



2022-2023

GÖMÜLÜ SİSTEM

DERSİ LABORATUVAR PROJESİ

200601036 GAMZE NURLU

190601017 İREM KUMLU

14/06/2023

1. İhtiyaç ve Proje Analizi

a. Projenin amacı ve hedefi

- Geleneksel trafik lambalarının kusurlarını gidererek trafik akışını daha etkin hale getirmek ve trafik sıkışıklığını azaltmak.
- Yaya güvenliğini artırmak ve yaya geçitlerindeki kazaları en aza indirmek.
- Yaya geçitlerinin trafik akışı ile senkronize bir şekilde çalışmasını sağlamak.
- Trafik ışıklarının zamanlamasını optimize ederek seyahat sürelerini kısaltmak ve trafik düzenini iyileştirmek.
- Ayrıca, yaya geçidindeki güvenliği artırmak için yaya geçidi düğmesinin entegrasyonunu sağlamaktır.

b. Kullanıcıya yönelik faydaları

- Trafik akışının optimize edilmesi, trafik sıkışıklığının azalmasına ve seyahat sürelerinin kısalmasına yardımcı olur.
- Trafik ışıklarının doğru zamanlaması, kavşaklardaki kazaların azalmasına ve trafik düzeninin iyileştirilmesine katkı sağlar.
- Yaya geçidi düğmesi, yayaların güvenli bir şekilde geçiş yapmasını sağlayarak yaya güvenliğini artırır.
- Akıllı trafik lambası, enerji tasarrufu sağlayarak çevresel etkiyi azaltır.

c. Kullanılan yazılım dili, derleyici veya diğer araç gereksinimleri

- Bu proje Arduino tabanlı bir gömülü sistem kullanılarak gerçekleştirilmiştir.
- Arduino IDE yazılımı, Arduino kartının programlanması için kullanılmıştır.
- Projede TimerOne kütüphanesi kullanılmıştır. Bu kütüphane, zamanlayıcı işlevselliğini sağlamak için kullanılır.
- Proje Proteus'ta simüle edildi ve farklı senaryolar test edilmiştir.

2. Tasarım

a. Proje tasarımında kullandığınız platformlar (web tabanlı, mobil veya masaüstü uygulaması, vs.), cihazlar veya kartlar

Tanımladığımız proje tasarımımızda kullanılan platform, mikrodenetleyicilere dayalı popüler bir açık kaynaklı elektronik platformu olan Arduino'dur. Arduino Uno kartı kullanılmıştır. Proje kodları Arduino Ide platformunda yazılmıştır. Projenin simülasyonu, elektronik devre tasarımı ve simülasyonu için bir masaüstü uygulaması olan Proteus yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

Bu nedenle kullanılan platform, Arduino Uno (mikrodenetleyici) ve Proteus'un (masaüstü simülasyon yazılımı) birleşimidir.

- i. Tasarımınızda kullandığınız malzemeler (devre elemanları, lojik kapılar, denetleyici, led, göstergeler, vs.) ve ne amaçla kullanıldığı ile ilgili kısa bir açıklama

□ **Arduino Uno:** ATmega328P çipi tabanlı bir mikrodnetleyici kartıdır. Kodu yürütmekten ve çeşitli bileşenleri kontrol etmekten sorumlu, proje için ana kontrolör olarak hizmet eder.

□ **LED'ler (Light Emitting Diodes):** Trafik ışıklarının farklı durumlarını temsil eden göstergeler olarak kullanıldı. İçlerinden akım geçtiğinde ışık yayarak karşılık gelen trafik ışığı rengini gösterirler.

□ **Buton:** Yaya butonu olarak yaylı buton kullanıldı. Basıldığında, bir yaya geçiş talebini belirtmek için bir kesintiyi tetikler.

