# Özet

İnsanlığın var oluşu ile başlayan bilgi birikimi son yıllarda hızlı bir ivme ile artmaktadır. Son yüz yılda yaşanan teknoloji ve tıp alanında gelişmeler, dünya dışı keşiflerin yapılması, facebook, twitter vb. Uygulamalar ile elde edilen veriler, uydu taramaları ve diğer şekilde elde edilen veriler devasa bir boyuta ulaşmıştır. Önceleri verilerin analizi klasik yöntemler ile yapılıyordu. Baştan aşağı inceleme ile eldeki az verinin incelenmesi sorun değildi. Savaşta girilen parametreler ile top namlusunun açısını hesaplama ile başlayan analiz için karmaşık algoritmalara gerek duyulmaz iken son yıllarda yaşanan veri deposu taşmaları ile bir çok yöntemi de beraberinde getirmektedir. Modern anlamada veri analizi için birçok alanda çalışmalar bulunmaktadır. Makine öğrenmesi ve yapay sinir ağları bu verilerin incelenmesi ve çıkarıma varılması için çalışmalar yapılan alanlardandır. Ancak son yıllarda artan veri yükü modern anlamda incelemenin de üstüne çıkmaktadır. Artık makinelerin işlem güçleri eldeki verilerin analizini yapmakta zorlanmakta geç çözümler üretmektedir. Google, Microsoft ve Imagenet gibi firmalar verilerin analizi için yöntem geliştirerek derin öğrenme metotlarını geliştirmiş bu alanla ilgili çalışmalar başlatmıştır. Derin öğrenme makine öğrenmesinin bir türü olup, çok katmanlı bir yapay sinir ağıdır.[1] Yani makine öğrenmesi ile yapay sinir ağlarının ortak alanı denilebilir. Derin öğrenme ile işlem yapma yetenekleri ve yapay ağ modellerinin gelişmişliği kullanılarak birçok alanda veri analizi mevcuttur. Yapay sinir ağları da makine öğrenmesi gibi eğitilerek doğru sonuçlar elde edilebilir. Ancak ev kullanıcıları için böyle bir eğitim işlemci gücü açısından mümkün olmayacağından eğitilmiş veri setlerini alarak test veri setlerini kullanmaları mümkün olacaktır. Derin öğrenme ile ilgili teknoloji firmalarının belirli kütüphaneleri mevcut olup bu kütüphaneler açık kodlu olarak yayınlanmaktadır. Derin kütüphaneleri NVIDIA DIGITS, Theano, Caffe ve Torch’dir. Deep learning birden fazla alanda kullanılır iken bu dönem ki bitirme tezimizde nesne tespiti konusunda çalışmamızda kullanacağımız bir yöntem olacak.

# Giriş

"Yapay zekâ" kavramının geçmişi modern [bilgisayar](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvQmlsZ2lzYXlhcg) bilimi kadar eskidir. Fikir babası, "Makineler düşünebilir mi?" sorunsalını ortaya atarak [makine zekâsını](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvTWFraW5lX3playVDMyVBMnMlQzQlQjE) tartışmaya açan [Alan Mathison Turing](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvQWxhbl9NYXRoaXNvbl9UdXJpbmc)'dir. [1943](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvMTk0Mw)'te [II. Dünya Savaşı](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvSUkuX0QlQzMlQkNueWFfU2F2YSVDNSU5RiVDNCVCMQ) sırasında [Kripto](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvS3JpcHRvbG9qaQ) analizi gereksinimleri ile üretilen [elektromekanik](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvRWxla3Ryb21la2FuaWs) cihazlar sayesinde [bilgisayar bilimi](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvQmlsZ2lzYXlhcl9iaWxpbWk) ve yapay zekâ kavramları doğmuştur. [1] yapay zekâ kendisi ile birlikte birçok alt alana bölünmüştür. Bunlar yapay zekânın alt dallarıdır.

