



**T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

**Görsel Benzerlik ve Satınalma
Frekansını Birleştiren Alışveriş
Öneri Motoru**

Hamza YOĞURTCUOĞLU

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet GÖKTÜRK**

**Haziran, 2020
Gebze, KOCAELİ**



**T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

**Görsel Benzerlik ve Satınalma
Frekansını Birleştiren Alışveriş
Öneri Motoru**

Hamza YOĞURTCUOĞLU

**Danışman
Doç. Dr. Mehmet GÖKTÜRK**

Haziran, 2020

Bu çalışma/...../2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bilgisayar Mühendisliği Bölümünde Lisans Bitirme Projesi olarak kabul edilmiştir.

Bitirme Projesi Jürisi

Danışman Adı	Doç. Dr. Mehmet GÖKTÜRK	
Üniversitesi	Gebze Teknik Üniversitesi	
Fakültesi	Mühendislik Fakültesi	

Jüri Adı	Prof. Dr. İbrahim SOĞUKPINAR	
Üniversite	Gebze Teknik Üniversitesi	
Fakülte	Mühendislik Fakültesi	

Jüri Adı		
Üniversite		
Fakülte		

ÖNSÖZ

Bu raporun ilk taslaklarının hazırlanmasında emeği geçenlere, raporun son halini almasında yol gösterici olan Sayın Doç.Dr. Mehmet GÖKTÜRK hocama ve bu çalışmayı destekleyen Gebze Teknik Üniversitesi'ne içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu zamana kadar geçirdiğim süre içerisinde bana sürekli destek veren aileme, dostlarıma ve beni bilgileri ile aydınlatıp akademik anlamda beni dolduran tüm hocalarıma saygı ve sevgilerimi sunarım.

HAZİRAN, 2020

Hamza YOĞURTCUOĞLU

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
KISALTMA LİSTESİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	10
1.1. PROJE TANIMI.....	10
1.2. PROJENİN NEDEN VE AMAÇLARI.....	11
2. ARA RAPOR İÇERİĞİ.....	12
2.1. PROJE GEREKSİNİMLERİ.....	13
2.2. SİSTEM MİMARİSİ.....	14
2.2.1. Nesne Tespit Modeli.....	14
2.2.2. Anlamsal Bölümele İle Nesneyi Beyaz Arka Plana Koyma.....	15
2.2.3. Görsel Benzerlik Bulan Konvolüsyonel Sinir Ağı.....	16
2.2.4. Satınalma Frekansı Ve Görsel Benzerlik Birleştirilmesi.....	17
2.2.3. Eğitim ve Test Kümesi.....	18
2.4. BAŞARI KRİTERLERİ.....	19
3. SONUÇ.....	19
3.1. EĞİTİM SONUCU.....	19
3.2. PROJENİN SONUCU.....	20
4. PROJENİN KULLANIMI.....	20
KAYNAKLAR.....	22

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 Projenin Genel Olarak Betimlenmiş Hali.....	9
Şekil 2 Faster RCNN Modeli.....	13
Şekil 3 Deeplab Modeli ve Elde Edilen Çıktı.....	14
Şekil 4 CNN Öznitelik Çıkarım Modeli.....	15
Şekil 5 Satınalma Verisi Dahil Edilmiş Ürün Öneri Sonuçları	16
Şekil 6 LabelImg ile Obje Etiketleme.....	17
Şekil 7 LabelMe ile Obje Etiketleme.....	17
Şekil 8 Deeplab Modeli Eğitim Plot Gösterimi.....	18
Şekil 9 Uygulama Sorgu Görseli Yükleme(Ayak Ucu Sol Taraf).....	19
Şekil 10 Uygulama Sorgu Görseli Yükleme(Ayak Ucu Sağ Taraf).....	20
Şekil 11 Uygulama Sorgu Görseli Yükleme(Ayak Ucu İki Taraf).....	21
Şekil 12 Benzer Ürünler ve Satınalma Verisine Göre Alınan Sonuç Ekranı.....	21

KISALTMA LİSTESİ

CNN : Convolutional Neural Network (Konvolüsyonel Sinir Ağı)
ResNet : Residual Net(Artık Ağ)

