

T.C.
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANDROİD TABANLI SESLİ KOMUTLA ÇALIŞAN BEBEK ARABASI
KONTROLÜ

Hakan GÜNEŞ

DANIŞMAN: PROF.DR. KEMAL DELİHACIOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİMDALI

HAZİRAN, 2019

KİLİS

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANDROİD TABANLI SESLİ KOMUTLA ÇALIŞAN BEBEK ARABASI KONTROLÜ

Hakan GÜNEŞ

Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Elektrik Elektronik Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Kemal DELİHACIOĞLU

Yıl: 2019, Sayfa: 42

Ebeveynlerin daha rahat bir yaşam sürmelerini sağlamak amacıyla geliştirilen bu çalışmada ana hedef özellikle fiziksel engeli bulunan ebeveynlerin fiziksel güç gerekmeden bebek arabasının kontrolünü sağlamalarıdır. Bu tez çalışmasında sesli komutlar ile hareket eden ve kontrolü sağlanan bir bebek arabası tasarımı hedeflenmiştir. Engeli bulunan ebeveynlerin bebek arabasının kontrolünü sağlarken herhangi bir fiziksel güç kullanmasına gerek kalmayacaktır. Bebek arabası için öncelikle prototip bir bebek arabası ve uygulama için gerekli devre tasarımı hazırlanmıştır. Bebek arabasının kontrolünü sağlamak için bir mobil ara yüz geliştirilmiş olup bu ara yüzün hazırlanmasında MIT tarafından geliştirilen App Inventör adlı platform kullanılmıştır. Telefona yüklenen mobil uygulama aracılığıyla bluetooth üzerinden bebek arabasında bulunan devredeki bluetooth cihazına bağlantı sağlanmaktadır. Mobil uygulamadan verilen sesli komut bluetooth üzerinden bebek arabası devresine iletilmektedir. Bebek arabası devresinde elektronik geliştirme kartı olan Arduino Uno R3 kullanılmıştır. Bebek arabası mobil uygulamadan alınan ileri, geri, sağa dön, sola dön, dur, ileri sağ, ileri sol, geri sağ ve geri sol komutları ile dokuz farklı hareket kontrolünü gerçekleştirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Arduino, Android, Sesli komut, App Inventör, Kontrol

ABSTRACT

MSc. Thesis

ANDROID BASED CONTROL OF BABY STROLLER DRIVEN BY VOICE COMMAND

Hakan GÜNEŞ

Kilis 7 Aralık University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Electrical Electronic Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Kemal DELİHACIOĞLU

Year: 2019, Page: 42

The aim of this study, which was developed in order to provide a more comfortable life for the parents especially with physical disabilities, is to provide control of the stroller without the need for physical power. This thesis aims to design a stroller that can be controlled by voice commands. By this way, parents with disabilities will not need to use any physical force to control the stroller. In this study, a prototype baby carriage and the circuit design required for the application have been prepared. A mobile interface has been developed to control the stroller, which is based on the App Inventor platform developed by MIT. The mobile application is connected to the bluetooth device in the stroller via bluetooth. The voice command given from the mobile application is transmitted to the stroller circuit via bluetooth. An electronic development card, was used in the stroller circuit named Arduino Uno R3. The baby stroller performs nine different motion controls with forward, backward, right turn, left turn, forward right, forward left, backward left, backward right and stop commands received from mobile application.

Key Words: Arduino, Android, Voice Command, App Inventor, Control

TEŐEKKÖR

Bu tez alıőmasında, eğitim hayatımda desteğini hibir zaman esirgemeyen, her daim umut veren, ahlaki ve insani değerleriyle bana ok Őey katan, danıőmanım Sayın Prof. Dr. Kemal DELİHACIOğLU' na ve alıőma sũresince tũm zorlukları benimle gŕgũsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli eőime teőekkũrũ bir bor bilirim.

Hakan GũNEŐ

KİLİS, 2019



İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Kuramsal Çerçeve.....	5
1.1.1. Arduino.....	5
1.1.1.1. Arduino çeşitleri.....	5
1.1.1.2. Arduino Uno R3.....	6
1.1.2. Bluetooth Hc-06 modülü.....	8
1.1.3. Motor sürücü kartı.....	9
1.1.4. DC motor.....	11
1.1.5. Breadboard.....	12
1.1.6. Lipo pil.....	12
1.1.7. Sesli komut ve ses tanıma.....	13
1.1.8. Android nedir?.....	15
1.1.8.1. Android özellikleri.....	16
1.1.8.2. Google Play.....	17
1.1.8.3. Android Studio.....	18
1.1.9. App Inventor.....	19
2. MATERYAL VE YÖNTEM	26

3. BULGULAR	30
4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	38
5. KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	42



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Çalışmada izlenen adımlar	4
Şekil 1.2. Arduino Uno görünümü [12]	7
Şekil 1.3. Bluetooth HC-06 modülü görünümü	8
Şekil 1.4. L298N motor sürücü kartı.....	10
Şekil 1.5. L298N motor sürücü devresi pinleri [14].	11
Şekil 1.6. Breadboard.....	12
Şekil 1.7. Lipo pil.....	13
Şekil 1.8. Android işletim sistemi mimarisi [18]	16
Şekil 1.9. Google Play ara yüzü	17
Şekil 1.10. Android Studio platformu	18
Şekil 1.11. Android Studio vektör araçları [23].....	19
Şekil 1.12. App Inventor tasarım arayüzü.....	20
Şekil 1.13. App Inventor palette paneli bölümü	21
Şekil 1.14. App Inventor viewer paneli görünümü	22
Şekil 1.15. App Inventor components paneli görünümü	22
Şekil 1.16. App Inventor media paneli görünümü	23
Şekil 1.17. App Inventor properties paneli görünümü.....	24
Şekil 1.18. App Inventor tasarım ve kodlama ekranı geçiş butonları	25
Şekil 1.19. App Inventor blok kodlama arayüzü	25
Şekil 2. 1. Bluetooth modülünün Arduino ile bağlantısı.....	27
Şekil 2. 2. L298N entegresi ve Arduino bağlantısı	28
Şekil 3. 1. Uygulama yapım şeması	30
Şekil 3. 2. Arduino fonksiyon örneği	31
Şekil 3. 3. Geliştirilen mobil uygulama ara yüzü.....	32
Şekil 3. 4. App Inventor buton ekleme	33
Şekil 3. 5. App Inventor buton özellikleri ve kod ekranı	34
Şekil 3. 6. Sesli komutlara ait mobil uygulama kodu	35
Şekil 3. 7. Arduino sesli komut çalışma kodları	35

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. L298N entegresi ile Arduino bağlantı pinleri.....29

Tablo 2.2. L298N entegresinin motorlara bağlantı pinleri.....29



RESİMLER DİZİNİ

Resim 3.1. Çalışmanın Devre Bağlantısının Gerçek Görünümü	36
Resim 3.2. Çalışmaya ait prototipin gerçek görünümü.....	37



1. GİRİŞ

Günlük hayatta uzaktan kontrollü araçların yaygın kullanımı beraberinde birçok kolaylığı getirmektedir. Kontrol ve otomasyon sistemleri hayatımızın bir parçasıdır. Öncelikle kontrol ve otomasyon sistemleri ihtiyacı karşılamaya yönelik tasarlanmalıdır. Ayrıca bu sistemler günlük hayatta kullanılmaya uygun bir yapıda olmalıdır. Kullanılan sistemlerin kontrolü için farklı alternatifler geliştirilmiştir. Örneğin uzaktan kumanda kontrollü sistemler, zamanlayıcı bulunan sistemler veya parmak izi, ses tanıma veya kişisel verilerin kullanımı gibi alternatif seçenekler sunan sistemler bunlara örnek olarak verilebilir. Aynı zamanda bu sistemler farklı noktalardan gözlemlenip, programlanabilir yapıda olmalıdır.

Kontrol sistemleri farklı çevre aygıtlarının kullanımına izin vermeli ve bu aygıtların çalışma sistemlerinin kontrolü sağlanmalıdır. Herhangi bir arıza durumunda kontrol sistemi kullanıcı olan kişiye uyarı mesajı vermeli ya da çeşitli yollarla bildirim sağlamalıdır. Sistemde kalıcı veya büyük bir hasar oluşması durumunda ise tüm sistem kendini durdurmalı ve kontrol sağlanmalıdır [1].

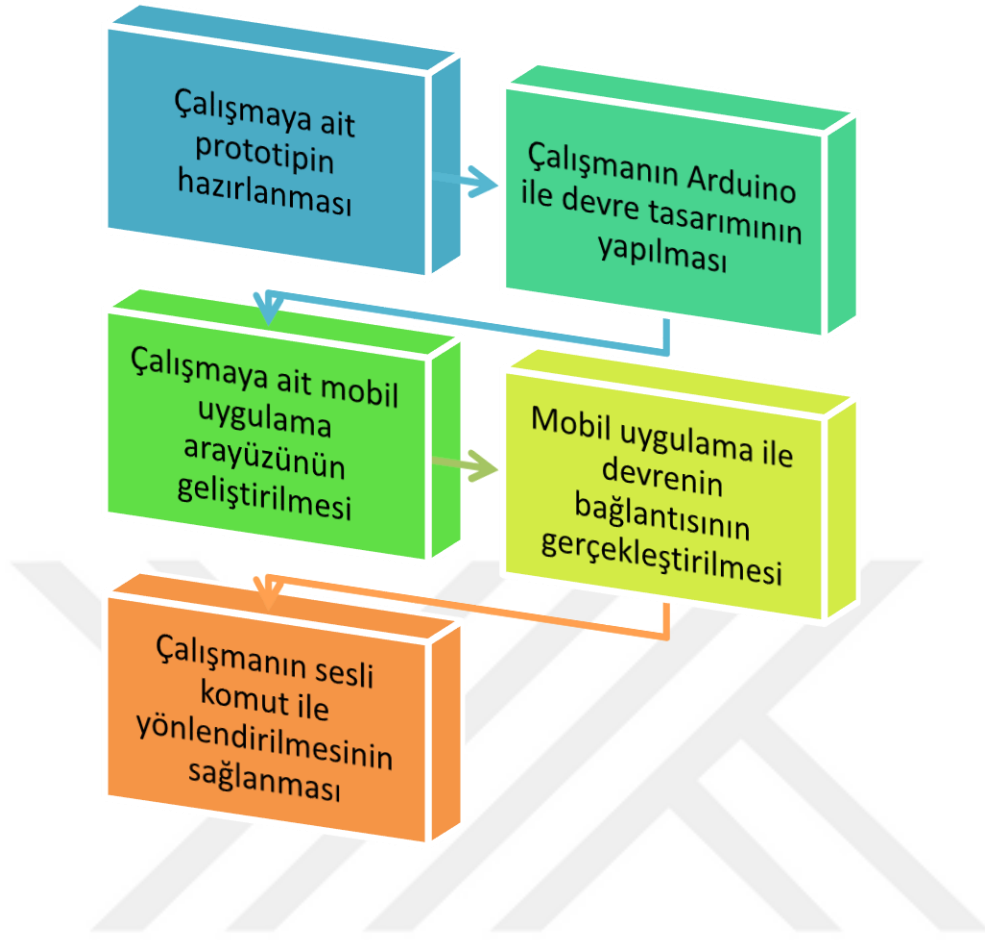
Gelişen teknoloji ile birlikte robot ve robotik teknolojiler günlük yaşamımızda hızlıca yer almaktadır. Robotları genel olarak endüstriyel robotlar, hareketli hizmet robotları ve kişisel işler için kullanılan robotlar olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Robotlar birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Robotların kullanım alanlarına uzay araştırmalarında kullanılan robot teknolojileri, fabrika otomasyonlarında kullanılan robot teknolojileri veya robot kollar, tehlikeli ortamların keşfinde kullanılan robotlar, sağlık sektöründe kullanılan robotlar ve askeri amaçlı olarak kullanılan robotik teknolojiler örnek verilebilir. Robotlarda kullanılan teknolojiler kullanım amaçlarına uygun olarak değişiklik göstermektedir [2]. Robotların yanı sıra teknolojik açıdan geliştirilen birçok araca akıllı olarak nitelendirebilecek özellikler kazandırılmıştır. Bu gibi teknolojik araçların kontrolleri için de farklı alternatifler kullanılmaktadır. Akıllı olarak nitelendirilen bu tür cihazlar genellikle cep telefonu, tablet, bilgisayar ya da özel kumandalarla kontrol edilmektedir. Bunların yanında araştırmacılar tarafından sesle kontrol edilebilen uygulamalar da geliştirilmektedir [3].