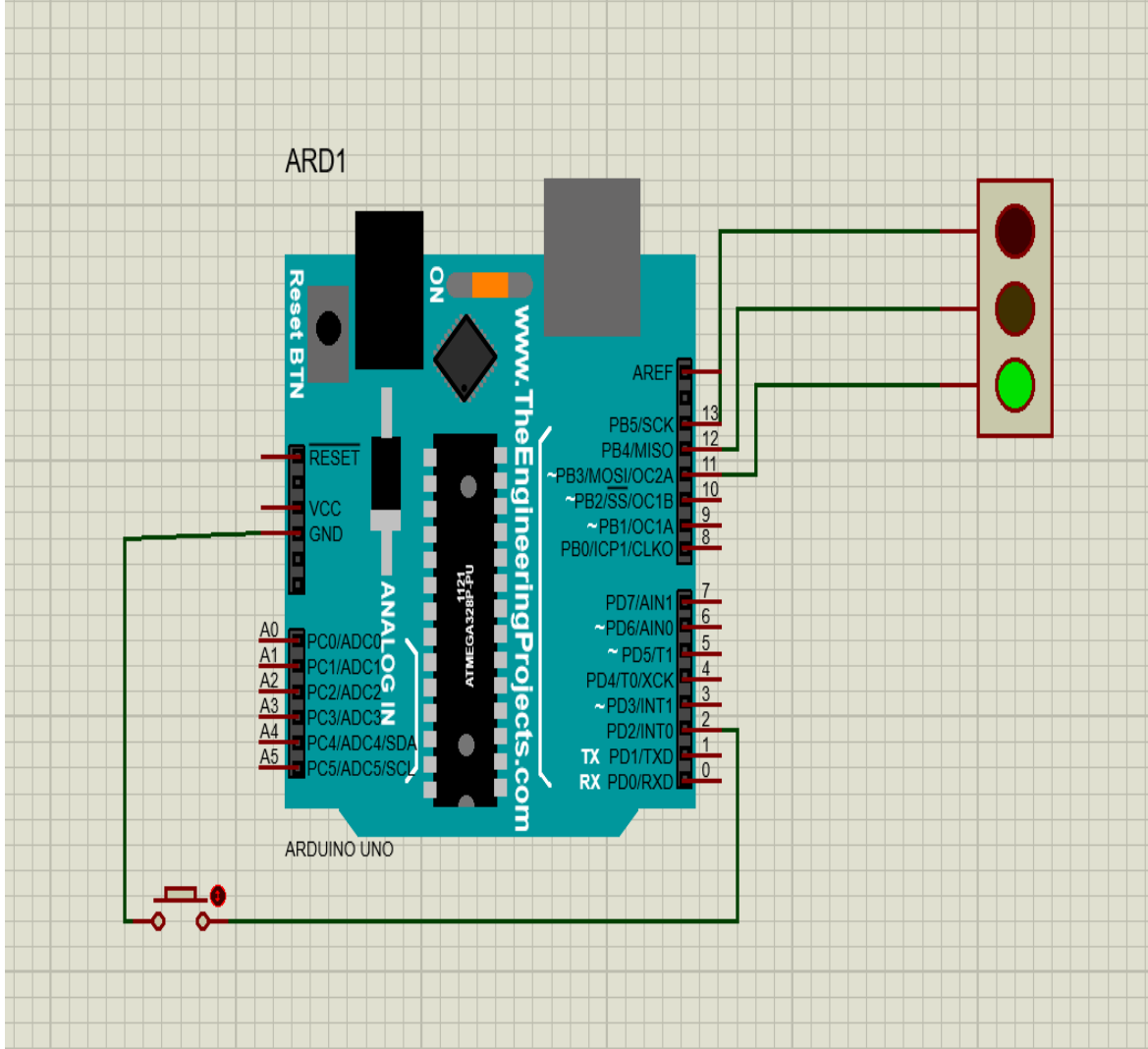
□ **TimerOne Kitaplığı:** TimerOne kitaplığı, bir zamanlayıcı kesintisi ayarlamak ve yönetmek için kullandık. Kesin zamanlama aralıklarına izin verir ve trafik ışığı dizisinin yönetilmesine yardımcı olur.

□ **pinMode():** Bu fonksiyon Arduino'nun pin modlarını yapılandırmak için kullanıldı. Kodda, trafik ışığı pinlerini ve buton pinini giriş veya çıkış olarak ayarlamak için kullanılmıştır.

