Logo, company name

Description automatically generated

**Fenerbahçe Üniversitesi**

**COMP435– Makina Öğrenmesi**

**Yeni bir CNN-crow arama algoritması kullanarak** **el hareketi sınıflandırması Raporu**

Arda ALHAN 190301020

**Özet**

Etkileşimli hesaplama sistemlerinin geliştirilmesi, insan-bilgisayar etkileşiminin (HCI) ve ilgili teknolojilerin birincil odak noktasıdır. HCI'daki çalışmalar, sistem kullanımına, kullanıcı aktivitelerini destekleyen yeni tekniklerin oluşturulmasına, bilgiye erişime ve kesintisiz iletişimin sağlanmasına vurgu yapmaktadır. Bu çalışmada HCI alanında jest tanıma için karga arama tabanlı evrişimli sinir ağları modeli kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan el hareketi veri seti, Kaggle'dan indirilen, halka açık bir veri setidir. Bunu, evrişim sinir ağlarını(CNN) kullanarak veri kümesinin eğitimi için en uygun hiper parametreleri seçmek için bir karga arama algoritmasının (CSA) uygulanması izler. Önemli olmayan parametrelerin dikkate alınmaması, el hareketlerini daha doğru bir şekilde sınıflandırmayı kolaylaştırır.

**CNN Algoritması**

Evrişimli Sinir Ağı (CNN), görüntü analizi, veri analizi ve sınıflandırma problemleri için en popüler ağdır. Genel olarak, CNN, örüntüleri seçme veya tespit etme ve bunları anlamlandırma konusunda uzmanlaşmış bir yapay sinir ağıdır. Örüntü algılama, CNN'yi görüntü analizinde çok kullanışlı hale getirir. CNN, evrişim katmanları adı verilen gizli bir katmana sahiptir ve daha doğrusu bu katmanlar, her katmandaki filtre sayısını belirterek kalıpları tespit edebilmektedir. CNN'nin başka evrişimsiz katmanları vardır, ancak CNN'nin temeli evrişim katmanlarıdır. Konvolüsyon katmanlarının amacı, girdiyi almak ve ardından transform girdisini bir sonraki katmana vermektir

**Zero Padding**

Bir filtre girdi verilerini dönüştürdüğünde, bir matris olarak çıktı verme eğilimindedir. Bu işlem sırasında görüntünün boyutları değiştirilir.

Sıfır doldurmanın ana amacı, görüntüyü gerektiği gibi ayarlamak için matrise sıfırlar eklemektir. Sıfır doldurma, öncelikle sıfır dolgulu sinyalin Ayrık Fourier Dönüşümü (DFT) dikkate alınarak yüksek enterpolasyonlu spektrumları hesaplamak için kullanılır. Bu tür enterpolasyon, orijinal sinyal zaman sınırlı olduğunda uygulanabilir. Sıfır doldurma, ağırlıklı olarak bloklarda bulunan periyodik olmayan sinyallerden gelen verileri analiz etmek için kullanılır.

Burada, her bir blok veya sinyal, herhangi bir sayıda sıfır ile her iki tarafında sıfır olan sonlu süreli bir sinyal olarak kabul edilir. Bu sıfır doldurma, birim daire etrafındaki frekans örneklerinin daha yoğun enterpolasyonunu sağlama potansiyeline sahiptir.

**DFT - Ayrık Fourier Dönüşümü**

Matematikte, ayrık Fourier dönüşümü (DFT), bir fonksiyonun eşit aralıklı örneklerinden oluşan sonlu bir diziyi, karmaşık değerli bir işlev olan ayrık zamanlı Fourier dönüşümünün (DTFT) eşit aralıklı örneklerinden oluşan aynı uzunlukta bir diziye dönüştürür.

**Dense layers**

Katmanlardaki nöronlar, önceki tüm katman nöronlarına kompakt bir şekilde bağlıdır. Yoğun katmanın en önemli yararı, katmanlara bağlanan nöronların önceki katmanlardan farklı özellik kombinasyonlarına sahip olmasıdır.

