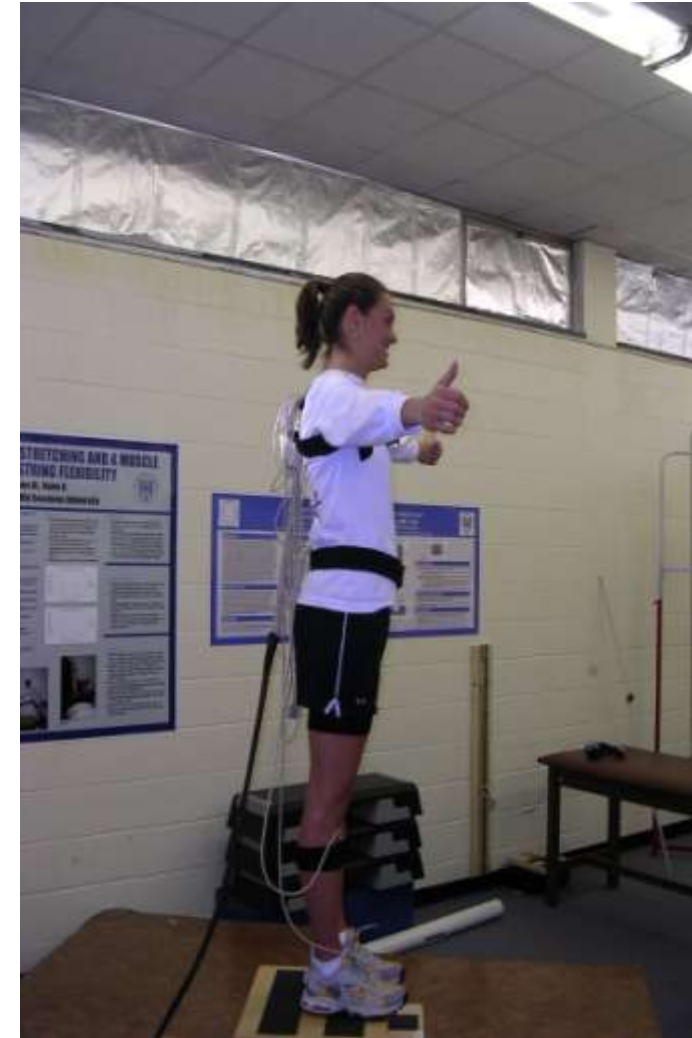
# Hareket Yakalama Teknolojisinin Çeşitleri

- Mekanik
  - Kıyafeti giyen kişi hareket ettikçe dış iskelet de uygulanan kuvvet ile hareket eder.
  - Işıktan ya da manyetik alandan etkilenmez.
  - Bu teknoloji yeri algılayamadığından zıplama gibi hareketler yakalanamamaktadır.



# Hareket Yakalama Teknolojisinin Çeşitleri

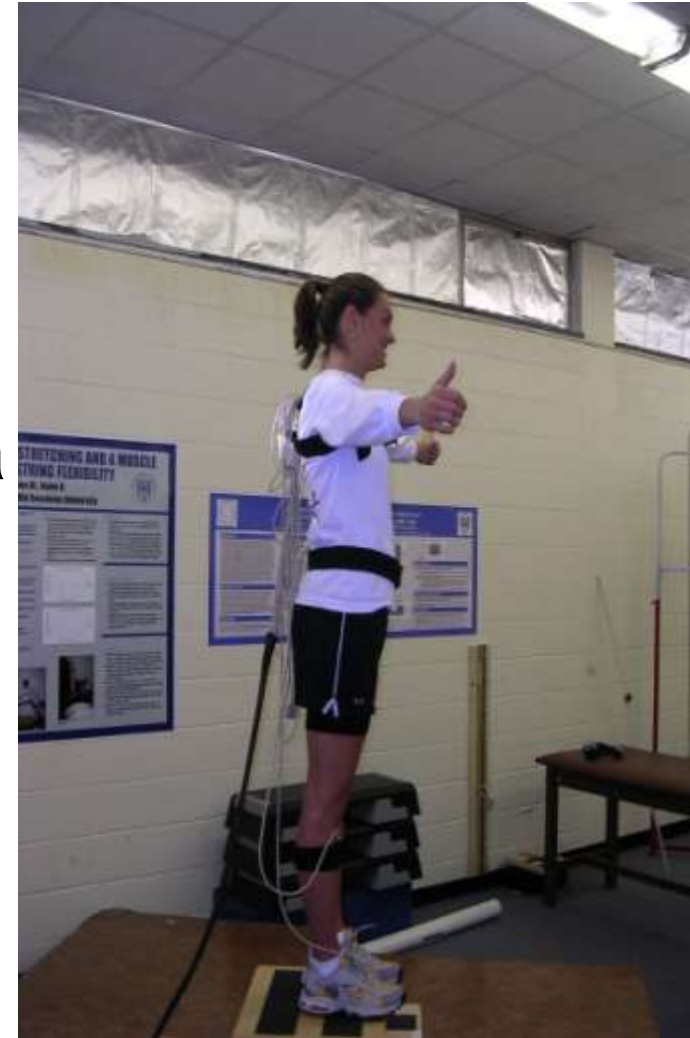
- Elektromanyetik
  - Bir dizi manyetik alıcı giyilir ki sabit duran vericiye göre konum izlenebilsin.
  - İlk kez, pilotların baş hareketlerini izlemek için kullanılmıştır.
  - Pozisyonlar kesindir.
  - Uzaklık arttıkça manyetik bozulma gerçekleşir.





# Hareket Yakalama Teknolojisinin Çeşitleri

- Veriler optik sistemdeki kadar net değildir.
- Manyetik alandan bir müdahaleye yatkındır.
- Takılan kablolar bilgisayara bağlı olduğundan rahat hareket edilemez
- Bir çok spor aktivitesine göre örnekleme hızı yavaştır



# Hareket Yakalama Teknolojisinin Çeşitleri

- Optik
  - Bir çok kamera tarafından izlenen işaretleyiciler kullanılır
  - Kablo bağlantısı olmadığından hareketler serbestçe gerçekleştirilir
  - Sahnede birden fazla kişi bulunabilir
  - Gerçek zamanlı uygulamalarda diğerlerine göre daha etkindir
  - Veriler temiz ve detaylıdır



# PHASESPACE OPTİK HAREKET YAKALAMA SİSTEMİ

# AVANTAJLARI

- Yenilikçi / Taşınabilir
  - Benzerlerinin aksine aktif işaretleyicilere sahiptir



# AVANTAJLARI

- Yenilikçi / Taşınabilir
  - Hareket halinde iken bir kamera işaretleyicileri gördüğünde onları anında tanıyabilir
  - Diğer optik sistemlerin aksine veriler o kadar temizdir ki filtre kullanmaya gerek kalmaz
  - Gerçek zamanlı ve gerçek hızdadır (480frame/sn), 10ms den daha az gecikmeye sahiptir.