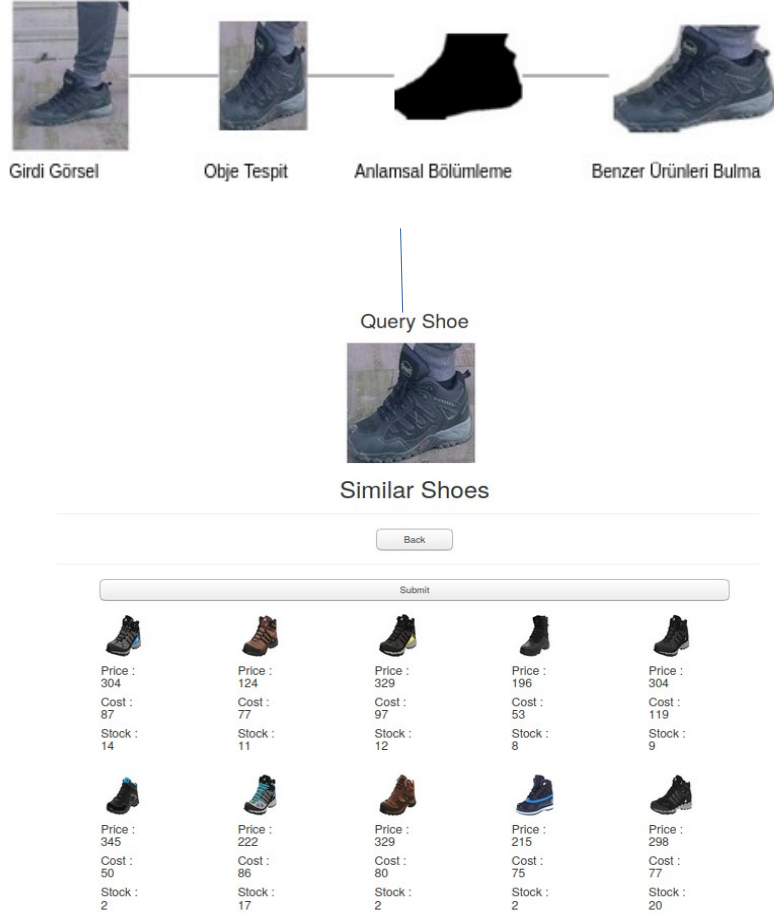
1. GİRİŞ

Geleneksel e-ticaret arama motorları, müşterinin istediği bir ürünü sunabilme konusunda eksiklik görülmüştür. E-ticaret siteleri müşterinin istediği ürünü bulabilmesini, metin tabanlı arama yaparak müşterinin kendisine bırakmıştır. Bu durum istenilen ürünün benzerini veya aynısı bulamayıp, alışveriş işlemini başarısız bir şekilde sonlandırmaya sebebiyet verebilmektedir. Görsel Benzerlik ve Satın Alma Frekansı ile Ürün Tavsiyesi Moturu sayesinde müşteri artık istediği ürünün görüntüsü elinde mevcut ise bu arama moturu sayesinde aynısı(var ise) ve benzerlerini müşteriye önerebilmektedir. Ayrıca sadece benzerleri değil, müşterinin beğenme ihtimali olan “**Bunu alan bunu da aldı**” anlayışı ile farklı önerilerde alabilecektir. Böylece e-ticaret siteleri hem ürünlerini en verimli yolla sunabilecek ve alışveriş işlemi başarılı olarak sonuçlanma ihtimali artırılmış olacaktır.

1.1. PROJE TANIMI

Bu çalışmada derin öğrenme teknikleri kullanılarak bir elektronik ticaret giyim mağazası portföyündeki ürünlere yönelik tavsiye motoru geliştirilmesi çalışması yapılmıştır[1]. Özellikle çok sayıda ürünün sirkülasyonda olması geleneksel işbirlikçi filtreleme yöntemlerinin uygulanabilirliğini düşürmektedir. Proje kapsamında kullanıcılardan istediği ürünün görselini ayağında görsel arama motoruna yüklenmesi beklenmektedir. Kullanıcıya böylece benzer ürünler sunulabilecektir. Benzer ürünlerin yanında **Apriori Algoritması** ile kullanıcıya daha güçlü tavsiyelerde bulunabilme hedeflenmiştir. Önerilen ürünler kâr, stok ve satış oranlarına göre sıralanmıştır. Bu çalışmadaki derin öğrenme tekniği ile arka planı beyaz olmayan ürün görsellerin benzerlik yapısını bulmayı hedef almaktadır. Yapılan çalışmada başarılı sonuçlar alınmış ve uygulamanın canlı ortama aktarılmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

Projeyi betimleyen bir şekil **Şekil 1’de** betimlenmiştir.



Şekil 1 Projenin Genel olarak betimlenmiş hali(Benzer ve satın alma frekansına göre öneri sunulmuştur.)