**Polling**

Verilerin uzamsal boyutunu azaltmak, ağın hesaplamasını hızlandırmak ve aşırı uydurmayı azaltmak için, evrişim katmanları arasında CNN'nin bir başka önemli bileşeni olan havuzlama uygulanır. İki havuzlama seçeneği vardır: ortalama havuzlama ve maksimum havuzlama. Ortalama havuzlama, Harita özelliğinin ortalama değerini seçerken, maksimum havuzlama, özellik haritası alanındaki maksimum değeri seçer.

**Activation Function**

Aktivasyon fonksiyonları olarak bilinen hesaplamalı denklemler, bir NN'nin ne kadar iyi performans gösterdiğini tanımlar. Gizli katmanlarda, bu aktivasyon işlevleri, daha sonra çıktı katmanına gönderilen karmaşık hesaplamalar gerçekleştirir. YSA'da, aktivasyon fonksiyonları tipik olarak doğrusal olmayan özellikler üretmek için kullanılır. Ağdaki her nöron, nöronların etkinleştirilip etkinleştirilmeyeceğini değerlendiren bir işleve sahiptir.

**Optimization Functions**

Kayıpları azaltmak ve performansı iyileştiren mümkün olan en kısa sürede yakınsama yapmak için, güncelleme ağırlığı ve öğrenme oranları dahil olmak üzere NN parametrelerinde ince ayar yapmak için optimize edici yöntemler kullanılır.

**Loss functions**

Kayıp, eğitim sırasında NN'de bir hatanın keşfedilmesi olarak tanımlanır ve hatayı tahmin etmek için kullanılan işlev, kayıp işlevi olarak bilinir. Birçok farklı türde kayıp fonksiyonu vardır, ancak kaybı tahmin etmek için doğru olanı seçmek zor bir konudur.

**Epoch**

Toplam dönem sayısı, algoritmanın kaç eğitim veri kümesi döngüsünden geçeceğini belirtir. Eğitim veri setindeki erişilebilir her örnek, ağırlığını her çağda bir kez değiştirme şansına sahip olacaktır. Dönemlerin toplam sayısı, ağırlık güncellemesi ve hata oranı tarafından belirlenir.

**Crow Search Algorithm**

CSA, son meta-sezgisel algoritmalardan biridir. Kargaların yiyecekleri saklama ve geri alma konusundaki akıllı davranışlarını simüle ederek önerilen yeni tür sürü zekası optimizasyon algoritmasıdır. Algoritma, basit yapı, az sayıda kontrol parametresi ve kolay uygulama özelliklerine sahiptir. CSA, temel olarak bilgi olasılığı (KP) parametresiyle yoğunlaşmayı ve çeşitlendirmeyi izler. Bilginin olasılık değeri düştükçe CSA, bu bölgede en iyi çözümün bulunduğu yerel bir alan aramaya yönelir. Düşük KP değerleri kullanılarak intensifikasyonu arttırır. Güncel başarılı çözümlere yakın arama şansı KP arttıkça azalır ve CSA global arama alanını keşfetmeyi tercih eder (rastgeleleştirme). Büyük KP değerlerinin kullanımında çeşitlendirmeyi geliştirir. Karga arama algoritması (CSA), arama uzayında en uygun çözümü bulmak için son derece verimli bir algoritmadır. CSA'nın avantajları arasında basit uygulanması, birkaç parametrenin kullanılması ve esneklik yer alır. Ancak, düşük yakınsama oranı sağlayan çok modlu verilerin işlenmesi durumunda CSA ile ilgili bazı ölçeklenebilirlik sorunları vardır. Bu nedenle CSA, verimliliğini daha da artıran varyantlar, hibrit ve çok amaçlı olmak üzere üç tür sınıfa ince ayarlı, modifiye edilmiş veya hibritleştirilmiştir.

K