# AVANTAJLARI

- Yenilikçi / Taşınabilir
  - Kurulumu ve öğrenilmesi kolay
  - Taşınabilir ve genişletilebilir
  - Hem Windows hem de Linux ortamında çalışabilir
  - Canlı performans için idealdir

# SİSTEMİ OLUŞTURAN BİRİMLER

- Kameralar
- LED baz istasyonu
- LED kontrol cihazı
- LEDler
- İstemci ve sunucu
- Kalibrasyon nesnesi

# KAMERALARIN ÖZELLİKLERİ

- Her kamerada 2 tane algılayıcı bulunmakta
- Çerçeve oranı: 40-480 fps
- Çözünürlüğü : 3600 x 3600
- Görüş alanı : 60 derece.





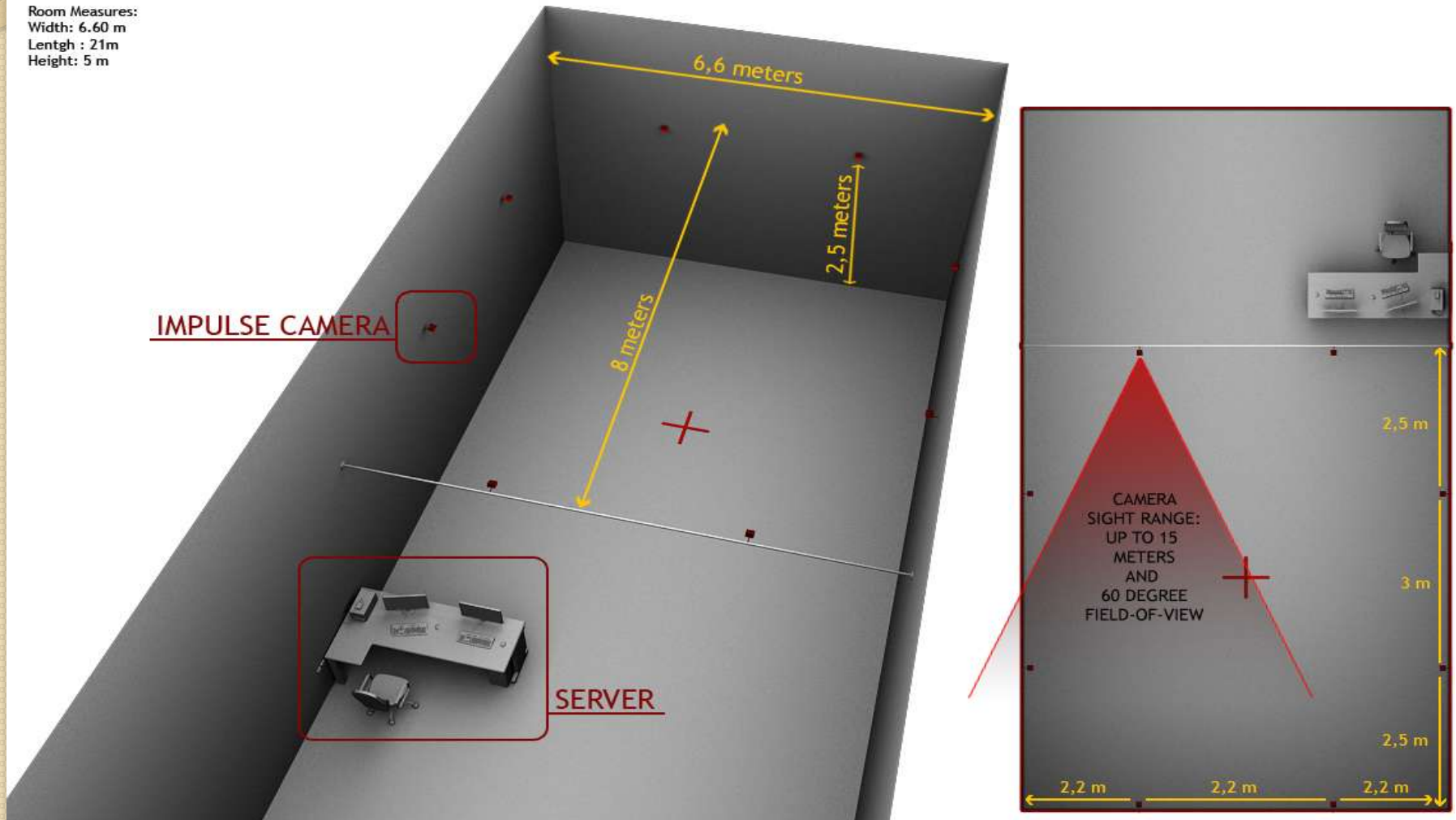
# KAMERALARIN İŞLEVLERİ

- Kameralar LED lerin pozisyonlarını algılar ve verileri işlemesi için bu bilgileri sunucuya iletir
- Bu pozisyonlar, istemci sistem tarafından gerçekleştirilecek sonraki işlemler için de kullanılır
- Bir insanın hareketlerini yakalayabilmek için en az 8 kamera gerekirken 2 insanın hareketlerini yakalayabilmek için en az 14 kamera gerekmektedir

