

Gazi Üniversitesi
Teknoloji Fakültesi
Elektrik Elektronik Mühendisliği



SAYISAL TASARIM (EE-301)
OTOMATİK ODA IŞIK KONTROLÜ
PROJE RAPORU

ETHEM İŞILDAR

21180202013

2024

İÇİNDEKİLER

1. Giriş.....	2
2. Sistem Tasarımı.....	2
2.1 Sistem Diyagramı	3
2.2 Kullanılan Komponentler	3
3. Uygulama Devresi	5
4. Sonuç	8

Şekillerin Listesi

Şekil 2.1.1 Sistem Blok Diyagramı	3
Şekil 2.2.1 İki Haneli Simülasyon Tasarımı	4
Şekil 2.2.2 Tek Haneli Simülasyon Tasarımı	5
Şekil 3.1 Ayarlı Güç Kaynağı ve Oda Işık Kontrolü Devresi	6
Şekil 3.2 Giren Kişinin Çıkan Kişiden Büyük Olduğu Durum	7
Şekil 3.3 Giren Kişinin Çıkan Kişiye Eşit Olduğu Durum	7

1. GİRİŞ

Bu proje, modern elektronik tasarım ve kontrol sistemlerinin temel prensiplerini anlamak ve uygulamak amacıyla geliştirilmiştir. Oda ışık kontrolü yapısı, sayıcılar, karşılaştırıcılar ve buton devreleri gibi temel dijital mantık elemanlarını kullanarak tasarlanmıştır. Projede, bir odanın içerisindeki kişi sayısını algılayarak, odaya giren ve çıkan kişi sayılarının takibini yapabilen bir sistem tasarlanmıştır. Bu kişi sayıları 7 segment display üzerinde görselleştirilmekte, aynı zamanda bu verilere bağlı olarak oda ışıklarının otomatik kontrolü sağlanmaktadır.

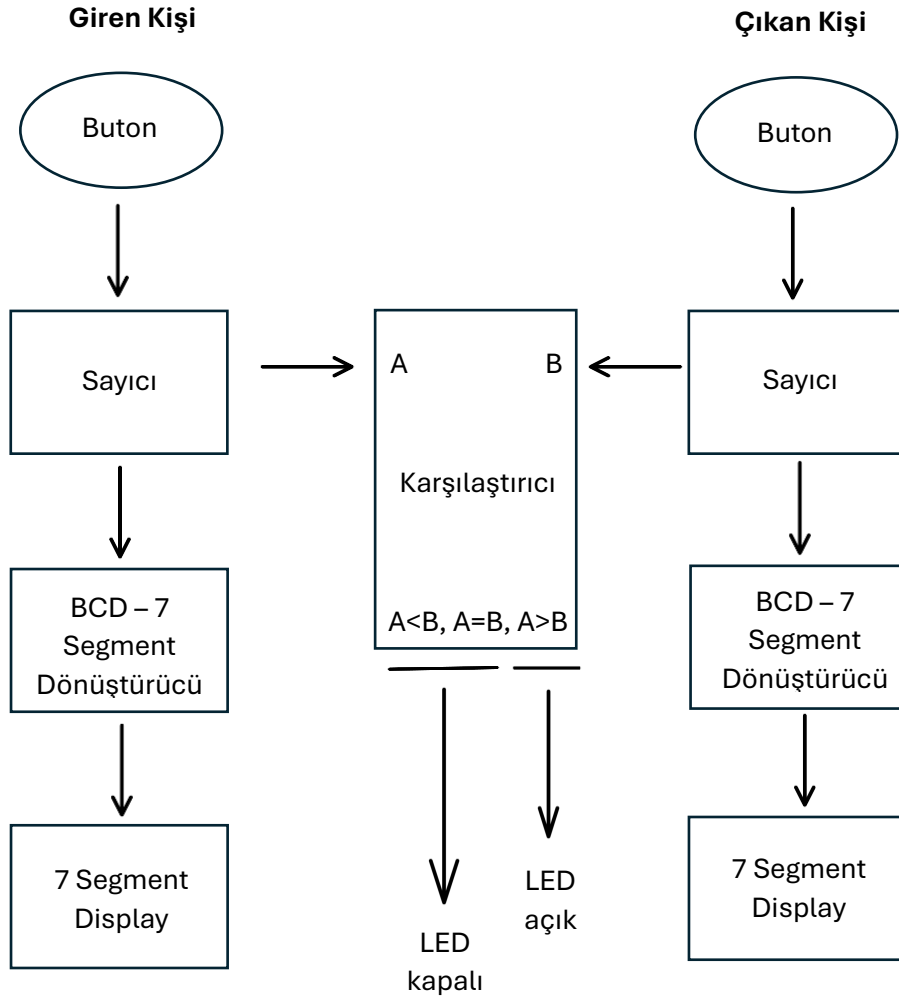
Bu sistem, sayısal tasarım dersinde öğrenilen teorik bilgilerin pratik bir uygulaması olarak geliştirilmiştir. Projede, önce sistemin teorik altyapısı detaylı bir şekilde ele alınacaktır. Bu bölümde, kullanılan devre elemanlarının çalışma prensipleri, tasarım mantığı ve mantık denklemleri açıklanacaktır. Ardından, tasarlanan sistemin simülasyonu gerçekleştirilerek teorik bilgilerin doğruluğu test edilecektir. Son aşamada ise, proje uygulaması yapılarak fiziksel bir devre kurulumu ile sistemin gerçek dünyadaki işlevselliği gözlemlenecektir.