Ses komutu tanıma sistemleri akıllı telefon uygulamaları ve televizyonlar, otomobil içi uygulamalar gibi birçok alanda uygulanmaktadır. Sesli ve anlık komutlar ile zaman ve

çaba gerektirmeyecek bir biçimde uygulamalara kolaylıkla komut verilip uygulamalar daha kolay bir şekilde hayata geçirilebilir. Sesli komutlarla çalışan uygulamalar gerçek zamanlı ve gerçek zamanlı olmayan uygulamalar şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Gerçek zamanlı olmayan uygulamalarda uygulamanın gerçekleşme oranı gerçek zamanlı uygulamalara göre daha yüksektir. Gerçek zamanlı uygulamalarda bu oranın gerçek zamanlı olmayan uygulamalara göre daha düşük olmasının sebebi ise ortamdaki gürültülerin ve ortamdaki anlık ses değişikliklerinin hata olarak sese eklenmesidir. Başka bir problem sesli komut veren kişinin yakınında konuşan ikinci bir kişi bulunabilir. Ortamdaki seslerin azaltılması amacıyla yapılan çalışmalarda seslerde bozulmalar yaşanmaktadır veya birbirine benzer seslerin aynı ses olarak algılanması sağlanmaktadır. Bu durumlar da uygulamaların gerçekleşme oranlarını etkilemektedir. Bu gibi durumlarda daha iyi bir sonuç elde etmek için konuşma alanının sınırlarının uygun bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Sesli komutların belirtilen durumlarının iyileştirilmesi durumunda anlık olarak çalışacağı ve hem yer hem zamandan tasarruf sağlayacağı açık bir gerçektir. Sesli komutla çalışan programlar aynı zamanda uygulamaların yönetiminin kolaylıkla sağlanmasını, ortopedik bazı sorunları ortadan kaldırılmasını ve uygulamayı yönlendirecek kişilere özgü fiziksel engellerin etkisini en aza indirmeyi sağlamaktadır [4]. Sesli komutla çalışan programlarda ses verilerinin tanınması için farklı teknikler kullanılmaktadır. Ses verilerinin işlenebilmesi için bilgisayarlı ortamda ses kartı, mikrofon ve hoparlör gibi bazı donanımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Eğer ses analizi için kullanılacak ses çevrimiçi ortamdan elde edilecekse mikrofonun dış sesleri ayırt edecek yalıtımlı bir özelliğe sahip olması uygulamanın verimli ve doğru çalışması açısından önemlidir [5]. Ses verisi uygun bir şekilde alındıktan sonra alınan sesle ilişkilendirilen yön tayini yapılacak ve kullanıcı ya da kullanıcıya ait araç uygun konuma yönlendirilecektir. Bu amacı gerçekleştirmek için kullanıcı öncelikle telefon uygulamasını açtıktan sonra sistem ve telefon uygulamasının eşleşme işlemini gerçekleştirecektir. Uygulama eşleştikten sonra yönlendirme işlemi için verilen komutu ister sesli bir şekilde sağlayabilir ister buton yardımıyla yönlendirme sağlayabiliriz. Seçilen yönlendirme mekanizmasına göre sistemin işleyiş şekli değişecek fakat sonuçta aynı sonuç elde edilecektir.

Telefon uygulamasını hazırlamak için kullanılan MIT tarafından geliştirilen App Inventör programı hem ara yüz tasarımını hem de kod uygulamanın telefon için çalışan kod kısmını

hazırladığımız bir programdır. Bu program aracılığıyla ara yüz hazırlanıp kodlar yazılmıştır. App Inventör uygulaması Google hesabı üzerinden çevrimiçi olarak kodlama ve tasarım işlemlerinin yapıldığı bir arayüz programıdır. Tasarım için gerekli sistem araçları kullanılıp kodlama aşamasında ise blok tabanlı kodlama işlemi yapılmaktadır. Seslerin tanınması için Google' ın çevrimiçi ses algılama özelliği kullanılmıştır. Bilgisayardaki bulunan bir metni bilgisayarın okuması işlemi Text To Speech olarak adlandırılmaktadır. Bilgisayarlı bir sistem tarafından sesin algılanması işlemi ise Speech Recognition olarak adlandırılmaktadır. Bu teknoloji cep telefonlarındaki veya diğer akıllı cihazlardaki sesle arama özelliği ile benzerdir. Bu özellik iki sesin eşleşmesi temeline dayanmaktadır [6]. Ses tanıma için kullanılacak sistemler sesin kişiye özel olarak veya kişiye bağlı olmayacak şekilde tasarlanabilir. Ses algılandıktan ve uygulama içinde hangi yön tayini kararı verildikten sonra veya butonla yapılan herhangi bir yönlendirme kararı neticesinde telefon uygulaması sistemle bağlantı kuracaktır. Sistemle olan bağlantı Bluetooth aracılığıyla sağlanacaktır. Sistemle sağlanan bağlantı neticesinde verilen sesli komuta veya butondan alınan komuta karşılık gelecek yönlendirme sistem tarafından gerçekleştirilecektir.



Şekil 1.1. Çalışmada izlenen adımlar

Sesli komut veya buton ile yönlendirilen sistemde kontrol kartı olarak Arduino Uno R3 kullanılmıştır. Arduino mikrodenetleyiciler üzerine kurulmuş olan ve üzerinde genişleme sağlanabilen ve prototip çalışmaları yapılabilen bir karttır. Bu kartın programlanabilmesi için kendine ait çevrimiçi ve çevrimdışı editörleri mevcuttur. Bu karta bağlı çalışan 4 adet DC motor kullanılmış olup bu motorların birbiriyle olan bağlantısı için L298N motor sürücü kartı kullanılmıştır. Sistem üzerinde telefon ile haberleşmeyi sağlayan Bluetooth HC-06 modülü kullanılmıştır. Bu sistem elemanlarının prototip olarak hazırlanan bebek arabası üzerine yerleştirilen breadboard üzerinde jumper kablolar yardımıyla birbirine bağlantısı sağlanmıştır. Kontrol edilen sistem bebek arabası prototipinde bebek yatağının alt kısmına monte edilmiştir.

1.1. Kuramsal Çerçeve

1.1.1. Arduino

Arduino, İtalyan mühendisler tarafından geliştirilen, ulaşmak isteyen herkesin kaynak kodlarına ulaşip geliştirebildiği, içerisindeki mikrodenetleyiciye daha önceden bir program yazılı olduğu için harici bir programlayıcıya ihtiyaç duyulmayan, öğrencilerden mühendislere her insanın kolayca kullanabilmesi amacıyla geliştirilmiş, bir giriş/çıkış kartı ve processing/wiring dilinin uygulamasını içeren bir fiziksel programlama platformudur [7, 8, 9].

Bu tez aşamasında giriş çıkış sistemlerine ihtiyaç duyduğumuz, yüksek seviyede donanım kontrolü sağlayacağımız, kontrollü harekete ihtiyac duymamız ve bu hareketi tetikleyen değişkenlerin olmasından dolayı güvenilir, programlamaya yatkın ve esnek bir platform olan Arduino tercih edilmiştir.

Arduino, kullanım amaçlarına, kontrol edilecek donanım kapasitesine ve giriş/çıkış parametrelerin sayısına göre farklı çeşitlerde olabilir.

1.1.1.1.Arduino çeşitleri

Açık kaynak kodlu olması, ucuz maliyetli olması, isteyen herkesin kolayca ulaşabilmesi, kullanım alanının hayatın her alanındaki problemlere uygun olması ve sensörlerin hayatımızın her alanına girmesi nedeniyle Arduino kullanımı oldukça gelişmiş ve çeşitlenmiştir.

Arduino çeşitlerini genel olarak şu şekilde sıralayabiliriz [10].

- Arduino Uno
- Arduino Leonardo
- Arduino Due
- Arduino Yun
- Arduino Tre
- Arduino Micro
- Arduino Robot
- Arduino Esplora
- Arduino Mega ADK

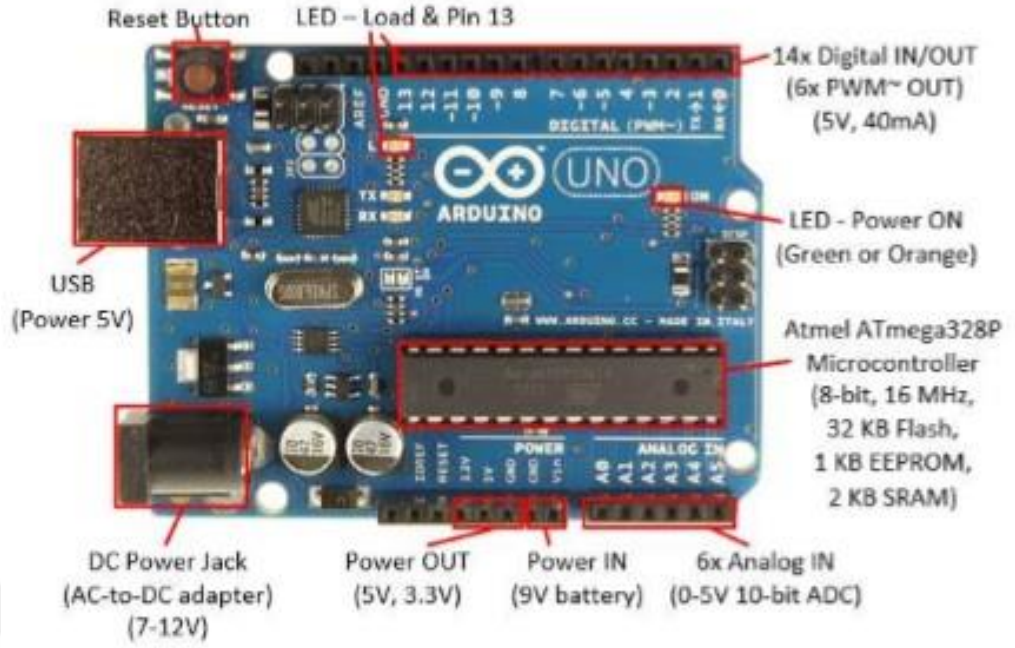
- Arduino Ethernet
- Arduino Mega 2560
- Arduino Mini
- LilyPad Arduino USB
- LilyPad Arduino Simple
- LilyPad Arduino SimpleSnap
- LilyPad Arduino
- Arduino Nano
- Arduino Pro Mini
- Arduino Pro
- Arduino Fio

1.1.1.2. Arduino Uno R3

Bu tez aşamasında 4 DC motor kontrolü, bluetooth kontrolü, Android işletim sistemiyle haberleşme, motor sürücü devresiyle haberleşme sağladığımızdan Arduino Uno R3 tercih edilmiştir.

Genel itibariyle piyasada en çok bulunan ve bu tez aşamasında kullanılan Arduino Uno R3'ü tanıyalım.

Uygun fiyat ve ergonomik yapısıyla Arduino Uno R3, birçok problemin çözümüne olanak sağlayan uygulamaların geliştirilmesinde kullanılmaktadır.2010 yılında piyasaya sürülmüş olan Arduino Uno, farklı revizyonlarda bulunmaktadır. Arduino Uno R3, bu revizyonların 3.sünü ifade etmektedir [11]. Arduino Uno R3 kullanılarak hayatımızın her alanına giren sensörler hızlı kolay ve pratik bir şekilde programlanabilir. Bu programlama genel itibariyle hayatımızda fiziksel güç gerektirecek birçok probleme çözüm teşkil edebilir.



Şekil 1.2. Arduino Uno görünümü [12]

Arduino Uno R3'ün teknik özellikleri arasında;

- Mikrodenetleyici: ATmega328P
- Çalışma Gerilimi: 5V
- Giriş Gerilimi (önerilen): 7-12V
- Giriş Gerilimi (limit): 6-20V
- Dijital G/Ç Pinleri: 14 (6 tanesi PWM çıkışı)
- Analog Giriş Pinleri: 6
- Her G/Ç için Akım: 40 mA
- 3.3V Çıkış için Akım: 50 mA
- Flash Hafıza: 32 KB (ATmega328) 0.5 KB kadarı bootloader
- SRAM: 2 KB (ATmega328)
- EEPROM: 1 KB (ATmega328)
- Saat Hızı: 16 MHz
- Uzunluk: 68.6 mm
- Genişlik: 53.4 mm
- Ağırlık: 25 g olarak sayılabilir [10].

1.1.2. Bluetooth Hc-06 modülü

Bluetooth modülleri kablosuz seri haberleşme uygulamaları için geliştirilmiş olan kartlardır. Özellikle kısa mesafelerde bulunan kontrol sistemlerinde kullanımı uygun ve pratiktir. Bluetooth modülü hızlı bir şekilde prototiplemeye uygundur. Ayrıca bu modül arduino, breadboard ve diğer devrelerde rahatça kullanılabilir. Bu kullanım üzerindeki gerekli pinlerin dışarıya alınması sayesinde gerçekleşmektedir. Bluetooth HC-06 modülü Bluetooth 2.0' ı desteklemektedir. Bu modül 2.4 GHz frekansında haberleşme yapılmasına imkan sağlamaktadır. HC-06 modülü açık alanda yaklaşık olarak 10 metrelik mesafede haberleşme olanağı sunmaktadır.



Şekil 1.3. Bluetooth HC-06 modülü görünümü

Bluetooth Modülü Özellikleri:

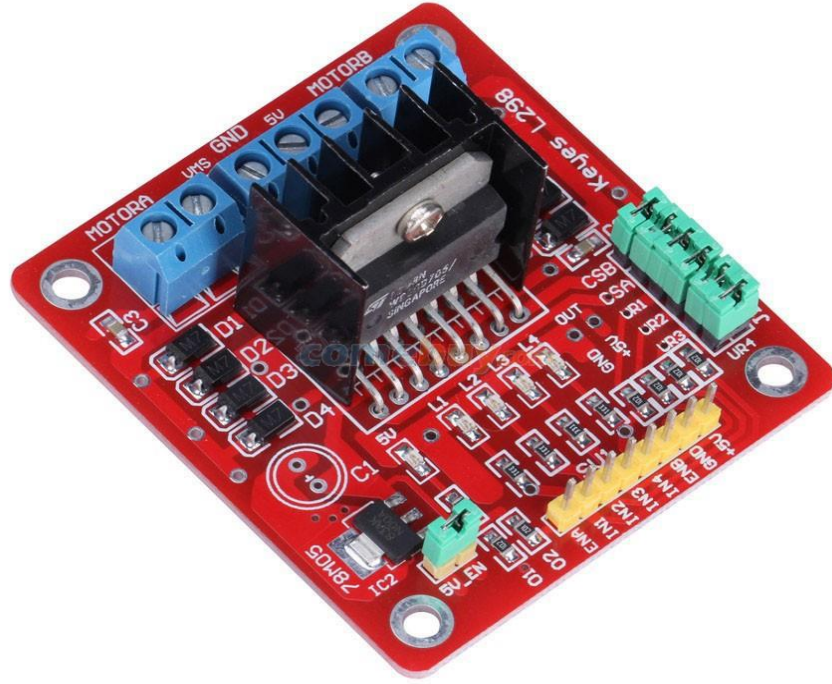
- Bluetooth Protokolü: Bluetooth 2.0+EDR(Gelişmiş Veri Hızı)
- 2.4 GHz haberleşme frekansı
- Hassasiyet:-80 dBm (Miliwatta karşılık gelen desibel değeri.)
- Çıkış gücü: +4 dBm
- Asekron hızı: 2.1MBps(Megabit) / 160 KBps (Kilobit)
- Senkron hızı: 1MBps / 1MBps
- Güvenlik kimlik doğrulama ve şifreleme
- Çalışma gerilimi: 1,8-3,6V (Önerilen 3,3V(Volt))

- Akım:50 mA (Miliamper)
- Boyutları: 43*16*7 mm (Milimetre) [13].

