

BS ve Gerçek Dünya

BS, bir şirketin karlılığını büyük ölçüde arttırabilir ve amaçlarına giden yolu kısaltabilir. Bununla ilgili iki uç örnek aşağıda verildi.

- ✚ Bir şirkette çalışan BS grubu, şirketin müşterilere ait donanımlarını tamire giden alan teknisyenlerinin üretkenliklerini arttıracak yolları ortaya çıkardı. Böylece tek bir defa yapılan \$100,000 tutarında BS harcamasıyla şirket her yıl 2 milyon dolar tasarrufta bulunmaya başladı.
- ✚ Bir kimya mühendisi, hesap çizelgesi programı yardımıyla bir ürünün kalitesini düşüren şeyin, ürünü oluşturan 125 parametreden ikisinin zayıf kontrolü olduğunu tespit etti. Böylece satışlar yıllık 5 milyon dolardan 50 milyon dolara çıktı.

Fakat hiçbir zaman sadece bilgi sistemleri altyapısına (Özellikle bilgisayar donanım ve yazılımlarına) sahip olmak, bir kurum için avantaj sağlamaz. Bunun yanında bilgi sistemlerinin, özellikle yöneticiler tarafından, aktif olarak kullanılması gerekir. Günümüzde bilgi sistemleriyle ilgili en büyük eksiklik aktif kullanımdır.

Bunun en mühim sebebini anlamak için bir şirkette çok sık karşılaşılan bir duruma bakalım. Genellikle BS (veya bilgi işlem bölümü) yöneticileri, üst kademe yöneticilerin mevcut bilgi sistemlerini doğru kullanmadıklarından yakınır. Üst kademe yöneticiler ise, BS yöneticilerinin iş stratejisi mantığıyla düşünmediklerinden ve kendi dillerini konuşmadıklarından yakınır. Bu iletişimsizlik probleminin her iki taraf için de tek çözümü eğitimidir.

BS yöneticilerinin aldığı eğitim şu konuları içermeli;

- Stratejik iş fırsatlarını nasıl tanırız? Bu kısım yönetici gözüyle olaylara bakışı içermelidir
- Hangi teknolojiler stratejik uygulamaları gerçekleştirmede önemli olacak. Bu kısım teknik yönleri içermelidir
- Bu teknolojilerin gerçekleştirilmesi nasıl yönetilecek. Yani kendi kurumuna bu teknolojilerin nasıl kazandırılacağı bilgisi verilecek

Üst kademe yöneticileri ise, BS'nin kendi şirketleri için ne yapabileceğini içeren bir eğitim almalıdırlar. Bu eğitim teknolojiye ait teknik detayları değil, kuruma kazandırabileceği şeyleri içermelidir.

Yapay Zeka (Artificial Intelligence -AI)

İnsanlar mı üstündür yoksa bilgisayarlar mı?

Hemen cevap vermeden önce şu örneklerle bakalım:

- Bir kurumun gün içinde aboneleri tarafından yapılan tüm ödemelerin toplanması insan tarafından yapılırsa günler alabilirken, aynı iş bugünün masaüstü bilgisayarları tarafından saniyeler seviyesinde yapılabilir.

- Bir uzay mekiğine ait rota belirleme işlemi insan tarafından yapılsa, hesapların karmaşıklığı ve insanların çabuk yorulup sıkılabilmesi yüzünden kolayca hatalar oluşabilir. Aynı iş bilgisayar tarafından büyük bir doğrulukla başarılabılır.
- Satrançta 1997 yılında derin mavi (deep blue) isimli bilgisayar, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yendi.

Buna rağmen bir çocuk, resimdeki nesneleri ayırt etme noktasında hiç zorlanmazken, bilgisayarlar yüksek ihtimalle bunu başaramayacaktır. Yine konuşma dilini, kelimelere bölmekte, söylenen şeyi anlamakta ve cevabı tekrar ses olarak üretmekte de küçük bir çocuktan çok daha başarısızdırlar. Muhakeme etme, yani mevcut bilgileri değişen ortam şartlarında karar vermekte kullanma becerileri de çok zayıftır.

Buradan çıkaracağımız sonuç kimin üstün olduğunun, baktığımız alana göre değiştiğidir. Bilgisayarlar hız ve doğruluk isteyen matematiksel hesaplama temelli işlemlerde çok başarılı olurlarken, muhakeme etme, görülen cisimleri ayırt etme, konuşulanları anlama gibi alanlarda oldukça geridirler.