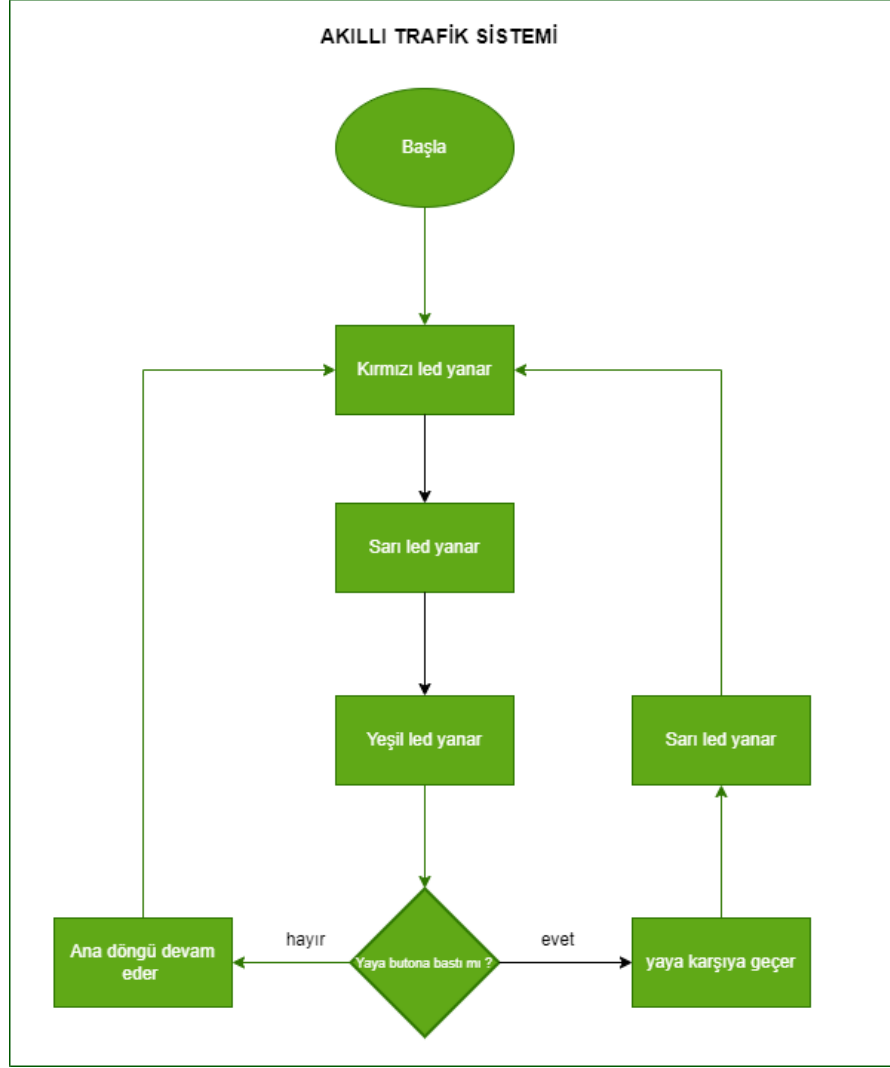
□ **digitalWrite():** Bu fonksiyon çıkış pinlerinin durumunu kontrol etmek için kullanıldı. Farklı trafik ışığı durumlarını temsil eden LED'leri açmak veya kapatmak için kullanılmıştır.

Bu malzemeler, trafik ışığı dizisinin kesintiler ve zamanlayıcılar kullanılarak yönetildiği simüle edilmiş bir trafik ışığı sistemi oluşturmak için kullandık. Buton, yayaların bir geçiş talebinde bulunmasına izin verir ve trafik ışıkları, yayalar için güvenli bir geçiş süresi sağlamak üzere buna göre değişir.

