

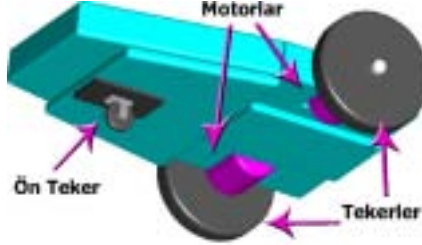
# ÇİZGİ İZLEYEN BİR ROBOT NASIL YAPILIR?

Elinizde eski bir oyuncak araba var, ve siz onu bir robota dönüştürmek istiyorsunuz. Siyah zemin üzerine beyaz çizgili bir yolda dış etkilerden bağımsız olarak giden bir tane yapmaya ne dersiniz? Dış etkilerden bağımsız deyişini biraz açarsak günümüzde kabul gören robot kavramına ulaşmış oluruz. Bu kavrama göre üzerinde algılayıcısı (sensörü), mikroişlemcisi ve hareket elemanı bulunan ve tamamen dış etkilerden ve kontrollerden bağımsız olarak, algılayıcılarından aldığı bilgiye göre hareket eden makinelere robot denir. Günümüz teknolojik olanakları çerçevesinde çizgi izleyen ve benzeri robotları artık evinizde uğraş olarak bile yapabilirsiniz.

Bir çizgi izleyen robot yapımı kasa yapımı, motorları ve tekerleri yerleştirme gibi işlerden oluşan mekanik kısım; kontrol kartı, algılayıcıların ve motorların kontrolü gibi işlerden oluşan elektronik kısım ve mikroişlemci programlama olarak üçe ayrılabilir.

## Mekanik Kısım

Çalışmamızda öncelikle hareket sağlayacak olan elemanları belirleyelim. Çizgi izleyen robotlar genellikle iki motora bağlı iki tekerden ve bir ön tekerden oluşur. Böyle bir araba hem dönmesi gereken yere çabucak dönebilecektir, hem de kolayca kontrol edilebilecektir. Seçilecek motorlar aşağı yukarı bir oyuncak arabanın yükünü taşıyabilecek kadar güçlü, doğru akım ile çalışan motorlar olmalıdır. Bu tip motorlar oyuncaklardan çıkarılabilir. Elinizde bir oyuncak arabanız varsa, yeni bir kasa yapmadan onun üzerinde çeşitli düzenlemeler yapabilirsiniz. Motorun mili tekerlere düzgünce ve sağlam bir şekilde sabitlenmelidir. Seçilen tekerleklerin yarı çapı robotun boyutu ile uyum içerisinde olmalıdır; örneğin çok büyük tekerli bir robot çok hızlı gideceği için kontrolü zor olacaktır. Ön teker ise bir sarhoş teker olmalıdır. Sarhoş teker örnekleri bebek arabalarının, kendi eksenini etrafında dönerek yükselebilen iskemlelerin ya da çöp teneklerinin altında görülebilir. Bu tekerlerin özelliği uygulanan kuvvetin doğrultusu neresi olursa olsun o yöne doğru serbestçe dönüp, çok fazla direnç oluşturmadan hareketi kolaylaştırması ve aynı zamanda yükü dengelemesidir. Bu, çoğu zaman teker kısmı ile bağlantı kısmı arasında serbestçe dönebilen bilyalar ile mümkün olmaktadır. Daha sonra motorlar ve sarhoş teker bir kasaya sabitlenmelidir. Kasa malzemesi olarak pleksi, alüminyum, tahta gibi işlenmesi kolay malzemeler seçilebilir. Bu tip malzemelere testere ile kolaylıkla şekil verilebilir. Şekil 1.1'de örnek bir robot kasası çizimi verilmiştir. Kasanın öbür tarafına ise elektronik kontrol elemanları kolaylıkla yerleştirilebilecektir.



Şekil 1.1 : Örnek Robot Kasası

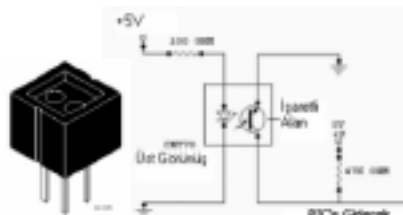
## Elektronik Kısım

Çizgi izleyen bir robotun algılayıcılarının ve motorlarının kontrol edildiği ve bağlantılarının yapıldığı, mikroişlemcinin olduğu kısma kontrol kartı adı verilir. Piyasada çok çeşitli kontrol kartları mevcuttur ancak evde yapılabilecek bir şema ile kendi kontrol kartınızı da kolaylıkla yapabilirsiniz.