# ODANIN DÜZENİ

## Basic Eight Camera Setup

Room Measures:  
Width: 6.60 m  
Length: 21m  
Height: 5 m



# MOCAP ODASI



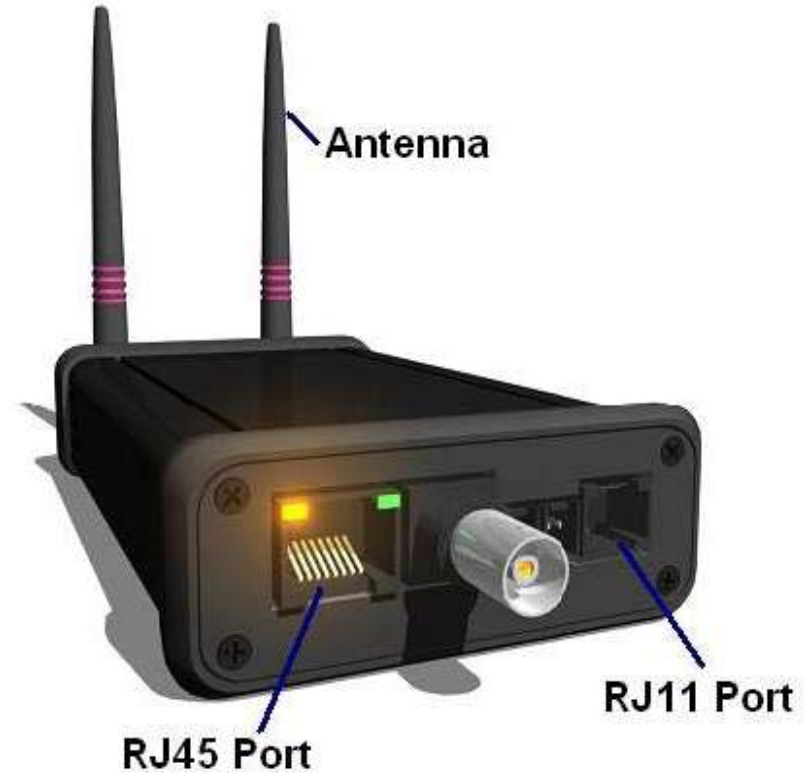
# LED TEKNOLOJİSİ

- Birbirinden farklı (unique) 8-bit aktif işaretleyici
- 180 derece açısal görünürlük
- Sadece 4.5 gram/ 26mm x 16mm x 3mm
- 10 ayarlanabilir parlaklık seviyesi



# LED Baz İstasyonu

- LED kontrol cihazına anten aracılığıyla zaman sinyalleri gönderir
- LED programlamayı sağlar