2. SİSTEM TASARIMI

Simülasyon aşamasında, sistemin çalışma prensiplerini tam anlamıyla test etmek ve tasarımı doğrulamak için 4 adet sayıcı devresi, 2 adet karşılaştırıcı devresi ve 2 adet buton devresi kullanılacaktır. Bu elemanlar, sistemin teorik olarak tüm senaryolarda doğru çalışmasını sağlayacak şekilde entegre edilecektir. Ancak uygulama aşamasında, projenin fiziksel olarak daha kompakt ve pratik bir şekilde hayata geçirilebilmesi için bu elemanların sayısı yarıya indirilecektir. Böylece, hem simülasyonun sunduğu geniş test imkânları korunmuş olacak hem de daha sade bir uygulama devresi tasarlanacaktır.

Sistemin çalışma prensibi, iki buton devresi üzerinden işleyecektir. Bu butonlardan biri, odaya giren kişilerin sayısını arttırmak için kullanılırken, diğeri odadan çıkan kişilerin sayısını arttırmak için kullanılacaktır. Giren ve çıkan kişi sayıları, 7 segment display yardımıyla görselleştirilerek anlık olarak takip edilebilecektir. Karşılaştırıcı entegre devreleri, giren ve çıkan kişi sayıları arasında kıyaslama yaparak oda ışığının kontrolünü sağlayacaktır. Eğer giren kişi sayısı çıkan kişi sayısından fazla ise, oda içerisinde bulunan LED, karşılaştırıcı entegresinden gelen sinyale bağlı olarak yanık kalacaktır. Bu sayede, odanın doluluk durumuna bağlı olarak ışık kontrolü sağlanmış olacaktır.

2.1 Sistem Diyagramı



Şekil 2.1.1 Sistem Blok Diyagramı

2.2 Kullanılan Komponentler

Buton Devresi:

Butonlar (2): Sinyal göndermek için kullanılmıştır.

Kapasitörler (2): Gürültü filtreleme amacıyla 100nF kullanılmıştır.

Dirençler (4): Akım koruması için iki adet 470Ω değerinde, pull-down direnci olarak iki adet 10kΩ direnç kullanılmıştır.

74HC14 (2): Tersleyici entegresidir. Sinyali ters çevirerek işleme uygun hale getirir.