İşte yapay zeka, insana ait zeki özelliklerin bilgisayara kazandırılmasına çalışan bilgisayar biliminde bir alandır. Yapay zeka psikoloji, biyoloji, dilbilim, felsefe gibi pek çok alanla da bağlantılıdır. Bu alanda henüz çok fazla yol katedilememiştir ve hala bebeklik döneminde olduğu söylenilebilir. Yapay zeka ile temelde iki şey amaçlanmaktadır:

1. İnsan zekasını modelleyerek işleyişini daha iyi anlamak
2. Daha kullanışlı uygulamaların yazılmasını sağlamak

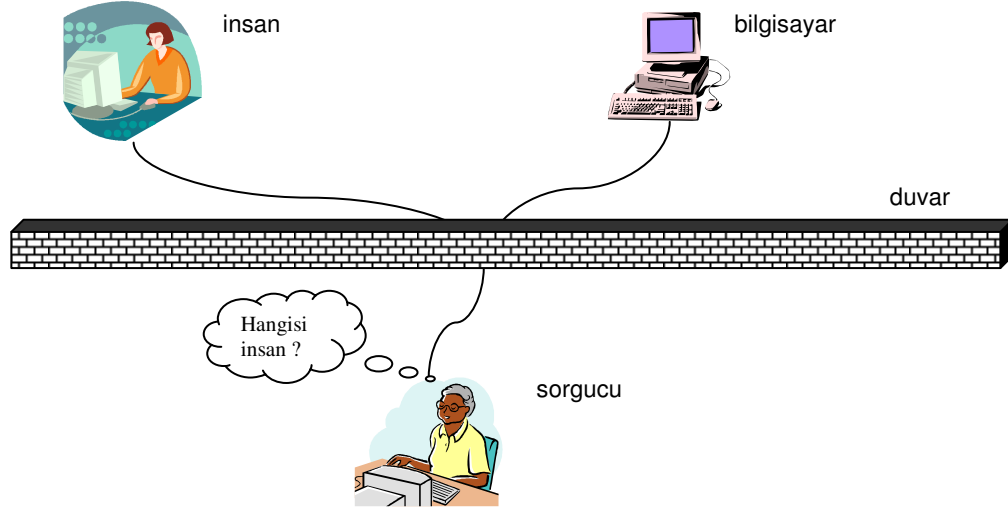
Turing Testi

Bu konuda bilgisayar bilimi açısından ilk ciddi çalışma Alan Turing'in 1950 yılında yayımladığı "Bilgisayar makineleri ve Zeka (computing machinery and Intelligence)" isimli makalesidir. Turing bu çalışmasında "makinelere düşünebilir mi? (can machines think?)" sorusuna cevap aramaya çalışır.

Turing, makine ve düşünmek kelimelerini tanımlamak ve cevap aramak yerine, aynı soruyu ustaca başka bir platforma taşıyarak orada çözmeyle yeğler. Taşıdığı platform taklit oyunudur.

Oyun bir sorgucunun, başka odalarda yer alan bir insan ve bilgisayarı ayırt etmesi üzerine kurulu. Sorgucu bir terminal vasıtasıyla hem bilgisayar hem de diğer insana sorular sorabiliyor. Bilgisayarın görevi, sorgucuyu insan olduğuna inandırmaktır. Mesela sorgucu "10571 ile 265 sayılarını çarparsak sonuç ne olur" dediğinde, bilgisayar uzun bir bekleyişten sonra yanlış cevap verebiliyor.

Bu test **Turing testi** olarak bilinmektedir. Turing'in vardığı sonuç; Eğer sorgucu, insan ve makineyi ayırt edemezse o bilgisayarın düşünebildiğini söyleyebiliriz. Yine aynı makalesinde, Turing, 2000 yılı bilgisayarlarının 5 dakika süren diyalog sonunda, %30 oranında bu testi geçeceğini öngörmüştür.