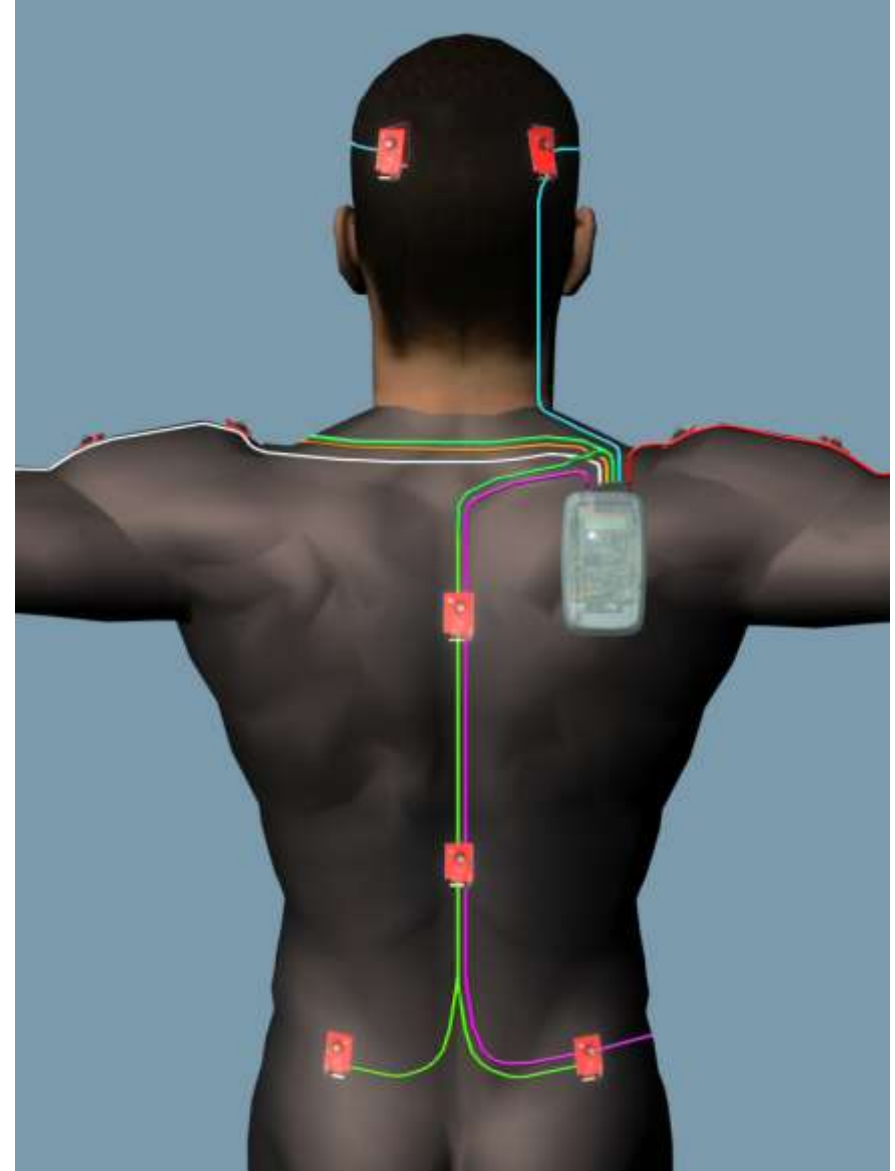


# LED KONTROL CİHAZI

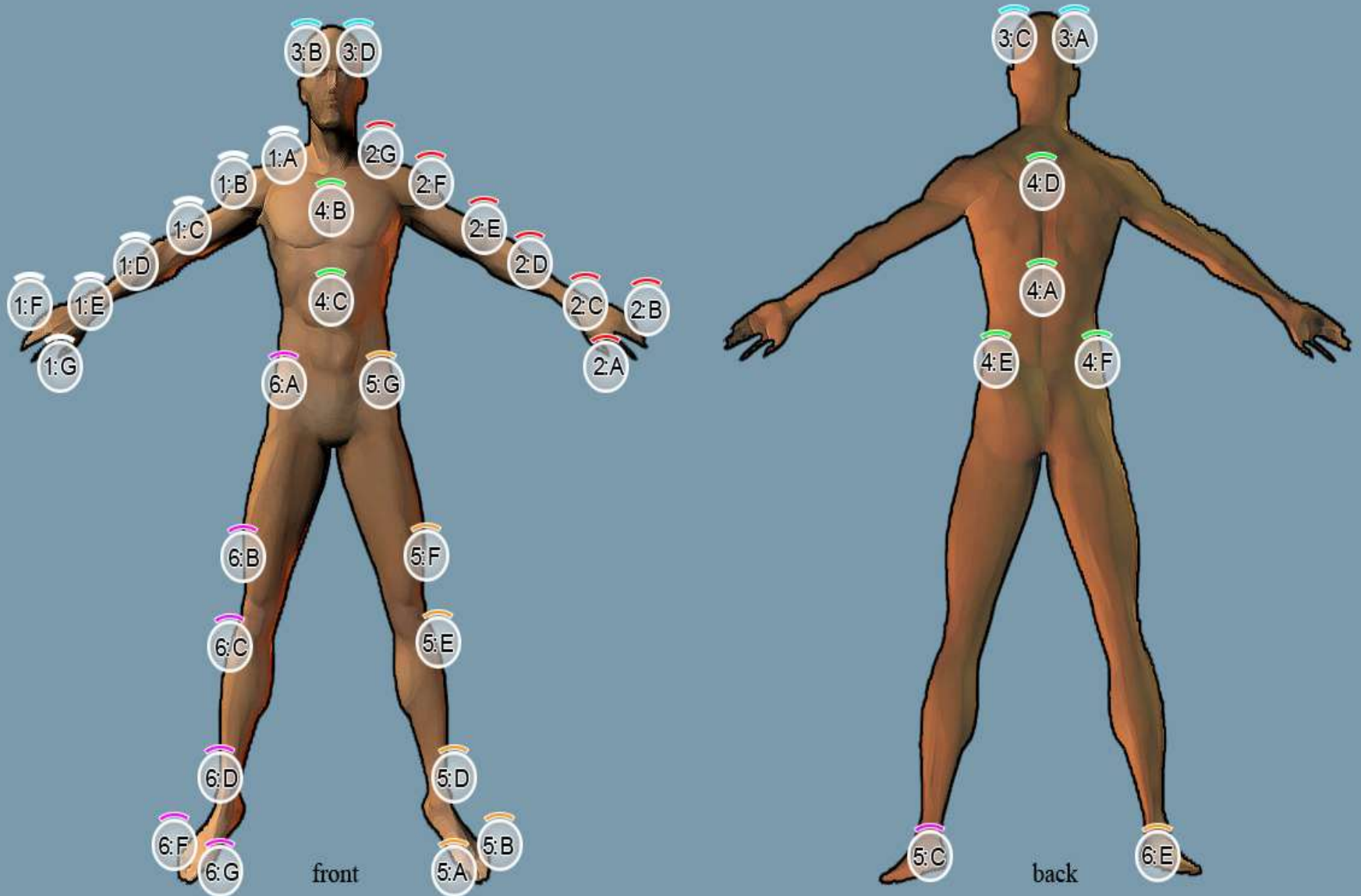
- 72 tane ışaretleyiciyi denetleyebilme kapasitesi
- 90 gram / 126mm x 70mm x 255mm



# LEDLER ve LED KONTROL CİHAZI



# LEDLERİN YERLEŞTİRİLMESİ





# SUNUCU

- Sistemden gelen verileri işler ve istemciye (client) 3 boyutlu pozisyon verilerini (480frame/sn de) iletir.
- İstemciler sunucuya ağ ya da internet üzerinden erişirler
- 48 kameraya kadar veri alabilme kapasitesi
- AMD 64 çift çekirdekli işlemci
- Gigabit ethernet bağlantısı
- Linux İşletim Sistemi



HUB entegre edilmiş sunucu bilgisayar

# KALİBRASYON NESNESİ

- Kalibrasyon asası üzerinde 8 tane LED vardır
- Kalibrasyon için gereken tek alet kalibrasyon asasıdır