* [Makine Zekâsı](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3cvaW5kZXgucGhwP3RpdGxlPU1ha2luZV9aZWslQzMlQTJzJUM0JUIxJmFjdGlvbj1lZGl0JnJlZGxpbms9MQ) (Sembolik Yapay Zekâ)
* [Yapay Sinir Ağları](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvWWFwYXlfU2luaXJfQSVDNCU5RmxhciVDNCVCMQ) ([Sibernetik](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvU2liZXJuZXRpaw) Yapay Zekâ)
* [Doğal Dil işleme](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvRG8lQzQlOUZhbF9EaWxfaSVDNSU5RmxlbWU) (Dil ile düşünme)
* [Konuşma Sentezi](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvS29udSVDNSU5Rm1hX1NlbnRlemk) (Yapay Konuşma)
* [Konuşma Anlama](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3cvaW5kZXgucGhwP3RpdGxlPUtvbnUlQzUlOUZtYV9BbmxhbWEmYWN0aW9uPWVkaXQmcmVkbGluaz0x) (Konuşma Analizi)
* [Uzman sistemler](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvVXptYW5fc2lzdGVtbGVy)
* [Örüntü Tanıma](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvJUMzJTk2ciVDMyVCQ250JUMzJUJDX1RhbiVDNCVCMW1h)
* [Genetik Algoritmalar](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvR2VuZXRpa19BbGdvcml0bWFsYXI)
* [Genetik Programlama](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvR2VuZXRpa19Qcm9ncmFtbGFtYQ)
* [Bulanık Mantık](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvQnVsYW4lQzQlQjFrX01hbnQlQzQlQjFr)
* [Çoklu Örnekle Öğrenme(Multiple Instance Learning)](https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3cvaW5kZXgucGhwP3RpdGxlPSVDMyU4N29rbHVfJUMzJTk2cm5la2xlXyVDMyU5NiVDNCU5RnJlbm1lKE11bHRpcGxlX0luc3RhbmNlX0xlYXJuaW5nKSZhY3Rpb249ZWRpdCZyZWRsaW5rPTE)

Bitirme tezimizin konusu olması sebebi ile yukarıda ki alt alanlardan Yapay Sinir Ağları ve makine öğrenmesi alt alanları ile ilgileneceğiz. Çünkü derin öğrenme konusu literatürde doğrudan yapay zekânın alt alanlarında gösterilmemektedir.

## Derin öğrenme

Derin öğrenme yapay zekâ(AI) alt dallarından makine öğrenmesi ne yapay sinir ağlarının ilgilendiği bir alandır. Son yıllarda kullanım alanlarına bağlı olarak popülerliği gittikçe artmaktadır. Derin öğrenmenin tanımı “Derin öğrenme makine öğrenmesinin bir türü olup, çok katmanlı bir yapay sinir ağı.” Şeklinde yapılabilir. Tanımın tam anlaşılabilmesi için makine öğrenmesi ve yapay sinir ağının tanımlarını bilmek gerekir. Metnin başında dediğimiz gibi derin öğrenme konusunu bu kadar meşhur yapan en önemli konu birçok alanda kullanılması ve parametrelere bağlı üretilen sonucun klasik sınıflandırma algoritmaları ve klasik analiz yöntemlerine oranla daha yüksek olmasıdır. Derin öğrenme başta savunma sanayi olmak üzere endüstriyel ve diğer tüm alanlarda kullanılması mümkündür. Kumaş üreten bir fabrikada hatalı kumaşların tespitinden, bölgesel görüntü alan bir insansız hava aracının elde ettiği görüntülerde olağan dışılığın tespitine kadar kullanım yelpazesi geniştir. Derin öğrenme alanı günümüzde görüntüler üzerinden analiz yapılmasında fazlalıkla kullanılsa da matris normuna dönüştürebilinen herşeyi analiz edebilir, sonuçlar üretebilir. Bunlar; ses, görüntü borsa verileri vb. şeklinde artırılabilir. Derin öğrenme verilerin analizini kolaylaştırsa da modelinin oluşturulması bir hayli zordur. Derin öğrenmede analizi yapılacak ses ya da görüntü verilerinin analiz edilmesi için yapay sinir ağları ve makine öğrenmesi alanlarının çok iyi tanınması gerekmektedir. Derin öğrenme modeli yapay sinir ağı modeli ile benzerlik göstermektedir. Ancak yapay sinir ağı katmanına göre fazlaca gizli katmana(hidden layer) sahiptir. Fazlaca gizli katmanın oluşu modelin eğitilmesini de zorlaştırmaktadır. Bu zorluğu anlamak için şöyle bir örnek vermek gerekebilir. Makalenin ilerleyen bölümlerinde anlatacağımız derin öğrenme kütüphanelerinden olan Image Net oluşturduğu modelini 14,197,122 adet görüntü ile eğitmiştir. Bu sayıyı bize anlamlı gelmesi için şöyle bir ifadeye yer vermemiz gerekiyor. İmage-net bir görüntüde bir papatya olup olmadığının tespiti için 14,197,122 adet papatya fotoğrafının özniteliğini çıkartıyor. Yukarıda belirtiğimiz sayı gittikçe artmaktadır. Bunun sebebi ise ne kadar çok görüntü incelenirse doğruluk oranı o kadar yukarıya çıkacaktır.