Ana Devre:

74HC160 (2): BCD sayıcı entegresidir. Butondan gelen sinyali sayarak bir sonraki entegreye iletir.

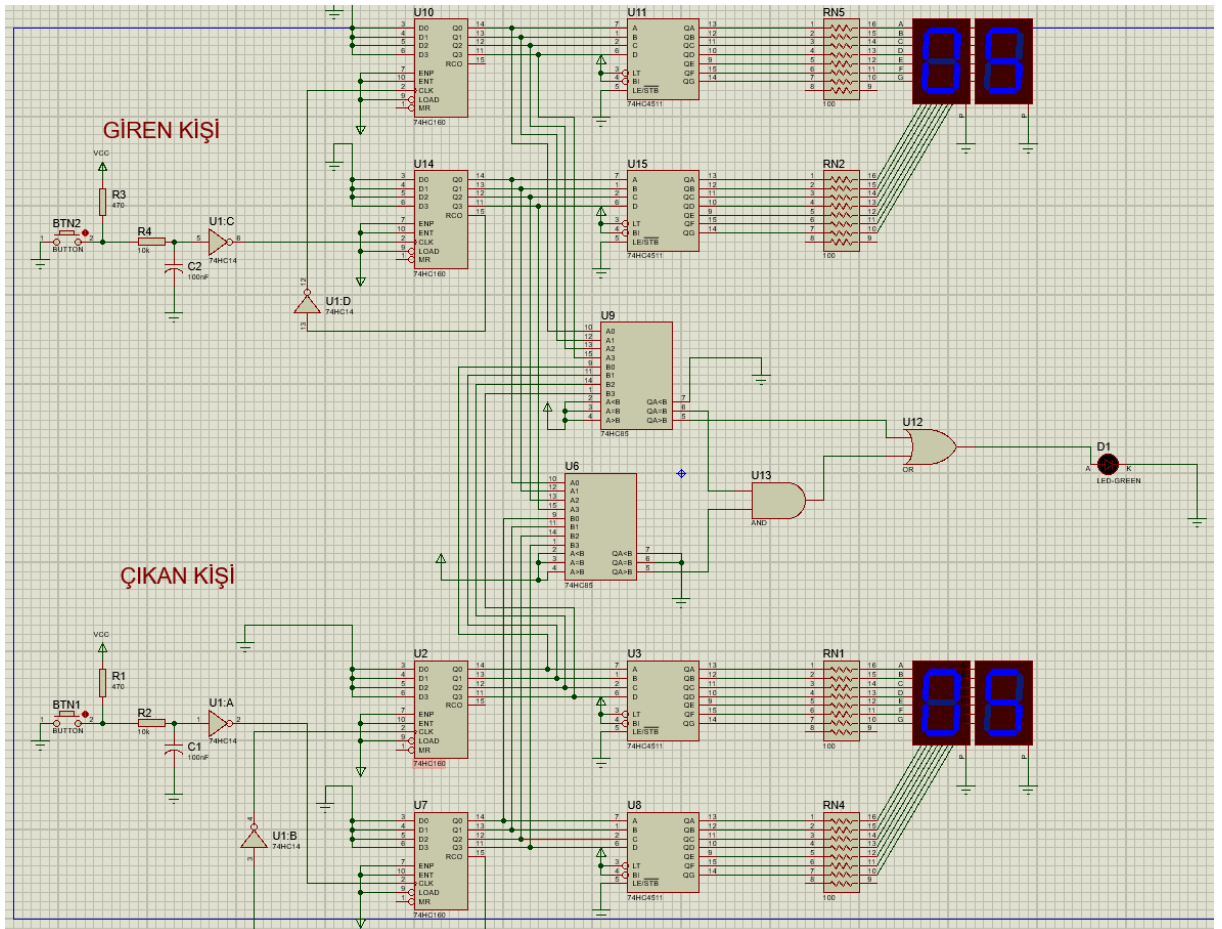
74HC4511(2): Sayıcı üzerindeki BCD değerlerini dönüştürerek 7 segment displaye uygun hale getirir.