1.2. PROJENİN NEDEN ve AMAÇLARI

E-ticaret sitelerinde insanların benzer ve en makûl ürünleri, daha kolay ulaşılabilmesi için oluşturuldu. Projenin geline aşamasında, girdi olarak verilen görselinin arka planı beyaz olan/olmayan ürünler için sonuç üretmektedir. Sadece verilen görselin benzerleri değil, diğer kullanıcılardan alınan verilere göre benzer ürünle beraber satılan diğer ürünlerde sunulabilmektedir. Böylece kullanıcıya almak istediği/isteyebileceği ürünler sunulması hedeflenmiştir.

İleri k aşamalarda herhangi bir e-ticaret sitesine entegre edilebilecek şekilde ilerlemek amaçlanmıştır.

Bu proje sayesinde[2]:

- E-ticaret kullanıcıları daha kolay bir şekilde istediği benzer veya aynı ürüne ulaşabilecektir.
- E-ticaret sahipleri kâr ve stok sayılarına göre sıralama sayesinde daha avantajlı satışlar yapabilmesi hedeflenmiştir.
- Sadece arka planı beyaz olan/olmayan bir ayakkabıyı sorgu olarak yüklediğinde sonuçları elde edebilecektir.
- Kullanıcı artık isteği benzer ürünü kataloglarda tek tek aramak yerine, görselini arama motoruna yüklediğinde direk ulaşabilecektir.
- Önerilen ürünlerin rengine, şekline, dokusuna göre cevaplar verebilmek amaçlanmıştır.
- E-ticaret siteleri sahip oldukları benzer ürünleri direk olarak sunabilecek, müşterinin arama kabiliyetine bırakmayacaktır.
- Kullanıcıya sadece benzer ürünler değil, istenilen ürünle beraber satınalma frekansı yüksek olan ürünlerinde önerilmesi hedeflenmiştir.

2. ARA RAPOR İÇERİĞİ

Geçmiş yıllarda görsel benzerlik bulma problemi klasik segmentasyon ve özniteliklerin sezgisel yöntemlerle ya da analitik yöntemlerle belirlendikten sonra bunların vektörel kıyaslaması ile çözülmekteyken, gelişen bilişim altyapısı ile yapay sinir ağları tabanlı yüksek hücre sayısına sahip ağlarla problemlerin daha başarılı olarak çözülmesi mümkün hale gelmiştir. “Back Propagation” temel prensiplerinin işlemci gücünün gelişmesi ile derin öğrenme tekniğine dönüşmesi ve gelişmesi[2], daha önce yapılamayan problemlerin ele alınmasını sağlamıştır. Projenin ilk aşamasında arka planı beyaz olan ayakkabı görselleri ile çalışılmıştır. İkinci aşamasında sadece arkası beyaz görseller değil, kullanıcı ayakkabının sağ veya sol tarafından çekilmiş görselleri ile benzer ürünleri ile öneri ayakkabılar sunulması sağlanmıştır. Tekrar arka planı beyaz yapabilmek için derin model ağ(**deeplab**) anlamsal bölümleme için yazıldı. Bu işlem yapıldıktan sonra benzer ürünlerin satın-alma verilerine

göre kullanıcıya sunulacak ayakkabı önerileri tekrar güncellendi. Bu işlem için apriori algoirtması, stok ve kâr oranları hesaba katıldı. Derin öğrenme sayesinde kullanıcıya en iyi öneri hedeflenmiştir.

2.1. PROJE GEREKSİNİMLERİ

Projenin gereksinimi olarak , ayakkabı tespit için ve anlamsal bölümlleme için veri kümesinin eğitimi sırasında ekran kartının “CUDA” çekirdekleri kullanılmaktadır. Bu nedenle ekran kartı gereksinimi bulunmaktadır. Bu ihtiyaç “[GeForce 940M – NVIDIA](#)” ekran kartı ile giderilmiştir.

Anlamsal bölümlleme, obje tespiti, ayakkabıların bilgileri(satın alma verileri,fiyatları vb.) için gerekli olan model ve veritabanı sırası ile **deeplab** , **faster_rcnn_inception**, **MongoDb** kullanılması gerekmektedir.

Bu projede başarılması gerekenler:

- Anlamsal bölümlleme ve obje tespiti için ayakkabı görselleri
- Anlamsal bölümlleme pixel etiketlemesi , obje tespit modeli için etiketleme
- Deeplab modelinin yazılması ve veri seti ile eğitimi
- Obje tespit modelinin eğitimi
- Apriori algoritmasının yazılması, satın alma verisinin oluşturulması
- Projenin ilk aşaması, obje tespit modeli, anlamsal bölümlleme modeli ve satın alma frekansının birleştirilmesi ve öneri sunulması
-

Bunların sağlanması için gerekli ihtiyaçlar:

- Linux çekirdekli Ubuntu işletim sistemli bir bilgisayar.
- Ayakkabı Veri Kümesi(Anlamsal bölümlleme ve Obje Tespiti için)
- Satın Alma Verisi
- “Cuda” çekirdeklerine sahip bir ekran kartı.