### Modelin oluşturulması

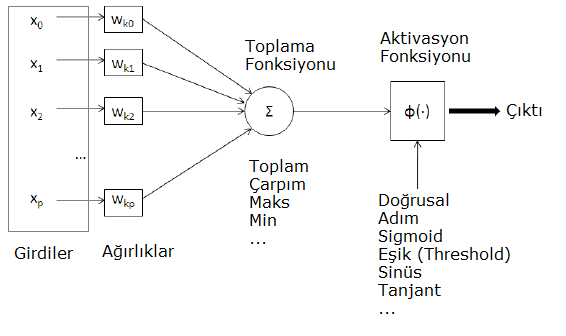
Derin öğrenme yapay sinir ağı modelinin zorluğundan daha önce bahsetmiştik ancak bitirme tezimizde olması açısından modelin nasıl oluşturulacağından kısaca bahsetmemiz gerekecek. Bunun için ilk önce yapay sinir ağı modelindeki elemanları tanımlamamız gerekiyor. Bir yapar sinir ağı elamanları aşağıdaki yapay nöronlardan oluşur. Bu nöronların birbirine girdi yada çıktı olarak bağlanması sonucu yapay sinir ağı oluşur.



Şekil 1 yapay sinir ağı modeli

Şekil 1 ile gösterilmiş her bir daire bir nöronu temsil etmektedir. Giriş seviyesindeki nöronlar verileri alır snaptic ağırlıkları hesaplandıktan sonra çıktıları gönderilir. Giriş seviyesindeki nöronların çıktıları gizli katmandaki nöronların girişleri olarak belirlenmiştir. Yine burada hesaplanan değerler çıktı seviyesindeki nöronların giriş parametre değerleri olması için diğer nöronlara gönderilir. Yapının temeli bu şekilde oluşur. Burada sıklıkla değindiğimiz nöronlar ise aşağıda belirttiğimiz 4 temel bileşenden oluşur.

* Dentdrites(girdilerin sonlu kümesi)//abla sana zahmet buralara acıklama yazabilir misin
* Snaptic Weights(snaptik ağırlıklar) )//abla sana zahmet buralara acıklama yazabilir misin
* Axon(girdilerin toplamı) )//abla sana zahmet buralara acıklama yazabilir misin
* Activation fucntion(aktivasyon fonksiyonu) )//abla sana zahmet buralara acıklama yazabilir misin



Şekil 2 nöronun yapısı

Yukarıda şekil 2 de nöronun yapısı gösterilmiştir. Oluşturulacak olan model hangi amaca hizmet edecek ise yapay sinir ağımızı modelimizi ona göre geliştirmemiz gerekmektedir. Ağı oluşturmadan önce girişe etki edecek tüm giriş değerlerini işlemlere dâhil etmemiş gerekmektedir. Sistemin eğitilmesi içinde ağırlıkların belirlenmesi ile oluşacaktır.

Derin öğrenmede bir görüntüdeki yüzleri tespit etmek istiyorsak modelimizi ona göre geliştirmemiz gerekmektedir. Şekil 3 ile belirtilmiş bir derin öğrenme yapısında modelin oluşumunu şekillendirmek yapıyı özetlemek için oluşturulmuştur.



