



YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI
DERSİ FİNAL PROJESİ

EGZERSİZ OYUNLAŞTIRMA

EMİNE BEŞİKTAŞ

2004040007

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI:

Bilgisayar Görüşü Tabanlı Masa Başı Çalışanlara Yönelik Mediapipe ile Postür Analizi (C. Köstekli, H.E. Koçer, M.K. Altunok, 2023):

Bu makalede, masa başı çalışanların postürlerini analiz etmek ve iyileştirmek amacıyla bilgisayar görüşü tekniklerinin kullanımı incelenmiştir. Özellikle, Google tarafından geliştirilen Mediapipe kütüphanesi kullanılarak, çalışanların oturma pozisyonlarının doğruluğu değerlendirilmiştir. Makalenin ana amacı, uzun süreli masa başı çalışmalarının neden olabileceği sağlık sorunlarını (örneğin, sırt ağrıları ve duruş bozuklukları) önlemek için etkin bir çözüm sunmaktır. Computer vision, deep learning, Mediapipe ve OpenCV kullanımıyla kendi yaptığım proje için neler kullanabileceğime dair bana fikir veren proje olmuştur.

Pose Estimation:

Poz tahmini, bir kişinin veya nesnenin hareketini gerçek zamanlı olarak tanımlamak ve izlemek için bilgisayar görüş tekniklerini kullanma işlemidir. Spor biyomekaniği, animasyon, oyun, robotik, tıbbi rehabilitasyon ve gözetim gibi birçok alanda faydalıdır. Poz tahmini, bir kişinin vücut parçalarının ve eklem pozisyonlarının bir görüntü veya video üzerinde tahmin edilmesini içerir. Örneğin, bir squat hareketi sırasında eklemler, kollar, kalçalar ve omurganın pozisyonu otomatik olarak tespit edilebilir.

İnsan figürlerini veya nesneleri görüntülerden ve videolardan tespit etmek için kullanılır. İnsan poz tahmini, vücut eklemlerinin pozisyonlarını belirler ve her anahtar noktaya bir kimlik ve güven skoru atanır. Poz tahmini, nesneler için de yapılabilir, bu durumda katı poz tahmini kategorisine girer.

2D ve 3D Poz Tahmini

2D poz tahmini, görüntülerden piksel değerlerine dayalı anahtar noktaları tahmin eder. 3D poz tahmini ise, görüntü ve videolardan bir kişi veya nesnenin uzamsal pozisyonlarını tahmin eder. 3D modeller, derin öğrenme teknikleri ile geliştirilmiş olup, daha karmaşıktır ve uygun 3D yapısal bilgi gerektirir.

Poz Tahmini Modelleri

İnsan poz tahmini modelleri genellikle üç türdedir:

- **Kinematik Modeller:** 2D ve 3D poz tahmininde kullanılır, eklem ve uzuv pozisyonlarına odaklanır.
- **Planar Modeller:** 2D poz tahminine odaklanır ve insan vücudunu dikdörtgenlerle temsil eder.
- **Volumetrik Modeller:** 3D poz tahminine odaklanır ve insan vücudunun çeşitli şekil ve pozlarını temsil eden derin öğrenme modelleridir.

CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

CNN görüntüleri ayırt edebilmek için kullanılan derin öğrenme algoritmasıdır. Bu algoritma bir kediye kedi yapan ya da bir elmayı elma yapan benzersiz özellikleri kullanarak çalışır. Aslında beynimiz de bu mekanizmayı kullanarak nesneleri tanır. Örneğin bir kedi resmine baktığımız zaman kulak, göz, kafa, gövde, bacaklar, pati gibi özellikleri birbirinden ayırarak kediye tanımlayabiliriz. CNN de aynı şeyi yapar, ancak daha önce eğriler ve kenarlar gibi alt düzey özellikleri tespit eder ve daha soyut kavramlara kadar bunları oluşturur. Bu şekilde bir işlevselliği elde etmek için CNN görüntüyü çeşitli katmanlarda işler.

Konvolüsyonel Katman

CNN'nin ana yapı taşıdır. Resmin özelliklerini algılamaktan sorumludur. Bu katman, görüntüdeki düşük ve yüksek seviyeli özellikleri çıkarmak için resme

bazı filtreler uygular. Bu filtreler sonucunda giriş verisinden özellik haritalarını (feature maps) çıkarır. Bu, belirli desenleri veya özellikleri tanımak için kullanılır.

Doğrusal Olmayan Katman

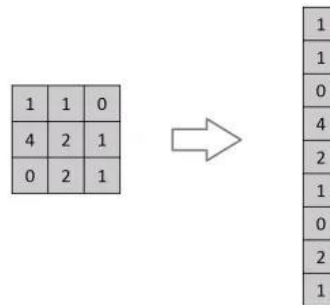
Tüm konvolüsyonlu katmanlarından sonra genellikle Non-Linearity (doğrusal olmayan) katmanı gelir. Aynı zamanda bu katmana aktivasyon katmanı da denir çünkü aktivasyon fonksiyonlarından birini kullanılır. Sinir ağı eğitimi konusunda en iyi sonucu ReLu fonksiyonu verdiği için genellikle bu fonksiyon kullanılır. Bu fonksiyonla pozitif değerler korunur, negatif değerler sıfırlanır ve böylece doğrusal olmayanlık elde edilir.

Havuzlama Katmanı

Bu katmanın görevi özellik haritalarının boyutunu küçültmek ve ağıın hesaplama yükünü azaltmaktır. Ağ içindeki parametreler ve hesaplama sayısı azaltılarak ağdaki uyumsuzluk kontrol edilmiş olunur.

Düzleştirme Katmanı

Sinir ağıları, giriş verilerini tek boyutlu bir diziden alır. Şekil 3.4'te görüldüğü gibi gelen diziyi tek boyuta indirgeme işlemi bu katmanda yapılır.



Çok Boyutlu Dizinin Tek Boyuta İndirgenmesi İşlemi

Tam Bağlantılı Katman

Düzleştirme katmanından alınan veriler bu katmanda sinir ağı yoluyla öğrenme işlemini gerçekleştirir ve sonuçlar sınıflandırılır.

VERİ SETİ:

Projede Kaggle'dan alınan Workout/Exercises Video veri setinden chest fly machine, leg extension, plank, pull up, squat, t bar row ve tricep dips içerisinde yer alan videolar kullanılmıştır. Toplamda 156 videodan çıkarılan frameleler ile model eğitilmiştir.

MODEL:

Model oluşturulurken CNN algoritması kullanılmıştır ve 10 epoch'ta eğitilmiştir. 10 epoch sonucunda %98 doğruluk oranı alınmıştır.

UYGULAMA:

Oluşturulan modeli kullanmak üzere bir web sitesi tasarlanmıştır ve Python'ın Flask kütüphanesi kullanılarak bu model web sayfasında çalıştırılmıştır.

KAYNAKÇA

Bilgisayar Görüşü Tabanlı Masa Başı Çalışanlara Yönelik Mediapipe ile Postür Analizi (C. Köstekli, H.E. Koçer, M.K. Altunok, 2023)

Convolutional Neural Network (ConvNet ya da CNN) nedir, nasıl çalışır? (T. Ergin, 2018)

Top 9 Pose Estimation Models of 2022 (R. Kanjee, 2022)