# KALİBRASYON



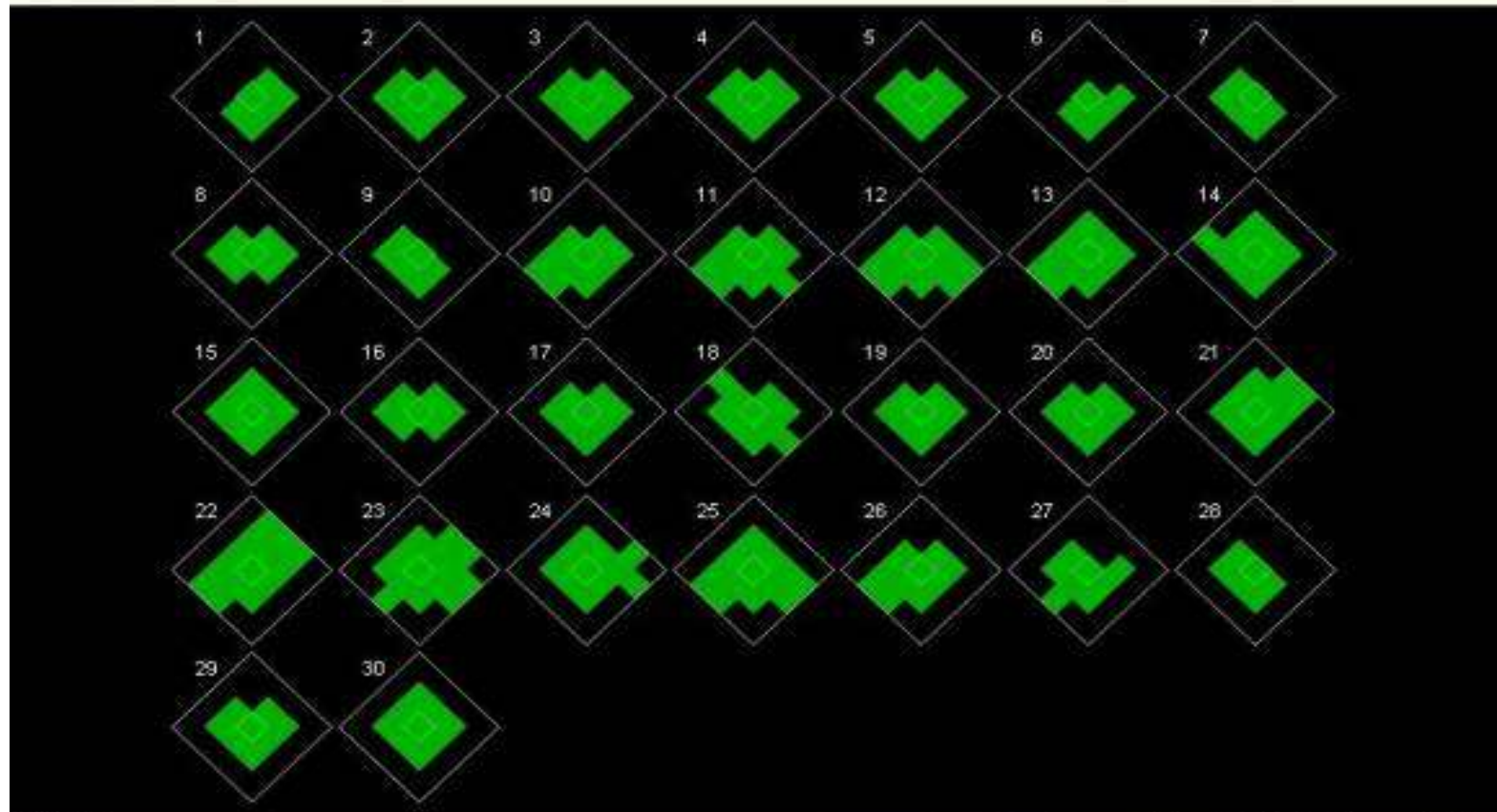
# KALİBRASYON

Capture complete, click "continue" to start calibrating.

