

Programlama Laboratuvarı-II Proje-2

1st Mehmet Hüseyin Alptekin
Bilgisayar Mühendisliği
Kocaeli Üniversitesi
Kocaeli,Türkiye
200201007@uzem.education

2nd Ata Emir Uncu
Bilgisayar Mühendisliği
Kocaeli Üniversitesi
Kocaeli,Türkiye
210201065@uzem.education

Abstract—Bu doküman Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümü Programlama Laboratuvarı-II dersi 2.proje ödevi için hazırlanmıştır.

Index Terms—Yazılım, Donanım, Elektrik, Simülasyon, Arduino, Arduino Uno, Proteus, OLED Ekran, LCD, Potansiyometre, Led, Seven Segment Display, LDR, Button, İrtual Terminal, Resistors, iCC, GND, SCL, SDA, TXD, RXD, Pin

I. ÖZET

Bu doküman Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Programlama Laboratuvarı-II dersinin 2. projesi olan Arduino ile yapılan "Tuğla Kırma Oyunu"nın Proteus'ta simüle edilmesi projesinin raporudur. Bu dokümanda projenin özeti, tanımı, çözüme yönelik yapılan araştırmalar, kullanılan yöntemler ve algoritmalar, projenin hazırlanmasında kullanılan geliştirme ortamı hakkında bilgiler, karşılaşılan sorunlar gibi program hakkında bilgiler bulunmaktadır.

II. GİRİŞ

Giriş kısmında Proje dokümanındaki isterler verilmiştir. [1]

Bu projenin amacı, çeşitli araçlar kullanarak mikrodenetleyici tabanlı bir oyun makinesi geliştirmektir. Oyuncu, bir fiziksel palet kontrol cihazını kullanarak bir topu yansıtarak OLED ekrandaki tuğlaları kırmaya çalışacaktır. Oyuncu, fiziksel bir "palet kontrol cihazı" kullanacak. Bu cihaz, potansiyometre ile kontrol edilecek. OLED ekran, oyunculara oyun alanını gösterir. Üst kısımda tuğlalar, alt kısımda ise oyuncunun kontrol ettiği palet ve zıplayan bir top bulunur. Oyuncunun amacı, topu kullanarak üst taraftaki tuğlaları kırmaktır. Top, oyuncunun kontrol ettiği paleti kullanarak yukarı doğru yansır. Top, tuğlalara çarptığında, tuğla kaybolur ve oyuncu "1" puan kazanır. Bu puan 7 segment display ile gösterilmelidir. Top, palet veya duvarlara çarptığında yönü değişir. Ekranın sağ ve sol taraflarında bir duvar kabul edilmelidir. Oyun başarılı bir şekilde biterse topun önceki hızına göre yüzde 20 fazla olacak şekilde bir sonraki oyun başlamalıdır. Bir sonraki yere geçildiğinde skorbord ekranı sıfırlanmamalıdır. Oyun, topun alt kısmından düşmesi durumunda sona erer. Proje Arduino IDE [2] ve Proteus [3] programları kullanılarak geliştirilecektir.

İSTERLER

- İlk açılacak ekranda "Başlat" ve "Çıkış" seçenekleri olacak. Kullanıcı bunlara aşağı ve yukarı tuşlarıyla gelerek 3.bir tuş ile menüde bulunan seçeneklerden birini seçebilecektir.