1.1.3. Motor sürücü kartı

Mikroişlemciler üzerine gelen sinyaller ile motorları doğrudan çalıştırmak için yeterli güce sahip olamamaktadır. Mikroişlemci tek başına bu gücü sağlayamadığı için ek bir donanıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla gerekli olan donanım kartı motor sürücü kartlarıdır. Motor sürücü kartları mikro denetleyiciler ile motorlar arasına ara donanım parçası olarak bağlanıp motorları çalıştırmaya yardımcı olmaktadır. Motor sürücü kartı mikroişlemcinin çıkışından alınan sinyalleri aktifleştirerek motor kontrolünün sağlanması için gerekli gücü sağlamaktadır.

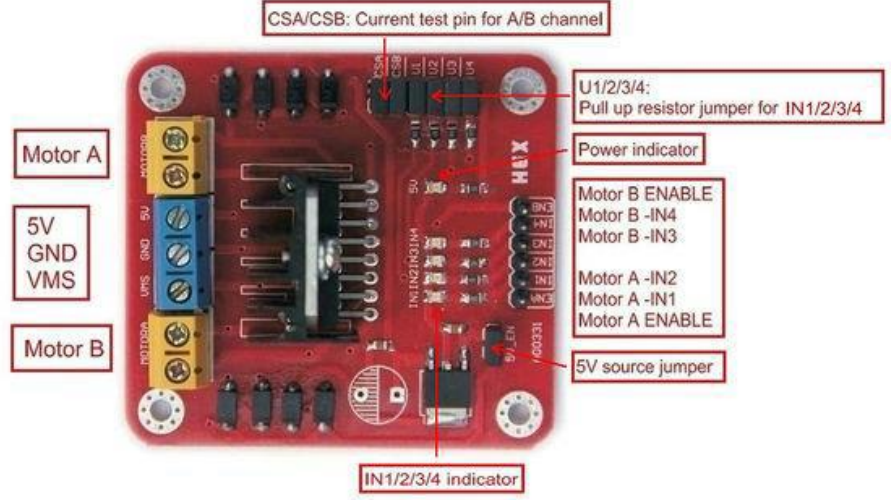
Robotik uygulamalarında DC motorların çalıştırılması için daha çok L293D, L293B ve L298 motor sürücü kartları kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasında kullanılan motor sürücü kartı L298N devresidir.



Şekil 1.4. L298N motor sürücü kartı

L298N motor sürücü kartı maksimum sınırı 24 V olan motorları sürmek amacıyla kullanılır. Motor sürücü kartı iki kanala sahiptir ve kanal başına 2A akım vermektedir. L298N motor sürücü devresinin üzerinde ENA (ENABLE A), ENB (ENABLE B), IN1 (INPUT 1), IN2 (INPUT 2), IN3 (INPUT 3), IN4 (INPUT 4), OUT1 VE OUT2 pinleri bulunmaktadır. ENA (ENABLE A) isimli pin sol motor kanalına bağlı motorun aktif olmasını sağlamaktadır. ENB (ENABLE B) isimli pin sağ motor kanalına bağlı motoru aktif etme pinidir. IN1 (INPUT 1) ve IN2 (INPUT 2) isimli pinler sol motor kanalının olduğu ENA motor kanalına bağlı olan pinlerdir. IN1 ve IN2 pinleri sol motorlara sinyal gitmesini sağlayarak motorlara şiddetini veren ve bu motorların yönünü ayarlayan pinlerdir. IN3 (INPUT 3) ve IN4 (INPUT 4) isimli pinler sağ motor kanalının olduğu ENB motor kanalına bağlı olan pinlerdir. IN3 ve IN4 pinleri sağ motorlara sinyal gitmesini sağlayarak motorlara şiddetini veren ve bu motorların yönünü ayarlayan pinlerdir. OUT1 ve OUT2 pinleri ise motorların bağlanmış olduğu pinlerdir. Bu pinler ile mikroişlemciden gelen sinyaller doğrultusunda motorlar harekete geçer. Ayrıca motor

sürücü devresi üzerinde VCC ve GND isimli pinler bulunmaktadır. VCC pini sayesinde motorların çalışması için gerekli olan enerji girişi yapılmaktadır. L298N motor sürücü devresinin besleme voltaj girişi 4,8V – 24V arasındadır. GND pini ise topraklama işleminin yapıldığı pindir. Motor sürücü entegresi üzerinde bulunan 5V kısmı ise düzenli olarak 5V çıkış veren yerdir.



Şekil 1.5. L298N motor sürücü devresi pinleri [14].

1.1.4. DC motor

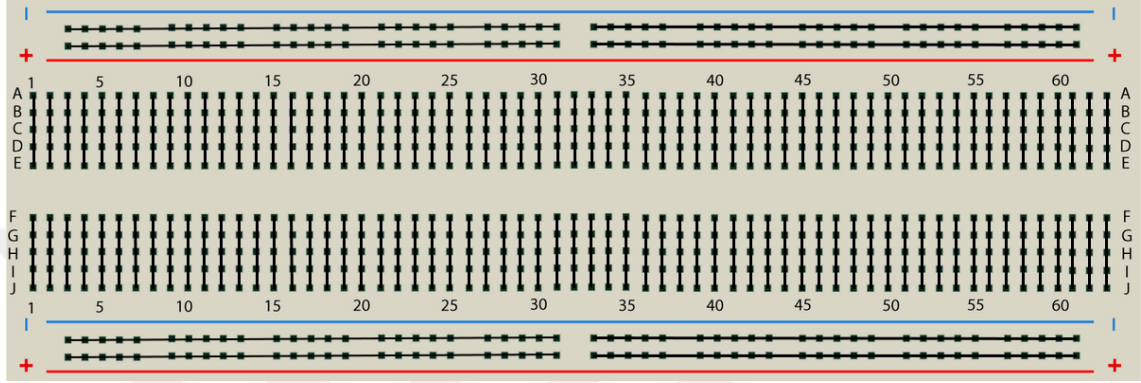
Endüstride kullanılan elektrik enerjisinin mekanik enerjiye dönüşmesini sağlayacak elektrik makinelerine doğru akım motorları denir. Doğru akım motorları kısaca DC motor olarak adlandırılır. DC motorlar senkron kumanda uygulamalarına olanak sağlamaktadır. DC motorlar daha çok hız kontrolünün gerektiği uygulamalarda kullanılmaktadır.

DC motorların avantajları:

- DC motorlar diğer motorlara kıyasla daha ucuzdur.
- Diğer motorlara göre daha hassas ve hızlı özelliklere sahiptir.
- DC motorların yeni modelleri kısa sürede ve daha az maliyette üretilebilir.
- Farklı kontrol uygulamalarına olanak sağlayabilir.
- Yüksek performans sağlamaktadır.
- DC motorların bakımları da kolaydır.

1.1.5. Breadboard

Breadboard üzerinde devrelerimizi bağlayıp test etme işlemini gerçekleştirdiğimiz bir araçtır. Devrelerimizi kurarken lehimleme işlemi yapmadan kolaylıkla test edebilme imkânı sunmaktadır. Böylece devreleri tam anlamıyla bağlamadan hataları görmüş ve düzeltme işlemi yapabiliriz. Devreye ait devre elemanlarını tak-çalıştır olarak kullanabildiğimiz için bu elemanları daha sonra başka devrelerde tekrar kullanabiliriz.



Şekil 1.6. Breadboard

Breadboard dikey ve yatay şekilde birbirine bağlı olarak konumlandırılmış metallere oluşmaktadır. Breadboardta bakıldığında üst taraf bulunan kırmızı ve mavi kısımlar breadboardun satır kısımlarıdır. Ve yatay olarak her bir nokta birbirine kısa devredir. Breadboardun orta kısmında bulunan bölüm ise sütunları oluşturmaktadır. Sütunlarda her bir dikey nokta birbiri ile kısa devre konumundadır. Breadboardta ait iletkenler üst tarafı delikler ile kaplı plastikten oluşmaktadır. Bu deliklere devre elemanlarının pinlerini veya pinlere bağlantı sağlayan kabloları yerleştiririz.

1.1.6. Lipo pil

LiPo (Lityum Polimer) piller günümüzde birçok teknolojik araçta kullanılmaktadır. Bu nedenle özellikle endüstriyel uygulamalarda önemli yer tutmaktadır. Lipo pillerin yapısında sıvı elektrolit yerine kuru polimer elektrolit kullanılmaktadır. Lipo piller bir lityum iyon pilidir ve tekrar kullanım için şarj edilebilme özelliğine sahiptirler. Üst üste yığılmış olan polimerlerin üzerine ince bir film şerit kaplanmıştır.

Lipo piller hücrelerden oluşmaktadır. Lipo pil hücreleri seri veya paralel bağlı olabilmektedir. Lipo piller hücrelerin seri ve paralel bir şekilde bağlantılı olma durumlarına göre adlandırılmaktadır. Örneğin 4 hücre seri ve 2 hücre paralel bağlı ise bu

durumda lipo pil 4S2P olarak adlandırılmaktadır. Lipo pillerin S değeri voltaj değeri, P değeri ise kapasite değeri hakkında bize bilgi sağlamaktadır. S değeri arttıkça voltaj değerinin arttığı, p değeri arttıkça kapasitesinin arttığı anlaşılmaktadır. Bir pilin kapasitesi arttıkça o pilin güç tutabilme kapasitesi artmaktadır ve o kadar uzun süre çalışabilmektedir. Fakat kapasite arttıkça pilin büyüklüğü ve ağırlığının artması bir dezavantajdır. Kapasite birimi mAh(miliamper) ile gösterilmektedir.



Şekil 1.7. Lipo pil

Lipo pillerin avantajları:

- Lipo piller sağladıkları güç açısından bakılırsa diğer araçlara göre küçük ve hafiftir.
- Uzun çalışma süresine sahiptir.
- Yüksek güç sağlamaktadır.

LiPo piller, radyo kontrollü uçaklarda, telsiz kontrollü araçlarda, büyük ölçekli model trenlerinde, cep telefonlarında, müzik çalarlarda ve daha birçok taşınabilir cihazda kullanılmaktadır.

1.1.7. Sesli komut ve ses tanıma

Ses işitsel sinyallerin insan tarafından algılanması ile oluşan bir yapıdır. Sesin oluşmasında bazı unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurlardan biri olan ses dalgası sesin

oluşmasını sağlayan işitsel bir dalgadır. Ses dalgası akciğerlerden başlayıp dudaklarda sona erer. Sesin oluşumunda ses dalgasının izlediği bu yola ses yolu denir. İnsanın dış dünya ile iletişim kurmasını sağlayan organlardan biri de kulaktır. Kulak ses titreşimlerini algılayarak sinir uyarılarına çevirir ve bu sinir uyarılarını gerçek ses olarak algılandığı beyine iletir. Özellikle fiziksel engeli bulunan bireylerin yaşamlarını kolaylaştırmak amacı başta olmak üzere birçok sistemin uygulama kolaylığının sağlanması açısından ses tanıma sistemleri geliştirilmektedir.

Sesli komut tanıma sistemleri günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Ses tanınması işlemi konuşmacı tarafından söylenen sözlerin sinyal olarak analiz edilmesi sonucunda gerçekleşmektedir. Ses tanıma sistemleri konuşmacıya bağımlı veya konuşmacıdan bağımsız olarak tasarlanabilmektedir. Ses tanıma sistemleri tümleşik ya da ayrık yapıda olabilmektedir. Eğer sınırlı sayıda ses tanıma işlemi yapılacaksa tümleşik yapıda ses tanıma sistemi uygundur. Fakat tanınması gereken ses sayısı fazla olması durumunda ses tanıma işlemi için ses birimlerinden yani ayrık yapıdan yararlanılmalıdır [15].

Ses tanıma uygulamalarında yaşanan en belirgin sıkıntı her insanın konuşma tarzının sesleri çıkarma şeklinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Her insanda aynı sesin aynı şekilde oluşması konusunda bir standart yoktur. Bu nedenle ses tanıma araçları herkes için aynı şekilde çalışmayı garantilemezler. Ses tanıma işlemlerinde yaşanan zorlukları şu şekilde sıralanabilir:

- Sessiz ortamlarda gürültülü ortamlara göre daha verimli çalışırlar. Gürültülü ortamlarda sesin algılanmasında farklı sesleri de algılayabilir ve doğru olmayan sonuç üretebilirler.
- Eğer kelime sayısı fazla ise karmaşıklık da artacaktır.
- İşleme gücü yüksek sistemlere ihtiyaç duyarlar.
- Çok kısa ve çok uzun kelimeleri ayırt etmede zorluklar yaşanmaktadır.
- Herkes için aynı standartta algılama ve tanıma süreci gerçekleştirmezler.

Ses tanıma işlemi için öncelikle sesin dinlenmesi işlemi gerçekleştirilmektedir. Sesin dinlenmesi işlemi mikrofon ya da ses kartı aracılığıyla gerçekleşmektedir. Dinlenen sesin kelime olarak algılanması için eşik seviyesini aşan güçte ve uzun süreli bir ses sinyalinin alınması gerekmektedir. Bu algılama sürecinde kısa kesintiler varsa bunlar genellikle göz ardı edilmektedir [16]. Sesin algılanması işleminden sonra algılanan kelimenin anlamsal

olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Sesin anlamsal olarak anlaşılması durumunda bu duruma göre yapılması gereken göreve geçilebilecektir.

Fiziksel engeli bulunan bireylerin ses tanıma sistemlerini kullanarak yaşamlarında kolaylıklar ile birçok işini yürütebilecekleri açıktır. Hiçbir fiziksel güç kullanmadan sadece konuşarak ve ses ile komut vererek yapmak istedikleri işi yapabilecek mekanizmayı çalıştırabileceklerdir.