b. Projenin devre şeması

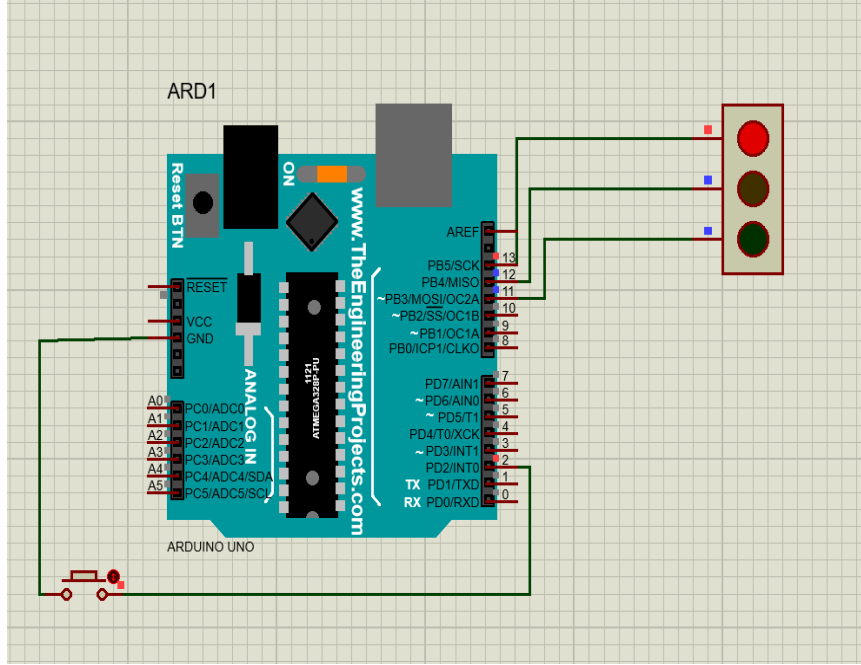


b.Projenin akış diyagramı

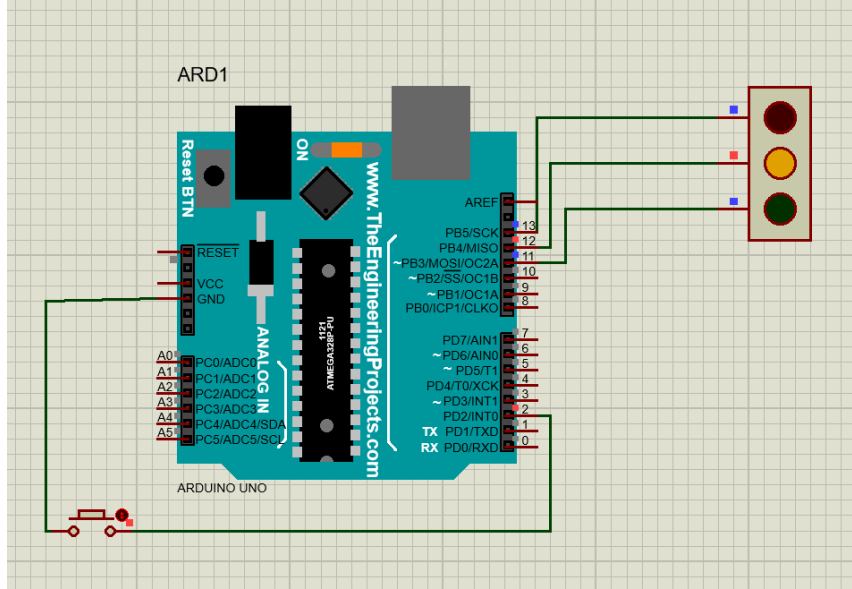


c.Tasarım ekran görüntüleri

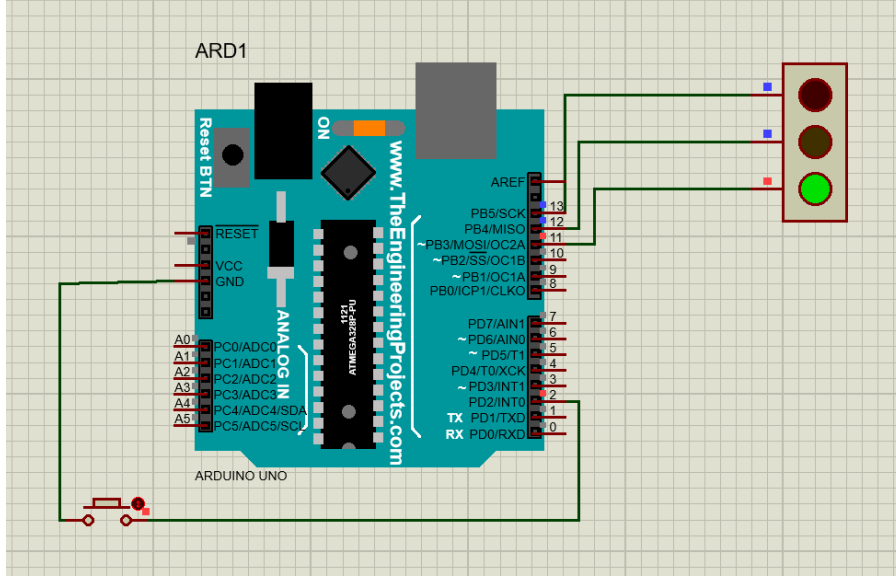
Kırmızı ışık yanar :