- "Başlat" tuşuyla oyun ekranı açılacak ve oyun başlayacaktır. "Çıkış" seçeneğinde ise "Oyunumuza gösterdiğiniz ilgi için teşekkürler" yazısı yazacaktır.
- Oyun başladıktan sonra kullanıcının kontrol ettiği palet potansiyometre ile sağ ve sol hareketleri yaptırılacaktır. Bunun hassasiyet ayarı öğrencilere bırakılmıştır.
- Palet ile yönlendirme yapılan top çarptığı tuğlaları kırarak ve yön değiştirecektir. Ayrıca top platformun sağ, sol ve platformun bitişinin üst tarafındaki duvara çarpıncada yön değiştirmelidir. Yön değiştirmeler fizik kuralları çerçevesinde olmalıdır (Absürt top hareketleri olmamalıdır.)
- Her tuğla kırıldığında seven segment displayda gösterilecek skor puanı 1 artmalıdır
- Her kullanıcı oyuna başladığında 3 canı vardır. Bu canlar led ile gösterilmelidir. Top, palet ile kurtarılamayıp aşağı düştüğünde oyuncunun 1 canı gider. Daha sonra tekrar top paletin üstünde olarak oyun başlar.
- Her tuğla kırıldığında yüzde 10 şans ile bir obje düşürecektir. Bu obje kırıldığı tuğladan sabit olarak aşağı yöne doğru hareket edecektir. Oyuncu bu objeyi alırsa can sayısı 1 artacaktır. Bu eşzamanlı olarak led ile gösterilecektir.(Kullanıcının 2 canı varsa aldığı canla beraber 3 canı led ile gösterilecektir.)
- Oyuncunun 3 canı bittiğinde ekranda son olarak 3 saniye skor puanı belirterek tekrar ana menüye geri döner.
- Yukarıdaki örnek ekranda olduğu gibi oyunun arka planı siyah, tuğlalar beyaz olacaktır. Bu 2 objenin rengi ışık sensörüne göre tam tersine değişebilecektir. (Işık açılınca arkaplan siyah, tuğlalar beyaz olacaktır.)
- Oyundaki tüm tuğlalar bitince 5 saniye ara ekran girecek ve daha sonra diğer bölüm başlayacaktır. Bu bölümdeki tuğla dizaynının aynı olmaması beklenmektedir. Skorun kaldığı yerden devam etmesi beklenmektedir. Ayrıca her bölüm geçildiğinde topun hızı bir önceki tura göre yüzde 20 artacaktır.

KISITLAMALAR

- Proje gerçek donanım parçalarıyla da gerçekleştirilebilir. Sanal olarak bilgisayarda simüle edilerek de gerçekleştirilebilir. Simülasyon Programı olarak Proteus ya da Wokwi kullanılabilir.
- Arduino IDE kullanımı zorunludur.
- Proje süresi 1 aydır.

III. YÖNTEM

Projenin 2 temel kısmı vardır: Yazılım ve Donanım. Bunlar için ayrı araştırmalar ve adımlar gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde ikisinin de yöntemleri verilmiştir.

A. DONANIM

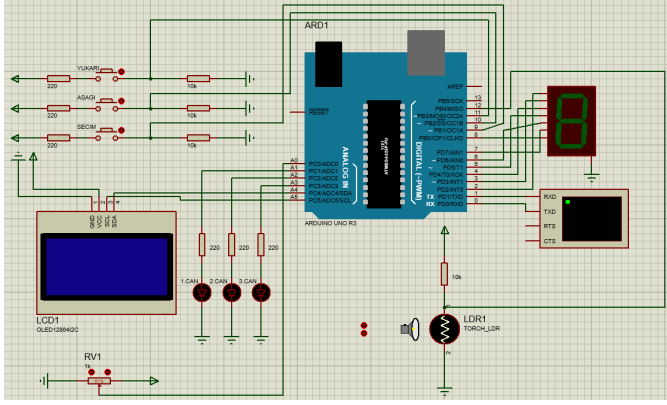
Projenin Proteus'ta simüle edilmesine karar verildi. Bunun için Proteus indirildi ve Youtube'dan nasıl kullanılacağı araştırıldı [4]. Daha sonra aşağıdaki adımlar izlenerek donanım parçaları projeye eklendi:

- Arduino IDE ile yazılacak Arduino kodlarının çalıştırılabilmesi için bir Arduino kartı seçilmesi gerektiği öğrenildi. Bu Proje için "Arduino Uno" kartı uygun görüldü. Proteus'un Default kütüphanelerinde Arduino kartı olmadığı için internetten Arduino kütüphanesi bulundu ve Proteus'a eklenip projeye "ARDUINO UNO R3" adlı Arduino kartı yerleştirildi [5]. (Bu adımdan sonra başka hiçbir adımda Proteus'a ekstra bir kütüphane yüklenmemiştir. Bundan sonra kullanılacak tüm donanım parçaları Proteus'un default kütüphanelerinde bulunmaktadır.)
- Projede yapılacak oyunun gösterilmesi için OLED ekran kullanılması gerekmektedir. Bunun için Proteus'taki en büyük OLED ekran olan "OLED12864I2C" adlı cihaz seçilmiştir. Bu ekranın boyutları 128x64'tür ve 4 adet giriş-çıkış pini vardır. Bu pinler şunlardır: GND, VCC, SCL, SDA. Bu pinlerden GND ve VCC olanlarına sırasıyla Ground(Toprak) ve Power(Güç, 5V) bağlanmıştır. Diğer pinleri ise Arduino Uno R3 kartının "A4"(SDA) ve "A5"(SCL) pinlerine bağlanmıştır. Böylelikle OLED ekran kullanıma hazır hale gelmiştir.
- OLED ekranda oynatılacak oyundaki paletin kontrol edilmesi için potansiyometre gerekmektedir. Bunun için Proteus'taki potansiyometre cihazı olan "POT-HG" isimli cihaz projeye eklenmiştir. OLED ekrandaki kontrolün yakından izlenmesi için potansiyometre, ekranın hemen altına yerleştirilmiştir. Potansiyometrenin sol çıkışı Ground(Toprak)'a, sağ çıkışı Power(Güç, 5V)'a, orta çıkışı ise Arduino Uno R3 kartının "A0" pinine bağlanmıştır. Böylelikle potansiyometre kullanıma hazır hale gelmiştir.
- Oyundaki Giriş ekranının yönetilebilmesi için 3 adet Buton gerekmektedir. Bunun için Proteus'taki buton cihazı olan "BUTTON" isimli cihazdan 3 tane eklenmiştir. Bu butonların Power ve Ground'a gidecek bağlantılarının arasına direnç bağlanması gerektiği öğrenilmiştir. Bunun için ise Proteus'taki direnç cihazı olan "RESISTOR" adlı cihazdan 6 adet eklenmiştir ve Butonların sol çıkışları Power'a giderken, sağ çıkışları Ground'a gidecek şekilde bağlantılar yapılmış olup aralarına dirençler yerleştirilmiştir. Power ile buton arasındaki dirençlerin değeri 220 ohm olarak belirlenmiştir. Ground ile buton arasındaki dirençlerin değerleri 10k ohm olarak belirlenmiştir. Butonlar OLED ekranın üstüne yerleştirilmiştir ve Arduino kartının

sırasıyla 9, 10 ve 11 numaralı pinlerine buton ile 10k ohm'luk dirençler arasından çıkış alınarak bağlanmıştır. Bu butonların yanlarına Text Script(metin komut dosyası) eklenerek butonlar isimlendirilmiştir. Yukarıdan aşağıya sırasıyla "YUKARI" , "AŞAĞI" ve "SEÇİM" olarak isimlendirilmiştir. Böylelikle butonlar kullanıma hazır hale gelmiştir.

- Oyun oynanırken kalan canların gösterilmesi için 3 adet led gerekmektedir. Bunun için Proteus'taki kırmızı led olan "LED-RED" isimli cihaz seçilmiştir ve 3 tane eklenmiştir. Ledlerin katot uçları direkt olarak Ground'a bağlanmış olup Anot uçları ise aralarında 220 ohm'luk direnç olacak şekilde Arduino Uno R3 kartının sırasıyla "A1", "A2", "A3" pinlerine bağlanmıştır. A1'e bağlanan ledin yanında "1.CAN", A2'ye bağlanan ledin yanında "2.CAN" ve A3'e bağlanan ledin yanında "3.CAN" yazacak şekilde Text Script'ler eklenmiştir. Böylelikle Ledler kullanıma hazır hale gelmiştir.
- Oyunda Tuğla kırdıkça artan skorun gösterimi için Seven Segment Display gerekmektedir. Bunun için Proteus'taki Yeşil Seven Segment Display olan "7SEG-COM-CAT-GRN" adlı cihaz seçilmiştir ve eklenmiştir. Bu cihazın yanında 7 adet giriş pini, altında ise 1 adet çıkış pini vardır. Altındaki giriş direkt olarak Ground'a bağlanmıştır. Yanındaki çıkışlar ise yukarıdan aşağıya sırasıyla Arduino Uno R3 kartının 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8 numaralı pinlerine bağlanmıştır. Böylelikle Seven Segment Display kullanıma hazır hale gelmiştir.
- Oyundaki skor birden fazla basamaklı sayılara çıkabilecektir yalnız Seven Segment Display'de sadece 1 rakam gösterilebilmektedir. Bunun için çözüm olarak daha fazla Seven Segment Display eklenememektedir çünkü Arduino Uno R3 kartında çok fazla pin çıkışı yoktur. Bunun çözümü olarak Seven Segment Displayde sadece skorun birler basamağı gösterilip asıl skor ise "Virtual Terminal" ekranına yazılması düşünülmüştür. Bunun için Proteus'taki "Virtual Instruments Mode" sekmesinde yer alan "VIRTUAL TERMINAL" isimli cihaz eklenmiştir. Bu cihazın 4 adet çıkışı vardır: RXD, TXD, RTS, CTS. Bu çıkışlardan sadece RXD ve TXD olanları Arduino Uno kartına bağlanması yeterli oldu. RXD çıkışı Arduino Uno kartının 1(TXD) numaralı pinine, TXD çıkışı ise 0(RXD) numaralı pinine bağlanmıştır. Son olarak ise simülasyon modunda "Debug" sekmesinden "Virtual Terminal" aktif hale getirilmiştir. Böylelikle Virtual Terminal kullanıma hazır hale gelmiştir.
- Oyunun karanlık temada mı aydınlık temada mı başlatılacağını ayarlamak için Işık Sensörü gerekmektedir. Bunun için Proteus'taki Işık Sensörü olan "TORCH-LDR" isimli cihaz seçilmiş ve eklenmiştir. LDR'nin 1 numaralı çıkışı 10k ohm'luk direnç ile Power'a bağlanırken 2 numaralı çıkışı ise direkt olarak Ground'a bağlanmıştır. LDR ile direnç arasından alınan bir çıkışla da Arduino Uno kartının 12 numaralı çıkışına bağlanılmıştır. Böylelikle LDR kullanıma hazır hale gelmiştir.