Şekil 3 Derin öğrenme yüz tespiti yapısı[2]

### Modelin eğitilmesi

Bir yapay sinir ağının eğitilmesinin ne kadar zor olduğuna değinmiştik. Bir görüntüdeki objenin tespit edilmesi için ne kadar görüntü tarandığını da yukarıda değindik. Yapay sinir ağı modelinin eğitilmesi demek; oluşturduğumuz ağdaki snaptik ağırlıkların ayarlanması anlamına gelir. Ancak bu ağırlıkların ayarlanması ise gelişi güzellikten ziyade daha önceden eğitilmiş veri kümelerinin kullanılması ile ayarlanabilir. Eğitilmiş veri kümesinde girdiye karşılık alınacak değerler mevcuttur örneğin bir görüntünün matris formundaki değerleri ağımızın girdisi olsun bunun karşılığında görüntüde yüz tespinin yapıldığı durumda çıktı kümesi eğitilmiş veri setinin içerisindedir. Eğer biz içerisinde yüz olan bir resim gönderdiğimiz zaman eğitilmiş veri seti ile aynı değerleri alamadıysak ağımız henüz eğitilmemiş demektir. Binlerce görüntü ile bu modeli test edip snaptik ağırlıkları ayarlamamız gerekmektedir. Ancak bu şekilde ağımıza öğrendi diyebiliriz. Yapay sinir ağının eğitilmesi için birden fazla algoritma mevcuttur bu algoritmalar temel olarak denetlenen(supervised) ve denetlenmeyen(unsupervised) algoritmalar olarak ayrılmıştır. Bu algoritmaların isinleri aşağıdaki gibidir.

* Denetlenmiş(Supervised)
  + //algoritmaları bulmadım bulup yazacağım/gız :)
* Denetmenmemiş(Unsupervised)
  + //algoritmaları bulmadım bulup yazacağım/gız :)

### Derin öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar

Bir ağaç dalına tünemiş kuş (Derin öğrenme kullanılarak üretilmiştir.)



[Stanford Üniversitesi’nden öncü araştırmacı Andrej Karpathy](http://cs.stanford.edu/people/karpathy/deepimagesent/); çalışmalarında birisi resim tanıma diğeri doğal dil işleme olmak üzere iki sinir ağını birleştirmiştir. Bu sayde tıpkı LEGO’ların birleştirildiği gibi sinir ağları sadece örnek resimdeki objeyi kuş veya ağaç olarak sınıflandırmakla kalmayıp ayrıca resim içerisindeki tüm nesnelerin birbiriyle olan ilişkisini ortaya koyabilmiştir.

Günümüzde artan kamera sayısı dikkate alındığında, görüntü içindeki nesnelerin birbiriyle olan ilişkisinin bir insan gibi makineler tarafından anlamlı bir şekilde ortaya konması görüntüleri yorumlama konusunda kullanıcılara inanılmaz bir farkındalık katmıştır. Bu sayede yüzlerce görüntü akışı (video) makineler tarafından insan nesne tanıma seviyesinin üzerinde bir başarıyla değerlendirilmektedir.

Aşağıda resimlerdeki açıklamalar derin öğrenme ile elde edilmiştir.

siyah beyaz köpek bar üzerinden atlıyor.”“pembe kıyafetli kız havada zıplıyor.”“mavi dalış kıyafetli adam dalga üstünde sörf yapıyor.”iki genç kız lego oyuncağı ile oynuyor.”

[DARPA](http://www.homelandsecuritynewswire.com/darpa-seeks-deep-learning-ai-cope-flood-information), insansız hava araçlarının düşman toprakları üzerinde elde ettiği görüntü ve videoların karargâha aktarımıyla oluşturulan büyük veri (BigData) yığınıyla baş edebilmek maksadıyla daha iyi bir istihbarat katmanı geliştirilmesi kapsamında 2009 yılında derin öğrenme çalışmalarına destek vermeye başlamıştır.