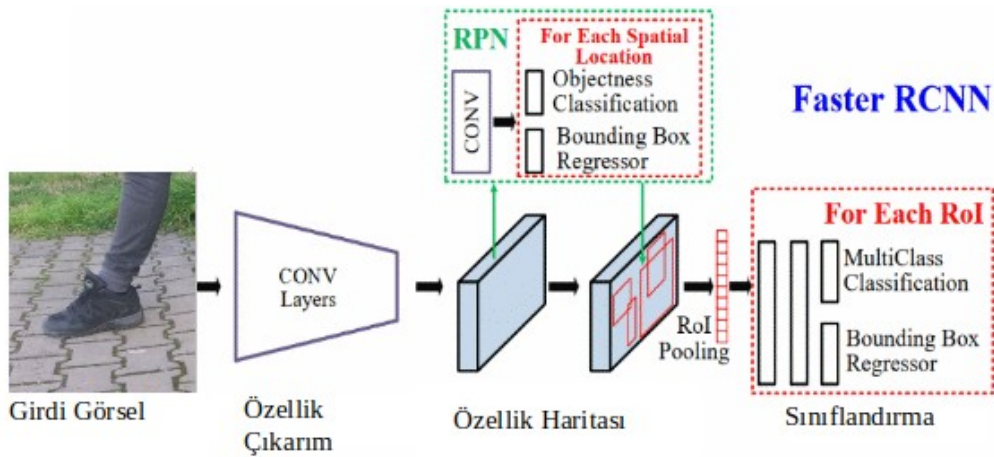
2.2. SİSTEM MİMARİSİ

Bu çalışmada, tensorflow kütüphanesi sayesinde **faster_rcnn_inception** modeli obje tespiti için eğitilmiştir[3]. Bu işlem kullanıcının herhangi bir kompleks görselindeki ayakkabı görselini bulup ,kesme işlemini sağlamaktadır. Böylece elimizde sadece kesilmiş ayakkabı görseli kalmaktadır. Lakin bu ayakkabı görselini projenin ilk aşamasına arkası planı beyaz olarak verilmelidir. Bu nedenle anlamsal bölümlleme işlemi yapılmıştır. Anlamsal bölümlleme için deeplab modeli implementasyon edildi. Yazılan model pixel bazında etiketlenen veri kümesi ile eğitilmiştir. Eğitilen bu veri kümesi sayesinde ayakkabının siyah beyaz maskesi elde edilebilmektedir[4]. Orjinal resimle maske görüntüsünün görüntü işleme teknikleri ile sadece arkası beyaz olan ayakkabı görseli elde edilmiştir. Bu görsel benzerlik bulan **CNN modeline** verilmektedir. En benzer 10 ürün bulunmaktadır. Bulunan bu benzer ürünlerin ilk 5'nin satın alma frekansına göre son 5 ürün tekrar sıralanmaktadır. Bu sırala içine stok ve kâr oranıda dahil edilmiştir.

Özellikle seçilen ürün boy ya da renk nedeniyle stokta bulunmadığında kullanıcıya alternatif ürünlerin sunulması amacıyla sistemin canlı ortamda kullanılması planlanmıştır.

2.2.1 Nesne Tespit Modeli

Bir nesne algılama modeli, birden fazla nesne sınıfının varlığını ve konumunu algılamak üzere eğitilir. Örneğin, bir model, temsil ettikleri kıyafet sınıfını belirten bir etiketle (örneğin bir ayakkabı) ve her nesnenin nerede görüldüğünü belirten verilerle çeşitli kıyafet(ayakkabı) içeren görüntülerle eğitilmiştir.



Şekil 2 Faster RCNN modeli

Eğitilen bir modele verilen bir görselin çıktısı verilmiştir.