Bu tez çalışmasında sesi komut vererek ve bu komutları tanıyarak bir bebek arabası kontrolünün sağlanması hedeflenmektedir. Örneğin fiziksel engeli bulunan bir annenin kolaylıkla ve zorlanmadan bebek arabasını tek başına yönlendirmesi ve kullanması bu çalışma ile mümkün olacaktır. Ayrıca çalışmamızda konuşma engeli bulunan bireylerimiz için buton ile çalışma özelliği de eklenmiştir. Böylece tüm bireylerin rahat ve en kolay biçimde bebek arabası gibi bir mekanizmayı kontrol etmesi sağlanmıştır. Ses tanıma işlemini gerçekleştirmek için telefon uygulamasından faydalanılmıştır. Telefon uygulaması Android tabanlı bir uygulama olup MIT tarafından geliştirilen App Inventör aracı kullanılarak tasarlanmış ve kodlaması da bu araç üzerinden yapılmıştır.

1.1.8. Android nedir?

Android bir işletim sistemidir ve Linux çekirdeğini kullanmaktadır. Android işletim sistemini geliştirenler Google, Open Handset Alliance ve özgür yazılım topluluklarıdır. Android temeld dokunmatik ekranlar için tasarlanmıştır. Android kişiselleştirilebilir bir işletim sistemidir. Ayrıca hem düşük maliyetli cihazlarda hem de ileri teknolojiye sahip cihazlarda kullanılabilir. İlk başta sadece telefon ve tabletlerde kullanımı olan android işletim sistemi günümüzde birçok cihazda kullanılmaktadır.

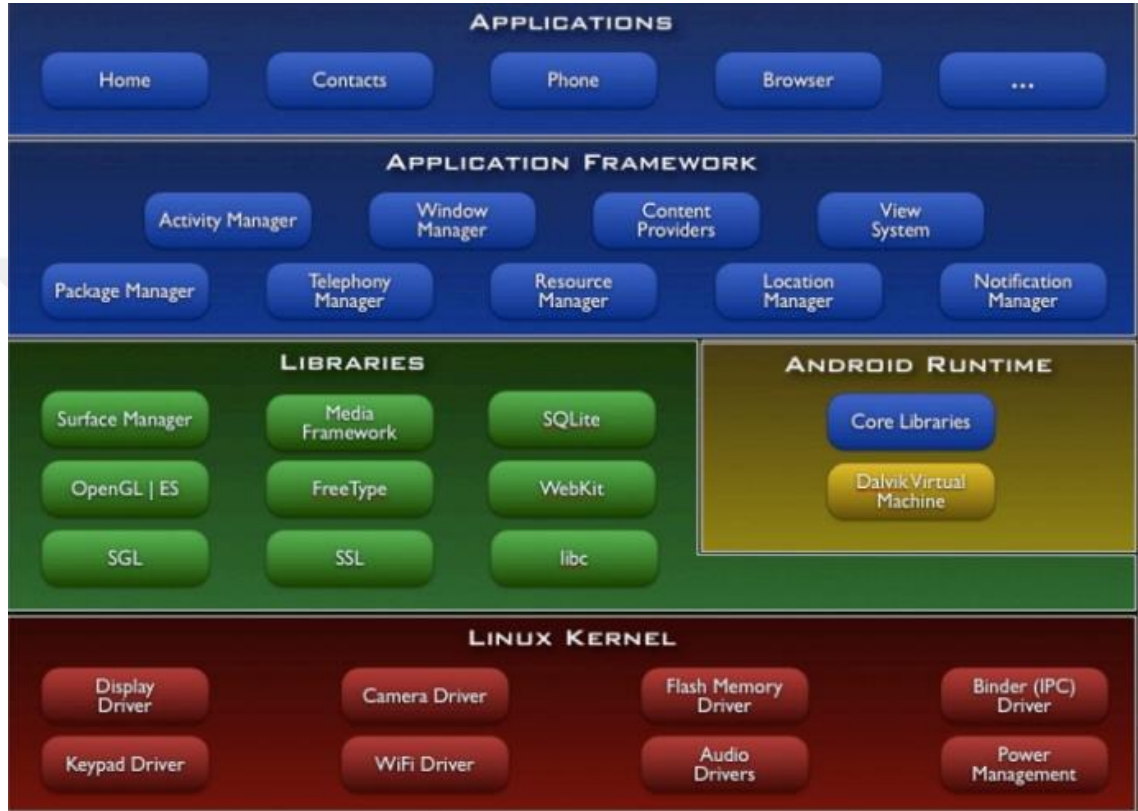
2013 yılında android işletim sistemi en popüler işletim sistemi olarak belirlenmiştir. Android işletim sistemi Google Play uygulama marketini kullanmaktadır. Android işletim sisteminin kaynak kodları iki farklı lisans kullanmaktadır. Android işletim sisteminde Linux çekirdeği GPL lisansı, diğer ek bileşenler ise Apache lisansı ile dağıtılmaktadır. Android işletim sisteminde kullanılan uygulamalar Android Yazılım Geliştirme Kiti(SDK) kullanarak Java dilinde yazılmaktadır. Android Yazılım Geliştirme Kiti hata ayıklayıcı, emülatör ve yazılım paketleri sunmaktadır.

Android işletim sistemi mimarisi;

- Linux çekirdeği

- Kütüphaneler
- Android çalışma zamanı
- Uygulama geliştirme çatısı
- Uygulamalar

katmanlarından oluşmaktadır [17].



Şekil 1.8. Android işletim sistemi mimarisi [18]

1.1.8.1. Android özellikleri

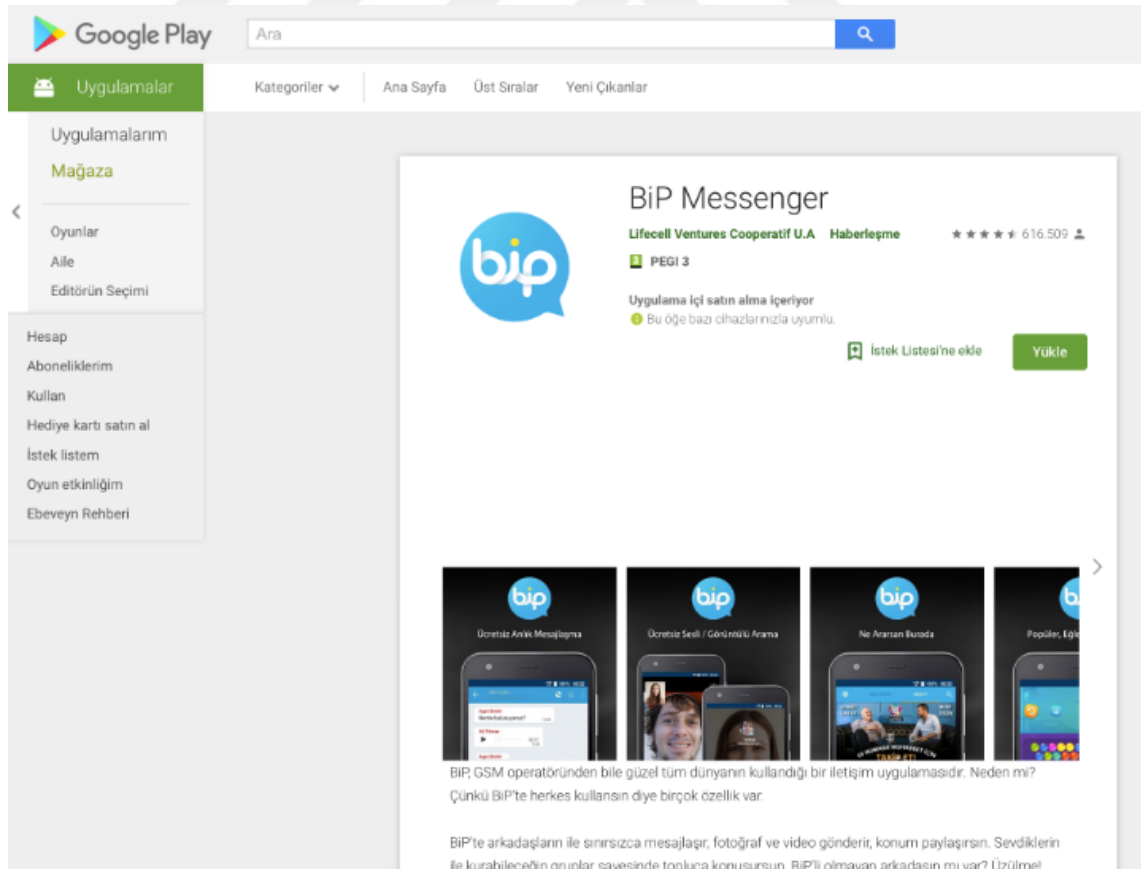
Android platformuna ait bazı temel özellikler aşağıda verildiği gibidir.

- Android OpenGL, VGA, 2D ve 3D kütüphaneleri ile uyumlu bir ara yüzüdür.
- Veritabanı olarak SQLite, FireBase Database kullanılabilir.
- Android GSM/EDGE, Bluetooth, Wi-Fi ve WiMAX teknolojilerini desteklemektedir.
- Android tarayıcı olarak açık kaynak kodlu yazılım kullanmaktadır. Bu yazılım WebKit Application Framework olup Chrome ve ayrıca Javascript ile de bağlantılıdır.

- Android uygulamaları Java diliyle yazılmaktadır.
- Anroid uygulamasında Java Virtual Machine bulunmamaktadır.
- Android özgür bir işletim sistemidir.
- Google kaynak kodunun büyük bir kısmını yayınlamaktadır. Bunu Apache License 2.0 ile sağlamaktadır [19].

1.1.8.2.Google Play

Google Play Google tarafından yönetilmektedir. Google Play Android işletim sistemine sahip olan cihazların uygulama ve oyunlara erişebileceği çevrimiçi bir markettir. Bu markette uygulamalar kategorilere göre kullanıcıya sunulmaktadır. Bir uygulamaya ait ayrıntı sayfasına girildiğinde o uygulamayı geliştirenin kim olduğu ve uygulama adı görüntülenmektedir. Burada bulunan yükle butonu ile uygulama android cihaza yüklenebilmektedir.

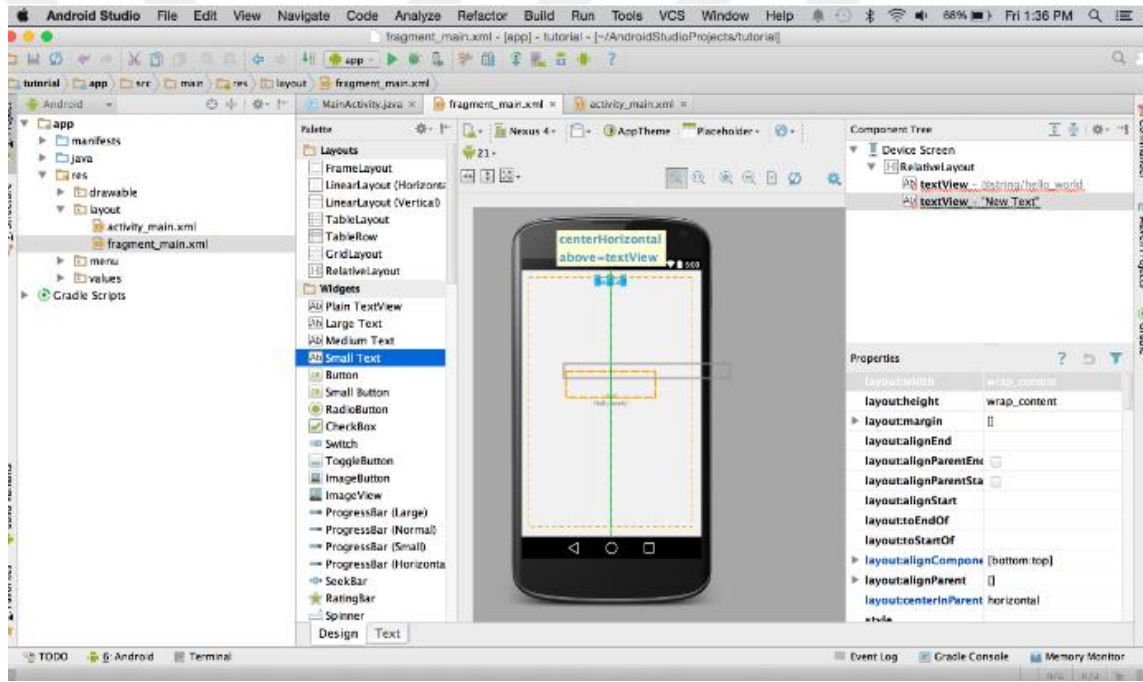


Şekil 1.9. Google Play ara yüzü

Detay sayfasında aşağı doğru inildikçe uygulamaya ait boyut, hedef, uygulama sürümleri gibi bilgiler bulunabilmektedir. Aynı zamanda bu sayfada incelenen uygulamaya benzeyen diğer uygulamalar ve geliştiriciye ait diğer uygulamalar da bulunmaktadır [20, 21].

1.1.8.3. Android Studio

Android Studio, Android işletim sisteminde çalışabilen uygulamalar geliştirmek amacıyla kullanılan platformdur. Android Studio uygulama geliştirirken işimizi kolaylaştıran araçlara sahiptir. Android Studio Google tarafından da önerilmektedir.