Menu

continue

Capturing >>>



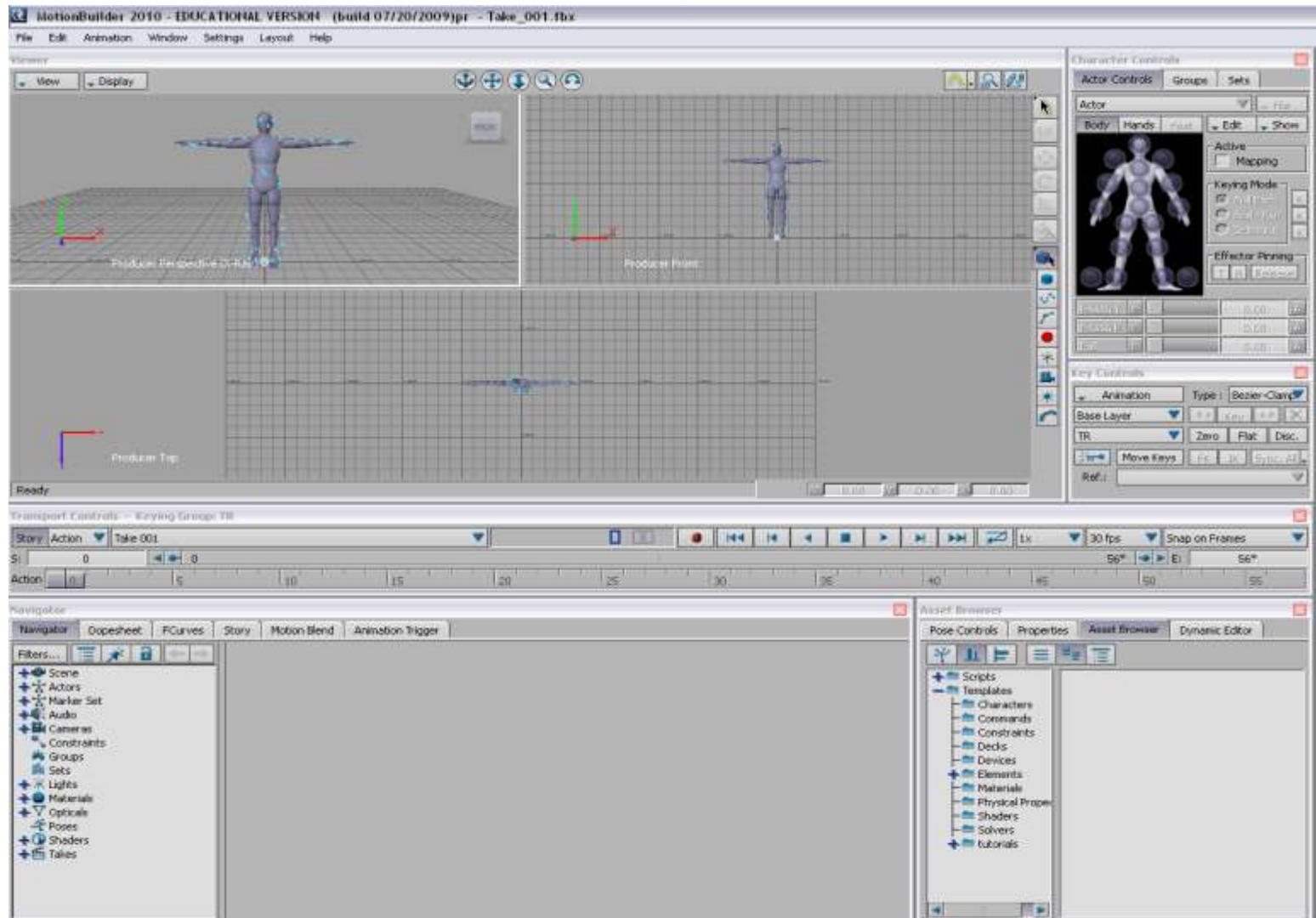
Rigid Body

Cameras: 30 Markers: 0 31755 486.0Hz 46.5 fps 13.5%

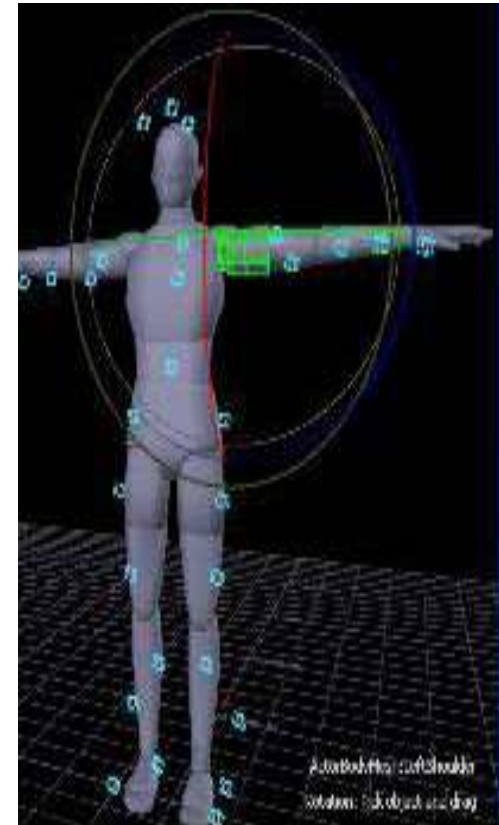
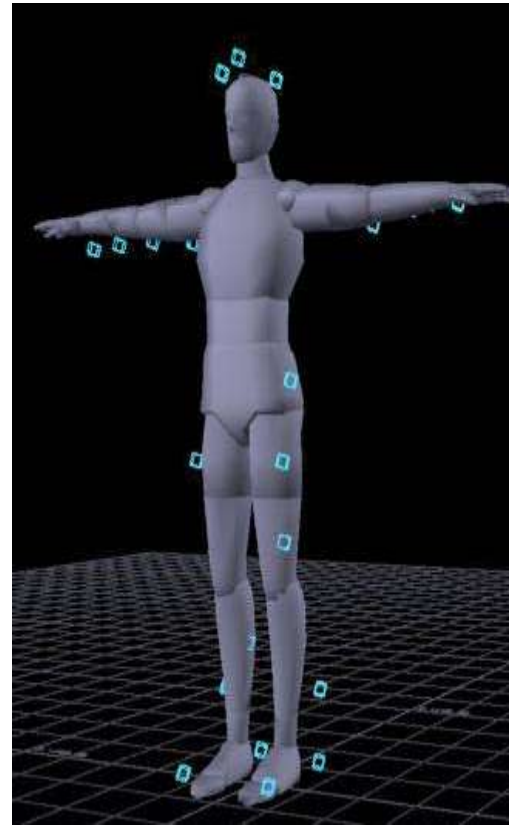
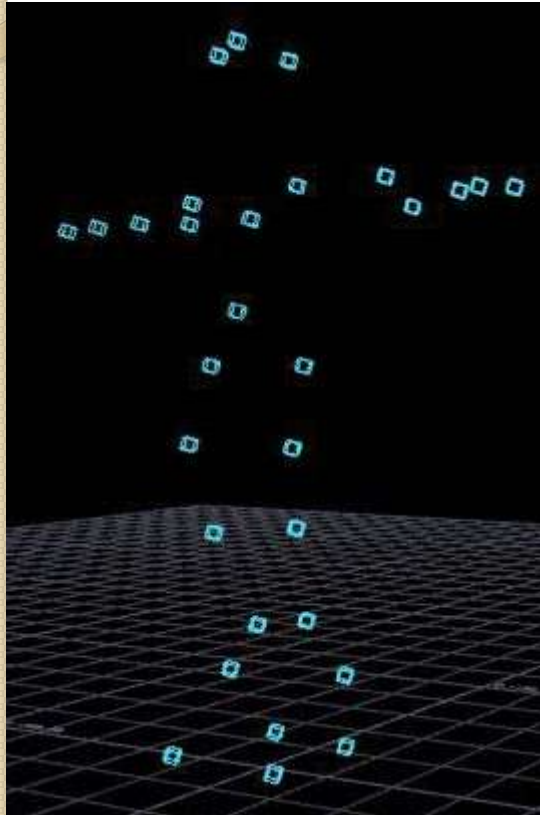
# YAZILIM

- C++ ve Python API'leri ile kendi yazılımınızı geliştirmenizi sağlıyor
- Sistemin kendi yazılımları hem Linux hem de Windows işletim sisteminde çalışıyor
- Sistem yazılımları:
  - Configuration Manager
  - Calibration
  - OWL Motionbuilder Plug-in