74HC85 (1): Karşılaştırıcı entegresidir. İki farklı sayıcıdan gelen bilgileri karşılaştırarak sonuca götürür.

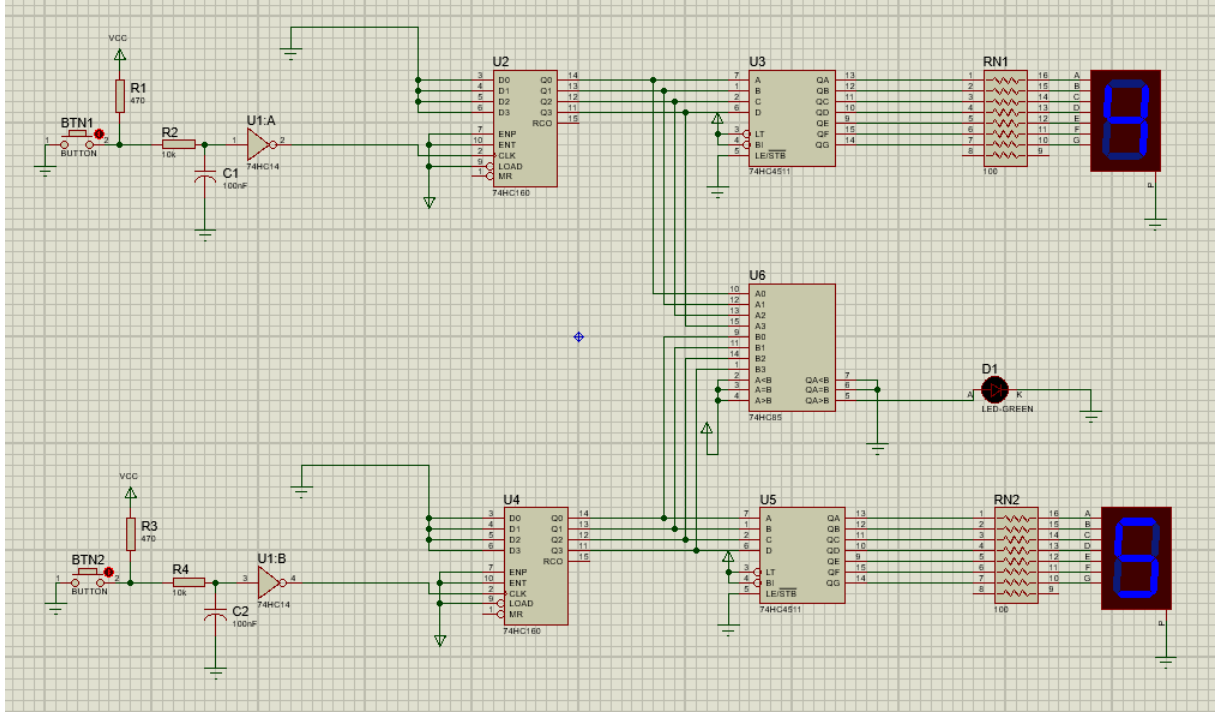
LED (light-emitting diode): Karşılaştırıcı entegrenin $A > B$ kısmına yerleştirilmiştir. Gelen sinyale göre yanacak kontrolcü ışık olarak kullanılmıştır.

7 Segment Display (2): Sayıcıdan gelen bilgiye göre giren ve çıkan kişi sayısını gösterir.

Dirençler (14): Akım sınırlandırmasını ile 7 segmentin zarar görmesini engellemek için kullanılmıştır.