Şekil 6.8 Turing testinde, sorgucu bilgisayar ve insanı ayırt etmeye çalışır

Bundan sonra 1956 yılında, birçok branştan araştırmacı bir araya gelerek bir konferans düzenlediler. İlk defa yapay zeka kelimesi o zaman kullanıldı. O sırada yapılan yapay zeka tanımı şöyleydi ; “insanlar tarafından yapıldığında bu iş zeka gerektiriyor dedirten işlerin, bilgisayar tarafından yapılmasını sağlamaya çalışan bilgisayar dalıdır.”

1960’lı yılların ortalarında bir terapisti veya psikoloğu modelleyen ELIZA isimli yazılım geliştirildi. Hastalar bir terminal aracılığıyla bu yazılımla konuştuklarında kolayca karşılarında gerçek bir terapist olduğuna hükmedebiliyorlardı. Hatta bu yazılım bir şirket yöneticisinin önüne programcısıyla konuşabileceği bir program olarak konulmuş ve kısa bir diyalogun ardından yönetici, konuşanın gerçekten programcısı olduğunu düşünerek (ELIZA’nın terapist sorularından sıkılarak ve istediği cevabı alamadığından) programcısına kızmak için telefona sarılmıştır.

Fakat bu yazılımın yaptığı tek şey, hasta tarafından yazılan cümle içerisinde geçen kelimeleri tespit etmek ve bu kelimeleri belirli kurallar çerçevesinde yeni bir cümle olarak inşa edip terminale göndermekten ibaretti. Mesela siz “bugün yorgunum” dediğinizde, yazılım yorgun kelimesini tespit edip, “bu gün neden yorgun olduğunı düşünüyorsun” şeklinde bir soru cümlesi ile cevaplıyordu. Eğer bir yapı belirleyemezse “devam et” veya “bu çok ilginç” şeklinde cevaplıyordu. Yani ELIZA kesinlikle yazılan şeyleri anlamıyordu.

Hastaların ve şirket yöneticisinin, ELIZA'yı gerçek bir insan sanmaları, ELIZA'nın Turing Testini geçtiğini göstermez. Çünkü onunla konuşanlar, karşılarında bir insan olduğu varsayımıyla hareket etmişlerdir. Turing testine göre, sorgucunun karşısındakilerden birisinin bilgisayar olduğunu bilmesi gerekmektedir.

ELIZA'nın bu başarısı, Turing testi hakkında şüphelerin doğmasına yol açtı. Buradan yola çıkarak Güçlü YZ ve Zayıf YZ tanımları ortaya atıldı.

- **Zayıf YZ (veya zayıf denklik)**, insan ve bilgisayarın *sadece* çıktı olarak aynı şeyi üretmesini ifade eder. Yani aynı zeki davranışı sergilerler. Mesela ELIZA anlamlı şeyler söylese de, aslında muhakeme ve anlama kabiliyeti yoktu.
- **Güçlü YZ (veya güçlü denklik)**, hem çıktı olarak hem de *çıktıyı oluşturma şekli* olarak insan ve bilgisayarın aynı olmasını ifade eder. Yani ELIZA'nın söylenen şeyleri anlaması, muhakeme etmesi ve sonra cevap vermesi şeklindeki versiyonu olarak anlayabiliriz.

Satranç oyunu da aslında zayıf YZ'ye örnektir. Çünkü bilgisayar olabildiğince çok hareket ihtimalini matematiksel olarak hesaplayıp bundan sonra hamlesini yapmaktadır.

Turing testini geçebilecek bir yazılımın üretilmesi için yapılan çalışmalardan birisi **Loebner Ödülü (Loebner Prize)** yarışmasıdır. Bu yarışma her sene düzenlenir. Turing testini geçebilecek yazılıma \$100,000 ödül ve altınmadalya verileceği duyurulmuştur. Fakat bu güne kadar kimse ödülü alamamıştır.



Sohbet Yazılımları

ELIZA ile konuşmak için şu web adresini deneyebilirsiniz.

http://www-ai.ijs.si/eliza-cgi-bin/eliza_script

Loebner ödülü yarışması hakkında ayrıntılı bilgi şu adresten edinilebilir

<http://www.loebner.net/Prizet/loebner-prize.html>

Peki, bilgisayarların insanları taklit etmesi hangi noktaya kadar gelebilir? Matrix filminde bahsedilen konu, makinelerin insanları altedip dünyaya hakim olması, gerçek olabilir mi?