# MOTIONBUILDER



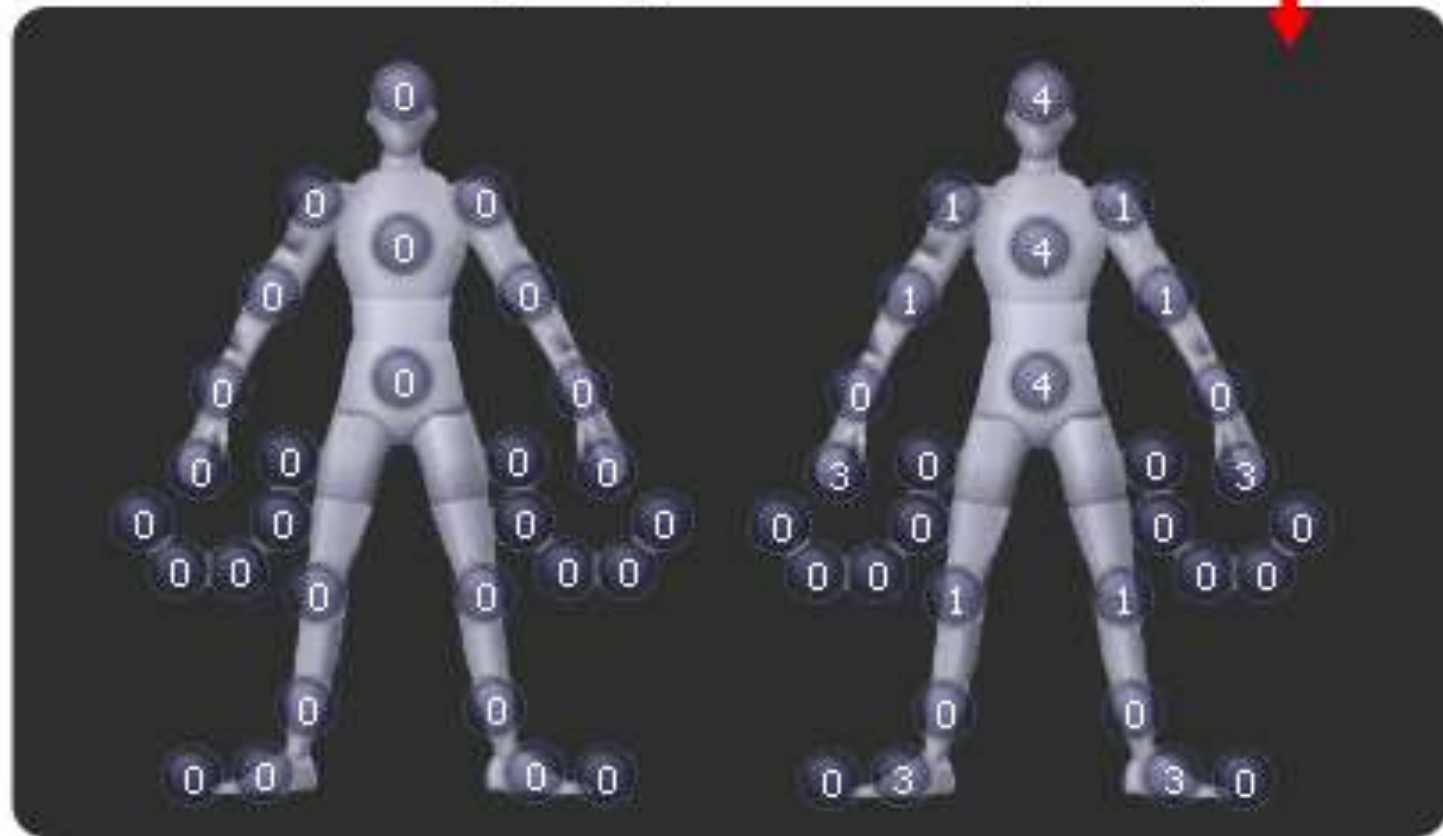
# VERİLERİN AKTÖRE GÖRE DÜZENLENMESİ



Autodesk Motion Capture  
Software: Track and Analyze

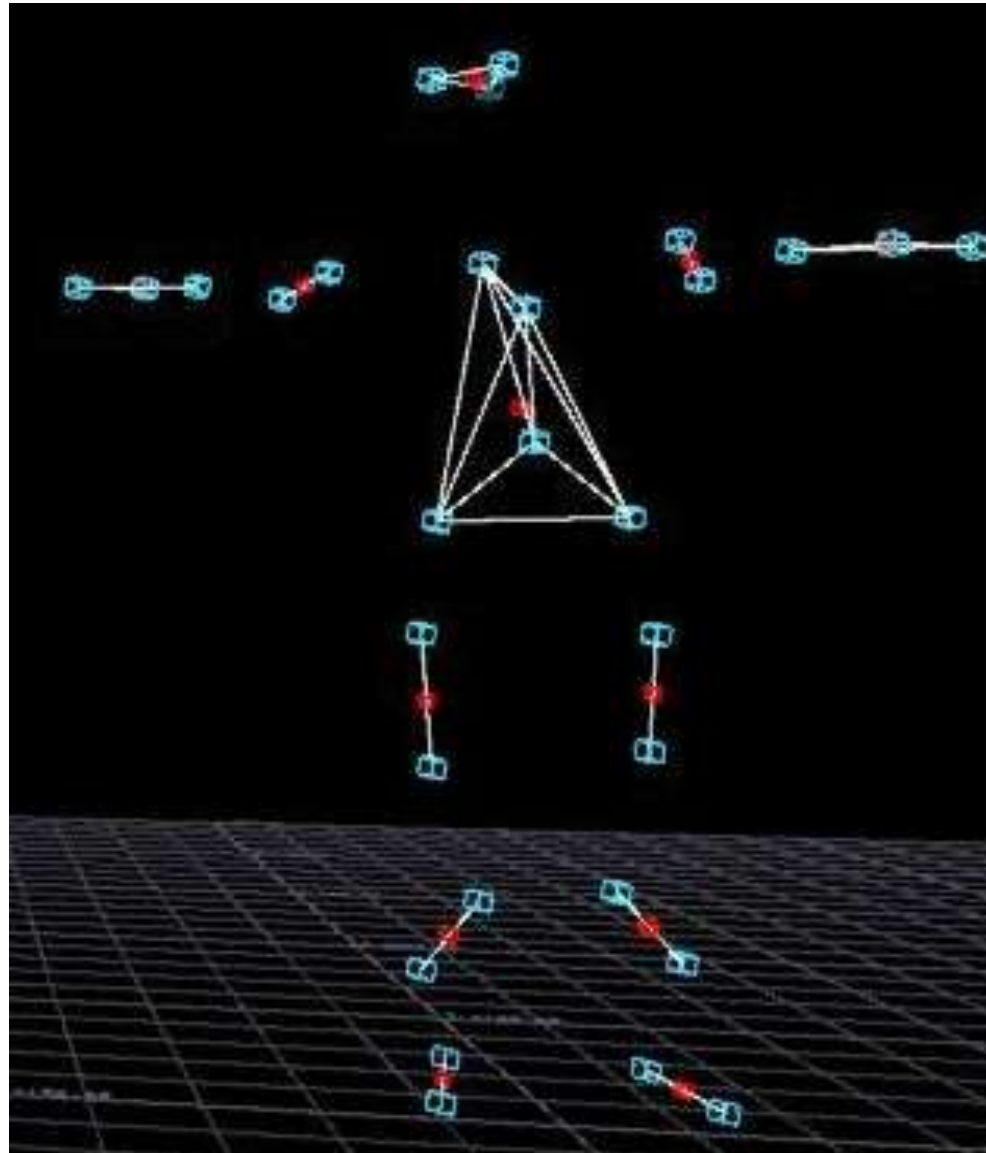
# MARKER SET

Basic Body-only Marker Set (Actor)