[DARPA doğal dil işleme için kendi derin öğrenme projesi üzerinde çalışıyor.](https://gigaom.com/2014/05/02/darpa-is-working-on-its-own-deep-learning-project-for-natural-language-processing/)

[](http://www.wired.co.uk/news/archive/2015-02/25/google-deepmind-atari)[Google Deep Mind Atari Çalışmas](http://www.wired.co.uk/news/archive/2015-02/25/google-deepmind-atari)ı

Google son dönemde bünyesine kattığı, [Deep Mind](http://deepmind.com/) firması ile yürttüğü derin öğrenme çalışmaları kapsamında, Atari video oyunlarını kullanılarak makineler için sadece ağı eğitmekle kalmayıp, ayrıca ortam içerisinde nasıl hareket edileceğini de öğretmişlerdir. Bu sayede eğitilen ağ oyun serisini başarıyla tamamlamıştır. Bu çalışma ile Google sahip olduğu ve sürekli artan veri havuzunu zamanı geldiğinde geliştirdiği algoritmalar ile kullanarak akıllı sistemler ortaya çıkarabileceğini göstermiştir. ([Deep Mind Yayınları](http://deepmind.com/publications.html)) ([Google neden 400 Milyon Dolara Deep Mind fimasını satın aldı?](http://www.technologyreview.com/news/524026/is-google-cornering-the-market-on-deep-learning/))

Resim veya vide akışındaki her kare için çeşitli filtrelemeler ve alt bölümlere ayırma gibi işlemler sonucunda esim karesi üzerinde tespit edilen nesneler önceden eğitilmiş ağa sokularak sınıflandırılmaktadır.

Araştırmacılar akıllı telefonların ve diğer mobil cihazların kamera görüş hattında bulunan nesneleri hemen tanıyıp, nesneleri tanımlayan metinleri nesnelerin üzerinde bir çevre katman olarak gösterecek şekilde çalışma yapmaktadır (Purdue University image/e-Lab).

Video akışında tüm görüntü üzerinde eş zamanlı nesne tespiti yapılması (Sağda orijinal görüntü, solda ise eş zamanlı sınıflandırılmış ve katmanlı olarak etiketlenmiş görüntü).

Yüz Tanıma Sistemi

Derin öğrenme yüz tanıma yarışması kapsamında 6.000 çift yüz resmi üzerinde tanıma işlemi en düşük hata seviyesini yakalamaya yönelik çeşitli firmaların yürütmüş olduğu çalışmalar neticesinde makinelerin yüz tanıma hata eşiği insan hata eşiğinin altına inmiştir.

Yüz tanıma veri setinde derin öğrenme yöntemiyle firmaların yakaladığı oranlar

Derin Öğrenmeyle Konuşma Tanıma

Derin öğrenme konusunda öncü düşünür olarak ün yapan ve Çin’in en büyük arama motorunun baş uzmanı [Andrew Ng](http://cs.stanford.edu/people/ang/) ([g+](https://plus.google.com/113710395888978478005/posts)), son çalışmasında Baidu Derin Konuşma motorunun gürültülü ortamlarda bile derin öğrenme kullanarak sesli komutları anlayıp işlediğine vurgu yapmıştır. Bu çalışmada GPU işlemcileri kullanılarak 100.000 saatten daha fazla konuşma örnekleri sinir ağları ile eğitilerek bu alanda en düşük hata oranına ulaşılmıştır.

Derin öğrenme ile konuşma tanımanın yapılmasıDerin öğrenme ile firmaların konuşma tanımadaki hata oranları

Yukarıdaki çalışmada GPU işlemcileri kullanılarak 100.000 saatten daha fazla konuşma örnekleri sinir ağları ile eğitilerek bu alanda en düşük hata oranına ulaşılmıştır.

Çoğu kişi %95 doğruluk ile %99 doğruluk arasındaki farkı anlamamaktadır. %99 doğruluk oranı oyun değiştiren bir orandır. Bu doğruluk oranına ulaşıldığında akıllı cihazlar tamamen sesle kullanılabilecek hale gelecektir.

Konuşma tanımanın gelişmesi nesnelerin internetinin (internet of things) yaygınlaştırmasını destekleyecektir. Bu sayede günlük yaşamda kullanılan tüm cihazlar ve araçlar insan ergonomisine uygun yapıda çalışarak yaşamı kolaylaştıracak şekilde birbirleriyle sürekli etkileşim halinde bulunacaktır.