Herhangi bir zeki davranış/özellik eğer ne olduğu belli adımlar şeklinde kesin olarak izah edilebilirse (buna o zeki özelliğin algoritması da diyebiliriz) bunu bilgisayarda gerçekleştirmemiz elbette mümkündür. Bu gün görünen durum şudur, bu algoritmalar ya gerçekten yok veya belirsizlik yüzünden biz henüz o algoritmaları keşfedemedik. Hangi zeki davranışlarımız için hangisinin geçerli olduğunu da zaman gösterecek.

Biz burada yapay zekanın felsefi taraflarını bir tarafa bırakıp, bazı dallarına yakından bakacağız.

Oyun Oynama (Game Playing)

Bilgisayarların oyun oynama kabiliyetlerinin yükseltilmesi yapay zekanın katkıda bulunduğu bir alandır. Mesela bir dövüş oyununda, rakibin zeki özellikler göstermesi oynayan insan için daha uzun süre oyundan zevk alması anlamına gelir. Quake2 ve HalfLife gibi oyunlarda, yapay zeka teknikleri kullanılmıştır. Oyunlar eğlence amacının yanında, eğitime de hizmet edebilirler. Mesela savaş alanının bir oyun şeklinde gerçekleştirimi, askeriyede eğitim amaçlı kullanılabilir.

Özellikle satranç oyununun bu kısımda özel bir yeri vardır. Yapay zekanın ilk yıllarından beri, bilgisayarların usta derecesinde satranç oynaması hedeflenmiştir. Bu alan zeka gösterimi için, hergün karşılaşılan problemlerin aksine olarak, açıkça formüle edilmiş kurallar içeren kısıtlı bir alandı ve bu yüzden bilgisayarda gerçekleştirilmesi nispeten kolaydı. İkinci olarak satranç, insan zekası için güzel bir örnek teşkil ediyordu. Satrancın bu kolay gerçekleştirim sebebi, aynı zamanda satranç oynayan bilgisayarlar için zeki kelimesinin kullanılmasını engellemiştir. Çünkü insanlar genellikle açık (kuralları kesin olarak belli olmayan) problemlerle karşılaşmakta ve bunları çözmektedirler.

Bilgisayarın satranç oynama kabiliyeti, ilerleyen yıllarda oldukça arttırılmıştır. 1997 yılında IBM firmasının **Derin Mavi (Deep Blue)** isimli bilgisayarı, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenerek büyük yankı uyandırmıştır.

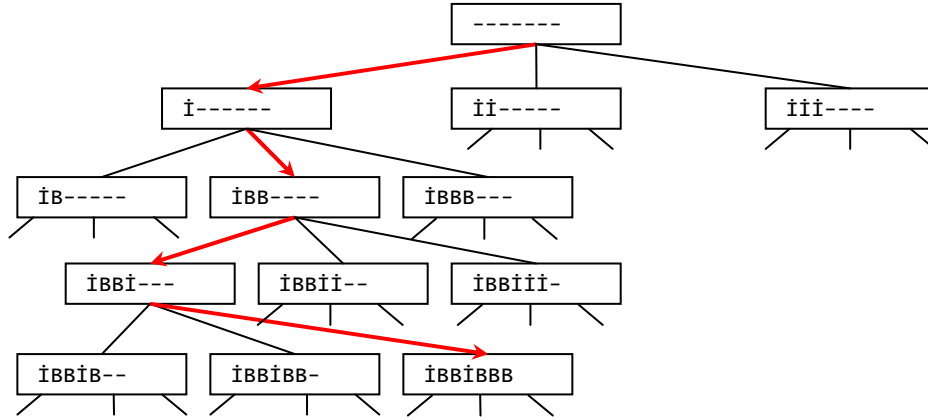
Peki, bilgisayar nasıl satranç, dama gibi oyunları oynamaktadır?

Bunu yapabilmek için bilgisayar, oyunda gerçekleşebilecek tüm olası durumları gösteren bir ağaç yapısı oluşturur. Bu ağaç yapı üzerinde en elverişli duruma giden yolu (hamleleri) seçerek hareketini yapar. Bu ağaca **arama ağacı (search tree)** diyoruz.