Sarı ışık yanar :



Yeşil ışık yanar :



3. Kodlama

a. Kullandığınız giriş ve çıkış değişkenleri (portlar, vs.)

Projede kullanılan giriş ve çıkış değişkenleri (portlar) aşağıdaki gibidir:

Giriş Değişkenleri:

Yaya Düğme Durumu: Yaya düğmesinin durumunu temsil eden bir giriş değişkenimizdir. Düğmeye basılıp basılmadığını algılamak için mikrodnetleyici (Arduino) üzerindeki belirli bir pime bağlanır.

Çıkış Değişkenleri:

Kırmızı Işık Durumu: Bu, kırmızı trafik ışığının durumunu temsil eden bir çıkış değişkenimizdir. Trafik ışığının kırmızı LED'ini kontrol etmek için mikrodnetleyici üzerindeki belirli bir pime bağlanır.

Sarı Işık Durumu: Bu, sarı trafik ışığının durumunu temsil eden bir çıkış değişkenimizdir. Trafik ışığının sarı LED'ini kontrol etmek için mikrodnetleyici üzerindeki belirli bir pime bağlanır.

Yeşil Işık Durumu: Bu, yeşil trafik ışığının durumunu temsil eden bir çıkış değişkenimizdir. Trafik ışığının yeşil LED'ini kontrol etmek için mikrodnetleyici üzerindeki belirli bir pime bağlanır.

b. Kullandığınız Timer ve Interrupt verileri, ne amaçla kullanıldığı

Projemizde kullanılan Timer ve Interrupt işlevi, kesin zamanlama ve olaya dayalı işlemler için kullanılmıştır.

Nasıl Kullanıldıkları :

- ✓ **Timer:** Timer, proje içinde belirli zaman aralıkları veya gecikmeler oluşturmak için kullanılmıştır. Kodda Timer1 kütüphanesi kullanıldı ve 1 milisaniye (1000 mikrosaniye) aralıklarla başlatılmıştır. Bu, her 1 milisaniyede bir kesintinin tetikleneceği anlamına gelir ve bu da trafik ışığı dizisinde ve yaya geçidinde doğru zamanlama kontrolüne izin verir.
- ✓ **Interrupt:** Interrupt, belirli bir görevi gerçekleştirmek veya bir olayı işlemek için programın normal çalışmasını kesintiye uğratan bir sinyaldir. Projemizde, yaya butonuna düşen bir kesme hizmeti (ISR- Projemizde ISR, yaya düğmesine basılmasıyla oluşturulan kesintiyi işlemek için kullanılıyor) eklemek için attachInterrupt() işlevi kullanıldı. Düğmeye basıldığında, kesmeyi tetikleyen bir düşen kenar oluşturur. Ardından, yaya düğmesine basma olayını işlemek için handlePedestrianButtonInterrupt() adlı ISR yürütülür.

Timer ve Interrupt işbirliği, projemizin trafik ışığı sırasını yönetmesini ve yaya düğmesine basılmasına zamanında ve verimli bir şekilde yanıt vermesini sağlar. **Timer**, trafik ışığı fazları için doğru zamanlamayı sağlarken, **Interrupt** sürekli yoklama veya bir döngü yinelenmesini beklemeye gerek kalmadan yaya girişine anında yanıt verilmesini sağlar.

c. Kullandığınız fonksiyonlar veya alt program çağrıları, ne amaçla yazıldığı

➤ **setup():**

Amaç: Bu işlev, program başladığında bir kez çağrılır ve sistemi başlatmak ve gerekli yapılandırmaları ayarlamak için kullanılır.