Bir robot, algılayıcı, mikroişlemci ve hareket elemanlarından oluşur demistik. Burada mikroişlemci algılayıcılardan gelen bilgiye göre hareket elemanlarını kontrol eder. Diğer bir deyişle bir mikroişlemciye algılayıcılardan bilgi gelir, mikroişlemci belleğindeki programa göre bu bilgiyi motorlara aktarır. Burada algılayıcı gibi bilgi gönderen elemanlara giriş (input), motor gibi mikroişlemciden gelen komuta göre hareket eden elemanlara çıkış (output) denir. Bir mikroişlemcide, tıpkı diğer entegre devrelerde olduğu gibi belirli sayıda bağlantı yapılabilecek bacaklar (pin) bulunur. Bu bacaklardan giriş ve çıkış yapılabileceklerin sayısı sınırlıdır.

## Girişler

Robota siyahı ve beyazı algılamak için üç tane CNY70 algılayıcısı kullanılabilir. Bu algılayıcıların herbirisi içinde küçük birer kızılötesi LED lamba ve fototransistör bulunmaktadır. LED lambanın yaydığı ışık yüzeye çarpar ve eğer yüzey beyaz ise yansıma yaparak fototransistörün beyz (base) ucunda tetiklenme yaratır. Ve transistörün kollektör ucu ile emiter ucu arasında potansiyel farkı oluşur. Eğer yüzey siyah ise yansıma olmaz ve transistör de tetiklenmez. Ancak siyah yada beyaz yüzeyler dışında aldığımız bilgiler transistörün kollektöründe değişik voltajlara yol açar. Bir



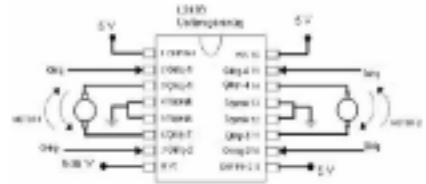
Şekil 1.2 : CNY70 Algılayıcısı ve Örnek Bağlantı Şeması

mikroişlemci ise dijital bir elemandır ve bazı özel durumlar dışında yalnızca 5V - 0V (Yani dijital 1 ve 0) değerlerini kabul eder. Eğer gelen bilgi arada bir değer ise 2,5 Voltun altına 0, üstünü ise 1 kabul edecektir. Yani gelen analog bilginin değerini bir dijital değere yuvarlayacaktır diyebiliriz. Siyah ile beyaz yüzeylerin yansımaları ise oldukça farklı olduğu için mikroişlemciye kesin 1 ve 0 değerleri gi-decektir. Böylece algılama işlemi gerçekleşir.

Basit bir çizgi izleyen robot için üç tane CNY70 algılayıcısı yeterlidir. Bunlar tek sıra halinde robotun altında mümkün olan en ön kısma yerleştirilir. Öne yerleştirilmelerinin sebebi robotun tepki süresini mümkün olduğunca kısaltmaktır. Herbir CNY için aşağıdaki gibi bir bağlantı yapılmalıdır.

## Çıkışlar

Çıkışlarda ise sağdaki ve soldaki motorlar bulunmaktadır. Bu motorlar doğrudan mikroişlemcinin bacaklarına bağlanamaz. Çünkü hafif bir kasaya sahip bir robotu taşıyacak bir mo-

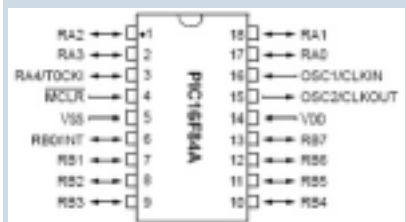


Şekil 1.3 : L293D Motor Sürücü Entegre Devresi

tor bile en az 200 - 300 mA akım çeker. Oysa PIC mikroşlemcilerinin bir bacağından en fazla 25 mA (Örneğin bir 220 ohmluk dirençle bir LED lamba yakabilecek kadar) akım çekilebilir. Dolayısıyla motorları sürmek için akımı arttıracak bir ara elemana ihtiyaç vardır. Bunun için iki tane motor bağlanabilen L293D entegre devresi kullanılabilir. Bu entegre, tıpkı mikroşlemci gibi giriş ve çıkışlara sahiptir. Mikroşlemciden gönderilen bilgi (yine 1 veya 0) alınır (Şekil 1.3'de Giriş 1-2-3-4) ve çıkışlara (Şe-

## Mikroşlemci 16F84

Çizgi izleyen bir robotta kullanılacak bir mikroşlemci olan Microchip firmasının ürettiği PIC 16F84A, elektronikmalzeme satan yerlerden temin edilebilir. Bu mikroşlemci 18 bacağa sahiptir. Bu bacaklardan 13 tanesi giriş ve bunlardan Port.4 bacağı hariç 12'si çıkış olarak kullanılabilir.



Şekil 1.4 : PIC 16F84A'nın Bacak Dizilimi