Sınıfı Score Görseldeki Lokasyonu

Ayakkabı 0.92 [18, 21, 57, 63]

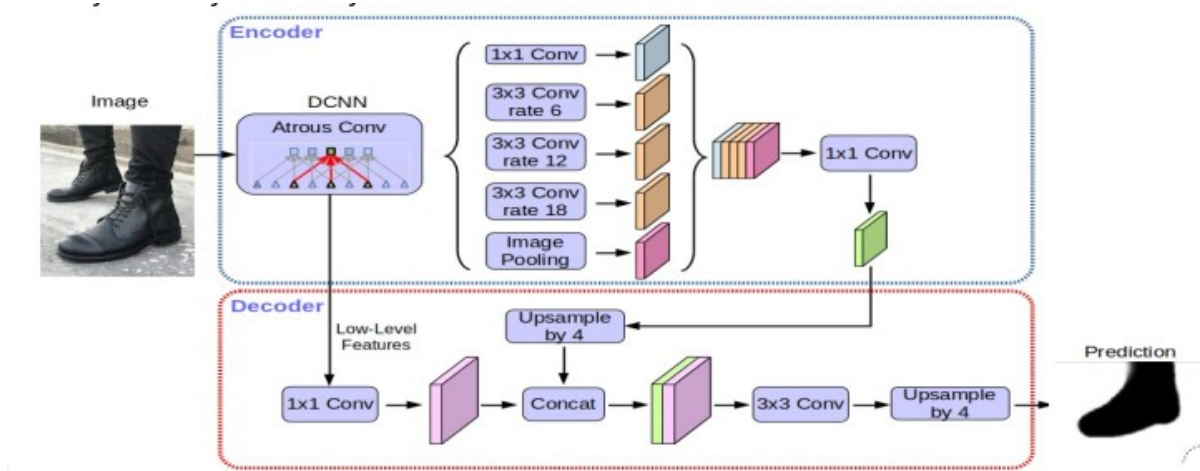
Eğitilmiş **faster_rcnn_inception** modeline göre eğer bir ayakkabı bulunursan belirtilen lokasyonundaki çerçeve kırpılmaktadır ve farklı bir görsel olarak kaydedilmektedir. Böylece yüklenen görselin tümüne değil sadece ayakkabı olan kısmına geri kalan işlemler yapılacaktır.

2.2.2 Anlamsal Bölümleme İle Nesneyi Beyaz Arka Plana Koyma

Deeplab modeli ile piksel seviyesi sınıflandırma yapmaktayım. Başka bir deyişle, anlamsal bölümleme, her pikselin sınıfa (etiketlenmesi) ayrılması ve analiz edilmektedir. Deeplab modeli encoder ağı ve decoder ağı olarak iki bölümden oluşmaktadır[5].

Encoder Ağı : Bu adımda, VGG/Resnet modeli ile , giriş görüntüsünden gerekli bilgileri çıkarıldı. Segmentasyon görevleri için temel bilgiler görüntüde bulunan nesne (ayakkabı) ve bunların konumları.

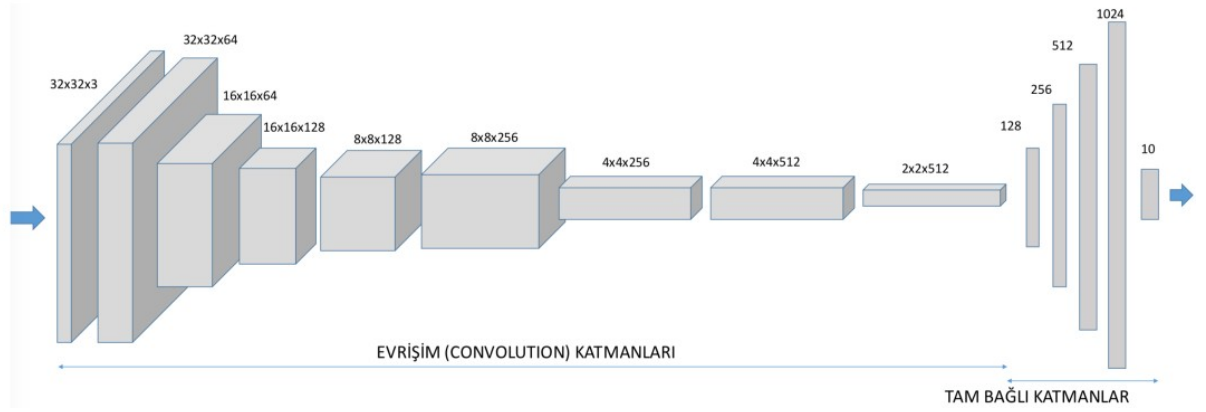
Decoder Ağı : Encoder aşamasından çıkarılan özellikler, orijinal girdi görüntüsünün boyutunda bir çıktı oluşturmak için kullanılır.