Şekil 2.2.1 İki Haneli Simülasyon Tasarımı



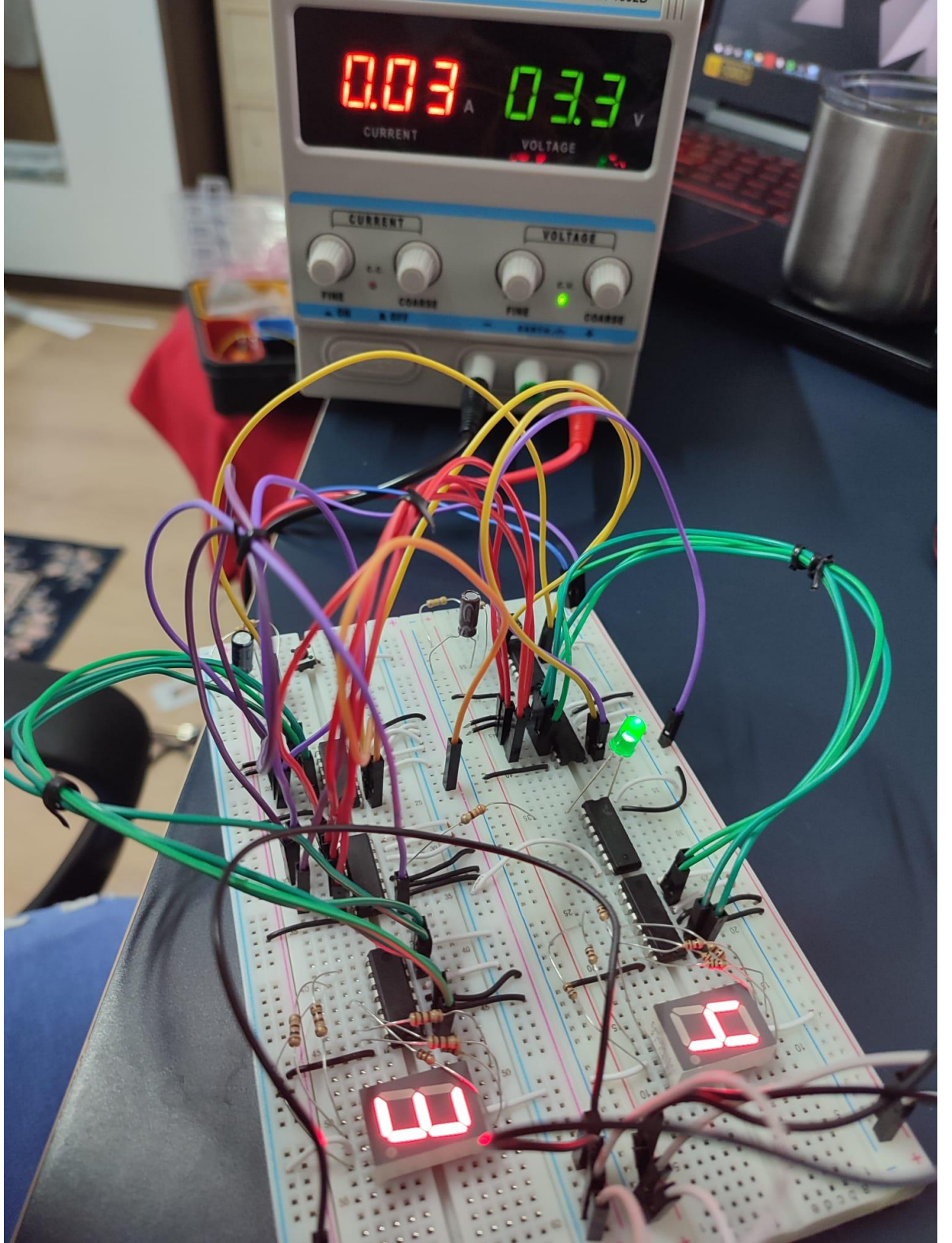
Şekil 2.2.2 Tek Haneli Simülasyon Tasarımı