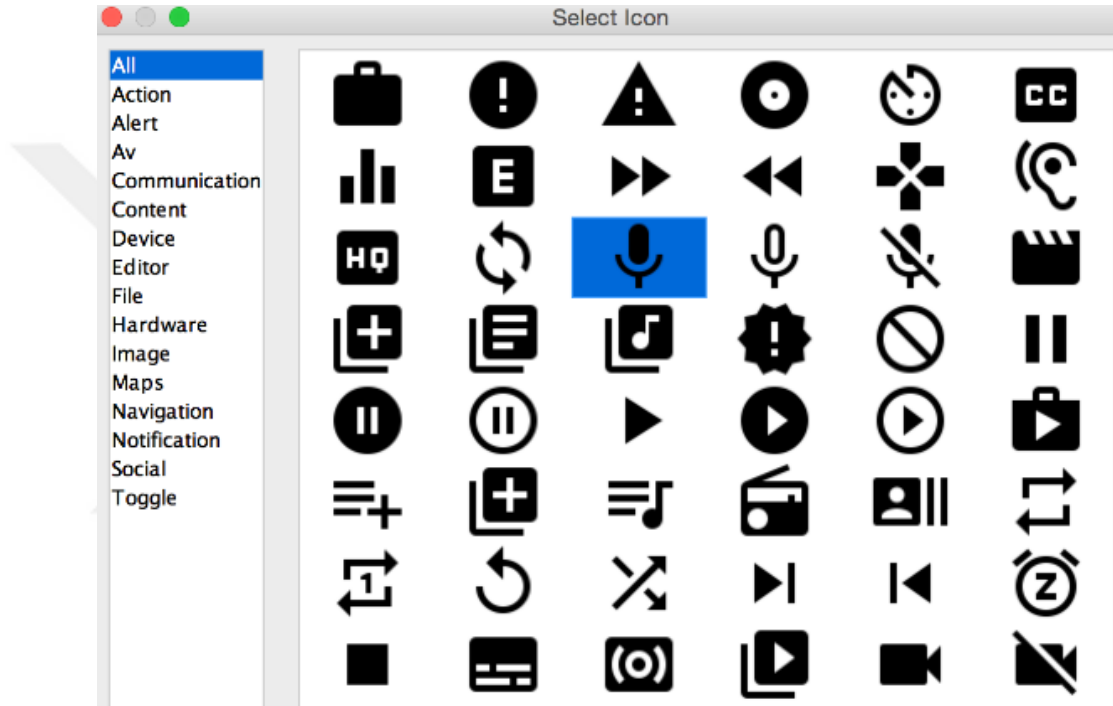


Şekil 1.10. Android Studio platformu

Android Studio' nun özellikleri:

- Uygulamalar esnek bir şekilde inşa edilebilir.
- Hızlı bir emülatördür.
- Google üzerindeki hizmetler uygulamalara kolaylıkla eklenebilmektedir.
- Farklı özelliklerde Apk üretebilmektedir.
- Farklı sürümlerde apk dosyası üretebilmektedir.

- Apk' lar kolay ve güvenli bir şekilde imzalanabilir.
- Yardımcı kod şablonları bulunmaktadır.
- C++ desteği bulunmaktadır.
- Ekran tasarımını kolaylaştıran sürükle-bırak özelliği bulunmaktadır.
- Uygulamaların kolaylıkla test edilmesini sağlayan test araçları bulunmaktadır.
- Android Studio platformunda vektörel araçlar bulunmaktadır [22]



Şekil 1.11. Android Studio vektör araçları [23]

1.1.9. App Inventor

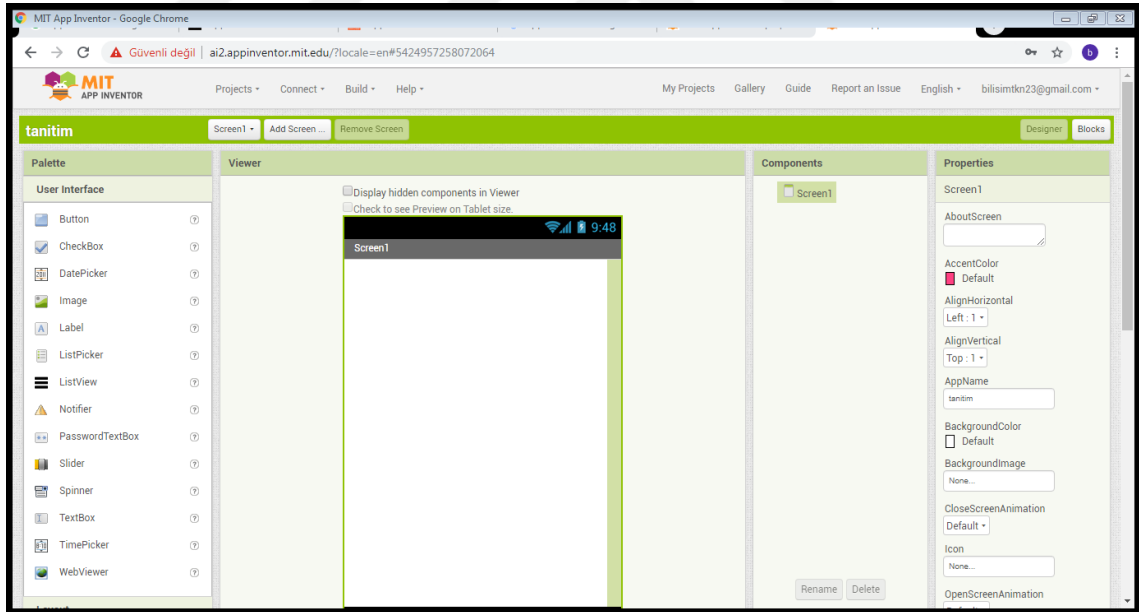
App Inventor Google tarafından ortaya çıkarılmış özgür bir web uygulamasıdır. Bu uygulama daha sonra MIT (Massachusetts Institute of Technology) tarafından geliştirilmiştir.

App Inventor 12 Temmuz 2010 yılında yazılımcıların kullanımına ve testine sunuldu. 15 Aralık 2010 tarihinde ise kamuoyuna tanıtılarak kullanıma sunuldu. 2011 yılında Google'ın App Inventorun kaynak kodlarını yayınlaması ile birlikte uygulamanın Google ile herhangi bir bağlantısı kalmadı. Yapılan geliştirmeler sonucunda Ap Inventor' ün MIT

sürümü Mart 2012’ de yayınlandı. 6 Aralık 2013’ te ise App Inevntor Classic olarak yeniden adlandırılan App Inventor 2 yayınlandı.

App Inventor kolay bir şekilde Andorid uygulama geliştirmeye olanak sağlamaktadır. App Inventor blok tabanlı çalışmakta olup Android uygulamaları geliştirmeye imkân sağlamaktadır. Programlama konusunda tecrübeli olmayan kişilerin bile kolaylıkla çok fazla kod bilgisine ihtiyaç duymadan kullanacakları bir uygulama geliştirme platformudur [24].

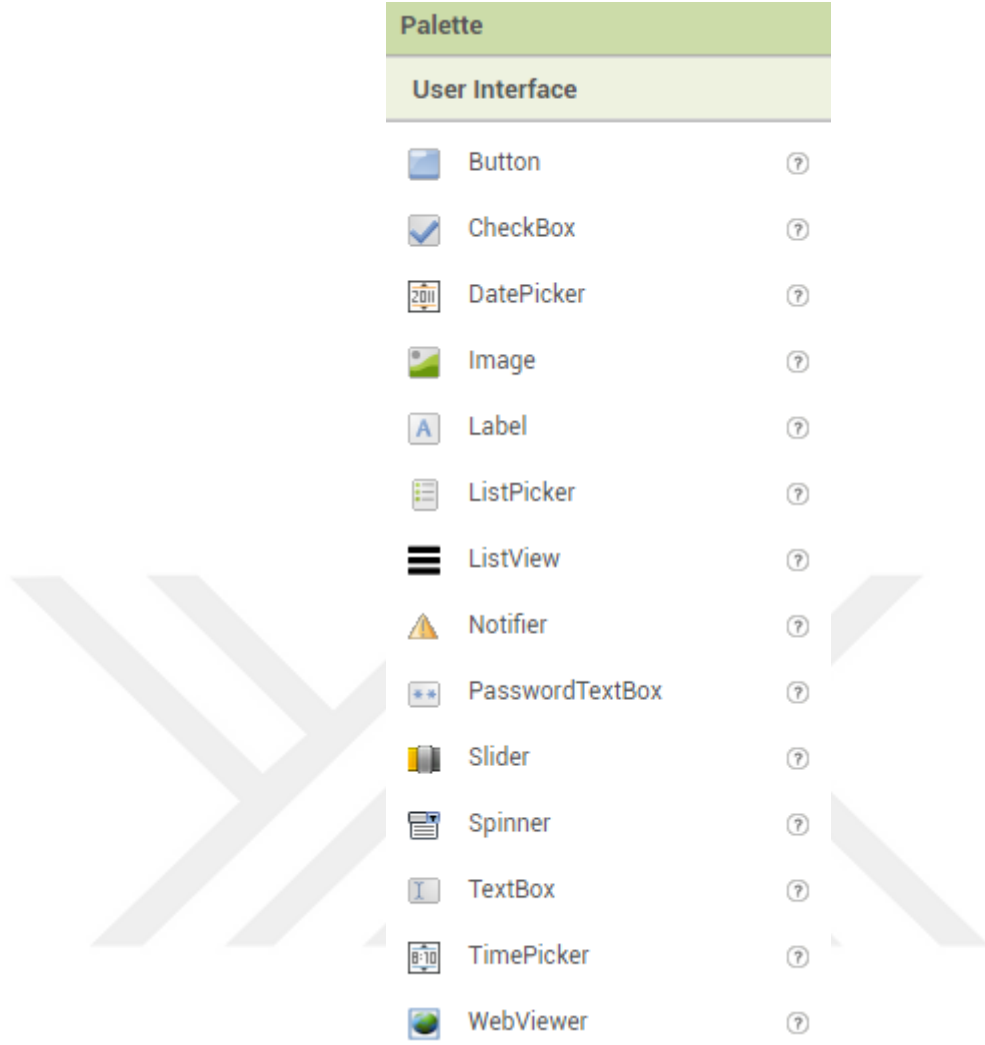
App Inventor uygulamasının en önemli özelliği drag and drop (sürükle ve bırak) yöntemiyle programlama yapabilesidir. Bu özellik her yaştan kullanıcının uygulamayı öğrenebilmesi ve kolaylıkla uygulamalar hazırlayabilmesine imkân tanımaktadır. Uygulamaya giriş yapabilmek için öncelikle bir Google hesabı gerekmektedir. Hesaba giriş yapıp yeni uygulama oluşturduktan sonra karşımıza aşağıdaki gibi bir görüntü çıkmaktadır.



Şekil 1.12. App Inventor tasarım arayüzü

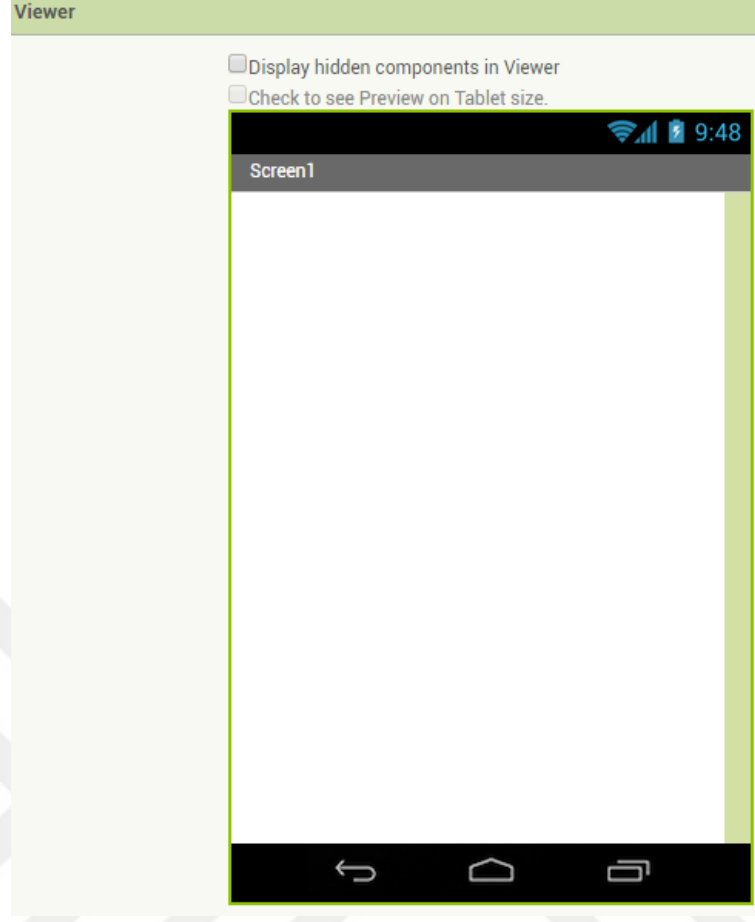
Ekranda görülen kısımlar hakkında bilgilendirme şu şekilde yapılabilir.

Palette: Uygulamanın tasarım alanına ekleyebileceğimiz görsel ve işlevsel araçların bulunduğu kısımdır. Örneğin buton, textbox, label gibi.



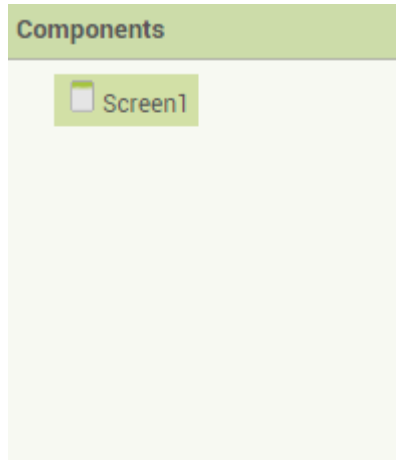
Şekil 1.13. App Inventor palette paneli bölümü

Viewer: Uygulamamızın çıktı olarak görüntüsüdür. Uygulamamız tamamlandığında arayüz burada gözüktüğü şekilde olacaktır.



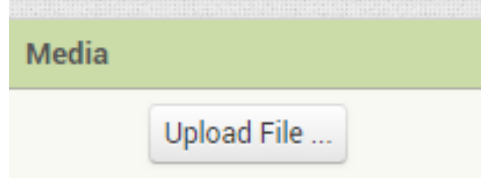
Şekil 1.14. App Inventor viewer paneli görünümü

Components: Uygulamamıza eklemiş olduğumuz nesnelere gördüğümüz ve isimlerini değiştirebildiğimiz alandır.