Tüm Donanımların Projeye eklenmiş hali:



B. YAZILIM

Arduino IDE indirildi ve yeni bir sketch(proje) açıldı. Proteus'ta Arduino Uno kartını seçtiğimiz için sketch'in kartı Arduino Uno olarak ayarlandı. Daha sonra Arduino Uno kartında kodu aktif etmek için sketch'in .hex uzantılı dosyasının yolunun kopyalanıp Proteus'taki kartın bilgilerine yapıştırılması gerekiyordu. Bunun için Arduino IDE'nin Dosya > Tercihler sekmesinden Doğrula seçeneği aktif edildi ve koda doğrulama yapıldı. Terminal'e gelen hex dosyasının yolu Proteus'taki kartımıza yapıştırıldı ve kod bağlantısı tamamlanmış oldu. Ayrıca koddaki gereken kütüphaneler de IDE üzerinden indirildi(Wire, Adafruit-GFX, Adafruit-SSD1306). Bundan sonra ise oyun yapımının yazılım kısmı Arduino IDE'de başladı. Aşağıda Yazılımın Yalancı(Sözde) Kodu (Pseudocode) verilmiştir:

YALANCI KOD (PSEUDOCODE)

1) Global Değişkenler:

- SCREEN-WIDTH = 128
- SCREEN-HEIGHT = 64
- paletWidth = 30
- paletHeight = 3
- topSize = 3
- paletX = (SCREEN-WIDTH - paletWidth) / 2
- topX = SCREEN-WIDTH / 2
- topY = SCREEN-HEIGHT - paletHeight - topSize - 1
- topYonX = 2
- topYonY = -2
- can = 3
- skor = 0
- level = 1
- konum
- objeY = 5
- obje = false
- ldr
- potPin = A0
- yukariPin = 11
- asagiPin = 10
- secimPin = 9
- rakamlar[10][7] (0'dan 9'a kadar rakamların 7 segment gösterimleri)

2) Setup() Fonksiyonu:

- Gerekli pinlerin ayarlanması (butonlar, ledler, potansiyometre, ışık sensörü)
- SSD1306 ekran başlatılıyor
- Başlangıç ekranı oluşturuluyor ve ekrana yazdırılıyor

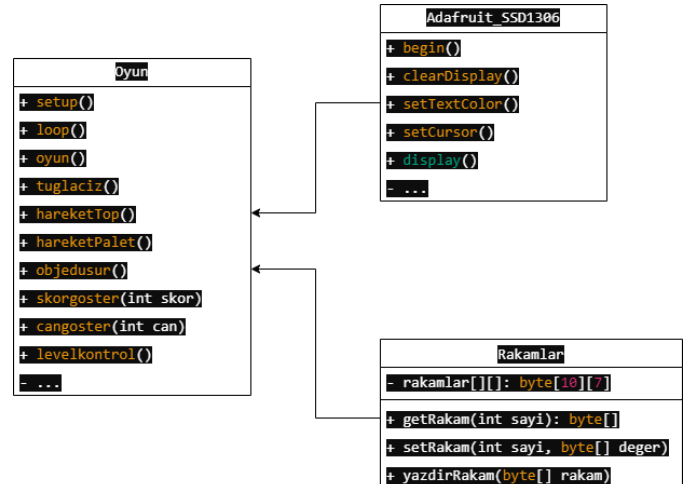
3) Loop() Fonksiyonu:

- Buton durumları okunuyor
- LDR değeri okunuyor
- Eğer yukarı butonuna basıldıysa veya aşağı butonuna basıldıysa görsel değişiklikler yapılıyor ve kontrol değişkeni güncelleniyor
- Eğer seçim butonuna basıldıysa
 - Kontrol değişkeni kontrol ediliyor
 - * -1 ise kullanıcıya bilgi veriliyor
 - * 0 ise oyun başlatılıyor ve oyun fonksiyonu çalıştırılıyor
 - * 1 ise oyunu kapat ve teşekkür ekranını göster
- Oyun fonksiyonu:
 - Ekran temizleniyor ve gerekli görseller çiziliyor
 - Top, palet ve engellerin hareketleri kontrol ediliyor
 - Skor ve can durumu gösteriliyor
 - Eğer obje varsa onun hareketi ve çarpışmaları kontrol ediliyor

4) Diğer Fonksiyonlar:

- Tuğla çizme fonksiyonu: Tuğlaların durumuna göre ekrana çizim yapılıyor
- Top hareketi fonksiyonu: Topun hareketi ve çarpışmaları kontrol ediliyor
- Palet hareketi fonksiyonu: Potansiyometre değeriyle paletin konumu ayarlanıyor
- Objeyi düşürme fonksiyonu: Eğer obje varsa onun düşme hareketi kontrol ediliyor
- Skor gösterme fonksiyonu: Skorun 7 segment gösterimi sağlanıyor
- Can gösterme fonksiyonu: Kullanıcının kalan can sayısına göre LED'ler yanıyor
- Level kontrol fonksiyonu: Skora göre level ilerlemesi ve ekran güncellemeleri yapılıyor

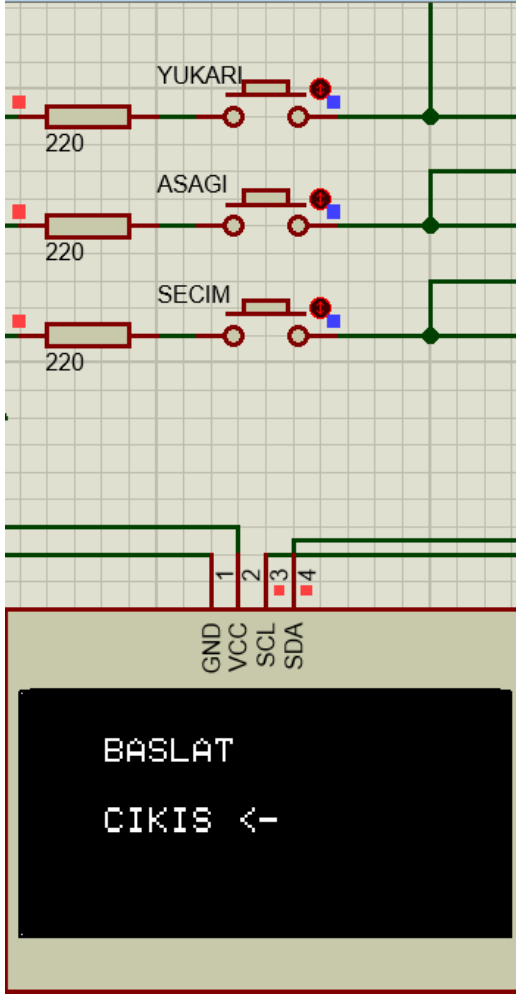
UML Sınıf Diyagramı



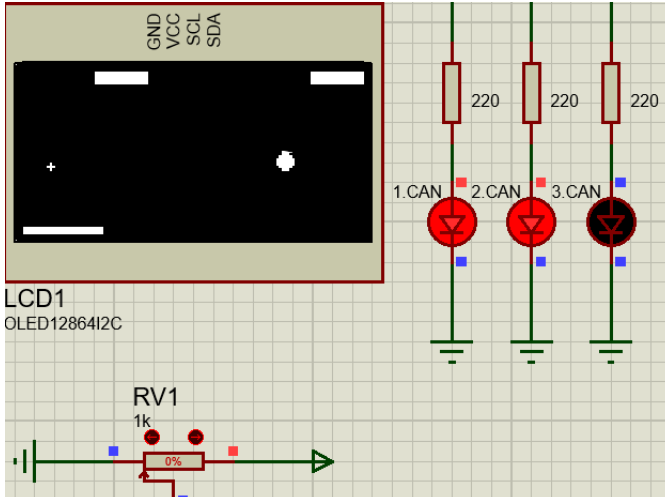
IV. DENEYSEL SONUÇLAR

Bu Bölümde Geliştirme aşamasında uygulanan deneylerin sonuçları görsel olarak verilmiştir.