Derin Öğrenmenin Savunma ve Güvenlik Sektöründe Kullanımı

Teknolojinin etkinliğinin artarken boyutsal olarak küçülmesi ve enerji ihtiyacının buna bağlı olarak azalmasıyla kameralar günlük hayata üssel oranda katkı sağlamaktadır. Dünya genelinde üretilen mobil cihaz sayısı yılda 2 milyar adetken kamera sayısı bu sayının çok daha üzerindedir.

Yeni nesil avuç içine sığabilen üç boyutlu yüksek çözünürlüklü kameralar

Savunma alanında gerek silah üstü optiklere yönelik geliştirilen sistemlere işlemci desteği sağlanması gerekse tüm hareket eden platformlara konulan kameralar anlık incelenmesi gereken verinin miktarını büyük oranda artırmıştır. Kameraların savunma ve güvenlik alanlarında kullanımının adaha da artacağı değerlendirildiğinde, sadece resim veya video akışındaki nesnelerin ne olduğu değil ayrıca nesnelerin birbirleriyle olan ilişkisini metne döken sistemlerin büyük bir insan kaynağı tasarrufu sağlayarak, her bir kamera sistemin anlık akıllı değerlendirme yapısına kavuşmasının yolunu açmaktadır.

Sonuç olarak; 2007 yılında başlayan mobil devrimin sonucu olarak son iki yılda büyük çıkış yapan derin öğrenme, nesnelerin interneti alanındaki gelişmeye paralel olarak yarı ve tam otonom sistemler ile robotların günlük yaşama katkısı giderek artacaktır. Gelişen teknoloji ile belirli bir uzmanlık alanında tecrübe artırılmış gerçeklik uygulamaları ile zahmetsiz bir şekilde sistemlere transfer edilebilecektir.

## Makine öğrenmesi

//abla sadece tanımlarını yazabilir misin

## Yapay sinir ağları

//abla sadece tanımlarını yazabilir misin.i örnekte versen olur

# Derin Öğrenmede Kullanılan Kütüphaneler

Yapay sinir ağı modelinin kurulmasının ve eğitilmesinin zor olduğundan daha önce bahsetmiştik. Modeli kurmuş olsak bile doğruluk oranlarının artırılması için ağın eğitilmesi sürecinde milyonlarca görüntü kullanmak gereklidir. Eğer biz bir yüz tanıma sistemi yapmak istiyorsak ağ modelini oluşturup, eğitmek zorunda mıyız? Bu bizim için verimsiz bir yöntem olacaktır. Ayrıca bir ağın eğitilmesi işlemi aylarca süreceği için işleri kontrol altında tutmak zorluğu iyice artıracaktır. Bu durumlarda ne yapacağız? Eğitilmiş veri kümelerini ve bu sistemlerini dışarıda kullanılması için birçok firma hizmet vermektedir. Yayınladıkları bu kütüphaneler ile zahmetsizce yapacağımız işlemleri sürdürebiliyoruz. Bu kütüphanelerden en meşhur olanları aşağıdaki gibi verilmiştir. Bu kütüphaneler ve özellikleri aşağıdaki gibidir.

## Torch //buralara kütüphaneleri açıklayacağız

## Caffe//buralara kütüphaneleri açıklayacağız

## Theano//buralara kütüphaneleri açıklayacağız

## Image-Net//buralara kütüphaneleri açıklayacağız

## Alexnet(Matlab) //buralara kütüphaneleri açıklayacağız

<http://www.derinogrenme.com/> siteden yarısını bulabilirz

# Yöntem – Uygulama

# Test – Sonuç

# Kaynakça

[1] wikipedia <https://tr.0wikipedia.org/index.php?q=aHR0cHM6Ly90ci53aWtpcGVkaWEub3JnL3dpa2kvWWFwYXlfemVrw6IjY2l0ZV9ub3RlLTE> erişim tarihi (12/11/2017)

[2] Ozan TAŞOVA, YAPAY SİNİR AĞLARI İLE YÜZ TANIMA, Haziran, 2011