Şekil 3 Deeplab modeli ve elde edilen çıktı

2.2.3 Görsel Benzerlik Bulan Konvolüsyonel Sinir Ağı

Nesne tespit işlemi ve anlamsal bölümlendirme işlemlerinden sonra eğer kullanıcının görselinde ayakkabı mevcut ise ayakkabı artık beyaz arkaplanlı bir görsele çevrilmiş olmaktadır[6][7][8]. Beyaz arka planlı bu görsel projenin ilk aşaması olan CNN ağına girdi olarak verilmektedir. Bunun sonucunda benzerlik methoduna(**Hamming Distance**) göre özellikleri en az mesafesi olan 10 ürünü vermektedir. Daha sonra bu en benzer 10 ürün satın alma frekansına göre tekrar sıralacaktır veya farklı ürünle yer değiştirecektir. Aşağıdaki model proje aşamasının 1. kısmında oluşturulan sinir ağı modeli :



Şekil 4 CNN Öznetelik Çıkarım Modeli

Yukarıdaki CNN mimarisinde gösterildiği gibi, son tam bağlanmış önce 1024 özellik vektörü çıkarıldı. Her konvolüsyon katmanında işlemi gerçekleştirildi. Görsel her katmanda küçültülmüş oldu. İlk 3x3 lük son iki katman 5x5'lik kernel boyutu seçildi. Bu sayede ayrıntılar dahi özellik olarak elde edilebildi. NOT : Kernel boyutu ne kadar büyük ise model eğitim süresi daha sürmektedir.

Her katmanda uygulanan filtre sayısı değişmektedir.

1. **konvolüsyon katmanı** : 64 filtre , 3x3 filtre boyutu
2. **konvolüsyon katmanı** : 128 filtre , 3x3 filtre boyutu
3. **konvolüsyon katmanı** : 256 filtre , 5x5 filtre boyutu
4. **konvolüsyon katmanı** : 512 filtre , 5x5 filtre boyutu

2.2.4 Satın Alma Frekansına Göre Ürün Önerimi ve Görsel Benzerlik İle Birleştirilmesi

Kullanıcı bir ürün yüklediğinde görsel benzerlik servisi, en çok benzeyen 10 ürünü bulmakta daha sonra ilk 5 benzeyen ürünün satış verilerine göre son 5 ürünün yerine koymaktadır.

İlk 5 ürünün beraber satış sayısı alt limiti 3 olarak alınmıştır. Apriori algoriması[9][10] kullanılarak beraber satılan 3 ürün dahi varsa hesaba katılmıştır.

Satılan Ürünlerin Sıralanması :

Beraber satılan ürün veya ürünler satış sıklığı eğer 3 ü geçiyorsa ürünler birbirleriyle karşılaştırılması için ;


- 1) Satış frekansının oranının %50si (SF),
- 2) Stok miktarını oranının %25i (SM),
- 3) Kar oranının %25i (K),

alınarak ilk 5 deki ürünlerin beraber satılan ürünler arasında sırama yapılmaktadır.

Denklem : $(\text{Ayakkabı}(\text{SF}, \text{SM}, \text{K}) - \text{Min}(\text{SF}, \text{SM}, \text{K})) / (\text{Max}(\text{SF}, \text{SM}, \text{K}) - \text{Min}(\text{SF}, \text{SM}, \text{K}))$

Not: SF, SM, K için uygulandığı anlamına gelmektedir daha sonra bu oranlarla yukarıdaki maddeler uygulanıp sıralama yapılmaktadır.











Query Shoe



Similar Shoes

Back

Submit

 Price : 304 Cost : 87 Stock : 14	 Price : 124 Cost : 77 Stock : 11	 Price : 329 Cost : 97 Stock : 12	 Price : 196 Cost : 53 Stock : 8	 Price : 304 Cost : 119 Stock : 9
 Price : 317 Cost : 61 Stock : 16	 Price : 335 Cost : 56 Stock : 11	 Price : 217 Cost : 80 Stock : 20	 Price : 309 Cost : 120 Stock : 15	 Price : 235 Cost : 89 Stock : 17

Şekil 5 Satınalma verisi dahil edilmiş ürün öneri sonuçları

Alınan sonuca göre ilk 5 ürün benzer ürünler olduğu görülmektedir. Son 5 ürün ilk 5 ürünün satın alma verisine göre sıralanmıştır.

2.2.5 Eğitim ve Test Kümesi

Oluşturulan obje tespit ve anlamsal bölümlendirme modellerini eğitebilmek için farklı açılardan çekilen ayakkabı veri kümesi oluşturulmuştur. Bu ayakkabı görsellerinin arka planı farklı manzara olan görseller genel olarak seçilmiştir. Bu sayede eğitim sırasında farklı durumlarda modellerin vereceği sonuçlar daha anlamlı olması hedeflenmiştir.