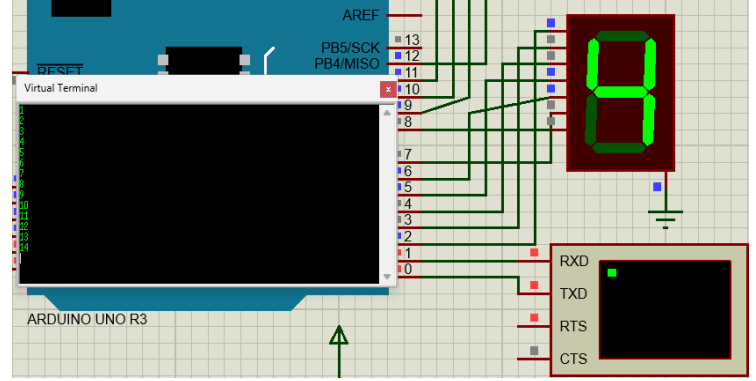
Giriş Ekranının tuşlarla kontrolü:



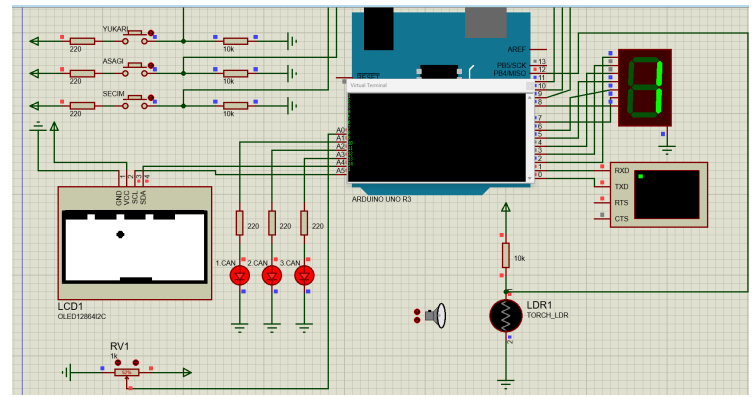
Potansiyometre ile Paletin Kontrolü, Düşünce Can Kaybetmek, Tuğlalardan obje düşmesi ve Toplayınca Canın Artması, Canların Ledler ile Gösterimi:



Skorun birler basamağının Seven Segment Display'de gösterimi, Asıl Skorun Virtual Terminal'de Gösterimi:



Işık Sensörü Değerini Değiştirince Oyunun Aydınlık Temaya Geçmesi, Oyunun Baştan Başlatılabilmesi



V. SONUÇ

Arduino IDE ve Proteus kullanarak "Tuğla Kırma Oyunu" Yapılmıştır. Temel olarak Arduino Uno kartı ve OLED ekran bağlantısıyla oluşturulan bu oyun, birçok donanıma sahiptir. Tüm bu donanımlar oyunu oynamaya ve oyunda değişen değerler hakkında anlık olarak bilgi edinmeye yaramaktadır. Simülasyon olarak yapılmış olup devrenin aynısı gerçek hayatta kurulursa ve oyunun Arduino Kodu Arduino Uno kartına USB ile bağlanıp çalıştırılırsa gerçek bir "etkileşimli video oyunu" deneyimi uygulanabilir.

REFERENCES

- [1] <https://edestek2.kocaeli.edu.tr/pluginfile.php/72625/mod-resource/content/1/Prolab2-Proje2.pdf>
- [2] <https://www.arduino.cc/en/software>
- [3] <https://drive.google.com/file/d/1qSfQzZheTtWfZCf6KBzUxSKd1JB-SN0/view?pli=1>
- [4] <https://www.youtube.com/playlist?list=PLFOSdDqm35feuJXiWzI64TAmnLJ0y29-W>
- [5] <https://www.theengineeringprojects.com/2023/10/arduino-library-for-proteus-v30.html>