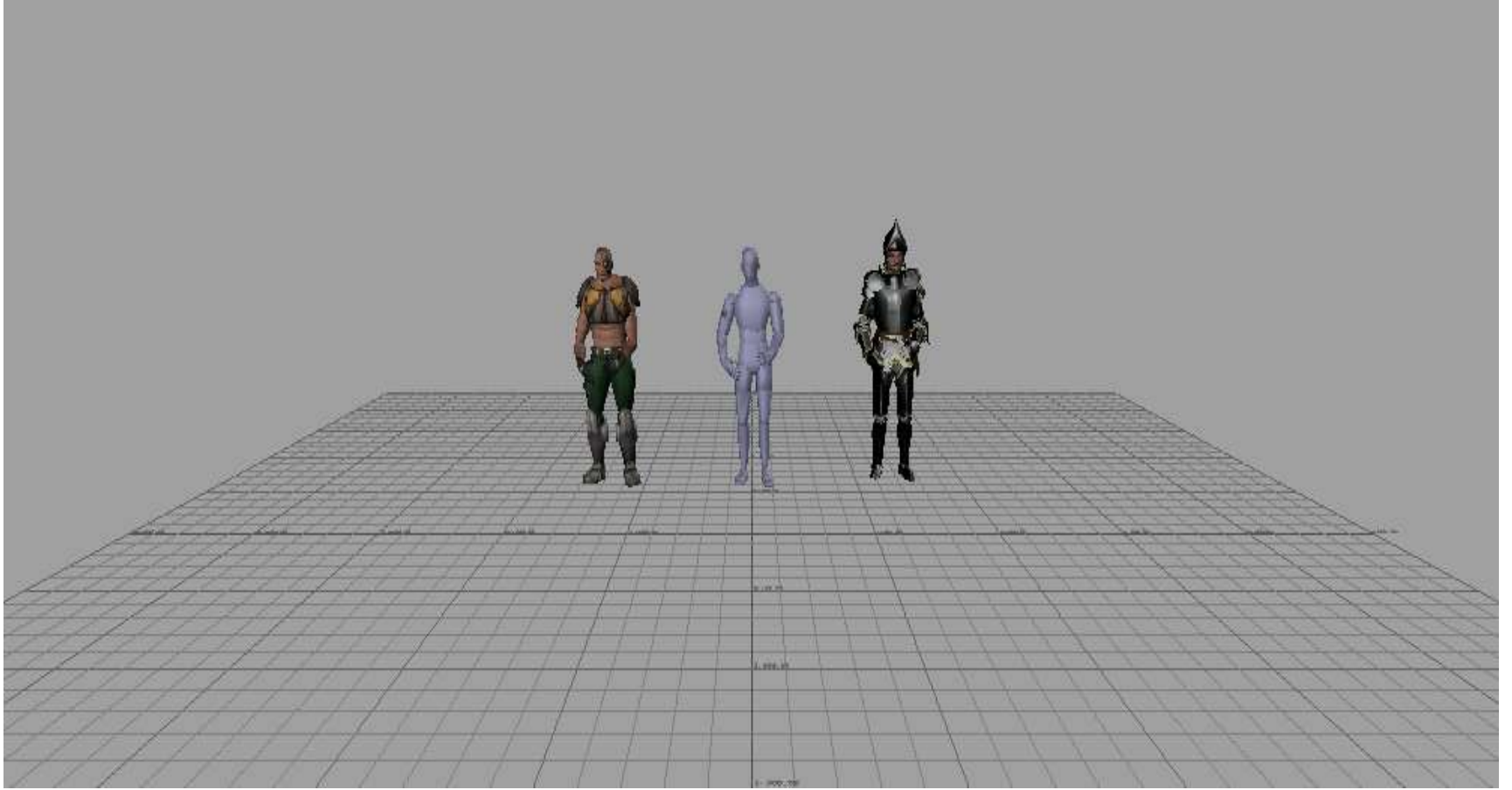




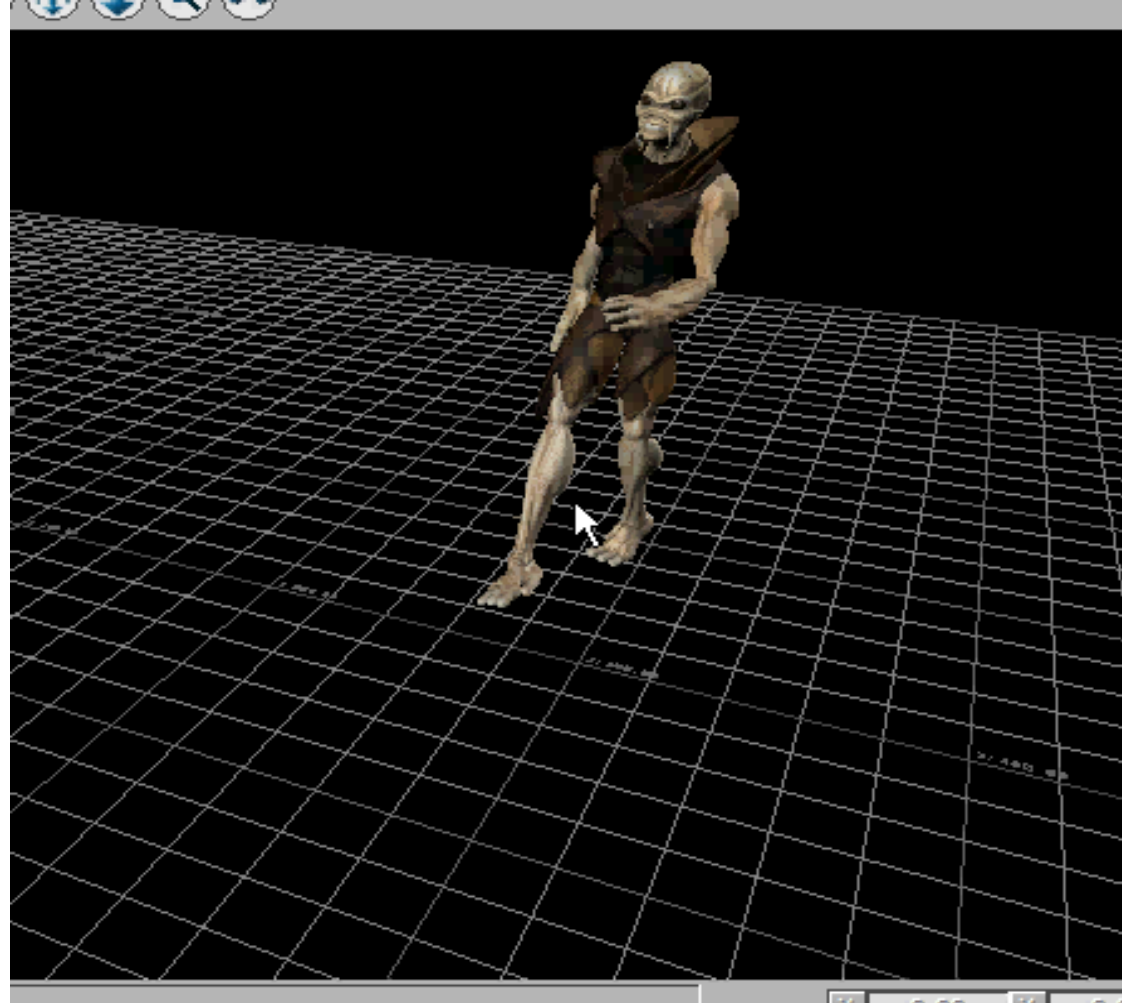
# RIGID BODY



# MOTION BUILDER İLE HAREKETLERİN KAYDEDİLMESİ



# MOTION BUILDER İLE HAREKETLERİN KAYDEDİLMESİ



# SONUÇ

- Mevcut sistem:
  - Gerçek zamanlı
  - Gerçek hızlı
  - Genişletilebilir

ODTÜ - TSK



MODSİMMER

TEŞEKKÜRLER....