3. UYGULAMA DEVRESİ

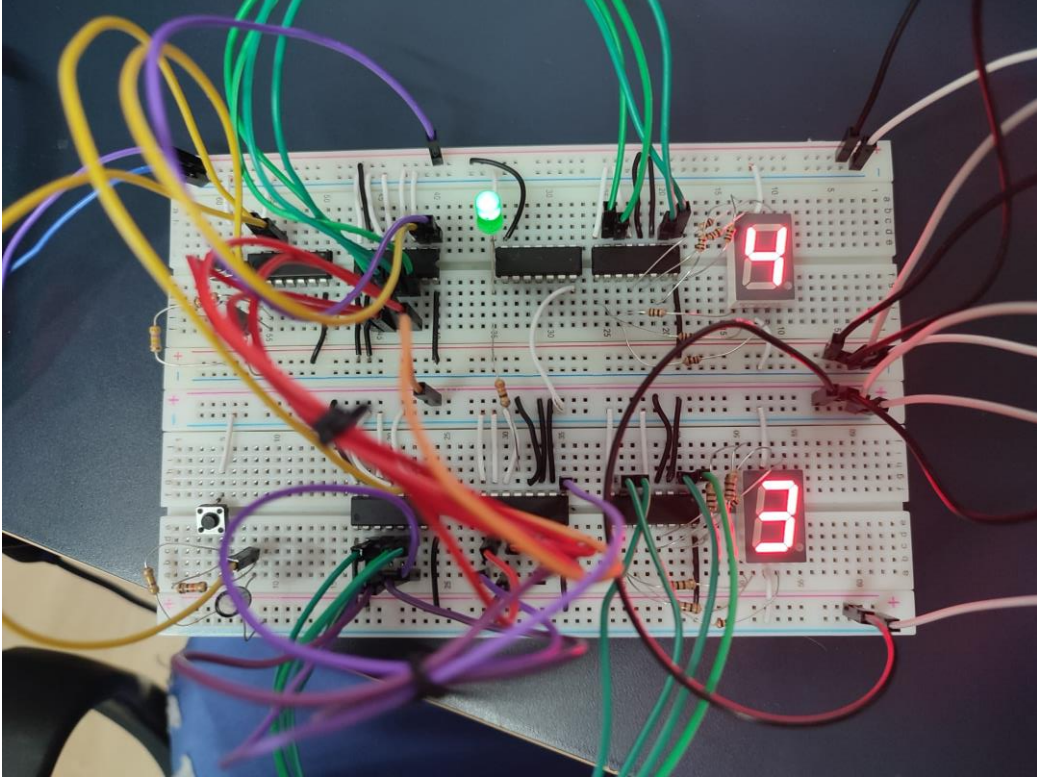
Simülasyon aşamasında elde edilen başarılı sonuçlar doğrultusunda, uygulama devresinin tasarımı için gerekli malzemeler temin edilmiştir. Bu malzemelerin her biri analiz edilmiş ve datasheetler incelenmiştir.

Uygulama devresi, breadboard kullanılarak tasarlanmıştır. Devrenin kurulumu sırasında bağlantılar, farklı renkteki kablolar yardımıyla düzenli bir şekilde yapılmış ve olası bağlantı hataları en aza indirilmiştir.