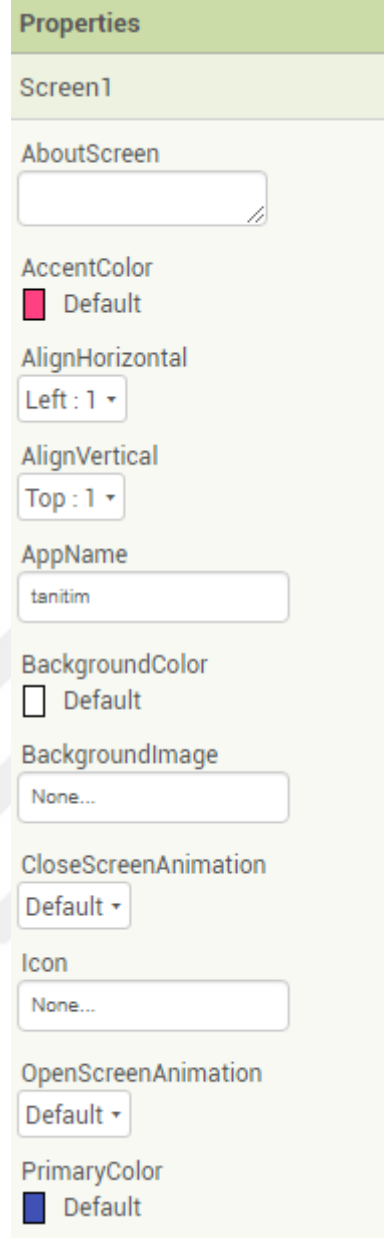
Şekil 1.15. App Inventor components paneli görünümü

Media: Uygulamamıza fotoğraf ve video gibi medya dosyalarını yükleyebileceğimiz alandır.



Şekil 1.16. App Inventor media paneli görünümü

Properties: Uygulamaya eklemiş olduğumuz nesnelerin ayarlarını ve özelliklerini değiştirebildiğimiz bölümdür. Örneğin arayüze eklenen butonun rengini, boyutunu ve üzerindeki yazıyı değiştirme gibi işlemleri bu alandan yapabiliriz.



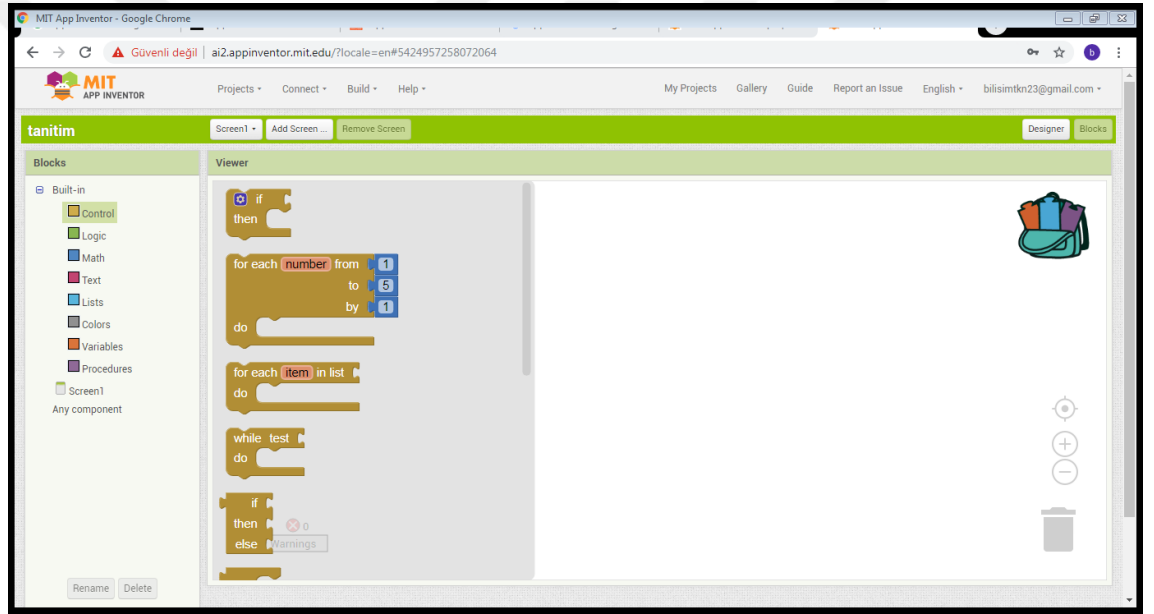
Şekil 1.17. App Inventor properties paneli görünümü

Uygulamanın sağ üst köşesinde bulunan Designer / Blocks seçenekleri uygulamanın tasarım yani arayüz kısmı ve blok kodlama alanı arasında geçiş yapmaktadır.



Şekil 1.18. App Inventor tasarım ve kodlama ekranı geçiş butonları

Burada Blocks butonuna tıklayınca kodlama yani programlama alanına geçilmiş olur. Bu sayfanın görünümü aşağıda verildiği gibidir.



Şekil 1.19. App Inventor blok kodlama arayüzü

Uygulamanın tasarım ve programlama işlemlerini bitirdikten sonra uygulamanın çalıştırılması işlemi için iki seçenek bulunmaktadır. Bu yollardan birincisi QR kod taratarak uygulamayı çalıştırmaktır. İkinci yol ise bir emülator üzerinden çalıştırmaktır.

App Inventor sayesinde görsel ara yüzü kolay bir şekilde tasarlayıp ve blok tabanlı programlamayı kullanarak Android tabanlı uygulamalar kolaylıkla gerçekleştirilmektedir [25, 26].

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Teknolojik araçların gelişmesi ile birlikte birçok sistem daha kolay kontrol edilmektedir. Ebeveynlerin daha rahat bir yaşam sürmelerini sağlamak problemin ana hedefidir. Bu tez çalışmasındaki amaç özellikle fiziksel engeli bulunan ebeveynlerin fiziksel güç gerekmeden bebek arabasının kontrolünü sağlamalarıdır. Bunun yanında herhangi bir engeli olmayan ebeveynlerin ise yaşamlarını kolaylaştırmaktır. Tez çalışmasında sesli komutlar ile kontrol edilebilen bir bebek arabası tasarımı hedeflenmiştir. Bu çalışma ile ebeveynlerin ve engelli bireylerin teknoloji kullanılarak sınırlandırıcı faktörlerin telafi edilmesiyle kendi yaşamlarında ve çocuklarının yaşamlarında daha etkin hale gelmeleri sağlanmakta ve bağımsız yaşamlarını kolaylaştırmaya yardımcı olunabilmektedir. Geliştirilen uygulamada fiziksel güç kullanmadan sesli komutlar ile bir bebek arabasının hareketi ve kontrolü amaçlanmıştır. Böylece bebek arabasını kullanan ebeveynin ayrı bir kuvvet uygulamasına gerek kalmayacaktır.

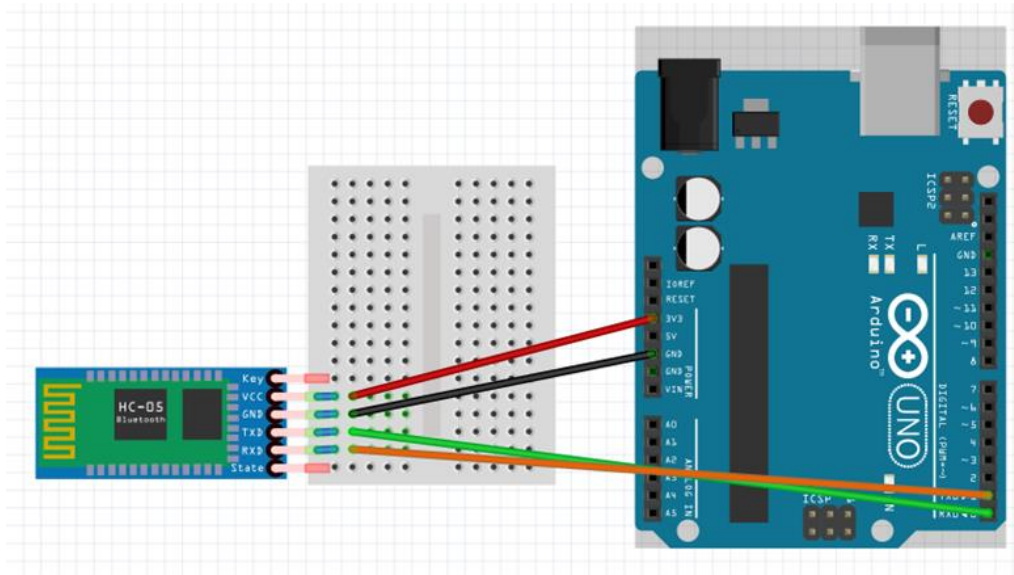
Uygulama için öncelikle bir prototipe ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle uygulamanın kodlama aşamasından önce hareket edebilecek ve bir sonraki aşamada bebek arabası olarak düzenleyebileceğimiz bir prototip hazırlanmıştır. Bebek arabasının kontrolünü sağlayan program için App Inventor kullanılarak arayüz tasarlanmıştır. App inventor' da mobil uygulama ara yüzü geliştirilmiş ve prototip ile bağlantısını sağlayan kodlama işlemi de bu uygulamada yapılmıştır. Hazırlanmış olan mobil ara yüz Android cihaza yüklenerek telefonun Bluetooth özelliğinden bebek arabasına bağlı durumda olan Bluetooth entegresi ile haberleşmesi sağlanmıştır. Uygulamada elektronik geliştirme kartı olan Arduino Uno R3 kartı kullanılıp uygulamaya ait kodlar arduino editöründe yazılmıştır. Bebek arabası ileri, geri, sağa, sola, dur, ileri sağ, ileri sol, geri sağ ve geri sol olmak üzere 9 farklı hareket için verilen sesli komutlarla kontrol edilebilmektedir. Ayrıca bu hareketleri ve kontrolü sağlayan butonlar da çalışmaya eklenmiştir. Bu sayede kullanıcı ister sesli komut ister buton yardımıyla bebek arabasının kontrolünü sağlayabilmektedir.

Bu uygulamanın amacı fiziksel engeli bulunan ebeveynlerin bebek arabalarını kullanırken harcadıkları fiziksel gücü ortadan kaldırmaktır. Uygulamada sesli komutlar ile hareket eden ve kontrolü sağlanan bir bebek arabası tasarımı hedeflenmiştir. Bu şekilde fiziksel engeli olan bireylerin bebek arabalarını kontrol etmek için ayrı bir kuvvet

uygulamasına gerek kalmayacak ve daha rahat bir yaşam sürdürebilecektir. Uygulamada bebek arabası prototipi hazırlanmış ve uygulamanın gerçekleştirilmesi için Arduino kartı kullanılmıştır.

Arduino Processing/Writing dilinin bir uygulamasını içeren elektronik bir geliştirme kartıdır. Arduino açık kaynaklı bir uygulamadır. Arduino üzerinde 1 adet Atmel AVR mikroişlemci, 5 volt regüle entegresi ve bir 16 MHz kristal osilatör vardır. Arduino yazılımı bir IDE(geliştirme ortamı) ve kütüphanelerden oluşmaktadır. Arduino basit elektronik uygulamalardan karmaşık robotik uygulamalara kadar birçok uygulamada kullanılabilir. Arduino ile mobil uygulamanın haberleşmesini sağlamak amacıyla Bluetooth HC-06 modülü kullanılmıştır.

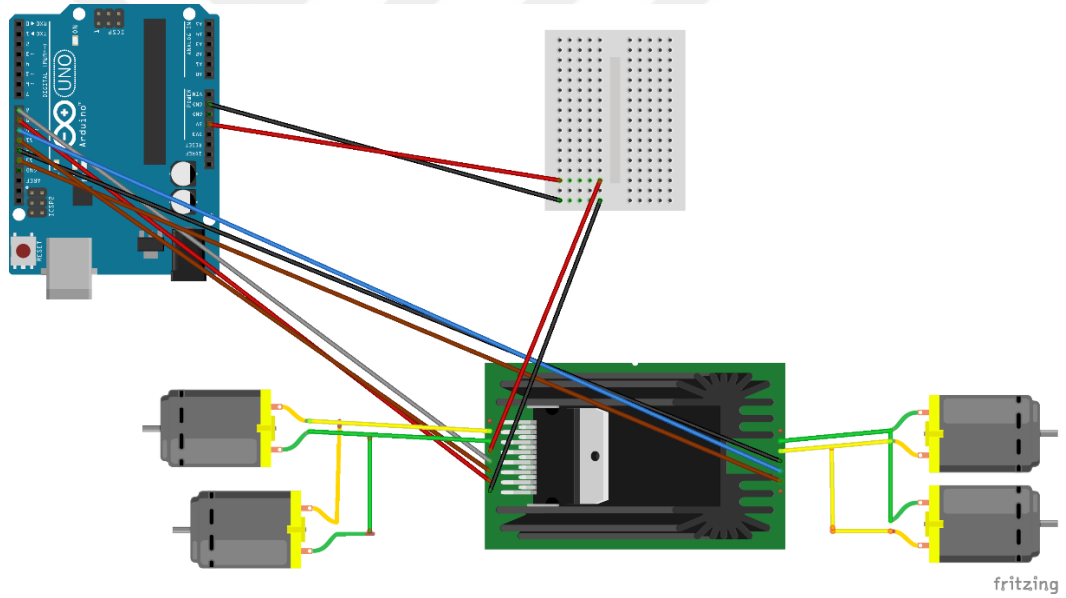
Bluetooth kısa mesafeler için geliştirilen bir haberleşme protokolüdür. Arduino uygulamalarında genellikle HC-05 veya HC-06 Bluetooth modülleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada kullandığımız bluetooth modülünün Arduino Uno R3'e bağlantısının temsili Şekil 20' de verilmiştir. Bluetooth modülü üzerinde dört adet bağlantı pini bulunmaktadır. Bu pinlerden V_{cc} Arduino üzerinde 3,3V pinine bağlanmaktadır. Gnd toprak pini olup ve Arduino üzerinde Gnd pinine bağlanmaktadır. Tx ve Rx ise haberleşmeyi yani veri alışverişini sağlayan pinlerdir. Bunlar birbirine çapraz olarak bağlanmaktadır. Yani Tx pini Arduino üzerinde Rx pinine, Rx pini ise Arduino üzerinde Tx pinine bağlanmaktadır.