Mesela **Nim oyununun** biraz değiştirilmiş bir türüne bakalım. Ortaya sayısı önceden belli olan kibritler (mesela 7 adet) konulur. Oyuncular sırayla 1 ila 3 arası kibrit çöpünü yerden alabilirler. En son çöpü alan oyunu kazanır. Bu oyun için arama ağacının bilgisayar tarafından nasıl oluşturulacağına bakalım:

Başlangıçta : -----
1. İnsan: İ-----
2. Bilgisayar: İBB----
3. İnsan: İBBİ---
4. Bilgisayar: İBBİBBB

Bilgisayarın ağaç üzerinde, insanın hareketlerine göre en elverişli durumu seçtiğine dikkat edin. Aşağıda gösterim için sadece belli dallar ve ağaç derinliği olarak 5 seviye gösterilmiştir.



Şekil 6.9 Nim oyunu arama ağacı

Fakat bütün arama ağacının bir seferde oluşturulup incelenmesi mümkün olmayabilir. Bunun sebebi ağacın çok büyük olması dolayısıyla zaman ve bellek ihtiyacı olarak ağacı oluşturmak ve incelemenin makul sınırları aşmasıdır. Mesela satrançta, oyunun başlangıcında 20 değişik açılış (2 atla 4, 8 piyonla 16 değişik hareket) yapılabilir. Bilgisayar, ağacın ilk seviye dallarına bu hareketleri ve sonraki seviyeye bunlara karşılık rakibin yapabileceği hareketleri ve hakeza.. koyarak olası durumlar ağacını oluşturur. Bu ağaç dalları üzerinde olabildiğince derine giderek en elverişli durumu seçmeye çalışır. Fakat satranç oyunu ortalama 40 tam hamle (40 bir taraf ve 40 da diğer taraf) sürer. Ve yine oyun boyunca her durumda ortalama 30 değişik hareket yapılabilir. Buna göre bir satranç arama ağacının boyu yaklaşık 10^{120} olası hareketten (80 seviye boyunca 30 olası durum veya 80 tane 30'un yan yana çarpımı) oluşacaktır. Her bir durumun incelenmesi 10ns sürdüğünü kabul edersek, bu ağacın oluşturulması ve incelenmesi için kainatın ömrü yetmeyecektir. Bu yüzden satranç oyununda arama ağacının sadece bir kısmı incelenecektir.

Arama ağacının tüm durumlarını inceleyen arama yöntemlerine **kör arama** yöntemleri diyoruz. Bu yöntemler arama işleminde rehberlik edecek bir bilgiyi kullanmazlar. Bütün durumları teker teker incelerler.

Yapılabilecek en iyi şey incelenmesi gereken olası durumların sayısını azaltmaktır. Bu yöntemlere **sezgisel (heuristics)** yöntemler diyoruz. Sezgisel yöntem, arama ağacının incelenmesi gereken bölümünü sınırlayan yöntem, strateji ve kuralların kullanımıdır. Yani arama işleminde rehberlik edecek bilgiler kullanılır. Mesela satranç için, hiç kimse tarafından makul bulunmayacak hareketlerin arama ağacı üzerinde incelenmesi önlenabilir.

Mesela İstanbul'dan Ankara'ya en kısa yolu bulacak bir programda kullanılan arama ağacında, bütün alternatiflerin incelenmesi (mevcut yol bilgisinin ne kadar ayrıntılı olduğuna göre) çok uzun sürebilir. Bunun yerine yol ağında, batıya giden yolları incelememek bir sezgisel yöntemdir.

Sadece doğruya gidenleri incelemek başka bir sezgisel yöntemdir. Görüldüğü gibi, sezgisel yöntemlerde en iyi sonuç garanti edilmez.

Sezgisel yöntemler arama ağacının çok büyük olduğu durumlarda işimizi çok kolaylaştırır.

Arama ağaçları yardımıyla labirent veya kelime bulmacaları, başlangıç ve hedef şehirler arası (birden çok alternatif yol olduğu durumlarda) en kısa yol problemleri rahatlıkla çözülebilir. Arama ağaçları ve sezgisel yöntemler, oyun oynama konusunun yanında, yapay zekanın diğer dallarında da kullanılırlar.

Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing)

Bilim-kurgu filmlerinde, insanların bilgisayarlarla konuştuğuna çok defa şahit olmuşuzdur. Bu amacın başarılabilmesi doğal dil işleme alanındaki gelişmelere bağlıdır. Doğal dil işleme, Türkçe, İngilizce gibi doğal dillerin bilgisayar tarafından işlenebilmesini hedefler. Burada işlemekten maksadımız, doğal dilde verilen bir bilginin bilgisayar tarafından doğru şekilde kullanılabilmesidir. Mesela “Maaşı 1000 YTL’den yüksek olan mühendislerin listesini getir” şeklinde Türkçe ifade edilen cümlemin, bilgisayar tarafından bu işi yapacak veritabanı sorgu cümlecğine çevrilmesi doğal dil işlemeye örnektir. Bu alandaki gelişmeler;

- Diller arası çevrimin (mesela Türkçe-İngilizce metin çevirileri) bilgisayar tarafından başarılı bir şekilde yapılması
- İnsan-Bilgisayar etkileşiminin konuşarak yapılması
- Körler tarafından bilgisayarın kolaylıkla kullanılabilmesi

Alanlarında fayda sağlayacaktır.

 Internet Çeviri Motoru
Internet’te Babelfish.altavista.com adresinde Rusça, Çince, Japonca, Almanca, Fransızca, Yunanca, Hollandaca ve Portekizce dillerinden, İngilizceye metin bazında çeviri yapabilirsiniz. Bu adreste, tecrübe ettiğim Rusça metin çok başarılı bir şekilde İngilizceye çevrildi.

Dil işlemeyle ilgili temel problem, doğal dillerdeki belirsizliktir. Yani bir ifade birden çok şekilde anlaşılabilir.

Belirsizlik sözcüksel (lexical) seviyede olabilir. Mesela “Ablam bugün beni aramış” ifadesinde, ablamın beni bulmak için etrafı araştırması mı yoksa telefonla hal-hatır sorması mı kastedilmiştir. Aramış sözcüğü farklı anlamlara gelebilir.

Başvurusal (referential) belirsizlikte cümlenin bir kısmının nereye başvuruda bulunduğu belirsiz olabilir. Mesela, “Çocuk yere düşmüş şekeri aldı. Adam da onu hemen çöpe attı.” ifadesinde “onu” ile kastedilen çocuk mu, yoksa şeker midir? Biz insanlar bunu kolayca çözebilsek de, bilgisayar için bir çocuğun çöpe atılmayacağını bilmesini gerektirebilir.

Yukarıdaki örnekler de olduğu gibi pek çok değişik belirsizlik doğal dillerde ortaya çıkmaktadır.

Bilgisayarla sesli iletişim için, aşağıdaki basamakların takip edilmesi gerekir.

- Konuşma Tanıma: İnsan tarafından söylenen kelimelerin anlaşılması
- Doğal Dil İşleme: Bu kelimelerle hedeflenen anlamın çıkarılması
- Konuşma Sentezi: İnsan sesinin üretilerek, yapılan isteğe cevap verilmesi

Şimdi konuşma tanıma ve sentezine de bakalım...

Konuşma Tanıma (Speech recognition)

İnsan sesinin kelimelere ayrıştırılması, ses tanıma olarak bilinir. Bu konuda Scansoft'un **Dragon NaturallySpeaking** yazılımı, oldukça başarılı ses tanıması yapmaktadır. Windows'un yeni sürümü Longhorn da bu konularda yenilikler içeriyor.

Konuşma Sentezi (Speech Synthesis)

Yazılı bir metnin, insan sesine dönüştürülmesidir. Windows XP içerisinde denetim masasında konuşma (speech) kısmında, **Microsoft Sam** ses sentezi için kullanılabilir. Microsoft, Windows XP ile birlikte SAPI 5.0 (Speech API) bileşenini işletim sistemine entegre etmiştir. Böylece Windows XP üzerinde ses sentezi yapan yazılımlar geliştirebilirsiniz.



Windows XP ile Metin Seslendirme

www.Erichelps.com adresinde **speak.vbs** uygulaması, İngilizce metni satır satır okuyabilmektedir. Programı çalıştırmak için;

```
C:\> cscript speak.vbs OkunacakDosya.txt
```

Bilgisayarlı Görme (Computer Vision)

Pencereden dışarıya baktığımızda, gördüğümüz manzara içerisindeki nesneleri kolayca birbirinden ayırt edebiliriz. Arabalar, kaldırım, ağaçlar, insanlar vs gibi nesneler benzer şekilde ve renklerde de olsa bunları kolayca tespit edebiliriz.