Trafik ışığı LED'leri ve yaya düğmesi için pin modlarını yapılandırır.

Yaya düğmesine basma olayı için kesme ekler.

Timer1'i belirli bir aralıkla başlatır.

➤ **loop():**

Amaç: Bu fonksiyon kurulum aşamasından sonra bir döngü içinde tekrar tekrar çağrılır.

Trafik ışığı dizisi ve yaya geçidi kesintiler ve zamanlayıcılar tarafından yönetildiğinden döngü işlevi boştur.

➤ **handlePedestrianButtonInterrupt():**

Amaç: Bu işlev, yaya düğmesine basıldığında bir kesme oluşturarak çağrılır. Düğmeye basıldığını belirten pedestrianButtonPressed değişkenini true olarak ayarlar.

➤ **handleTimerInterrupt():**

Amaç: Bu işlev, trafik ışığı fazlarını ve yaya geçidini işlemek için zamanlayıcı kesintisi tarafından düzenli aralıklarla çağrılır.

Geçerli aşamanın başlangıcından itibaren geçen sürenin hesaplar.

Farklı aşamaları simüle etmek için geçen süreye göre trafik ışığı LED'lerinin değiştirir.

Uygun süre geçtikten sonra yaya geçidi aşamasını başlatır.

Sarı ışığı açıp kapatarak yaya geçidi süresini kontrol eder.

➤ **handlePedestrianCrossing():**

Amaç: Bu fonksiyon yaya geçidi aşamasında çağrılır.

Yaya geçidi hareketlerini simüle eder (bu durumda sarı ışığı yakmak).

Yaya geçidi süresi için bir gecikme ekler.

Bir sonraki döngüyü başlatmak için trafik ışığı dizisini ve değişkenlerini sıfırlar.

4. Doğrulama ve Test

a. Projenizin kısıtları

i. Projede neler yapıldı?

- Projede akıllı trafik lambasının donanım ve yazılım tasarımı gerçekleştirildi.
- Trafik ışıklarının zamanlaması, yaya geçidi düğmesi entegrasyonu ve enerji verimliliği gibi temel işlevler geliştirildi.

- Arduino tabanlı bir gömülü sistem kullanılarak prototip oluşturuldu ve Proteus aracılığıyla simüle edildi.

ii. Projenizin özgünlüğü ve pratik yaşama katkısı nedir?

- Projenin özgünlüğü, geleneksel trafik lambalarına kıyasla daha akıllı ve optimize edilmiş bir sistem sunmasıdır.
- Akıllı trafik lambası, trafik akışının iyileştirilmesi, yaya güvenliğinin artırılması ve enerji verimliliğinin sağlanması gibi pratik yaşamı doğrudan etkileyen faydalar sunmaktadır.
- Bu proje, trafik sıkışıklığı ve kaza riskini azaltarak sürücülerin ve yayaların güvenliğini artırmayı hedeflemektedir.

iii. Projenin eksiklikleri neler?

- Proje prototipi üzerinde gerçek dünya koşullarında tam ölçekli testler yapılmamış olabilir.
- Geliştirilen sistemin daha karmaşık trafik durumlarına ve kavşak tiplerine uyum sağlama yeteneği daha fazla araştırma ve geliştirme gerektirebilir.

iv. Projede olması gereken diğer durumlar

- Gerçek trafik verileri ve senaryolarının kullanılarak daha kapsamlı testler yapılması gerekmektedir.
- Farklı trafik akışı yoğunlukları, zamanlama senaryoları ve kavşak tiplerinin göz önünde bulundurulması önemlidir.
- Sistem performansının ölçüldüğü ve iyileştirildiği bir geri bildirim döngüsü oluşturulması gerekmektedir.

b. Projeden beklenen sonuçlar

- Trafik ışıklarının doğru zamanlaması ve trafik akışının optimize edilmesiyle trafik sıkışıklığının azalması ve seyahat sürelerinin kısalması beklenmektedir.
- Yaya geçidi düğmesinin entegrasyonu yayaların güvenli geçişleri sağlanmalıdır.
- Enerji verimliliğiyle trafik ışıklarının enerji tüketimi azaltılmalıdır.