Şekil 2. 1. Bluetooth modülünün Arduino ile bağlantısı

Motorların kontrolünü sağlamak ve Arduino üzerinde haberleşmesini sağlamak amacıyla motor sürücü entegresi kullanılmaktadır. Tez uygulamamızda L298N motor sürücü kartı kullanılmıştır. L298N uygulamamızda dc motorların hız ve yönlerini kontrol etmek için kullandığımız motor sürücü kartıdır. Bu kartın özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Çift H-köprülü motor sürücü
- L298N motor sürücü entegresi
- 4 DC motor çift yönlü kontrol edilebilir
- Dahili 5V voltaj regülatörü
- 5V-35V sürüş voltajı
- 2A maksimum akım [27, 28].



Şekil 2. 2. L298N entegresi ve Arduino bağlantısı

Motor sürücü kartının arduino ve motorlara bağlantı şeması Şekil 10'daki gibidir. Bu bağlantıların arduino ile pin bağlantıları ise aşağıda verilmiştir.

Tablo 2.1. L298N entegresi ile Arduino bağlantı pinleri

Arduino	Motor Sürücü
6	INPUT 1
10	INPUT 2
5	INPUT 3
9	INPUT 4

Tablo 2.2. L298N entegresinin motorlara bağlantı pinleri

Motor	Motor Sürücü
MotorA1	OUTPUT
MotorA2	OUTPUT
MotorB1	OUTPUT
MotorB2	OUTPUT

Bu çalışmada kullanılan L298N motor sürücü kartının arduino ve motorlara bağlantı pinleri Tablo 2.1 ve Tablo 2.2’de gibidir.

3. BULGULAR

Bu çalışmaya ait uygulama dört temel aşamada planlanarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. 1. Uygulama yapım şeması

Şekil 3.1' de verilen şemaya göre her bir aşamada hangi işlemlerin yapıldığı aşağıda sırayla açıklanmıştır:

1.aşama: İlk aşamada çalışmaya uygun bir prototip hazırlanmıştır. Bebek arabası kontrolü için uygun bir tasarım oluşturulmuştur. Prototip hazırlanırken bir küçük bebek arabası oyuncuğu üzerinde devre elemanları yerleştirilmiştir. Hazırlanan prototipte devre elemanları olarak arduino, bluetooth modülü, L298N motor sürücü kartı, 4 adet DC motor kullanılmıştır. Devre elemanlarının bağlantısı bebek arabasının alt katında sabitlenmiştir.

2.aşama: Arduino yani elektronik geliştirme kartına yükleyeceğimiz kodların yazım aşamasında Arduino web editörü kullanılarak kodlarımız yazılmıştır. Arduino kodları önce ses faktörü olmadan fonksiyon halinde yazılıp her bir fonksiyon test edilerek ilerleme sağlanmıştır. Her bir fonksiyon ayrı ayrı test edildikten sonra sesli komutla çalışmasına uygun halde kodlar yeniden düzenlenmiştir.

```
void geri(int hiz)
{
  analogWrite(motorA1, 0);
  analogWrite(motorA2, vSpeed);

  analogWrite(motorB1, 0);
  analogWrite(motorB2, vSpeed);
}
```

Şekil 3. 2. Arduino fonksiyon örneği

Şekil 3.2 'de verilen motorların geri gitmesini sağlayan fonksiyon örneği verilmiştir. Bu fonksiyonlarda motorların yönlendirilmesi sağlanmaktadır. “Geri” fonksiyonu gibi uygulamaya ait diğer yönlendirme fonksiyonları da bu şekilde yazılmıştır. Alınan sesli komuta veya butonla sağlanan yönlendirmeye göre bu fonksiyonlardan ilgili olan çalışarak bebek arabasının yön kontrolü sağlanmaktadır.

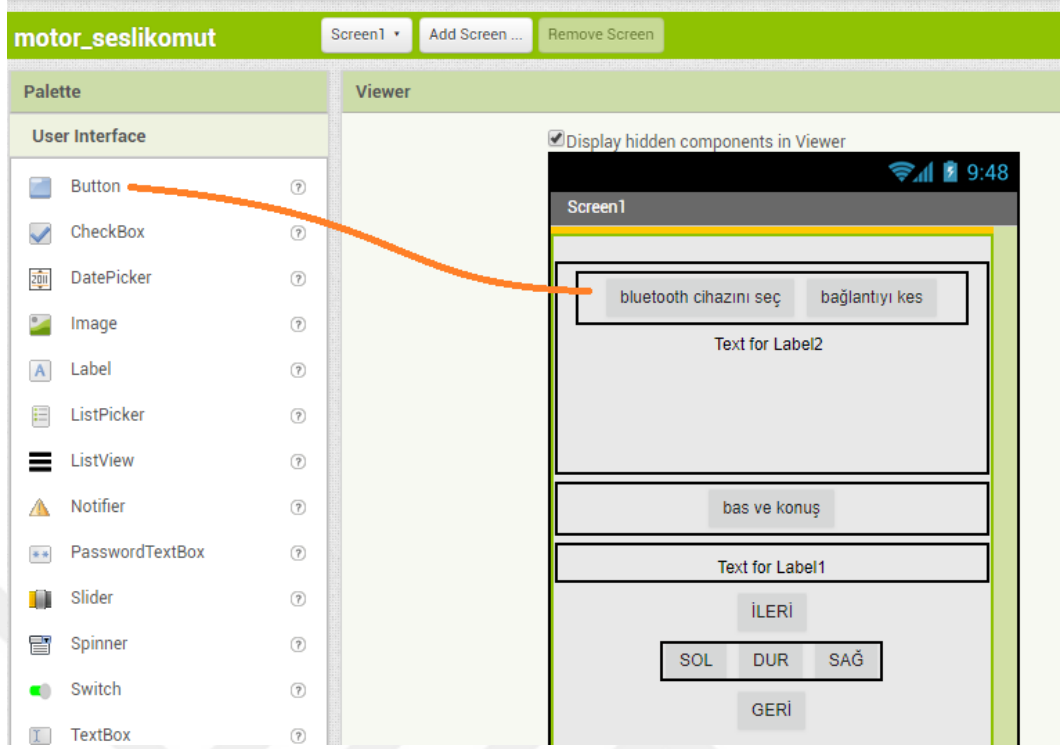
3.aşama: Üçüncü aşamada sesli komutu Arduinoya iletmek için App Inventor kullanılarak tasarlanan bir ara yüz oluşturulmuş ve kodlar da bu editör üzerinden yazılmıştır. Uygulama için hazırlanan tasarımda bluetooth ve mikrofon özelliği kullanılmıştır.



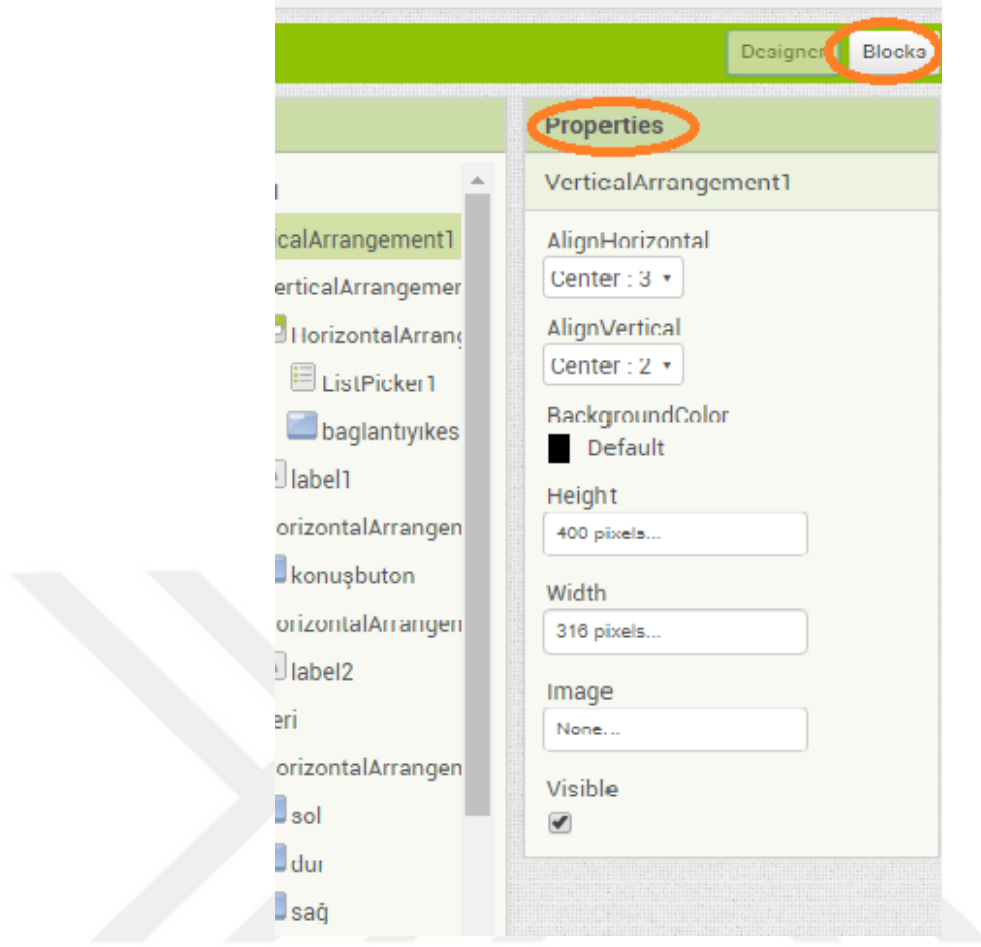
Şekil 3. 3. Geliştirilen mobil uygulama ara yüzü

Şekil 3.3’ de verilen mobil uygulama ara yüzünde bluetooth ile uygulamaya ait düzeneğe bağlantıyı sağlamak ve bağlantıyı kesmek için iki buton bulunmaktadır.

Uygulamada buton eklemek için Palette bölümünden “Button” seçeceği arayüzün görüntülediği Screen alanına sürükleyip bırak yöntemiyle eklenmektedir. Butona ait özellikler properties penceresinden düzenlenmektedir. Butonun işlevini gerçekleştirmesi için Blocks sekmesinden kodlaması yapılmaktadır.

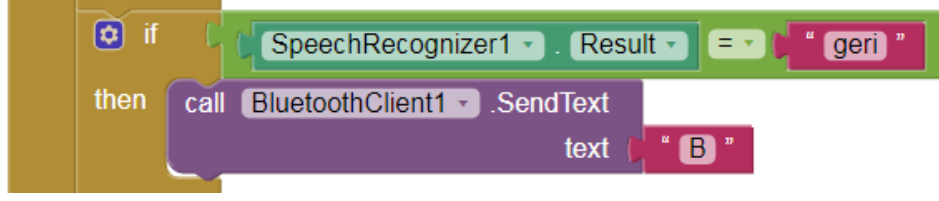


Şekil 3. 4. App Inventor buton ekleme



Şekil 3. 5. App Inventor buton özellikleri ve kod ekranı

Bu buton ile bluetooth ile bağlanabileceğimiz cihazların listesi ekranda görüntülenmektedir. Bu listeden seçeceğimiz HC-06 seçeneği ile düzeneğe bağlantı sağlamış oluruz ve bağlantı sağlandığında bunu doğrulayan mesaj ekranda görüntülenmektedir. Uygulama ara yüzünde sesi komutları vermemiz için açılacak ekrana bağlanmamızı sağlayan “bas ve konuş” butonu bulunmaktadır. Bu buton ile Google’ ın ses tanıma özelliği ekrana gelmekte ve bu ekran ve mikrofon kullanılarak sesi olarak komut verilmektedir. Burada verilen sesli komut yazılı olarak da ekranda görüntülenmektedir. Alınan sesli komutun uygulamada bir harf olarak karşılığı bulunmalıdır. İleri, geri, sağa dön, sola dön, dur gibi komutların her biri bir harf ile temsil edilmektedir.



Şekil 3. 6. Sesli komutlara ait mobil uygulama kodu

Şekil 3.6' da verilen mobil uygulama kodundan örnek kesitte olduğu gibi eğer alınan sesli komut “geri” komutu ise bluetooth ile bağlanılan cihaza “B” harfi gönderilmektedir. Bunun gibi diğer komutların da her birinin bir harf karşılığı bulunmaktadır. Gelen sesli komut ne ise bir harfe çevrilir ve bluetooth ile bağlanılmış olan arduino kartına bu sinyal gönderilir. Arduinoda motorların yönlendirilmesini sağlayan fonksiyonlar bulunmaktadır. Bluetooth ile mobil uygulamadan alınan sinyale göre bu fonksiyonlardan karşılık gelen kısım çalıştırılmaktadır. Bu sayede motorların yönlendirilmesi yani bebek arabasının yön kontrolü sesli bir şekilde sağlamış olmaktadır.

Mobil uygulama ara yüzünde sesli komut verme özelliği dışında manuel olarak çalışmayı sağlayan butonlarla kontrol seçeneği de eklenmiştir. Bu butonlar yardımıyla da sesli komutlarla olduğu gibi bebek arabasının kontrolü sağlanabilmektedir.