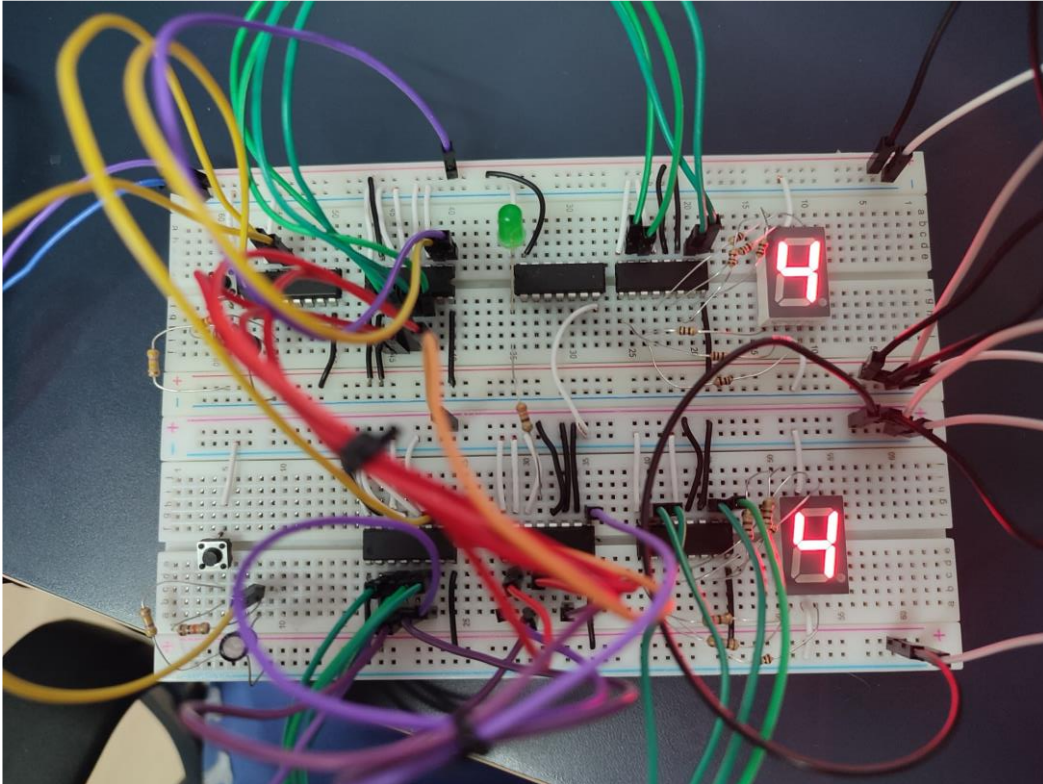
Güç kaynağı olarak ayarlı bir güç kaynağı kullanılmış ve devrenin çalışması için uygun gerilim ve akım değerleri sağlanmıştır. Devre test aşamasında, giren ve çıkan kişi sayılarının 7 segment display üzerinde doğru bir şekilde görüntülediği gözlemlenmiştir. Karşılaştırmalı devre sayesinde giren kişi sayısı çıkan kişi sayısından fazla olduğunda oda içindeki LED, önceden tasarlanan mantığa uygun olarak yanık kalmıştır. Bu, ışık kontrol sisteminin başarıyla çalıştığını kanıtlamıştır.



Şekil 3.1 Ayarlı Güç Kaynağı ve Oda Işık Kontrolü Devresi



Şekil 3.2 Giren Kişinin Çıkan Kişiden Büyük Olduğu Durum



Şekil 3.3 Giren Kişinin Çıkan Kişiye Eşit Olduğu Durum

4. SONUÇ:

Sonuç olarak, sayısal tasarım dersinde öğrenilen teorik bilgiler temel alınarak, sayıcılar, karşılaştırıcılar, 7 segment display ve buton devreleri gibi bileşenler kullanılarak bir sistem tasarlanmıştır. Bu süreçte, teorik bilgiler ışığında önce simülasyon ortamında devre tasarımı gerçekleştirilmiş, ardından komponentlerin datasheet'lerinden yararlanılarak sistemin fiziksel uygulaması hayata geçirilmiştir. Uygulama aşamasında, tüm bileşenlerin bir araya getirilmesi ve devrenin test edilmesi sonucunda başarılı bir şekilde çalıştığı gözlemlenmiştir. Bu proje sayesinde, temel sayısal mantık devreleri konusunda hem teorik hem de pratik açıdan önemli bir ilerleme kaydedilmiş ve sayısal tasarım becerileri bir üst seviyeye taşınmıştır.