200 den fazla veri kümesi oluşturulmuştur. Her görüntünün boyutu olarak belirlenmiştir. Tüm görüntüler farklı arka plana sahip olacak biçimde ön işlemeden geçirilmiştir. Ayakkabılar kategorisinde ise bir yandan görünümde ayak parmağı sol/sağ tarafa bakacak şekilde aynı açıdan olan görüntüler biçiminde veri hazırlanmıştır. Obje tespit için kullanılan etiketle programı 'labelImg' ile tüm veri seti etiketlenmiştir. Anlamsal bölümlendirme etiketleme işlemi için 'labelme' programı kullanılmıştır



Şekil 6 labelImg ile obje etiketleme (Obje tespiti için)



Şekil 7 labelme ile obje etiketleme (Anlamsal bölümlendirme için)

Sol görseldeki gibi etiketlenen veri setlerinin sonucunda ayakkabı objesinin görseldeki konumu csv dosyasına aktarılmıştır. Sağ taraftaki görselde ise pixel bazında işlem yapılabilmesi için sadece ayakkabı objesinin bulunduğu alan alınmıştır.

2.3. BAŞARI KRİTERLERİ

- Minimum isabet oranının 50% olması
- Tek bir görsel için maksimum 5 saniye içinde ayakkabı önerisi yapabilmesi.
- 200 görsel ve üzeri model eğitimi ve her ayakkabı görselinden 1024 özellik çıkarılması

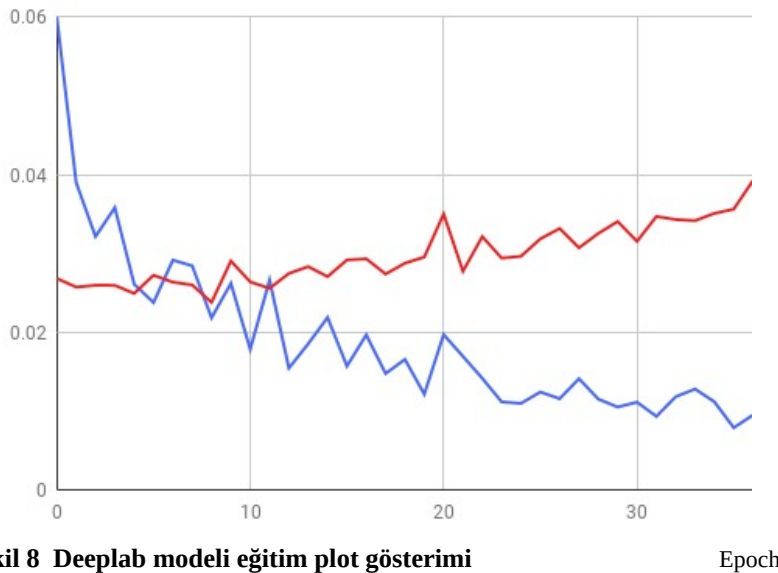
3. SONUÇ

3.1.1. Eğitim Sonucu : Paralel bir eğitim gerçekleştirilebilmesi için Cuda Core'ları kullanıldı. Tensorflow obje tespit modelini 800. adımda istenilen **Accuracy** sonuçları nerdeyse tüm ürünlerin doğru bir şekilde eğitildiği göstermektedir. Her adım yaklaşık olarak 2 saniye sürmektedir. Toplamda 27 dakikada eğitim işlemi bitmiştir.

Son Eğitim Çıktısı : “Step 812: loss = 0.2158: Test Accuracy : 94.5888: Accuracy:99.7842”

Deeplab modelinin eğitiminde 15. epoch'tan itibaren loss oranının arttığı görülmüştür. Bu yüzden model 15 epochtan itibaren eğitim sonlandırılmıştır.

Eğitim Kaybı(Training Loss) ve Onaylama Kaybı (Validation Loss)



Şekil 8 Deeplab modeli eğitim plot gösterimi

Epoch

3.1.2. Projenin Sonucu

Bu çalışmada kullanıcının görsel arama motoruna yüklediği görseldeki ayakkabı objesinin arka planını ne olursa olsun benzer görseller önerilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen yaklaşım ile satın-alma ve izleme verileri ile görsel benzerlik verileri birlikte değerlendirilerek elde edilen skora bağlı biçimde müşteriye ürün önerisi yapılabilecektir. Bu sayede görsel benzerlik tabanlı tavsiye motoru performansının daha da iyileştirilmesi planlanmıştır. Bu türde çalışmakta olan bir ürünün varlığı tesbit edilememekle birlikte, e-ticaret firmaları çalışanlarının bu konuda yapmış olduğu akademik yayınlar mevcuttur. Dolayısı ile halihazırda büyük e-ticaret oyuncularının bu yöntemleri önemli ölçüde çalıştığı ve araştırmalarına devam ettiği ve alanın geliştirilmesi ile e-ticaret perakende giyim sektöründe ciddi kazanımların ve rekabet avantajlarının sağlanması mümkün görünmektedir.