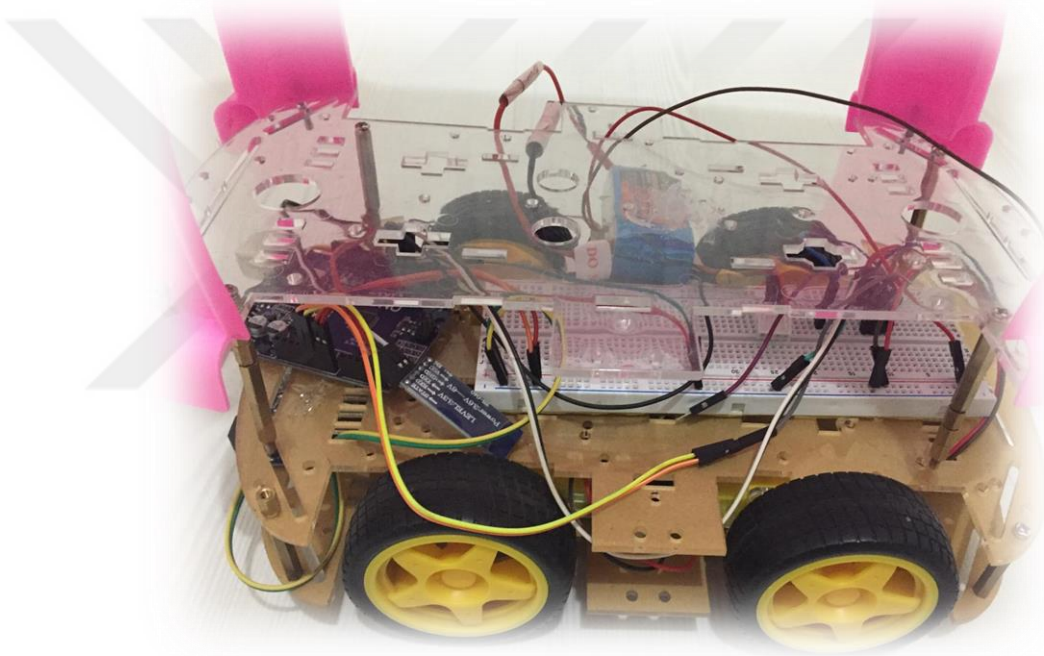
4.aşama: Verilen sesli komutlara göre arduinoya iletilecek bilgi için kodlar android ve arduino için düzenlenmiştir. Ses faktörünün eklenmesiyle arduino kodları güncellenip uygulama prototip üzerinde test edilmiştir [28, 29].

```
if(blueetoothValue =='W')
{ileri(DonmeHizi); delay(1000); }
if(blueetoothValue =='S')
{geri(DonmeHizi); delay(1000); dur();}
if(blueetoothValue =='A')
{solaDon(DonmeHizi); delay(1000); dur();}
if(blueetoothValue =='D')
{sagaDon(DonmeHizi); delay(1000); dur();}
if(blueetoothValue =='X')
dur();
```

Şekil 3. 7. Arduino sesli komut çalışma kodları

Arduino' ya mobil uygulamadan gelen sesli komutların bir harf karşılığı bulunmaktadır. Arduino editöründe yazılan yönlendirme fonksiyonları gelen bu harf sinyallerine göre çalışmaktadır. Yazılan kodların çalışma prensibine ait kod örneği Şekil 3.7' de verilmiştir. Bluetooth cihazından alınan harf sinyali ne ise ona karşılık gelen fonksiyon çalıştırılmaktadır. Bu şekilde motorların yönlendirilmesi yapılmıştır.

Bu çalışmada uygulama için Fritzing programında hazırladığımız Şekil 2.1 ve Şekil 2.2' deki devre bağlantılarının prototip üzerinde gerçekleştirdiğimiz şekli Resim 3.1'de verilmiştir.



Resim 3.1. Çalışmanın Devre Bağlantısının Gerçek Görünümü

Resim 3.1' de verildiği gibi 1 adet Arduino Uno, 1adet board üzerinde HC-06 Bluetooth modülü ve L298N motor sürücü entegresi kullanılmıştır.

Motorların Android'den sesli olarak verilen komutlara göre sağa, sola, ileri, geri gitmesini ve durmasını sağlayan komutlar fonksiyonlar halinde yazılarak gelen komuta göre çalıştırılıp test etme işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın Arduino kısmına ait kodlar arduino editöründe yazılmıştır.



Resim 3.2. Çalışmaya ait prototipin gerçek görünümü

App Inventor ile geliştirilen mobil uygulama aracılığıyla gönderilen sesli komut ile arabanın kontrolünü sağlayan arduino geliştirme kartı kullandığımız uygulamanın gerçek tasarım görüntüsü Resim 3.2' de verilmiştir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada bebek arabası tasarımına benzeyen bir tasarım oluşturulmaya çalışılmıştır. Çalışmada dört adet DC motor kullanılmıştır. Her bir motorun ileri ve geri dönme hareketlerinden yola çıkılarak bebek arabasının ileri gitme, geri gitme, sağa dönme, sola dönme ve durma hareketlerini sağlayacak fonksiyonlar yazılmıştır. Motorların yani tekerleklerin hareketi kontrollü olarak her bir yön için sağlandıktan sonra bluetooth ile bağlanıp sesli komutlarla arabayı kontrol işlemine geçilmiştir. Burada bluetooth ile bağlantı sağlamada herhangi bir problem yaşanmamıştır. Fakat gönderilen sesli komutların bazen farklı benzer sesler olarak algılandığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak android mobil uygulama geliştirme ve arduino ile uygulamamız başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Geliştirdiğimiz uygulama üzerine farklı fonksiyonlar eklenebilir ve geliştirilebilir bir uygulamadır. Bu uygulama özellikle engelli bireylerin yaşamlarını daha iyi bir şekilde sürdürebilmelerine yardımcı olması düşüncesiyle geliştirilmiş bir uygulamadır.

Teknolojik araçların gelişmesiyle bireylerin daha rahat bir yaşam sürmeleri amaçlanmaktadır. Tez çalışmasının amacı Ebeveynlerin özellikle fiziksel engeli bulunan ebeveynlerin fiziksel güç kullanmadan bebek arabalarının kullanımındaki kontrollerini sağlamaktır. Geliştirilecek olan çalışmada fiziksel güç kullanmadan sesli komutlar ile bir bebek arabasının hareketi ve kontrolü amaçlanmaktadır. Böylece bebek arabasını kullanan bireyin ayrı bir kuvvet uygulamasına gerek kalmamaktadır. Çalışmanın kodlama aşamasından önce hareket edebilecek ve bir sonraki aşamada bebek arabası olarak düzenleyebileceğimiz bir prototip hazırlanmıştır. Bebek arabası kontrolünü sağlayan program için MIT App Inventor 2 kullanılarak arayüz tasarlanmıştır. Bu arayüz Android cihaza yüklenerek telefonun Bluetooth özelliğinden bebek arabasına bağlı durumda olan Bluetooth entegresi ile haberleşmesi sağlanmaktadır. Çalışmada elektronik geliştirme kartı olan Arduino Uno R3 kartı kullanılıp çalışmaya ait kodlar arduino editöründe yazılmıştır. Bebek arabası ileri, geri, sağa, sola, ileri sağ, ileri sol, geri sağ ve geri sol olmak üzere 8 farklı yön için verilen sesli komutlarla kontrol edilmektedir. Tez çalışmamızda bebek arabası tasarımına benzeyen bir iskelet oluşturulmaya çalışılmıştır. Çalışmada dört adet DC motor kullanılmıştır. Her iki motorun ileri ve geri dönme hareketlerinden yola çıkılarak arabanın ileri gitme, geri gitme, sağa dönme, sola dönme

ve durma hareketlerini sağlayacak fonksiyonlar yazılmıştır. Kodları başlangıçta fonksiyon halinde yazmamamız hataların bulunmasını zorlaştırdığı için fonksiyon halinde yazıp her bir hareket adım adım test edilerek bütünlük sağlanmıştır. Motorların yani tekerleklerin hareketi kontrollü olarak her bir yön için sağlandıktan sonra bluetooth ile bağlanıp sesli komutlarla sandalyeyi kontrol işlemine geçilmiştir. Burada bluetooth ile bağlantı sağlamada herhangi bir problem yaşanmamıştır. Fakat gönderilen sesli komutların bazen farklı benzer sesler olarak algılandığı tespit edilmiştir. Örneğin “sağa dön” komutu verildiğinde “sağdan” olarak algılanıp komut gönderilmemiştir. Bunun için her bir kelime arka arkaya hızlı bir şekilde söylenmemeli arada duraksama yapıldığında bu problemin tekrar yaşanmadığı görülmüştür. Tez çalışmasındaki uygulama bluetooth kontrolü wireless tabanlı olarak değiştirilebilir. Bu sayede farklı bir kişinin de uzak bir mesafeden yardımcı olması sağlanabilir. Bu sayede iletilebilecek veri kapasitesi artırılmış olur. Tez çalışması için gerekli olan güç kaynağı pillerden ya da farklı dc güç kaynaklarından elde edilmektedir. Bunun yerine sandalyenin sırt kısmına yerleştirilen bir solar panel ile kendi enerjisini üretmesi ve depolaması sağlanabilir. Çalışmada kullanılan dokuz farklı komut vardır. Kullanılan komutlar temel işlemleri gerçekleştirmekte olup kullanılabilir komut sayısı artırılabilir. Örneğin hız kontrolü eklenebilir. Ya da yokuş için destekleyici alternatifler geliştirilebilir.

5. KAYNAKLAR

- [1] Çayıroğlu, İ., Şimşir, M., 2008, Pic ve step motorla sürülen bir mobil robotun uzaktan kamera sistemi ile kontrolü, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 24 (1-2) 1–16.
- [2] Şimşek, M., Yoldaş, M., Bulut, A., Doğan, İ.A., Akcayol, M.A., 2012, 3g tabanlı uzaktan kontrol edilebilen araç geliştirilmesi, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi 27(1), 135-142.
- [3] Güneş, H., Bicakçı, S., 2018, akıllı evler için sesli komut algılama yöntemleri, BAUN Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(2), 561-568.
- [4] Aras, S., Öztürk, M., Gangal, A., “Gerçek Zamanlı Sesli Yön Komutlarının Tanınması”, IEEE 22nd Signal Processing and Communications Applications Conference, 2245–2248, Trabzon, Türkiye, Nisan, 2014.
- [5] Yalçın, N., Ülker, Ü., 2011, Görme engelliler için ses analizi ile e-posta iletimi, Bilişim Teknolojileri Dergisi, 4(3), 37-46.
- [6] Çakır, H., Okutan, B., 2011, Ses kontrollü web tarayıcı, Bilişim Teknolojileri Dergisi, 4(1), 13-18.
- [7] Ocak, F., Arduino, C# Ve Android Kullanılarak Güvenlik Sistemi Prototipi Tasarımı”, Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- [8] <http://arduino.nedir.com/>, (Erişim tarihi: 21.06.2014).
- [9] <http://tr.wikipedia.org/wiki/Arduino>, (Erişim tarihi: 21.06.2014).
- [10] Ersin, Ç., “Arduino Mikrodenetleyici ve Güneş Enerjisi İle Çalışan Otomatik Bitki Sulama Sistemi”, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- [11] Karaküçük, H., “Zenom Benzetim Ortamı İle Arduino Kontrolü”, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014.
- [12] Ekmekci, H.D., “E-Health Kalkan Ve Arduino Kullanılarak Çoklu Fizyolojik İşaretlerin Bilgisayar Ortamında Görüntülenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2017.
- [13] Çayıroğlu, İ., Kaya E.F., 2015, Cep telefonu aracılığı ile bluetooth üzerinden led yakma ve kontrolü, Fen ve Teknoloji Bilgi Paylaşımı, Sayı:4, 1-5.
- [14] Tezel, C., “Elektrik Tahrikli Mobil Kontrollü Tank Robotun Tasarımı Ve Gerçekleştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2017.

- [15] Edizkan, R., Tiryaki, B., Büyükcan, T., Uzun, İ., “Ses Komut Tanıma ile Gezgin Araç Kontrolü”, Akademik Bilisim 2007, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, 31 Ocak - 2 Subat, 2007.
- [16] Tatar, G., “Yapay Sinir Ağını Kullanarak Kişiyeye Özel Komut Tanıma”, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
- [17] Büyükgöze, S., “Android Studio İle Ders İşlenmesi: Proje Destekli Eğitim”, International Conference on Quality in Higher Education, Sakarya, 24-25 Kasım, 2016.
- [18] <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/konu/android/egitim/android-01/android-cihazlar-ve-android-isletim-sistemi-uzerine-genel-bilgiler>, (Erişim tarihi: 10.01.2019).
- [19] <https://www.iztim.com/Blog/YazilimTeknolojisi/ANDROID>, (Erişim tarihi: 20.02.2019).
- [20] Özdamar Keskin, N., Kılınç, H., 2015, Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme platformlarının karşılaştırılması ve örnek uygulamalar. AUAd 2015, 1(3), 68-90.
- [21] Güzelyazıcı, Ö., Dönmez, B., Kurtuluş, G., Hacıosmanoğlu, Ö., 2014, Yeni yüzyıl üniversitesinde mobil öğrenme, Ejoboc (Electronic Journal of Vocational Colleges), 4(2), 32-43.
- [22] Soysal, M., Kayaalp, F., “Android Cihazlar İçin GPS Tabanlı Konum Takip Sistemi Tasarımı”, Ulusal Mühendislik Araştırmaları Sempozyumu UMAS, Eylül, 2015.
- [23] <https://developer.android.com/studio/write/vector-asset-studio>, (Erişim tarihi: 22.02.2019).
- [24] Demirer, V., Sak, N., 2016, Programming education and new approaches around the world and in Turkey, Journal of Theory and Practice in Education, 12(3), 521-546.
- [25] Baz, F.Ç., 2018, Çocuklar için kodlama yazılımları üzerine karşılaştırmalı bir inceleme, Current Research in Education 4, 36-47.
- [26] <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/konu/app-inventor/egitim/app-inventor-101/app-inventora-giris>, (Erişim tarihi: 15.01.2019).
- [27] Doğru, M., “Mayın tespitine adapte edilebilecek yarı otonom robot tasarımı”, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.
- [28] İbrahimli, V. “Arduino ile elektrik motorlarının internet tabanlı kontrolü”, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2017.
- [29] Çelebi, M. “Ses komut tanıma ile gezgin araç kontrolü”, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hakan GÜNEŞ

Doğum Yeri : Adıyaman

Doğum Tarihi : 20.07.1991

E posta : hakangunes@outlook.com.tr

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Okul, başlama ve mezuniyet yılı, şehir) :

Lisans : Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Öğretmenliği, 2009-2013, Elazığ

Yüksek Lisans : Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı, 2015-2019, Kilis.

Yayın ve/veya Bildirileri:

1. Güneş, H., Delihacıoğlu, K., “Android Based Control of Baby Stroller Driven By Voice Command”, Uluslararası Bilim ve Akademi Kongresi'18, Cilt:1, Sayfa:325, 2019