4. PROJENİN KULLANIMI

Kullanıcı herhangi bir kategori seçmemektedir. Sadece görseli ayakkabının ucu sağa, sola veya her ikisi olmak üzere görsel arama motoruna yüklemektedir. Görsel benzerlik uygulaması kısmında ürünlerin sadece tek bir görseli tutulduğu için tek taraflı sorgulamaların sonuçları daha iyi olduğu görülmektedir.

Ayakkabının Sol Tarafı



Browse... my.jpg

Upload an image

Şekil 9 Uygulama Sorgu Görsel Yükleme(Ayakkabı Ucu Sol Taraf)

Ayakkabının Sağ Tarafı



Browse... lena1.jpg

Upload an image

Şekil 10 Uygulama Sorgu Görsel Yükleme(Ayakkabı Ucu Sağ Taraf)

İki Taraf



Browse... my.jpg



Browse... lena1.jpg

Upload an image

Şekil 11 Uygulama Sorgu Görsel Yükleme(Her İki Görsel İle Sonuç Alınabilme)

Query Shoe



Similar Shoes

Back

Submit



Price :
304
Cost :
87
Stock :
14



Price :
124
Cost :
77
Stock :
11



Price :
329
Cost :
97
Stock :
12



Price :
196
Cost :
53
Stock :
8



Price :
304
Cost :
119
Stock :
9



Price :
317
Cost :
61
Stock :
16



Price :
335
Cost :
56
Stock :
11



Price :
217
Cost :
80
Stock :
20



Price :
309
Cost :
120
Stock :
15



Price :
235
Cost :
89
Stock :
17

Şekil 12 Benzer Ürünler ve Satınalma verisine göre alınan sonuç ekranı(Ayrıca bu ekrandan satın alma verisi oluşturulabilmektedir.)

KAYNAKLAR

- [1] Tuinhof, Hessel, Clemens Pirker, and Markus Haltmeier. "Image-Based Fashion Product Recommendation with Deep Learning." In International Conference on Machine Learning, Optimization, and Data Science, pp. 472-481. Springer, Cham, 2018.
- [2] Leavitt, Neal. "Recommendation technology: Will it boost e-commerce?." Computer 39, no. 5 (2006): 13-16.
- [3] P. F. Felzenszwalb, R. B. Girshick, D. Mcallester, and D. Ramanan, "Object detection with discriminatively trained part-based models," IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., vol. 32, no. 9, p. 1627, 2010
- [4] M. Mostajabi, P. Yadollahpour, and G. Shakhnarovich, "Feedforward semantic segmentation with zoom-out features," in CVPR, 2015.
- [5] Liang-Chieh Chen, George Papandreou, Senior Member, IEEE, Iasonas Kokkinos. "DeepLab: Semantic Image Segmentation with Deep Convolutional Nets, Atrous Convolution, and Fully Connected CRFs" in IEEE, 2017.
- [6] Keerthi Gorripati, Satya, and Anupama Angadi. "Visual Based Fashion Clothes Recommendation with Convolutional Neural Networks." International Journal of Information Systems & Management Science 1, no. 1 (2018)
- [7] Russakovsky, Olga, Jia Deng, Hao Su, Jonathan Krause, Sanjeev Satheesh, Sean Ma, Zhiheng Huang et al. "Imagenet large scale visual recognition challenge." International journal of computer vision 115, no. 3 (2015): 211-252.
- [8] Devashish Shankar, Sujay Narumanchi, Ananya H A, Pramod Kompalli, Krishnendu Chaudhury, "Deep Learning based Large Scale Visual Recommendation and Search for E-Commerce" Flipkart Internet Pvt. Ltd. (2017)
- [9] Markus Hegland, "The Apriori Algorithm—a Tutorial" March 30, 2005 9:7 WSPC/Lecture Notes Series
- [10] Eser Sözen ve Selahattin Bardak (201). "Apriori Algoritması Kullanılarak Mobilya Seçimde Etkili Olan Faktörlerin Analizi ", Akademik Bilişim Konferansı, 831-836.